

# I Foro Global de Industria

Dossier Casos de Uso



# Casos de Uso. I Foro Global de Industria

---

**La revolución industrial cambió el mundo.  
La revolución tecnológica está transformando la industria.**

El liderazgo de Vodafone como el operador más grande de Europa de redes móviles y fijas y el mayor proveedor de conectividad IoT del mundo, nos posiciona de forma aventajada en el sector de las telecomunicaciones. Nuestra presencia global nos permite ofrecer a nuestros clientes una visión amplia y una experiencia que les ayuda a estar en la vanguardia de la transformación digital de los sectores productivos.

Por esta razón llevamos a cabo el Global Industry Forum con el objetivo de dar una visión global a través de ejemplos concretos de la transformación digital que está viviendo la industria. Experiencias desarrolladas en diversos países y sectores que conforman un acercamiento a la evolución de la industria 5.0.

El desarrollo de 5G es una realidad. Más allá de las características propias de la red -baja latencia, alta capacidad de conexión de dispositivos y velocidad de transmisión de datos- la quinta generación de red móvil es una oportunidad de negocio para las empresas.

La combinación de esta tecnología habilitadora con la llegada de los fondos Next Generation conforman una oportunidad única para emprender vías de desarrollo que permitan al sector industrial recuperar su capacidad tractora en la economía. Inteligencia Artificial, Realidad Aumentada, IoT, Robótica, son algunas de las tecnologías que, soportadas en la red 5G de Vodafone, permiten a las industrias ser más eficientes, reducir los fallos, ofrecer mejores productos y disminuir el impacto ambiental de sus operaciones.

A continuación encontrarás los casos de uso presentados en el I Global Industry Forum celebrado el mes de octubre de 2021. Un conocimiento compartido con el objetivo de ayudar a las empresas europeas a ser más competitivas en un entorno global.



# Índice

1. **Festo.** Florian Aust. Festo. Alemania.
2. **ABB.** Silvio Spagnuolo. Vodafone. Italia.
3. **Cepsa.** José Antonio Rodríguez. Vodafone Business. España.
4. **Digital Agriculture.** Oguz Cidam. Vodafone. Turquía.
5. **Ford.** Larisa Berghiam. Vodafone. Reino Unido.



# Vodafone Alemania

## Caso FESTO

01



# Festo

## Empresa familiar y operador mundial



<b>Fundación</b>	1925
<b>Sede</b>	Esslingen am Neckar
<b>Ubicaciones</b>	61 empresas y 250 filiales en 176 países
<b>Empleados</b>	20.100
<b>CEO</b>	Oliver Jung
<b>Ventas</b>	€ 3,1 Mrd. (2018)



Automatización de procesos



**Automatización**



Automatización de fábrica



Formación y consultoría



**Didáctica**



Sistemas de aprendizaje



# Realidad virtual-Streaming con 5G

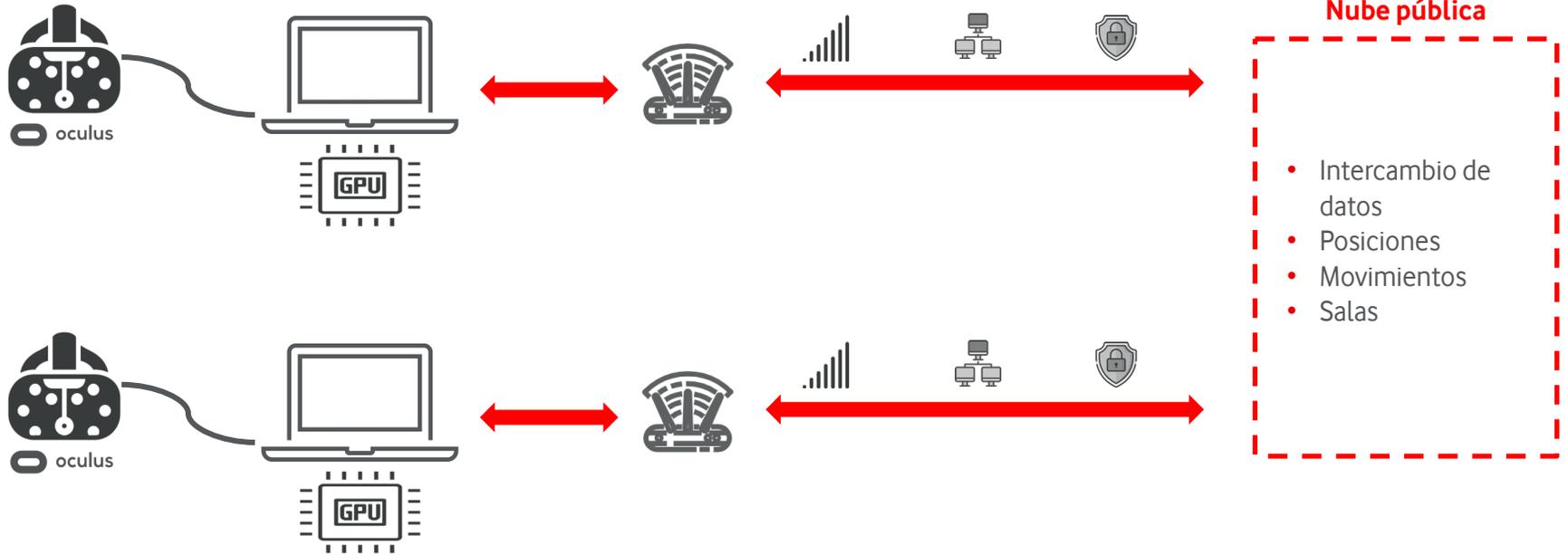
## Desafíos

- Gran cantidad de equipos técnicos
- Experiencia técnica para instalación
- Muy caro ~3500/estación
- Problemas técnicos
- ¿Es el streaming una **alternativa** para una solución de realidad virtual ampliable?



