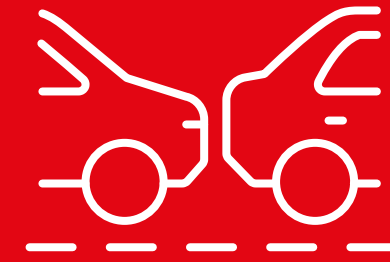


Los corredores de viaje con 5G facilitarán la movilidad conectada y automatizada

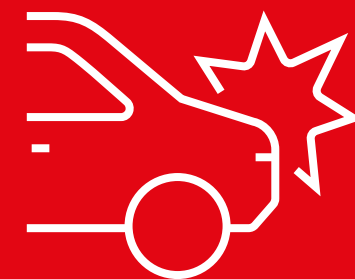
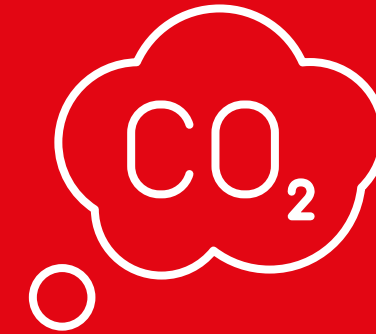


El despliegue de la conectividad 5G en los corredores de viaje fomentará la inversión y la incorporación de la movilidad conectada y automatizada (MCA). Esta tecnología transformará los sectores del transporte y la automoción, generando un conjunto de ventajas que incluye las siguientes:



Productividad mejorada gracias a la reducción de tiempo de conducción el coste de los atascos de tráfico puede elevarse a un **1 % del PIB de la UE**

Mejora de la eficacia del combustible y reducción de las emisiones el transporte es responsable de casi un **30 % de las emisiones de CO² totales de la UE**



Menos accidentes de carretera – **En 2018 fallecieron 23 400 personas en accidentes de tráfico en la UE**

Se calcula que estas ventajas netas en sí mismas serán de **cerca de 15 000 millones de € anuales en 2030.**



Más allá del impacto de primer orden, existe un margen considerable para obtener ventajas de una aglomeración industrial más amplia alrededor de los corredores de viaje con MCA. Estas derivan de las ganancias que se producen cuando la proximidad reduce los costes de transporte, y específicamente cuando los costes del traslado de mercancías, personas e ideas se reduce.

Los enlaces de una conectividad mejorada, de transporte tanto digital como tradicional, entre los estados miembros de la UE son componentes clave para el desarrollo de conjuntos y zonas industriales de éxito. Por tanto, y a corto plazo, el desarrollo de corredores de viaje con 5G, junto a las redes de fibra asociadas, podría generar el desarrollo de zonas industriales, además de rutas de redes claves cuando los negocios aprovechen las ventajas logísticas de estas ubicaciones con una conectividad móvil y fija potente. La aglomeración puede dar lugar a ventajas regionales más amplias, con potentes redes de transporte a hubs comerciales fuera de la UE, garantizando así que se cubran regiones geográficamente más distantes.

Europe.connected

Corredores de viaje 5G

Crecimiento exponencial

Los desafíos de inversión

Transformando la industria ferroviaria

Otras oportunidades de la política

Vehículos autónomos

El impacto en Europa

Visión general de la MCA

La MCA hace referencia a los vehículos autónomos/conectados o a los vehículos autónomos que se conducen por sí mismos sin intervención humana. Existen diversos niveles de autonomía, como se puede ver en el gráfico a continuación, en los que el papel del conductor se reduce en cada nuevo nivel.



