



# EL ANÁLISIS DE LAS REDES DE TELEFONÍA MÓVIL EN ESPAÑA EN 2019

Por quinta vez, umlaut, experto en evaluación comparativa, y la revista connect han llevado a cabo su acreditada evaluación comparativa de las redes móviles españolas. Una vez más, hemos mejorado nuestra metodología.

Los resultados detallados desvelan una mezcla de conclusiones familiares y algunas sorpresas. El ganador mantiene su sólida ventaja por quinta vez consecutiva, mientras que el segundo clasificado ha mejorado considerablemente. No obstante, no todos los operadores consiguieron mejorar sus puntuaciones.



# RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Vodafone gana el umlaut connect Mobile Benchmark en España por quinta vez consecutiva. Orange se mantiene en la segunda posición y muestra impresionantes mejoras en su puntuación con respecto a los resultados del año pasado. Movistar queda tercera y Yoigo, cuarta, ambas con «notable».

Los análisis de redes de umlaut están ampliamente aceptados como referencia en la industria con una marcada objetividad. La metodología cuidadosamente diseñada de nuestra evaluación comparativa de 2019 en España representa el enfoque integral de umlaut en la evaluación comparativa de redes. Combina pruebas en coche y a pie con el fin de realizar mediciones detalladas de voz y datos en circunstancias controladas con un sofisticado enfoque de crowdsourcing. Esto proporciona una visión profunda de la cobertura general de los servicios de voz, datos y 4G, las velocidades de descarga verdaderas para los usuarios y la disponibilidad de los servicios de datos.

Las pruebas en coche y a pie permiten evaluar las capacidades máximas de las redes. El crowdsourcing revela la calidad y el rendimiento del servicio que realmente experimentan los usuarios en la práctica. Hemos sopesado a fondo estos componentes con el fin de ofrecer una evaluación realista y fiable del verdadero potencial y rendimiento de las redes evaluadas.

## VODAFONE ES EL GANADOR GENERAL, ORANGE ES LA QUE MÁS MEJORA EN SU PUNTUACIÓN

Al igual que en los cuatro años anteriores, el ganador general es Vodafone. Orange ocupa el segundo lugar y es quien más ha mejorado su puntuación respecto a la evaluación comparativa del año pasado. Tanto Vodafone como Orange han obtenido la calificación de «notable alto».

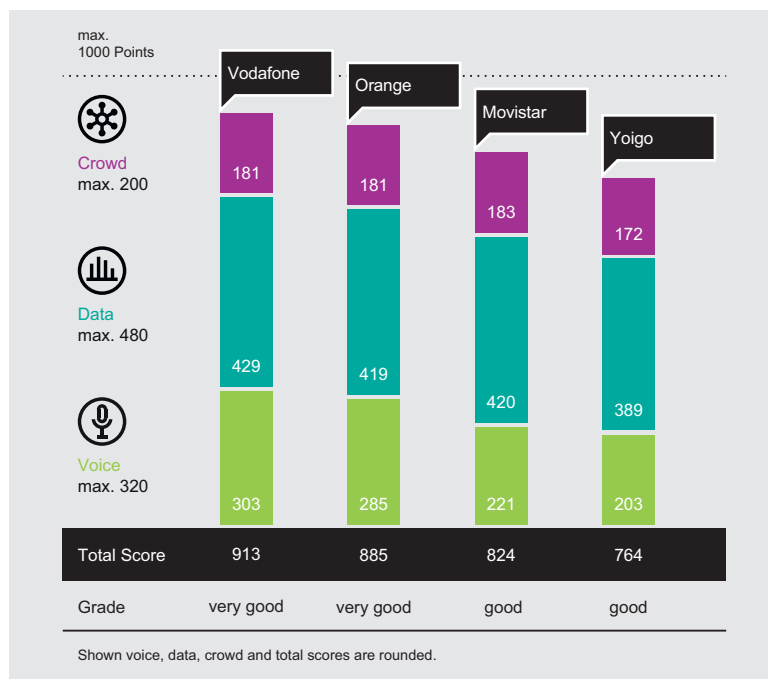
Movistar queda tercera y Yoigo cuarta, al igual que en la evaluación del año pasado. Comparando las puntuaciones globales con las de nuestra evaluación comparativa de 2018 en España, tanto Movistar como Yoigo han perdido algunos puntos. No obstante, ambos siguen demostrando un gran rendimiento y alcanzan la calificación de «notable».

En la categoría de crowdsourcing, Movistar ha arrebatado el liderazgo a Orange este año, con una ventaja de dos puntos sobre sus principales competidores Orange y Vodafone. Son particularmente positivos los resultados de nuestra evaluación de la disponibilidad de los servicios de datos, que no identificó degradaciones en ninguna red española durante todo el periodo de evaluación de 24 semanas entre mediados de abril y finales de septiembre de 2019.

Como estudio de prueba, también hemos llevado a cabo por primera vez mediciones de 5G de la red de Vodafone en Madrid. Los resultados subrayan las ventajas de rendimiento del 5G, con latencias muy breves y velocidades de datos impresionantemente elevadas.



Vodafone y Orange han mejorado sus puntuaciones en comparación con nuestro estudio comparativo de 2018; de hecho, Orange ha obtenido 18 puntos más. Movistar y Yoigo han perdido un par de puntos, pero siguen obteniendo buenos resultados.