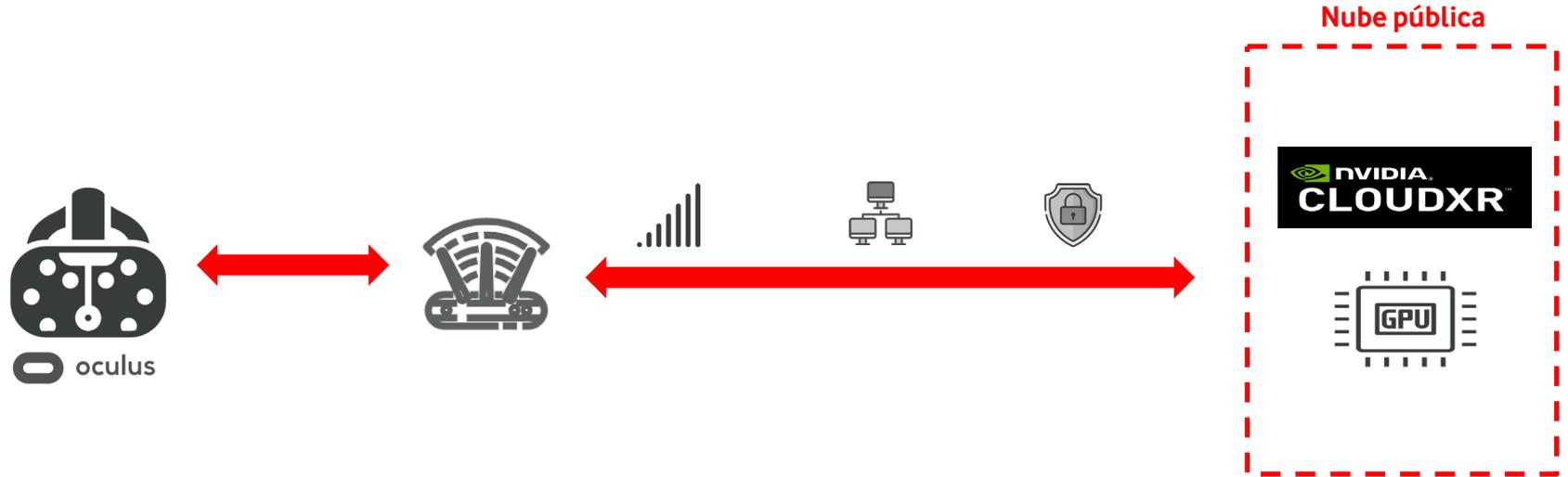
# Realidad virtual-Streaming con 5G

Status-quo



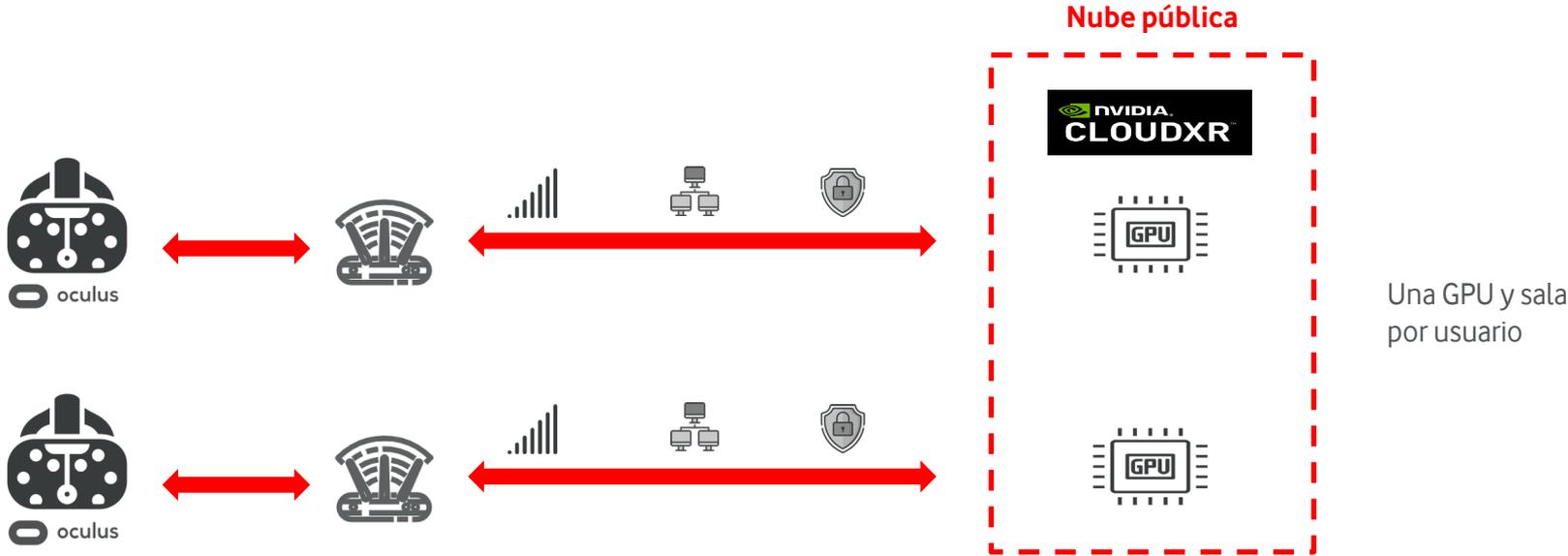
# Realidad virtual-Streaming con 5G

Modo de streaming de operador único



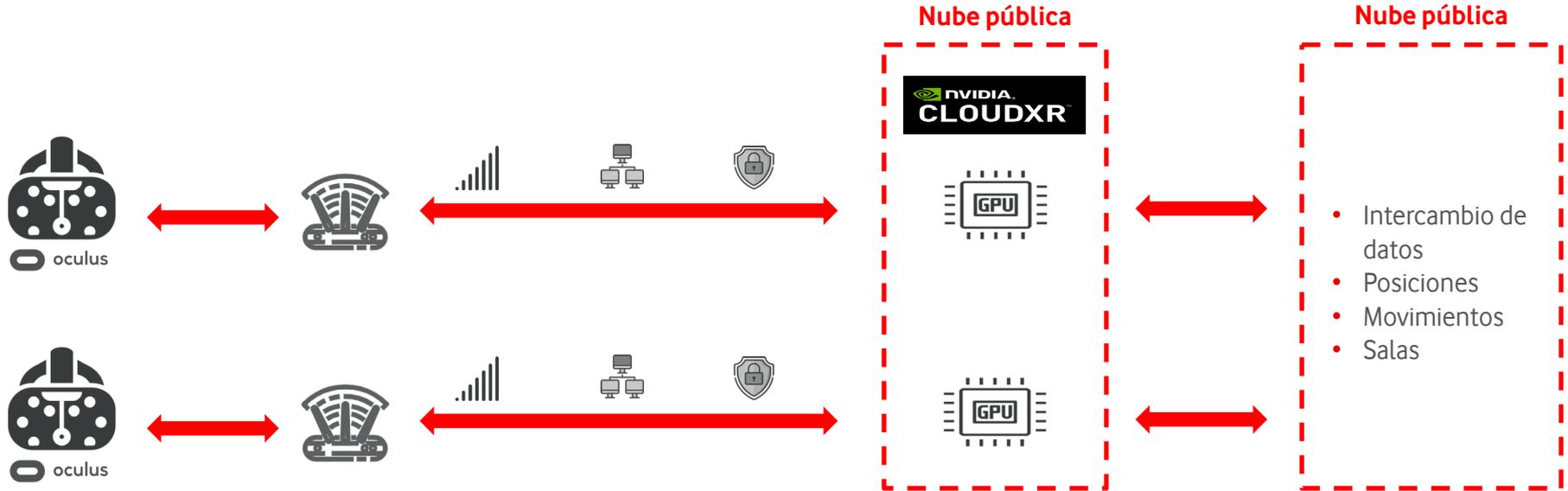
# Realidad virtual-Streaming con 5G

Modo de streaming de operador único



# Realidad virtual-Streaming con 5G

Modo de streaming de múltiples operadores



Una GPU por usuario, pero una sala



# Realidad virtual-Streaming con 5G



## Aquisgrán

Estación de tren Hbf, tren ICE,  