Ayuda a la conducción

Control de crucero
Frenada automática



Automatización parcial

Dirección
Aceleración



Automatización condicional

Capacidades de detección medioambiental

La mayoría de las tareas de conducción pero necesita supervisión humana



Automatización elevada

Todas las tareas de conducción bajo ciertas circunstancias



Automatización completa

Todas las tareas de conducción bajo todas las circunstancias

No necesita la atención del conductor

Sistemas de ayuda a la conducción avanzados

Autónomo

El transporte por tierra es un sector clave en la UE que facilita el comercio mediante el movimiento de mercancías y personas, y es responsable de una parte significativa del transporte total de carga y pasajeros de la UE. El transporte de mercancías por carretera constituye hasta el 75 % de todas las toneladas por kilómetro transportadas por tierra en la UE, y mueve un tonelaje similar al del transporte aéreo, lo que lo convierte en fundamental para los 256 000 millones de € de comercio intracomunitario. La carretera y el ferrocarril son esenciales para el transporte de mercancías de manera internacional y contabilizan cerca del 20 % del comercio internacional en la UE. La MCA puede tener un enorme impacto en los sectores del transporte y la automoción. Por ejemplo, compartir información sobre las cargas puede reducir los problemas de eficiencia en camiones vacíos o parcialmente llenos; se calcula que dicha ineficiencia alcanza actualmente los 160 000 millones de €. En total, las ventajas del 5G para los sectores del transporte y la automoción en la UE podrían alcanzar los 50 000 millones de € en 2025.

¹ Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2019), Informe Mundial sobre Inversiones 2019. Disponible desde: https://unctad.org/system/files/official-document/WIR2019_CH4.pdf

² Estadísticas extraídas de Eurostat.

³ Comisión Europea (2017). Identificación y cuantificación de datos socio-económicos clave para apoyar la planificación estratégica de la introducción de 5G en Europa. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2baf523f-edcc-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en>

Además de las ventajas económicas, se espera que la conectividad móvil generalizada y necesaria para los vehículos autónomos genere un amplio abanico de ventajas sociales. La MCA creará nuevas oportunidades de crecimiento en el sector de las pymes al facilitar nuevas soluciones de transporte y distribución y al apoyar una mayor diversidad en entornos laborales. A escala de usuario, la posibilidad de que los pasajeros y los conductores (cuando sea seguro) transmitan vídeos y jueguen en línea puede mejorar el bienestar y el equilibrio entre el trabajo y la vida, especialmente para quienes trabajen en los sectores del transporte y la automoción.



crecimiento exponencial en el mercado para la MCA

El mercado de la MCA empieza a crecer exponencialmente, lo que permite la consecución de estas ventajas



Los vehículos autónomos podrían superar el **4% del mercado europeo en 2025**, y debería observarse una aceleración exponencial a partir de esta fecha.



200 000 M €

Está previsto que el mercado global de los coches conectados alcance un valor de **200 000 millones de € para 2025**



3800 M €

El tamaño total del mercado de la UE para servicios de datos para vehículos ya podría alcanzar los **3800 millones de € anuales en 2021**



Corredores de viaje 5G

Crecimiento exponencial

Los desafíos de inversión

Transformando la industria ferroviaria

Otras oportunidades de la política

Vehículos autónomos

El impacto en Europa

Los desafíos para la inversión >>

Debido a los requisitos de ultrafiabilidad y baja latencia, la MCA necesitará del desarrollo de redes 5G con redundancia funcional. El desarrollo de coches autónomos y sus ventajas asociadas se basa en la inversión previa en 5G, junto con las principales rutas de transporte, para garantizar que los accionistas de toda la cadena de valor dispongan de confianza e interés suficientes en el futuro de esta tecnología. Sin embargo, sin un caso empresarial inmediato, es muy probable que la inversión por parte del sector privado en las redes 5G se vea priorizada en las áreas urbanas donde los casos empresariales inmediatos sean más fuertes. Esto significa que existe un fallo del mercado a la hora de facilitar suficiente inversión a lo largo de estas rutas de transporte.

Existen oportunidades económicas para los operadores móviles asociadas con los vehículos autónomos, que incluyen el suministro de tarjetas SIM, servicios y datos. Sin embargo, se mantiene la incertidumbre sobre si la MCA generará suficientes beneficios como para incentivar la ingente inversión que implique el despliegue de redes 5G a lo largo de las rutas de transporte, en particular dados los largos plazos de ejecución en otras tecnologías clave para facilitar la MCA.

Para acelerar la inversión en los corredores de viaje 5G, se espera un despliegue de MCA 5G de entre 1000 y 1500 millones de € de financiación pública como parte del mecanismo «Conectar Europa» (CEF) para infraestructuras digitales. Hasta un 50 % de los costes de una ruta internacional se financiaría públicamente, y hasta un 30 % de los costes en las rutas nacionales.