Overall Results		Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Voice</b>	max. 320 P.	303	285	221	203
Cities (Drivetest)	144	94%	87%	68%	64%
Cities (Walktest)	48	98%	93%	69%	64%
Towns (Drivetest)	64	98%	97%	71%	70%
Roads (Drivetest)	64	92%	82%	71%	55%
<b>Data</b>	max. 480 P.	429	419	420	389
Cities (Drivetest)	216	89%	88%	88%	82%
Cities (Walktest)	72	91%	85%	86%	76%
Towns (Drivetest)	96	89%	88%	87%	82%
Roads (Drivetest)	96	88%	86%	88%	83%
<b>Crowdsourced Quality</b>	max. 200P.	181	181	183	172
Country	60	100%	100%	100%	100%
Urban	84	86%	86%	87%	77%
Non-urban (Benchmark view)	44	88%	90%	90%	85%
Non-urban (Own network view)	12	83%	83%	85%	81%
<b>Connect Rating</b>	max. 1000 P.	913	885	824	764

Percentages and points rounded to integer numbers. For the calculation of points and totals, the accurate, unrounded values were used.

# LOS OPERADORES DE ESPAÑA

*Los tres mayores operadores españoles de redes móviles están compitiendo constantemente por el número de clientes y la cuota de mercado. Además, los cuatro operadores españoles han aumentado constantemente su cobertura LTE y sus velocidades. Vodafone ya ha desplegado incluso las primeras instalaciones de 5G en 15 ciudades.*



Movistar es la marca que utiliza la empresa española de telecomunicaciones Telefónica para la red móvil de su mercado nacional. La propia Telefónica S.A. es una de las mayores compañías de telecomunicaciones del mundo. Este operador está activo en 17 países con un total de 121 800 empleados y cosechó, en el ejercicio fiscal de 2018, ingresos mundiales por valor de más de 48 000 millones de euros.

Aunque esta empresa no introdujo la marca Movistar en los países latinoamericanos hasta 2005, lleva activa en España desde la aparición de los servicios GSM, en 1995. Hoy por hoy, Movistar es el mayor operador móvil de España, con unos 17,6 millones de abonados, lo que equivale a una cuota de mercado en torno al 30 %. Ofrece servicios GSM a 900 y 1800 MHz, UMTS/3G a 900 y 2100 MHz, y LTE a 800, 1800 y 2600 MHz. Desde finales de 2014, Movistar es compatible con la agregación de portadoras 4G+ con velocidades máximas de hasta 500 Mbps. El operador afirma llegar a más del 96 por ciento de la población española con su red 4G y también ha introducido recientemente VoLTE.



Orange España es la marca de la red móvil de France Telecom en España. Lleva operando con este nombre desde el año 2006. Anteriormente, esta red era conocida como Amena, marca que aún sigue activa en la cartera de Orange España como oferta low cost, solo disponible a través de Internet. Además, esta red suministra a varias operadoras móviles de red virtual, como MásMóvil, Carrefour Móvil y otras. Con sus aprox. 15,9 millones de clientes, Orange es el tercer mayor operador español de telefonía móvil con una cuota de mercado que asciende al 26 %. En el ejercicio fiscal de 2018, Orange España cosechó unos ingresos de 5300 millones de euros, lo que se traduce en un 15 % de los resultados globales del Grupo Orange. Orange España ha desarrollado redes 2G a 900 y 1800 Mhz, redes 3G a 900 y 2100 MHz, y 4G a 800, 1800 y 2600 MHz. El operador afirma que su red 4G llega a más del 97 % de la población española. Además, Orange fue el primer operador español en ofrecer VoLTE a sus clientes 4G.



Vodafone España lleva presente en el mercado español de comunicaciones móviles desde el año 2000. Aquel año, el grupo británico Vodafone adquirió Airtel Móviles, que llevaba operando en España desde 1994. En España, Vodafone cuenta con 13,5 millones de clientes de telefonía móvil, lo cual representa una cuota de mercado de en torno al 24 %. Esto convierte a Vodafone en el tercer operador más grande del país, pisando los talones a su competidor Orange. En el ejercicio fiscal 2018/2019, Vodafone España cosechó un volumen de ingresos de 4300 millones de euros, lo cual se traduce en un nueve por ciento de los resultados financieros globales del Grupo Vodafone. La red móvil de Vodafone en España ofrece un servicio GSM a 900 y 1800 MHz, UMTS/3G a 900 y 2100 MHz, y LTE a 800, 1800, 2100 y 2600 MHz. La red 4G de Vodafone en España es compatible con la agregación de portadoras LTE («4G+») con velocidades de descarga máximas de 500 Mbps, así como con VoLTE. Vodafone España afirma ofrecer la mejor cobertura LTE en España, llegando aprox. al 98 % de la población española y ya ha lanzado las primeras células de la red 5G de España en 15 ciudades.