**4G**



## Düsseldorf

Sede de Vodafone, **4G**



## Colonia

Estación de tren Hbf, Starbucks,  
**4G**



## Esslingen

Hohenkreuz, **Wifi5, 5G**



## Fráncfort

Centro de datos,  
Sossenheim, aeropuerto,  
**4/5G**



## Friburgo de Brisgovia

Oficinas de Realworld One,  
hotel Intercity, **5G**



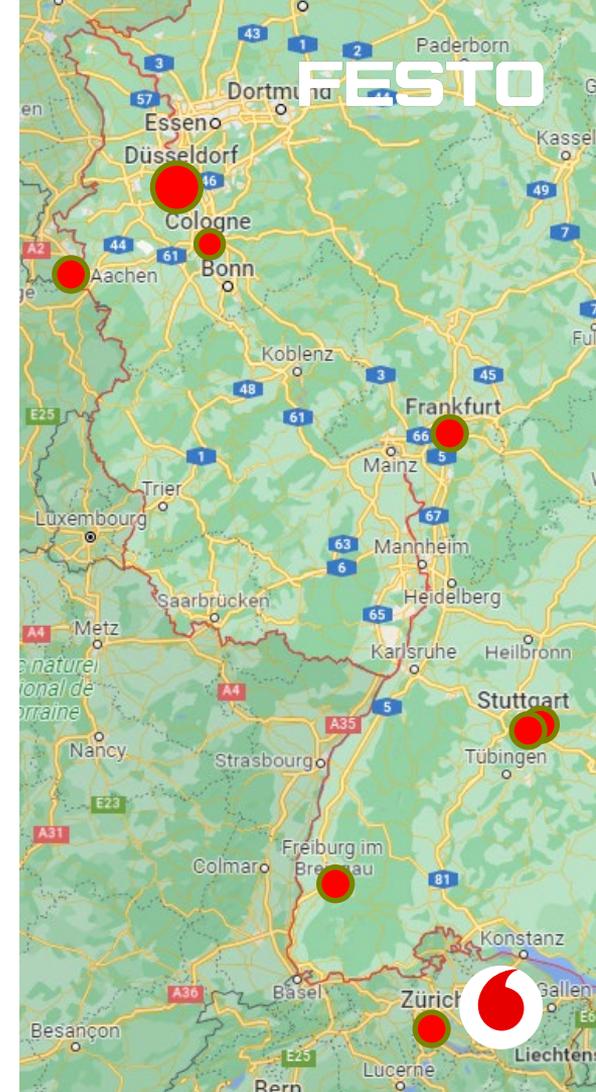
## Zúrich

Kilchberg, **4G** (Roaming)



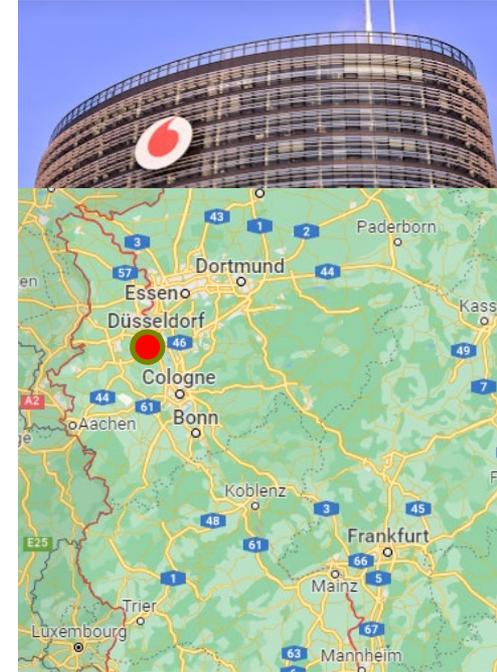
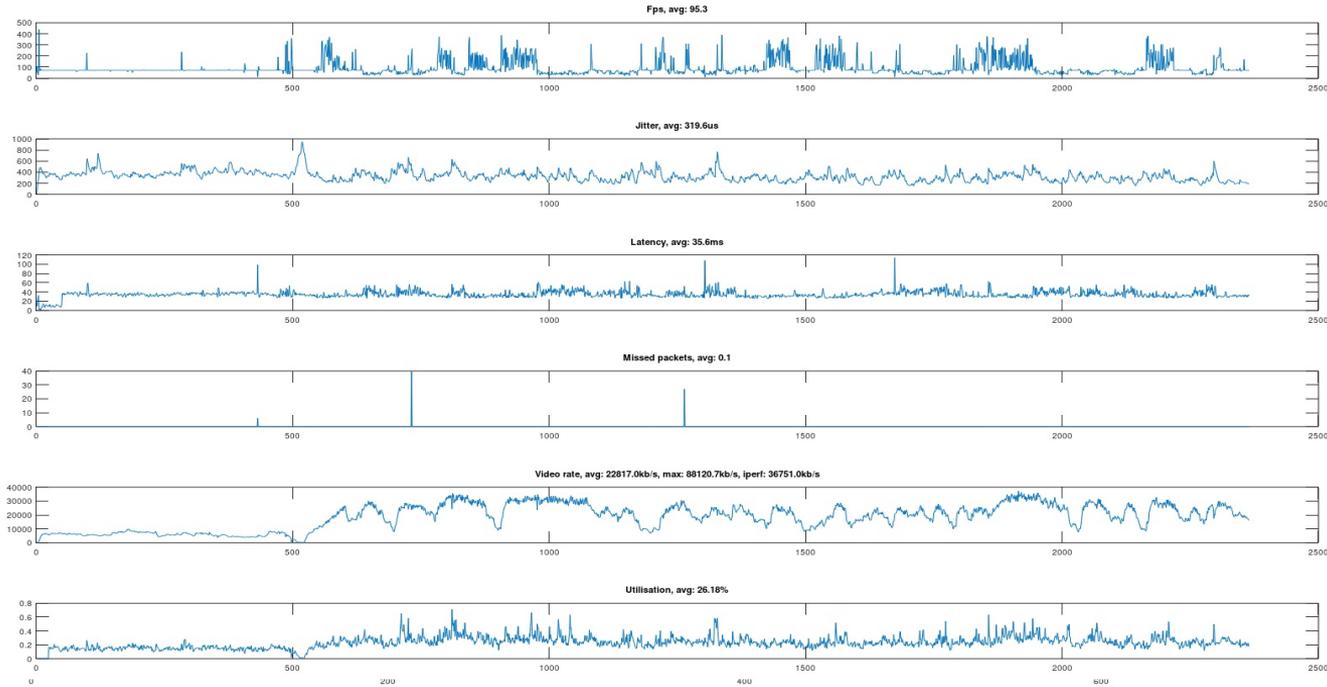
## Scharnhausen