Dados los requisitos para una cobertura 5G ininterrumpida, se calcula que costará entre **5000 y 18 000 millones de € suministrar conectividad para los 26 000 km de autopistas** europeas cubiertas por el programa CEF

digital. Para obtener todas las ventajas de los corredores 5G y generar más inversión privada, la UE y sus Estados miembros pueden complementar el apoyo facilitado por CEF digital.

Algunos países como Alemania han introducido cobertura y ciertos niveles mínimos, como velocidad requerida y latencia, para las redes 5G a lo largo de la red de carreteras. Estas obligaciones deben tener en cuenta las economías del sector, y si fuese necesaria su justificación, los responsables políticos ofrecerían el apoyo necesario para ofrecer dicha asignación para un mayor intercambio de infraestructuras (como se explica en la siguiente página), reduciendo así las tasas de espectro y ofreciendo financiación estatal. Las obligaciones en cuanto a cobertura nacional también dificultan que los proveedores desarrollen una propuesta convincente para todos los países de la UE bajo el programa CEF.

Corredores de viaje 5G

Crecimiento exponencial

Los desafíos para la inversión

Transformando la industria ferroviaria

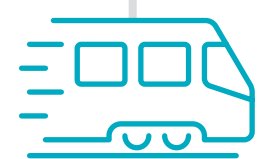
Otras oportunidades de la política

Vehículos autónomos

El impacto en Europa

Transformando la industria ferroviaria

Las ventajas de la inversión en conectividad a lo largo de los corredores de viaje no se limitan a las carreteras europeas. La adopción del Futuro Sistema de Comunicación Móvil Ferroviario (FRMCS), del cual el 5G es una herramienta clave, permitirá la automatización de diversos aspectos de la cadena de valor ferroviaria y ofrecerá a los pasajeros y operadores ferroviarios información en tiempo real. Estas son algunas de sus ventajas:



Uso más eficiente de **trenes y vías** mejorando las tasas de uso



Datos en tiempo real en **velocidades de carga en los trenes y disponibilidad en los trenes** para ayudar a su distribución entre los pasajeros



Supervisión del uso en la infraestructura ferroviaria



Información sobre trenes de mercancía, como **ubicación y supervisión de la carga**



Acceso a conexiones fiables para los pasajeros, que les permita **acceder a sus aplicaciones móviles**

Casos prácticos: Network slicing en Alemania

En Erzgebirge, la compañía Thales Transportation ha iniciado la prueba de un tren sin conductor que se dirige mediante control remoto utilizando la red 5G de Vodafone. Vodafone utiliza el *network slicing* 5G, una especie de segmentación de redes que ayuda a las distintas redes virtuales a compartir una misma estructura de red física, a la par que ofrece una red 5G independiente para las pruebas ferroviarias. Esto significa que las capacidades móviles por radio con control remoto siempre están disponibles para dirigir el tren remotamente, incluso aunque haya numerosos usuarios en proximidad directa que generen importantes demandas de redes móviles desde sus dispositivos personales. Además, los datos se procesan directamente en el terreno mediante un pequeño centro de datos en las proximidades de la estación móvil base a través de una *Mobile Edge Cloud* (MEC), que permite el procesamiento de los datos sin retraso. La tecnología 5G permite **anchos de banda superiores a 500 Mb/segundo en las vías de prueba y reduce la latencia a menos de 10 milisegundos**.

La conexión de trenes y pasajeros a las redes móviles es un desafío evidente por diversas razones, incluyendo la elevada velocidad de desplazamiento. Al aprovechar nuestras redes 5G existentes, los operadores ferroviarios pueden reducir sus costes desarrollando aplicaciones basadas en la conectividad a lo largo de sus redes ferroviarias.

Otras oportunidades de la política

Dados los elevados costes del despliegue de redes 5G, existen otras políticas que los gobiernos pueden fomentar para abordar el problema de que el mercado no invierte lo suficiente en redes 5G para los corredores de viajes. Esto incluye políticas establecidas por la UE y por la Directiva de reducción de costes de la banda ancha, como el ofrecimiento de acceso a infraestructura física existente y una concesión de permisos más eficiente.