Yoigo fue el último operador móvil en sumarse al mercado español. Esta compañía se constituyó en el año 2000 con el nombre Xfera e inició sus operaciones actuales en 2006, con una oferta que incluía únicamente UMTS/3G a 2100 MHz. Aquel año, la empresa sueca de telecomunicaciones TeliaSonera adquirió una participación mayoritaria de la sociedad y le puso la marca «Yoigo». En junio de 2016, el antiguo OMV (operador móvil virtual) MásMóvil compró esta compañía. En el ejercicio fiscal de 2018, Másmóvil registró unos ingresos en España de 1.500 millones de euros. Yoigo poseía un contrato de itinerancia nacional con Movistar hasta finales de 2016. Desde enero de 2017, los clientes de Yoigo pueden hacer uso de los servicios de itinerancia en las redes 2G y 3G de Orange en zonas sin cobertura de Yoigo. Yoigo afirma contar con una base de clientes móviles de 6,8 millones de abonados móviles, lo que equivale a una cuota de mercado del 13 %. A día de hoy, Yoigo opera 3G a 2100 MHz, así como 4G a 1800 MHz. Gracias a sus acuerdos de itinerancia, el operador asegura una cobertura de LTE de aproximadamente el 98 % de la población.

Los análisis de redes de umlaut tienen una amplia aceptación como autoridad totalmente objetiva. En 2019, llevamos a cabo el umlaut connect Mobile Benchmark España por quinta vez, mejorando aún más su metodología.

# UN ANÁLISIS DETALLADO DE LAS REDES ESPAÑOLAS

umlaut, con sede en Aquisgrán, Alemania, es una empresa líder en pruebas de redes de telefonía móvil. La empresa era conocida anteriormente como P3 communications y cambió de nombre en otoño de 2019 en el marco de la reestructuración y reorientación de sus actividades. umlaut cuenta con más de 4.300 empleados, distribuidos en unas 50 sedes en todo el mundo, y con un volumen de negocios de más de 400 millones de euros.

umlaut está asociada con connect, una revista internacional especializada en telecomunicaciones con más de 25 años de experiencia editorial y líder europea en la realización de pruebas oficiales de productos y servicios de telecomunicaciones. umlaut y connect llevan más de 15 años realizando conjuntamente

el análisis de redes más importante de Alemania, que se amplió a otros países europeos en el año 2009. Como referencia en la industria, la metodología de evaluación comparativa de umlaut se centra en la calidad de la red percibida por el cliente.

El umlaut connect Mobile Benchmark España 2019 se compone de pruebas a pie y en coche que han tenido lugar en septiembre y octubre de 2019. Cuatro coches de pruebas cubrieron un total de 11 570 kilómetros. Las zonas de las pruebas incluyen a más de 11,7 millones de personas, o un 25,2 por ciento de la población total de España. Además, los resultados de los extensos análisis de crowdsourcing que tuvieron lugar durante 24 semanas de abril a septiembre de 2019 se incluyen en la puntuación.



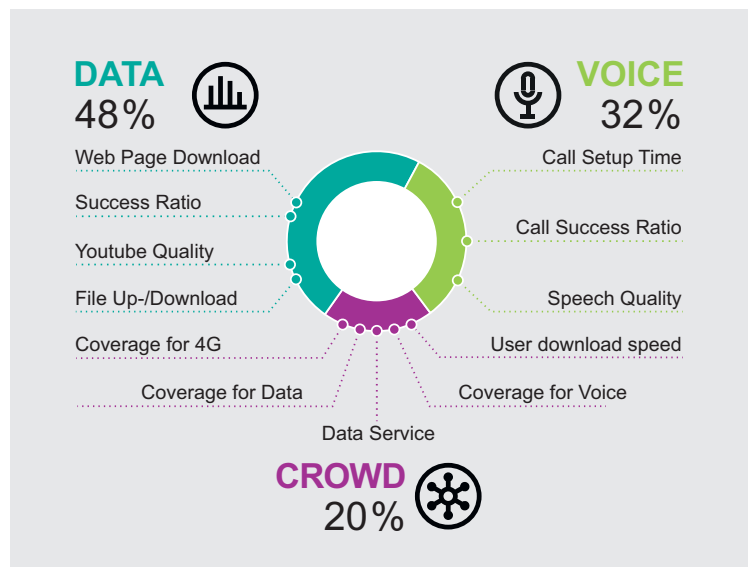
«Felicitó a Vodafone, que lidera el mercado español por quinto año consecutivo. Orange ha conseguido la mayor mejora de puntuación del año y queda en segundo puesto. Con nuestra nueva marca, umlaut, también hemos añadido un nuevo ámbito de evaluación: hemos medido el 5G por primera vez en España. Los resultados son impresionantes, con capacidades por encima de los 500 Mbit/s de bajada y 70 Mbit/s de subida. Esto sí que es innovar de verdad».

Hakan Ekmen,  
director de umlaut

## DATOS DE LAS PRUEBAS EN COCHE Y A PIE



## DATOS SOBRE CROWDSOURCING



# VOZ

*Aunque los teléfonos inteligentes proporcionan muchos medios de comunicación, la telefonía de voz sigue siendo importante. Al recibir o realizar una llamada telefónica, los clientes esperan conexiones fiables. ¿Cómo cumplen las redes españolas con estas expectativas?*

Vodafone, Orange y recientemente también Movistar admiten Voz sobre LTE (VoLTE) en sus redes. VoLTE transmite llamadas de voz como paquetes de datos a través de una conexión 4G. De esta manera, se puede evitar el necesario «circuit-switched fallback», que obliga a los teléfonos inteligentes a volver a 3G o 2G para recibir o realizar una llamada telefónica. Además, los códecs VoLTE son potencialmente compatibles con un ancho de banda de audio más amplio, lo que ofrece a los operadores la oportunidad de ofrecer una mayor calidad de voz a sus clientes. Así, Yoigo es el único operador español que no soporta este moderno estándar de voz.