Festo Factory, **Wifi5**



# Düsseldorf | 4G

## Sede de Vodafone

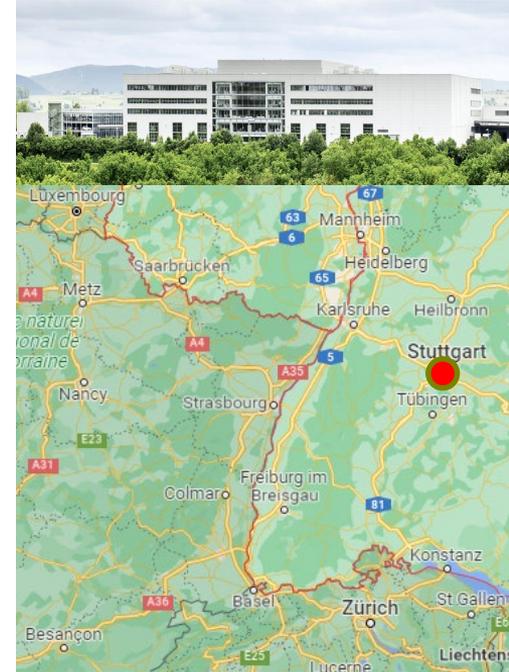
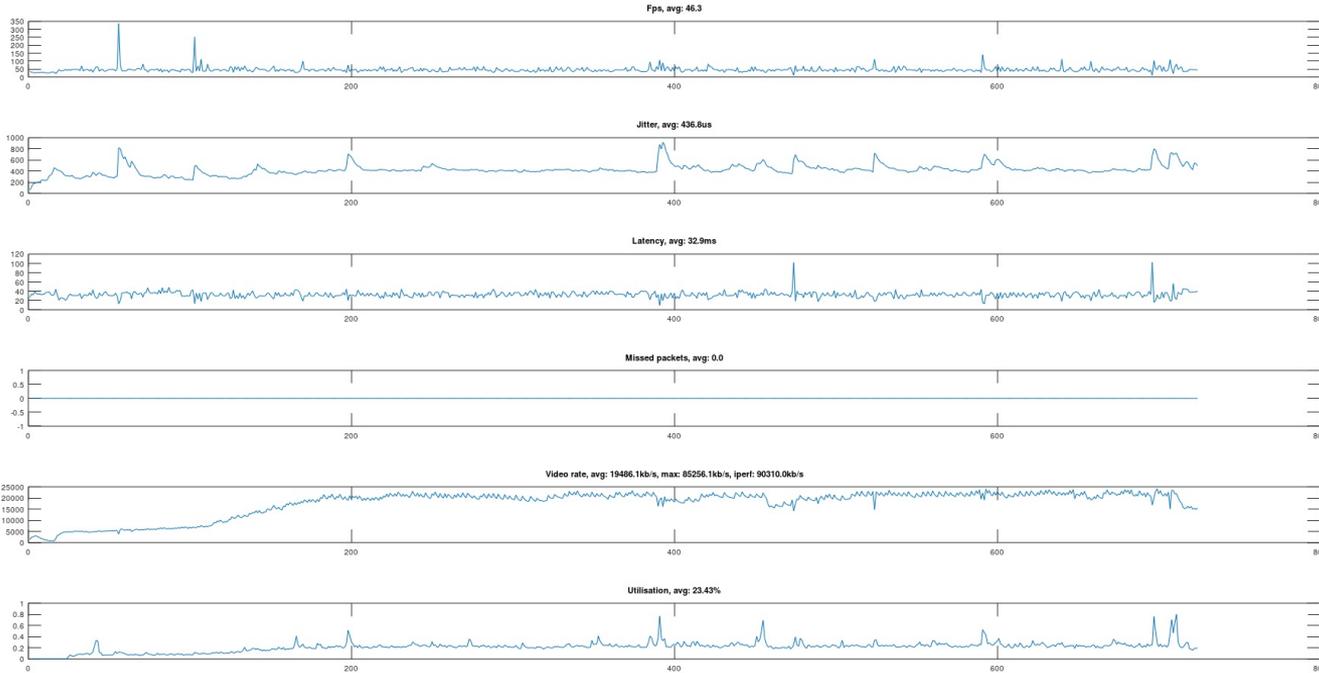


Düsseldorf <> Düsseldorf: < 10 km



# Scharnhausen | Wifi5

## Festo Technologiefabrik



Esslingen <-> Frankfurt: 164 km



# Realidad virtual-Streaming Resultados

Descripción	Tecnología	Ancho de banda (Mbps)	Frecuencia de vídeo (Mbps)	Latencia (ms)
Düsseldorf	4G	88	23	35
Swisscom	Wifi	45	19	26
Scharnhausen	Wifi	85	19	32
Aquisgrán	4G	41	18	37
Friburgo	5G	36	14	55
Fráncfort	5G (teléfono)	25	9	40
Fráncfort Sossenheim	5G (señal débil)	21	9	40
Fráncfort	4G	20	8	47
Colonia	4G	28	7	60
Centro de datos de Fráncfort	4G	17	7	37
Fráncfort	5G (router)	18	5	30
Fráncfort	Wifi (invitado)	16	1	160
Aeropuerto de Fráncfort	4G (señal débil)	16	1	100
Zúrich	4G (roaming)	9	1	116

Ancho de banda: <60 mbps, latencia: <35 ms

Un buen 4G es comparable al 5G y el wifi

El wifi es suficiente en el 90 % de los casos de uso

MPN (independiente): sobredimensionado **PERO** la integración es un **acierto inmediato**



# Vodafone Italia Caso ABB



02



# Prueba de Milán de Vodafone 5G en cifras



**41**

casos de uso



**38**

socios y firmantes



**90M€**

de inversiones



**10M€**

solicitud de inicio  
Acción para 5G



**Salud y bienestar**

**9**

Ambulancias conectadas  
Cirugía y consultas a distancia  
Robot de rehabilitación y servicio  
Telemedicina mejorada



**Movilidad y transporte**

**4**

Tráfico urbano cooperativo  
Conducción asistida «transparente»  
Conducción autónoma en autopista  
Adaptación y control inteligente de la velocidad



**Industria y comercio**

**12**

Mantenimiento asistido de la realidad aumentada  
Robótica colaborativa  
Realidad aumentada para comercio minorista  
Logística autónoma en última milla



**Seguridad y vigilancia**

**5**

Videovigilancia con IA  
Cámaras móviles para videovigilancia  
Drones para seguridad aérea  
Recuperación ante desastres



**Energía inteligente y ciudad inteligente**

**3**

Red eléctrica inteligente y medición inteligente  
Soluciones de ciudad inteligente  
Realidad aumentada para Ciudadano 4.0