Acceso mejorado a la infraestructura de fibra

Se espera que la conexión de fibra a nuevos puntos móviles en las principales rutas sea uno de los factores de coste clave para los corredores 5G.^{iv} Aunque se ha desplegado fibra en numerosas autopistas, este tipo de fibra con frecuencia no permite el acceso de los operadores de telecomunicaciones debido a su configuración o a su falta de capacidad. La estimación global en cuanto a fibra disponible en los corredores 5G se calcula **alrededor de un 50 %**.

El Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas (EECC) ha establecido el marco laboral adecuado para ofrecer acceso a conductos ya existentes para reducir el coste del despliegue de fibra en los corredores 5G. Las administraciones nacionales necesitarán ahora garantizar que el acceso a los conductos esté disponible de manera no discriminatoria, en combinación con procedimientos eficaces para la resolución de problemas.

Un **estudio** que llevó a cabo anteriormente la Comisión Europea ha puesto de manifiesto la importancia una infraestructura de fibra adecuada en las autopistas públicas. Sin embargo, esta infraestructura no es necesariamente accesible para los proveedores de servicios de redes de telecomunicación debido a la falta de capacidad, el acceso a los conductos o por razones de seguridad o precio. Una excepción a esta regla es España, donde Vodafone ha logrado instalar fibra dentro de estos conductos.

^{iv} SGAA (2020): Mecanismos de expansión de red de los ORM para satisfacer los requisitos de los vehículos conectados

Asociaciones para el uso compartido de red

Vodafone se está asociando con otros operadores para adoptar operaciones de uso compartido de red que faciliten un despliegue más rápido de las redes de próxima generación.



En España, Vodafone ha expandido nuestro acuerdo de uso compartido de red con Orange para cubrir todas las localidades y ciudades con hasta 175 000 habitantes. Esto duplica con creces las cifras de torres compartidas hasta casi 15 000.



En Italia, Vodafone ha creado una asociación activa para el uso compartido de red para 4G y 5G con el Grupo Telecom Italia. También hemos acordado fusionar nuestra infraestructura de torres pasivas, que comprende un total de 22 000 torres. Se espera que esta asociación permita a Vodafone desplegar su 5G con más rapidez y sobre un área geográfica más extensa.



Europe.connected



Corredores de viaje 5G

Crecimiento exponencial

Los desafíos para la inversión

Transformando la industria ferroviaria

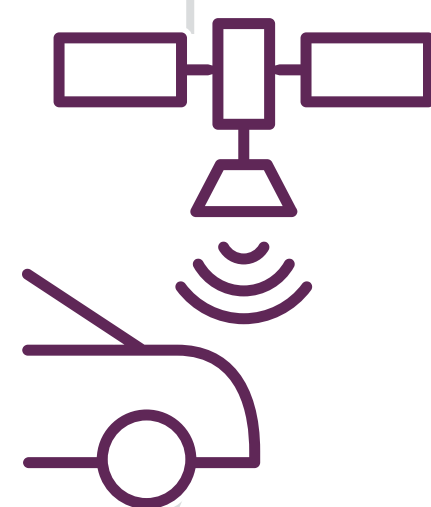
Otras oportunidades de la política

Vehículos autónomos

El impacto en Europa

Progreso hacia los coches autónomos

Como operador líder paneuropeo, Vodafone se ha situado a la cabeza del desarrollo de MCA, liderando la tecnología C-V2X (vehículo celular a todo).



Modos de C-V2X

La tecnología C-V2X utiliza comunicaciones basadas en LTE y 5G en espectros de alta frecuencia de 5,9 Ghz para comunicación de corto alcance de vehículo a vehículo (V2V), a infraestructura (V2I) o a peatón (V2P). Además, permite una comunicación de área amplia a través de infraestructura móvil para la comunicación de vehículo a red (V2N).