Sin embargo, hemos de señalar que Movistar lanzó VoLTE justo antes de que comenzaran las mediciones para nuestra evaluación comparativa. Como no había tiempo suficiente para adaptar nuestra configuración de prueba de manera consecuente, los resultados de las pruebas de este año no han tenido en cuenta los posibles beneficios de rendimiento y calidad de VoLTE en la red Movistar. No obstante, con el fin de tener en consideración los esfuerzos de este operador y hacernos una idea de la puntuación de Movistar cuando se tenga en cuenta la VoLTE en su evaluación, hemos realizado algunas simulaciones. En una serie de escenarios posibles, hemos extrapolado la puntuación del operador con VoLTE con base en la media y en los mejores resultados de voz de sus competidores que ya admiten el nuevo estándar de voz.

Según estas simulaciones, Movistar podría obtener un plus de entre 40 y 50 puntos con VoLTE. Sin embargo, hemos de enfatizar que el resultado oficial del estudio comparativo de este año se basa, por supuesto, únicamente en los valores de medición realmente recopilados. Incluso si se hubiera tenido en cuenta la VoLTE con Movistar, la clasificación general no habría cambiado.

VODAFONE  
OBTIENE LOS  
MEJORES  
RESULTADOS DE  
VOZ, ORANGE  
CONSIGUE  
LA SEGUNDA  
POSICIÓN,  
MOVISTAR  
TERCERA Y  
YOIGO CUARTA.

**PRUEBAS EN COCHE EN LAS CIUDADES**

VODAFONE

**VODAFONE OBTIENE LOS MEJORES RESULTADOS DE VOZ EN LAS PRUEBAS URBANAS EN COCHE**

En las grandes ciudades, Vodafone alcanza los mayores índices de éxito y, junto con Orange, también obtiene los tiempos de configuración de llamadas más breves gracias a VoLTE. La calidad de voz determinada es especialmente elevada en la red de Vodafone.

**PRUEBAS EN COCHE EN LOS PUEBLOS**

VODAFONE & ORANGE

**VODAFONE Y ORANGE OBTIENEN LOS MEJORES RESULTADOS EN LAS PRUEBAS EN COCHE DE VOZ EN LOS PEQUEÑOS PUEBLOS**

En los pueblos pequeños, Orange alcanza una impresionante tasa de éxito de llamadas del 100 %, seguida de cerca por Vodafone. Los tiempos de establecimiento de llamadas son una vez más lo más breves para ambos candidatos, que utilizan VoLTE. Y Vodafone vuelve a ganar una vez más en cuanto a la calidad de voz en los pueblos.

**Voice**   
320 of 1000 Points

- Vodafone
- Orange
- Movistar
- Yoigo



**PRUEBAS EN COCHE EN LAS CARRETERAS**

VODAFONE

**EN LA TELEFONÍA DE VOZ EN LAS CARRETERAS, VODAFONE LIDERA, SEGUIDA DE ORANGE**

En las pruebas de conducción realizadas en las vías de conexión, los índices de éxito de las llamadas y la calidad de voz de todos los operadores españoles disminuyen más o menos, mientras que los tiempos de establecimiento de llamadas aumentan. Únicamente Movistar obtiene tiempos de establecimiento de llamadas ligeramente más breves en las carreteras en comparación con los resultados en las ciudades y pueblos. Sin embargo, en comparación con los resultados del año pasado, los cuatro operadores lograron mejorar un tanto sus índices de éxito de llamadas en las vías de conexión. En general, Vodafone obtiene la puntuación más alta en telefonía de voz en esta categoría.

**PRUEBAS A PIE EN LAS CIUDADES**

VODAFONE

**VODAFONE TAMBIÉN ES LÍDER EN LAS PRUEBAS A PIE DE VOZ REALIZADAS EN SIETE GRANDES CIUDADES ESPAÑOLAS**

En las pruebas a pie que se realizaron en siete grandes ciudades (Barcelona, Las Palmas, Madrid, Málaga, Sevilla, Valencia y Zaragoza), Vodafone vuelve a conseguir la mejor puntuación, con un elevado índice de éxito de llamadas, con los tiempos de establecimiento de llamadas más breves y la mejor calidad de voz. Orange ocupa el segundo lugar, alcanzando el mismo índice elevado de éxito que Vodafone y unos tiempos de establecimiento de llamadas ligeramente más largos. Movistar ocupa el tercer puesto y Yoigo el cuarto, pero ambas también muestran buenas tasas de éxito en las pruebas a pie de voz.



**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE VOZ**

Vodafone consigue la máxima puntuación en la disciplina de voz, puesto que aprovecha el máximo potencial de VoLTE y proporciona una excelente calidad de voz a sus usuarios. Orange ocupa el segundo lugar y es muy fiable respecto a las llamadas, especialmente en las ciudades y pueblos. Movistar se sitúa por detrás de sus dos principales competidores y ocupa el tercer lugar en esta disciplina. Yoigo se sitúa por detrás de sus competidores, pero obtiene buenos resultados de voz, especialmente en las ciudades y pueblos.