**Ocio y educación**

**7**

Realidad virtual para educación  
Realidad aumentada y realidad virtual para turismo  
Producción de vídeo en directo en streaming  
Espectáculos en realidad virtual



**Brecha digital**

**1**

Acceso inalámbrico fijo



**1** No es solo un PoC, sino 5G “in situ” y medible

**2** Impacto social material

**3** Compromiso de entidades locales con gran escalabilidad

**4** Innovación abierta

# Robótica **colaborativa** para la Industria 4.0

**ABB**

- **Interacción avanzada humano-robot (HRI)** para permitir la cooperación real entre trabajador y robot
- Detección inmediata de movimientos del operario mediante una **latencia muy baja para evitar colisiones**
- Uso de tecnología informática de vanguardia para desarrollar algoritmos con el fin de **maximizar la eficiencia del ciclo de producción**



# Vodafone España

## Caso Cepsa



03



## Proyecto Piloto 5G Andalucía. C007/18-SP



red es



UNIÓN EUROPEA

**Fondo Europeo de Desarrollo Regional**  
Una manera de hacer Europa



# Oportunidades 5G

35 casos de uso en 8 áreas



**Agricultura Rural**  
Acceso inalámbrico fijo



**Sanidad y dependencia**  
Dron desfibrilador  
Avatar afectivo



**Energía**  
Eficiencia energética



**Seguridad y emergencias**  
Dron 5G, robótica de emergencias

- **Clave:** experimentar en todos los ámbitos posibles buscando confirmar el mayor número de nuevos modelos de negocio.

- Velocidad DL y UL
- MEC
- Corte de red



**Ciudades Inteligentes**  
Acceso biométrico



**Turismo**  
Realidad Aumentada  
Museo 5G



**Sociedad, Economía y Cultura**  
Feria conectada 5G  
eSports



**Transformación digital**  
Industria 4.0



# IA aplicada a sensórica



03.1





## Inteligencia Artificial aplicada a sensórica Huelva

Gestión de gran volumen de dispositivos  
y sensores emplazados en una Refinería  
de La Rábida de Cepsa.

Tecnologías :

- MPN
- MEC



# Transformación digital

## La importancia del dato



Sensores cableados y wireless mediante la red  
“mesh” WirelessHart



Reducción de costes de instalación



Recolección periódica de datos sin necesidad de rutas



La toma de decisiones en base a datos permite una  
mayor planificación y productividad



Aumento de la disponibilidad de planta: OEE



Aumento de la seguridad con el personal fuera de  
zonas peligrosas



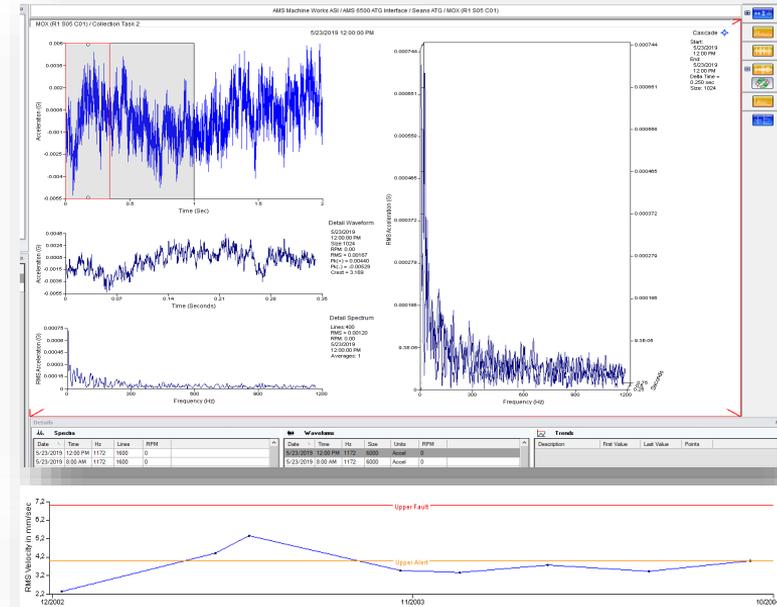
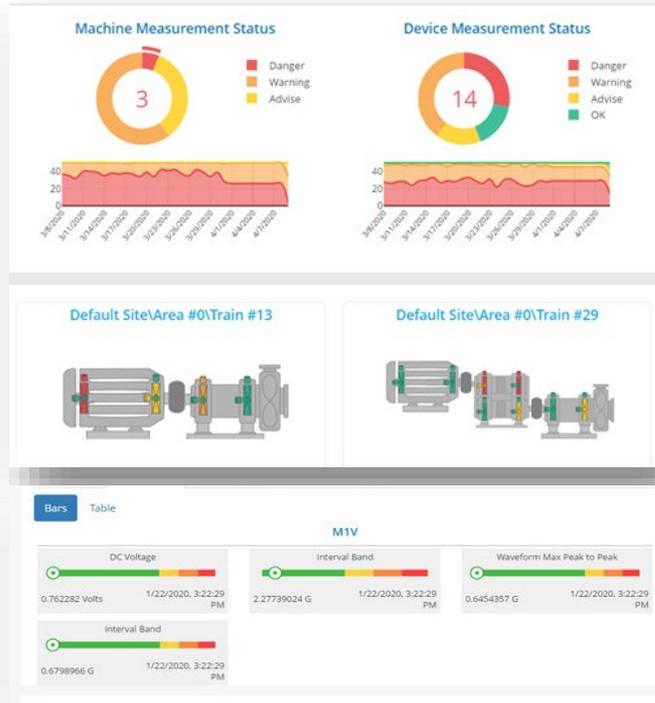
Transferencia de datos a otros sistemas de planta:

- Data Lakes, SCADA, DCS, Historificadores, etc.