C-V2X en Alemania

Vodafone está realizando pruebas de comunicación V2V y V2I para coches en la autopista A9 de Alemania en largas distancias. Los mensajes incluyen señales sobre frenada automática, seguimiento de carril, advertencia de ángulo muerto e información sobre semáforos cercanos. Aunque esta solución se está testando actualmente con una versión avanzada de 4G, la introducción de redes 5G de baja latencia permitirá una comunicación en tiempo real entre los vehículos (p. ej. advertencias instantáneas), mientras que la mejora del ancho de banda facilitará la comunicación de información más rica, como entretenimiento audiovisual. Esto tiene el potencial de generar diversas ventajas, como menos congestión gracias a flujos de tráfico más eficaces, aumento de la seguridad y nuevas experiencias de conducción.



Europe.connected



Corredores de viaje 5G

Crecimiento exponencial

Los desafíos para la inversión

Transformando la industria ferroviaria

Otras oportunidades de la política

Vehículos autónomos

El impacto en Europa

El impacto en Europa

A pesar de que la inversión necesaria para desarrollar corredores de viaje 5G es inmensa, los beneficios podrían superar con creces los costes.

Por ejemplo, existen beneficios económicos en la creación de clústers industriales regionales. Los clústers regionales actuales en la UE representan el 50 % del empleo en los sectores de exportación y las empresas que participan en dichos clústers generan una productividad y unos beneficios salariales del 25 % por encima de la media. El desarrollo de clústers de alto rendimiento, que requieren conectividad de alta velocidad y excelentes enlaces de transporte, ha demostrado generar unos beneficios de productividad de hasta el 40 %. Los corredores 5G pueden facilitar la creación de estos clústers en Europa.^v

Las tecnologías MCA en los corredores 5G ofrecen ventajas significativas:^{vi}

300 millones



Para 2035 podría haber más de **300 millones de coches con servicios V2X**, bien a través del uso de C-V2X o mediante IEEE8.02.11 en la UE.



Se estima que los beneficios netos para la UE alcancen los **43 000 millones de € en términos de seguridad en carretera, consumo de combustible, emisiones de CO² y tiempo pasado en carretera**, contabilizando costes de infraestructura, actualización e integración de sistemas dentro del vehículo en los que incurrirán los fabricantes de automóviles.



Se crearán de 190 000 a 220 000 puestos de trabajo directa e indirectamente. Estos puestos de trabajo vienen apoyados por inversiones en el despliegue de tecnologías MCA en la industria automotriz y el aumento de la producción industrial.

Además, existen ventajas adicionales en el desarrollo de la conectividad ferroviaria en los principales corredores de Europa, como el aumento de la capacidad mientras se evita la necesidad de nuevas rutas ferroviarias que costarían miles de millones de euros. Por ejemplo, en los **460 km de la línea de alta velocidad que une París con Lyon**, se espera que la mejora en la conectividad incremente a su vez la capacidad hasta en un 25 %. Con una inversión de 600 millones de €, el aumento de la capacidad evita un gasto de hasta 12 900 millones de € en una nueva línea, que por otro lado sería necesaria para ofrecer tal capacidad. Aunque unas ventajas de esta escala estarían limitadas a líneas de capacidad limitada, los 50 000 km de corredores puramente ferroviarios en Europa ilustran la escala de ahorros potenciales.^{vii}

Un enfoque coordinado para el fomento de los corredores 5G por parte de los gobiernos europeos puede ayudar a la UE a convertirse en líder global, promoviendo conexiones entre países, un crecimiento más sostenido y cohesión social dentro de la UE.

^v Comisión Europea (2020). Panorama europeo de los clústers y el cambio industrial. Disponible desde: https://ec.europa.eu/growth/content/clusters-drivers-european-economy-results-2020-european-panorama-report_en
^{vi} Análisis Mason (2017). Ventajas socioeconómicas del Celular V2X. Disponible en: https://5gaa.org/wp-content/uploads/2017/12/Final-report-for-5GAA-on-cellular-V2X-socio-economic-benefits-051217_FINAL.pdf
^{vii} Comisión Europea (2019). Caso empresarial en el SEGT en 9 corredores de redes principales. Disponible desde: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a5c88a67-994f-11e9-9d01-01aa75ed71a1>



Europe.connected

Corredores de viaje 5G

Crecimiento exponencial

Los desafíos para la inversión

Transformando la industria ferroviaria

Otras oportunidades de la política

Vehículos autónomos

El impacto en Europa