Operator	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Cities (Drivetest)</b>				
Success Ratio (%)	99.1	98.4	97.8	98.2
Call Setup Time (s)	2.1	2.1	6.0	6.2
Call Setup Time P90 (s)	2.5	2.5	8.1	7.8
Speech Quality (MOS-LQO)	4.5	3.7	3.6	3.0
Speech Quality P10 (MOS-LQO)	4.1	3.0	2.9	2.4
Multirab Connectivity (%)	100.0	99.5	95.5	87.1
<b>Towns (Drivetest)</b>				
Success Ratio (%)	99.8	100.0	98.2	98.9
Call Setup Time (s)	2.1	2.0	5.8	6.0
Call Setup Time P90 (s)	2.5	2.4	7.8	7.1
Speech Quality (MOS-LQO)	4.5	3.7	3.6	3.0
Speech Quality P10 (MOS-LQO)	4.1	3.1	2.9	2.5
Multirab Connectivity (%)	100.0	100.0	95.8	86.7
<b>Roads (Drivetest)</b>				
Success Ratio (%)	97.9	96.1	96.5	94.8
Call Setup Time (s)	2.2	2.3	5.6	6.6
Call Setup Time P90 (s)	2.8	3.1	7.6	8.3
Speech Quality (MOS-LQO)	4.3	3.6	3.6	2.9
Speech Quality P10 (MOS-LQO)	3.7	2.8	3.0	2.4
Multirab Connectivity (%)	99.2	98.3	93.6	80.0
<b>Cities (Walktest)</b>				
Success Ratio (%)	99.7	99.7	97.8	97.8
Call Setup Time (s)	1.7	1.8	5.8	5.8
Call Setup Time P90 (s)	2.2	2.5	7.2	6.7
Speech Quality (MOS-LQO)	4.6	3.6	3.6	3.0
Speech Quality P10 (MOS-LQO)	4.5	2.9	3.0	2.4
Multirab Connectivity (%)	100.0	96.7	94.3	82.3



# DATOS

Con el volumen de datos transmitido en constante crecimiento, la conectividad de datos es cada vez más importante. ¿Qué operador en España consigue satisfacer mejor la creciente demanda?

Los operadores de telefonía móvil se esfuerzan constantemente por proporcionar a sus clientes la mejor cobertura LTE, así como por brindar las tasas de datos más elevadas. En España, Vodafone, Orange y Movistar están en constante competición por el liderazgo en estas áreas. La operadora española más pequeña, Yoigo, sigue concentrándose principalmente en ampliar su espacio en el 4G pero afirma haber alcanzado el 98 % de la cobertura LTE de la población española gracias a los acuerdos de itinerancia.

Con el fin de evaluar el rendimiento y la fiabilidad de las conexiones de datos, cada uno de nuestros cuatro coches de pruebas y también el equipo de pruebas a pie llevaban un Samsung Galaxy S9 por operador. Al admitir la categoría 18 de LTE, estos teléfonos inteligentes pueden emplear la denominada agregación de portadoras: el uso combinado de en teoría hasta 32 frecuencias portadoras LTE. Vodafone y Movistar ofrecen en la actualidad 4CA: cuatro operadores LTE combinados. Con una velocidad máxima teórica de 1,2 Gbps, el Galaxy S9 puede aprovechar al máximo estas configuraciones de red.

Las pruebas de umlaut tienen en cuenta el rendimiento rápido, así como la disponibilidad y estabilidad de las redes. Para poder evaluar el rendimiento típico y las velocidades máximas, hemos considerado dos valores: la velocidad de datos mínima disponible en el 90 % de los casos y, además, la velocidad de datos máxima que se supera en el 10 % de los casos. Las descargas de páginas web y archivos o las subidas de archivos premian las velocidades rápidas, mientras que la determinación de los índices de éxito y la evaluación de las reproducciones de YouTube se concentran en aspectos de fiabilidad. Como YouTube transmite vídeos a velocidades de transmisión adaptables, el valor medio de la resolución de vídeo recibida es otro indicador importante del rendimiento.

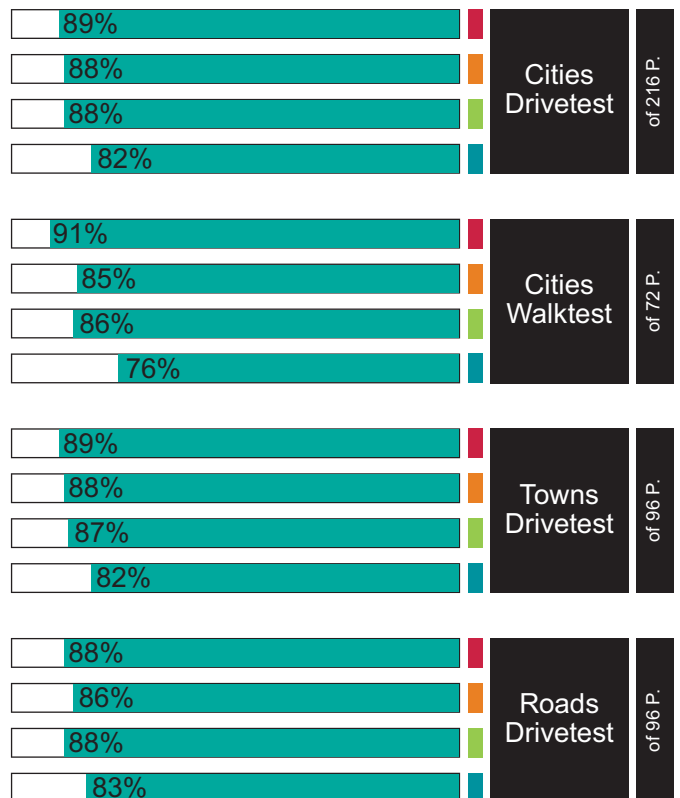


VODAFONE ES LA GANADORA EN LA DISCIPLINA DE DATOS, MOVISTAR OCUPA EL SEGUNDO PUESTO Y ORANGE SE SITÚA A UNA CORTA DISTANCIA DE UN SOLO PUNTO.