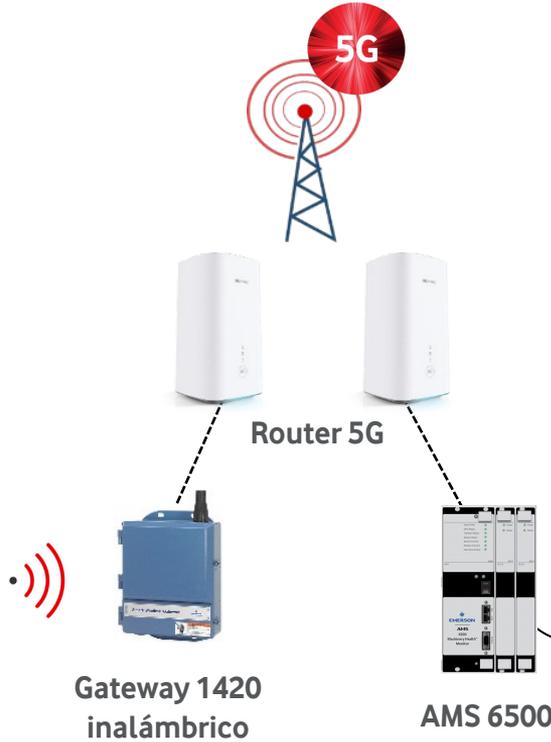
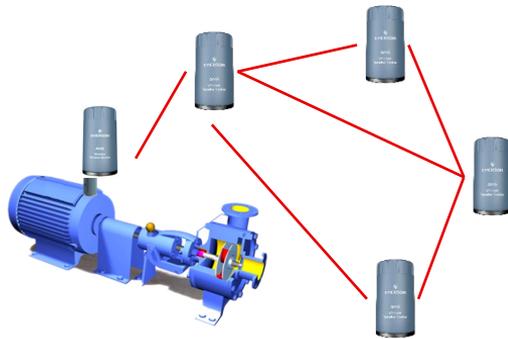
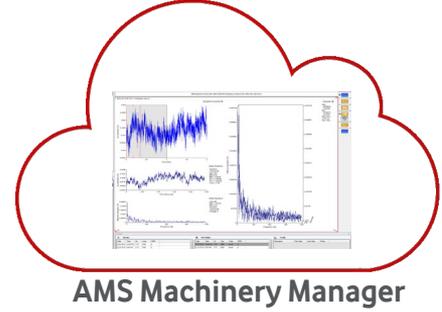
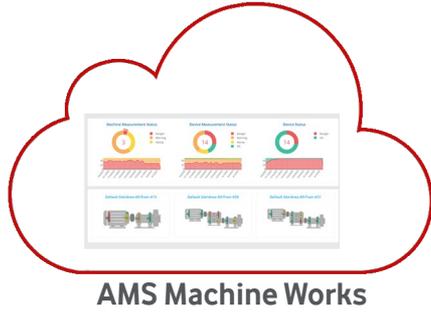
# La importancia de analizar los datos

## AMS Machine Works



# Solución técnica

## Arquitectura



# AR

## soporte experto



# 03.2





## Soporte experto en AR para mantenimiento en Refinería Huelva

Soporte remoto experto a personal de campo con acceso a modelado 3D de los activos de la Refinería La Rábida.

Tecnologías :

- MPN
- MEC



- **Desarrollo de una aplicación móvil AR para una visualización directa y sencilla de los datos en tiempo real.**
  - Ampliable a otras zonas y modelos.
  - Renderizado en remoto.
- **Desarrollo e implementación de un sistema de videollamadas punto a punto. Acompañado de un sistema de tickets, que asignen las solicitudes realizadas por los operarios a los expertos disponibles.**
- **Desarrollo e implementación de una aplicación que permita aligerar la carga de trabajo del móvil trasladando las tareas de renderizado de los modelos 3D a un servicio externo.**



# Necesidades

- **Capacidad de computación**

Para aliviar la carga de procesamiento de los dispositivos móviles y por ende, alargar el tiempo de uso de los mismos.

- **Ancho de banda**

Conectividad constante >20 Mbps de ancho de banda, que debe sumarse a la descarga de datos y renderizado en remoto, pudiendo llegar a 100 Mbps.

- **Latencia**

Para realizar una videollamada fluida desde el taller/campo se hace necesaria una latencia menor a 500 ms.

**Para estos requisitos se aprovechan las capacidades de computación que ofrece el MEC**



- **Videollamada**

Se plantea el uso de Ultralow Latency y Network Slicing como soporte al protocolo WebRTC para sostener la videollamada. Además, se propone la adaptación e integración de la librería WebRTC a Unity para ofrecer compatibilidad con el sistema de AR.

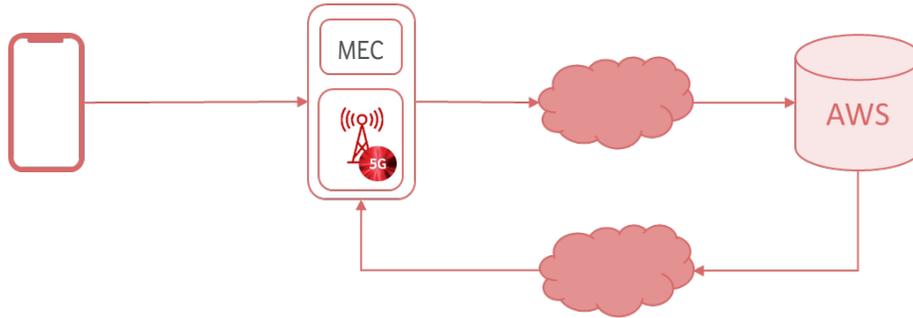
- **AR conectada al MEC**

El sistema de AR se beneficia de la capacidad de cómputo del MEC, junto con UL Y NS. De esta forma, obtenemos un streaming de datos y videos, así como el renderizado en remoto de la escena AR.



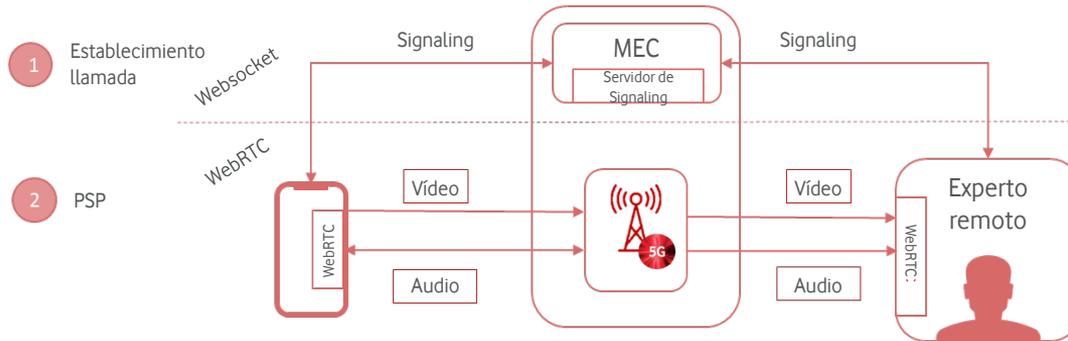
# Arquitectura

## Asistencia a operarios



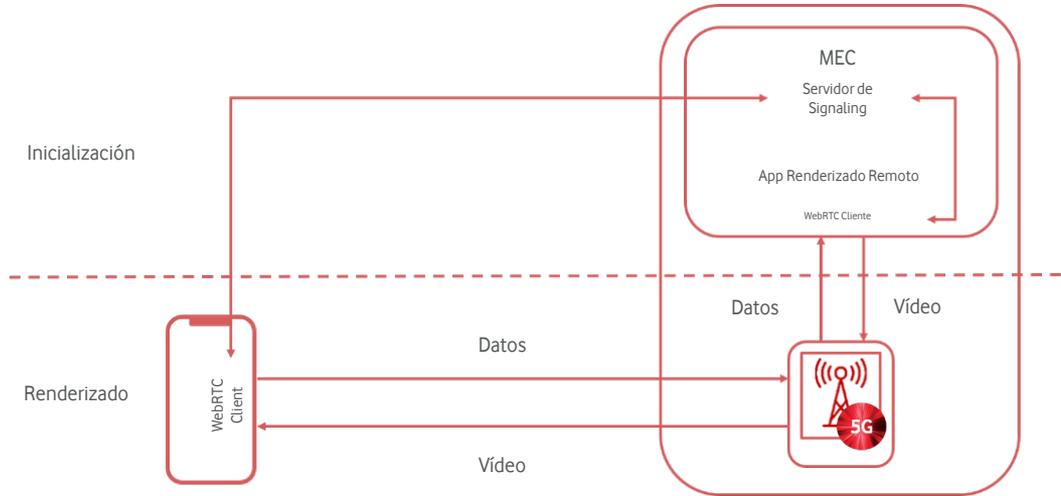
### • Aplicaciones MEC

- Servidor de Signaling
- Servidor Turn
- Servidor de Tickets
- Servidor de conexión AWS
- Servidor WebSocket



# Arquitectura

## Renderizado remoto



### • Aplicaciones MEC

- Servidor de Signaling
- Servidor Turn
- Servidos Renderizado Remoto

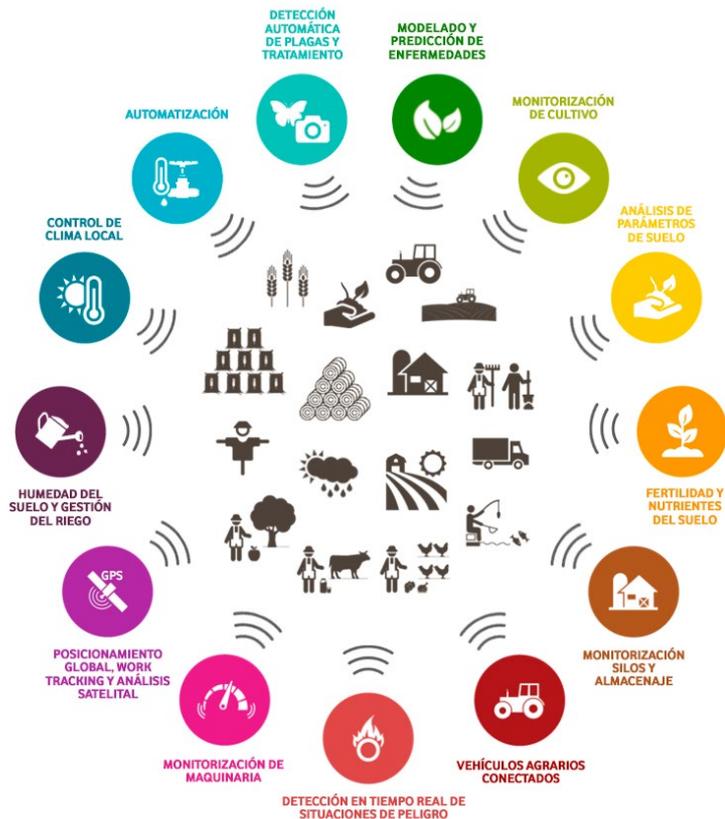
# Vodafone Turquía

## Caso Agricultura Inteligente

04



# Agricultura Inteligente para una cosecha más rentable y sostenible



- Modelado y predicción de enfermedades
- Monitorización de cultivo
- Análisis de parámetros de suelo
- Monitorización de fertilidad del suelo
- Monitorización de silos y almacenaje
- Conectividad de vehículos agrarios
- Detección de riesgos en tiempo real
- Monitorización de maquinaria
- Posicionamiento global, work tracking y análisis satelital
- Monitorización de la humedad del suelo y gestión del riego
- Control de clima local
- Automatización
- Detección automática de plagas y tratamiento

APP Móvil  
y Web



FARM  
AUTOMATION



FARM SMART



# Seguimiento de tractores

04.1



# Seguimiento de tractores

- **Posición actualizada y creación de informes**

- Ubicación
- Área de trabajo
- Línea perdida
- Exceso de velocidad
- Evitar usos no autorizados

- **Alquiler seguro**

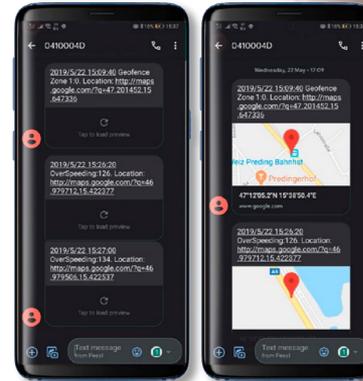
- Bloqueo y averías
- Impacto, rodamiento, frenada fuerte, virajes bruscos, diferentes accidentes

- **Sistema integrado y fácil configuración**

- Las mejores condiciones para trabajar desde estaciones
- Integración con distintas plataformas (MyJohnDeere)
- Fuente de alimentación de 12 V

- **Mantenimiento predictivo**

- Horas de trabajo
- Distancia de conducción
- Velocidad



# Türkiye İş Bankası

04.2



# Agricultura digital

Türkiye İş Bankası es el banco privado más grande de Turquía que proporciona servicios de banca comercial y minorista.

- **El reto**

Instando a iniciar una nueva era en banca agrícola, İş Bank buscaba un socio que facilitase la digitalización para ganar velocidad y predominio en el sector agrícola turco.

- **La solución**

- En el ámbito de la cooperación que combina el poder tecnológico de Vodafone con el poder financiero de İş Bank, los agricultores podrán disponer del sistema Digital Agriculture Station ofrecido por Vodafone con el préstamo agrícola de İş Bank.
- Digital Agriculture Station controla el tiempo al instante, además de analizar la humedad y la calidad del suelo.
- La empresas que quieran adquirir las estaciones agrícolas de meteorología y datos vendidas por Vodafone en el marco de la solución agrícola digital mediante crédito, podrán usar el Préstamo agrícola digital de İş Bank.

- **¿Por qué ganamos?**

- En función de los sensores del sistema, puede emitir avisos de helada, precipitaciones y tormenta y enviar SMS a teléfonos móviles.
- Era una práctica centrada en la solución para el mundo dentro de las prácticas agrícolas sostenibles.

- **Modelo comercial y técnico**

İş Bank ha adquirido 33 estaciones agrícolas con funciones de temperatura, humedad, invernadero y áreas abiertas.



# Migros

# 04.3



# Agricultura digital

Migros ofrece soluciones innovadoras que añaden velocidad, comodidad y valor en todos los aspectos de la vida diaria de sus clientes con la visión de ser la primera dirección siempre de confianza y preferida con su experiencia de compra distintiva.

- **El reto**

Con las estaciones agrícolas que los productores de Migros quieren instalar en sus campos, los agricultores quieren comprobar las condiciones de sus campos, la humedad del suelo y sus necesidades desde su teléfono móvil, incluso aunque no estén físicamente allí.