## Data

480 of 1000 Points

- Vodafone
- Orange
- Movistar
- Yoigo



**PRUEBAS EN COCHE EN LAS CIUDADES**

VODAFONE

**ESTRECHA COMPETICIÓN ENTRE VODAFONE, ORANGE Y MOVISTAR EN LAS PRUEBAS EN COCHE DE DATOS REALIZADAS EN LAS GRANDES CIUDADES**

En las pruebas en coche realizadas en 20 ciudades con una población de más de 100 000 habitantes, observamos una estrecha competición entre Vodafone, Orange y Movistar. Vodafone gana por un estrecho margen, seguida de Orange y Movistar, que empatan en esta categoría. Yoigo ocupa el cuarto lugar a una distancia de tan solo el seis por ciento de los puntos alcanzables.

Todos los operadores obtienen excelentes índices de éxito en las ciudades. La clasificación descrita se deriva principalmente de las velocidades de transferencia de datos observadas de las descargas y cargas de archivos probadas. Asimismo, en la categoría de los vídeos de YouTube, Movistar tiene un rendimiento ligeramente peor que el de sus competidores.

**VODAFONE LIDERA CLARAMENTE LAS PRUEBAS A PIE DE DATOS DE LAS GRANDES CIUDADES**

Los resultados de las pruebas a pie realizadas en Barcelona, Las Palmas, Madrid, Málaga, Sevilla, Valencia y Zaragoza difieren un poco de las pruebas en coche realizadas en las grandes ciudades: Vodafone lidera claramente la categoría. Movistar ocupa el segundo puesto en esta categoría, seguido de cerca por Orange. Como en las otras evaluaciones de datos, Yoigo se queda un poco rezagada.

Los índices de éxito del acceso a las páginas web y de las transferencias de archivos son buenos en general. Yoigo pierde algunos puntos en la categoría de subida de archivos, así como en las velocidades de descarga y subida de datos. Al igual que en las pruebas en coche, Movistar se sitúa algo por detrás de la competencia en cuanto a vídeos en directo de YouTube.

Data Cities (Drivetest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Web-Page Download (Live/Static)</b>				
Success Ratio (%/%)	99.5/99.5	99.7/99.7	99.8/99.8	99.7/99.7
Overall Session Time (s)	1.3	1.2	1.1	1.3
<b>File Download (5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	99.8/3.0	99.8/2.7	99.9/2.0	99.3/3.9
90%/10% faster than (Mbit/s)	7.1/68.4	7.7/76.3	12.6/72.7	4.9/46.7
<b>File Upload (2.5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	99.8/1.4	99.9/1.8	100.0/1.4	98.7/3.1
90%/10% faster than (Mbit/s)	9.5/37.3	6.5/30.9	9.9/35.8	3.3/24.5
<b>File Download (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	99.9	99.7	99.8	99.8
Avg. Throughput (Mbit/s)	49.1	49.0	57.6	29.1
90%/10% faster than (Mbit/s)	8.9/102.6	9.8/105.4	14.0/117.6	8.4/53.9
<b>File Upload (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	99.5	99.5	99.7	97.7
Avg. Throughput (Mbit/s)	32.3	27.6	33.6	17.3
90%/10% faster than (Mbit/s)	10.0/56.9	6.7/50.7	10.3/53.8	3.6/32.3
<b>Youtube Video</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	98.5/1.4	98.2/1.3	98.9/1.2	98.5/1.4
Average Video Resolution (p)	909	911	916	906
<b>Youtube live Smartphone</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	98.2/1.6	97.8/1.5	90.4/3.4	98.6/1.6
Average Video Resolution (p)	1015	1018	1026	1010

Data Cities (Walktest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Web-Page Download (Live/Static)</b>				
Success Ratio (%/%)	99.8/99.8	99.3/99.3	99.5/99.5	99.0/99.0
Overall Session Time (s)	1.3	1.2	1.1	1.4
<b>File Download (5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	99.8/2.5	98.9/2.5	100.0/2.1	98.2/5.0
90%/10% faster than (Mbit/s)	10.1/74.8	11.6/82.6	12.9/79.1	4.0/53.5
<b>File Upload (2.5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	100.0/1.8	98.9/2.0	99.8/1.2	95.2/3.0
90%/10% faster than (Mbit/s)	7.7/34.6	8.3/34.0	12.3/37.8	3.5/23.9
<b>File Download (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	99.8	99.2	99.0	99.6
Avg. Throughput (Mbit/s)	59.2	60.5	68.0	33.1
90%/10% faster than (Mbit/s)	12.4/137.0	12.4/120.7	13.7/139.9	5.0/69.5
<b>File Upload (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	99.8	97.7	98.9	98.4
Avg. Throughput (Mbit/s)	29.6	32.5	36.0	17.4
90%/10% faster than (Mbit/s)	7.2/54.5	8.4/54.5	13.4/55.6	2.5/30.3
<b>Youtube Video</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	99.4/1.1	98.5/1.2	98.5/1.2	98.3/1.4
Average Video Resolution (p)	910	909	915	904
<b>Youtube live Smartphone</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	98.6/1.4	96.3/1.6	83.4/3.8	97.6/1.7
Average Video Resolution (p)	1018	1018	1030	1013