- **La solución**

- Las previsiones agrícolas y el sistema de aviso temprano implementados con las estaciones agrícolas digitales de Vodafone ofrecen a los agricultores la oportunidad de ahorrar, junto con la producción precisa y los cultivos eficientes.
- Los proveedores de Migros pueden comprobar en el sistema agrícola digital de Vodafone el estado de su terreno, el suelo, la humedad y sus necesidades desde su teléfono móvil, incluso cuando no estén presentes físicamente.

- **¿Por qué ganamos?**

- Aumento de la eficiencia y las capacidades
- Excelencia técnica demostrada que genera un valor excepcional a largo plazo
- Trabajo en equipo mejorado y mayor eficiencia

- **Modelo comercial y técnico**

Los agricultores de Migros podrán producir más con menos aportaciones, usando los recursos de forma correcta y eficaz.



# Vodafone Reino Unido

## Caso Ford



05





**Imagina las posibilidades del 5G  
para tu organización industrial**





## Velocidad

Más que  
superrápido

Hasta 5 Gbps



## Latencia

En el momento

Respuesta en tiempo  
real en tiempos  
mínimos, de hasta 2 ms



## Ancho de banda

Sin exclusiones

Más ancho de banda  
para una mayor  
consistencia del flujo de  
datos



## Capacidad

Espacio para  
mucho más

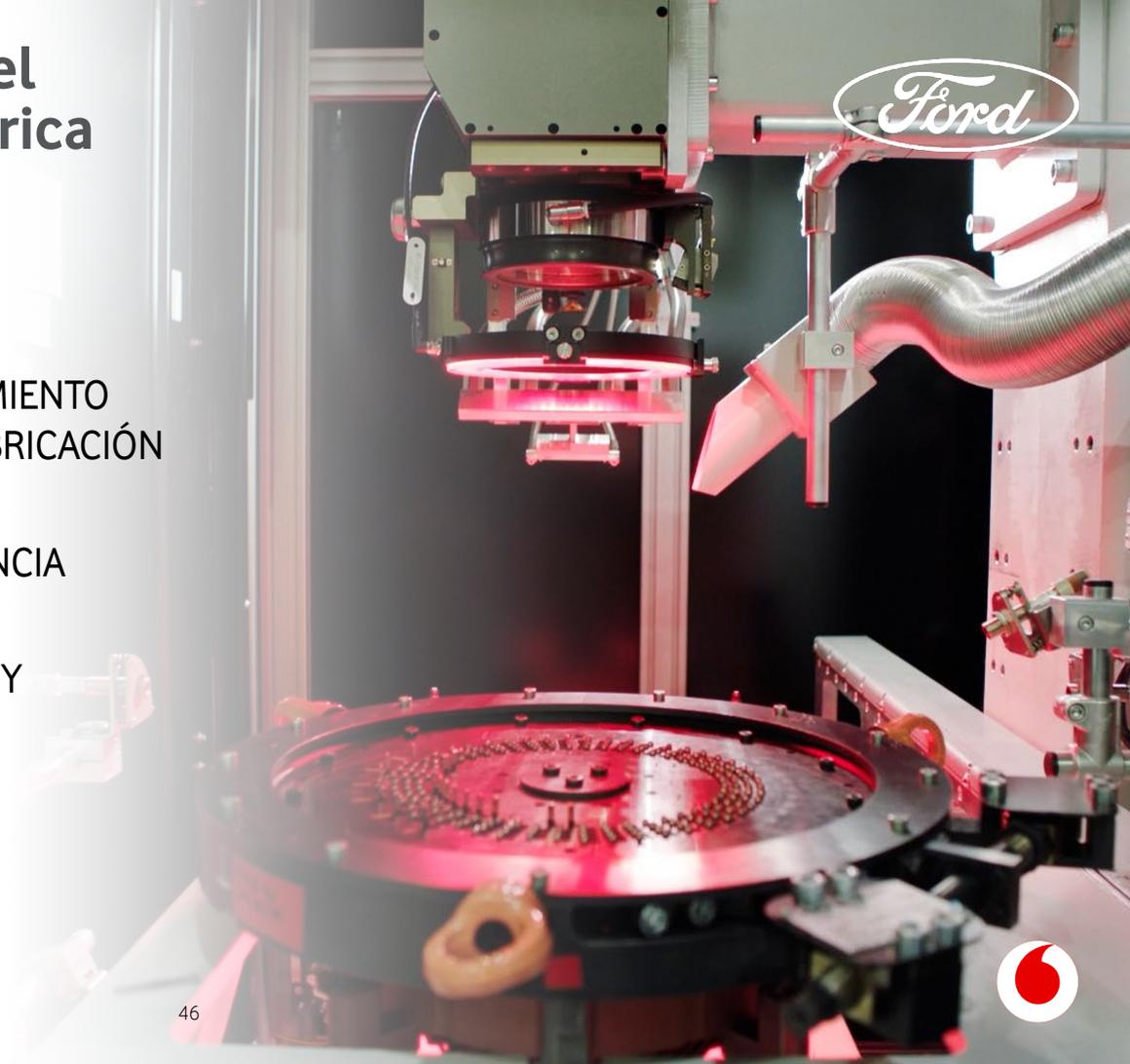
Puede conectarse  
simultáneamente  
hasta 1 millón de  
dispositivos por km<sup>2</sup>



# Ford Reino Unido impulsa el cambio a través de una fábrica con conexión 5G

- Principales retos

- RECOPIACIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO RÁPIDO DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN
- COLABORACIÓN CON SOCIOS A DISTANCIA
- REALIZACIÓN RÁPIDA DE PROTOTIPOS Y PERSONALIZACIÓN



# ¿Cómo funciona?



## Equipos conectados (recopilación y procesamiento de datos en tiempo real)

La conectividad 5G diseñada para las operaciones críticas de Ford está ayudando a acelerar el montaje, proporcionar mayor precisión y potenciar la eficiencia de los procesos en la fábrica.

## Colaboración a distancia e intercambio de datos

El intercambio de datos seguro con 5G con los socios y proveedores a distancia permite mejoras continuas y un desarrollo más rápido durante el proceso de fabricación.

## Realización digital de prototipos

La realización digital de prototipos para procesos y productos mediante realidad virtual y realidad aumentada con 5G es sinónimo de soluciones optimizadas desde la fase de diseño, y también de operaciones preparadas para el futuro para una mayor personalización de los productos prevista.

Conectividad inalámbrica segura para facilitar la "fábrica del futuro"



## Para más información contacta con:



**Daniel Manzano**

Innovation Manager  
Vodafone Business

---

✉ [daniel.manzano@vodafone.com](mailto:daniel.manzano@vodafone.com)

**in** [linkedin.com/in/danielmanzanofuentes](https://www.linkedin.com/in/danielmanzanofuentes)





**vodafone**  
business

Together we can