**PRUEBAS A PIE EN LAS CIUDADES**

VODAFONE





**PRUEBAS EN COCHE EN LOS PUEBLOS**

VODAFONE

**VODAFONE LIDERA LAS PRUEBAS EN COCHE DE DATOS EN LOS PEQUEÑOS PUEBLOS; ORANGE Y MOVISTAR LE PISAN LOS TALONES**

Según las pruebas en coche de datos realizadas por nuestros vehículos de medición en 24 pequeños pueblos españoles, los tres principales contendientes se encuentran en un nivel similar. Una vez más, Vodafone toma la delantera por un estrecho margen. A un uno por ciento respectivamente de los puntos obtenibles en esta categoría, Orange ocupa el segundo lugar y Movistar el tercero. Yoigo ocupa el último lugar, pero en los pueblos pequeños obtiene más o menos la misma puntuación que en las pruebas en coche de datos realizadas en las ciudades más grandes. Los puntos fuertes y débiles de cada candidato son muy similares a los observados en las ciudades.

**PRUEBAS EN COCHE EN LAS CARRETERAS**

VODAFONE & MOVISTAR

**VODAFONE Y MOVISTAR EMPATADAS EN LAS PRUEBAS EN COCHE DE DATOS EN LAS CARRETERAS DE CONEXIÓN, ORANGE TERCERA**

En los 7.630 km de carreteras de conexión cubiertas por nuestros coches de pruebas, Vodafone y Movistar demostraron un rendimiento especialmente bueno y están empatadas. Orange ocupa el tercer puesto a un dos por ciento de los puntos alcanzables. Yoigo ocupa el cuarto lugar, pero muestra una clara mejora con respecto a sus resultados en el estudio comparativo del año pasado en esta categoría.

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE DATOS**

Al igual que en la disciplina de voz, Vodafone también es líder en la disciplina de datos. Movistar ocupa el segundo lugar en esta categoría y muestra resultados convincentes, especialmente con las tasas medias más elevadas de transmisión de datos de bajadas y subidas observadas en las ciudades. Orange le sigue a una distancia de tan solo un punto en la disciplina de datos global. Yoigo muestra cierto margen de mejora, especialmente en los escenarios de subida. Sin embargo, el operador español más pequeño ha logrado mejoras notables con respecto a los resultados del año pasado en las pruebas en coche en las carreteras de conexión.



Data Towns (Drivetest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Web-Page Download (Live/Static)</b>				
Success Ratio (%/%)	99.2/99.2	99.9/99.9	99.6/99.6	99.5/99.5
Overall Session Time (s)	1.6	1.3	1.1	1.3
<b>File Download (5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	100.0/2.6	99.8/2.9	99.6/1.7	99.2/3.2
90%/10% faster than (Mbit/s)	10.8/69.0	8.1/74.1	14.7/71.8	7.3/51.3
<b>File Upload (2.5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	100.0/1.7	100.0/1.9	99.6/1.6	98.5/3.6
90%/10% faster than (Mbit/s)	8.5/35.2	6.6/29.4	8.8/32.6	2.5/25.4
<b>File Download (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	99.8	100.0	99.8	99.8
Avg. Throughput (Mbit/s)	53.0	49.1	62.2	36.8
90%/10% faster than (Mbit/s)	11.7/102.5	9.9/101.1	16.0/120.5	12.3/63.8
<b>File Upload (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	100.0	99.8	99.6	98.5
Avg. Throughput (Mbit/s)	29.8	25.6	28.5	16.6
90%/10% faster than (Mbit/s)	7.9/55.5	6.3/47.1	7.7/51.2	2.4/34.5
<b>Youtube Video</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	99.2/1.5	98.1/1.3	99.4/1.3	98.3/1.3
Average Video Resolution (p)	918	908	918	914
<b>Youtube live Smartphone</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	98.3/2.0	97.4/1.5	85.6/4.2	97.3/1.6
Average Video Resolution (p)	1027	1019	1030	1018

Data Roads (Drivetest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Web-Page Download (Live/Static)</b>				
Success Ratio (%/%)	98.7/98.7	99.0/99.0	99.4/99.4	98.8/98.8
Overall Session Time (s)	1.6	1.4	1.3	1.5
<b>File Download (5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	99.5/3.4	99.8/3.8	99.5/2.5	99.6/3.7
90%/10% faster than (Mbit/s)	6.1/63.6	5.5/70.7	8.0/68.8	5.4/55.3
<b>File Upload (2.5 MB)</b>				
Success Ratio/Avg. Session Time (%/s)	98.9/2.7	99.0/3.3	98.8/2.4	97.6/4.1
90%/10% faster than (Mbit/s)	3.8/32.6	2.7/26.9	4.3/30.2	2.1/23.7
<b>File Download (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	99.3	98.7	99.4	98.3
Avg. Throughput (Mbit/s)	40.4	42.4	51.7	35.3
90%/10% faster than (Mbit/s)	7.5/85.4	6.8/97.2	10.8/111.9	6.8/70.6
<b>File Upload (7 Seconds)</b>				
Success Ratio (%)	97.8	96.4	98.6	95.9
Avg. Throughput (Mbit/s)	22.6	19.2	22.9	15.7
90%/10% faster than (Mbit/s)	4.8/49.3	2.9/40.6	4.5/47.1	2.2/33.1
<b>Youtube Video</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	98.1/1.7	96.9/1.5	97.7/1.4	97.1/1.5
Average Video Resolution (p)	908	898	909	905
<b>Youtube live Smartphone</b>				
Success Ratio/Start Time (%/s)	97.3/2.0	96.2/1.7	86.5/4.0	95.4/1.8
Average Video Resolution (p)	1019	1009	1017	1011



# CROWD

154 000 usuarios españoles han contribuido con alrededor de 1600 millones de muestras de medición entre abril y septiembre de 2019. Hemos llevado a cabo un análisis exhaustivo de esta amplia base de datos, empleando una metodología de crowdsourcing aún más perfeccionada en comparación con los años anteriores.

Mientras que las pruebas a pie y en coche determinan el rendimiento máximo de las redes examinadas, el crowdsourcing puede añadir dimensiones importantes como la hora, la geografía o la variedad de dispositivos y planes de tarifa, siempre que se haga de manera correcta. Una descripción detallada de la metodología del crowdsourcing se encuentra disponible en la página 14. Teniendo en cuenta la población total de 46,7 millones de personas, uno de cada 303 habitantes de España ha proporcionado muestras relevantes para nuestros datos de crowdsourcing. El área de prueba de nuestro crowdsourcing representa el 81,9 por ciento del área urbanizada de España e incluso el 99,2 por ciento de la urbana.

**COBERTURA**

---

**TODAS LAS REDES**

## EN GENERAL, BUENOS RESULTADOS DE COBERTURA EN LAS CUATRO REDES ESPAÑOLAS

A partir de 2019, empezamos a diferenciar la cobertura en áreas urbanas y no urbanas. La cobertura con servicios de voz es muy elevada en las cuatro redes. La cobertura de datos en las ciudades es particularmente elevada en Yoigo, Movistar y Vodafone, mientras que Orange se queda un poco atrás. En las zonas no urbanas todos los operadores obtienen buenos resultados. Como es de esperar, la cobertura de los servicios de 4G es un poco inferior. En esta categoría, Movistar y Vodafone lideran en las zonas urbanas. En las zonas no urbanas, Movistar y Orange obtienen la puntuación más alta.

MOVISTAR SE SITÚA A LA CABEZA EN LA EVALUACIÓN CROWDSOURCING, LIGERAMENTE POR DELANTE DE ORANGE Y VODAFONE. YOIGO LE SIGUE A CIERTA DISTANCIA.

Crowd	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Crowd Country — Operational Excellence</b>				
Number of degraded days (d)	0	0	0	0
Number of degraded periods (-)	0	0	0	0
<b>Crowd Urban</b>				
Voice Coverage (%)	99.4	99.7	99.7	99.6
Data Coverage (%)	99.5	98.8	99.6	99.7
4G Coverage (%)	95.4	94.5	95.6	92.7
DL Data Speed (Mbit/s)	71.2	76.2	72.1	50.9
UL Data Speed (Mbit/s)	26.7	26.7	23.7	16.7
<b>Crowd Non-Urban (Benchmark view)</b>				
Voice Coverage (%)	99.8	99.6	99.9	99.9
Data Coverage (%)	99.8	99.6	99.9	99.8
4G Coverage (%)	97.3	98.2	98.6	97.5
DL Data Speed (Mbit/s)	29.3	31.6	29.9	25.7
UL Data Speed (Mbit/s)	7.6	8.4	6.8	5.0
<b>Crowd Non-Urban (Own network view)</b>				
Voice Coverage (%)	99.6	99.2	99.7	99.8
Data Coverage (%)	99.5	99.0	99.6	99.7
4G Coverage (%)	95.6	96.0	97.3	96.6
DL Data Speed (Mbit/s)	26.5	28.0	26.8	23.8
UL Data Speed (Mbit/s)	5.7	6.0	5.1	4.1



**VELOCIDADES DE DATOS**

ORANGE

**ORANGE CUENTA CON LAS MEJORES VELOCIDADES DE DESCARGA Y CARGA PARA EL USUARIO**

Nuestra perfeccionada metodología de crowdsourcing no solo analiza las velocidades de descarga de los usuarios, sino también las velocidades de carga. En la evaluación general, Orange muestra las mejores velocidades tanto en las descargas y subidas como en las zonas urbanas y no urbanas. Movistar ocupa el segundo lugar en las velocidades de descarga, mientras que Vodafone ocupa el segundo lugar en las cargas. En esta categoría Yoigo se queda atrás en todas las agregaciones correspondientes.

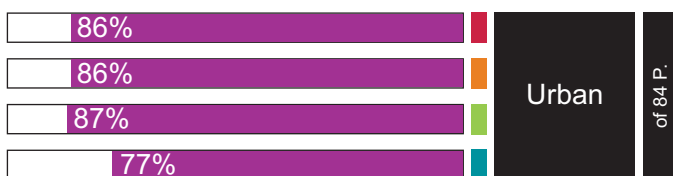
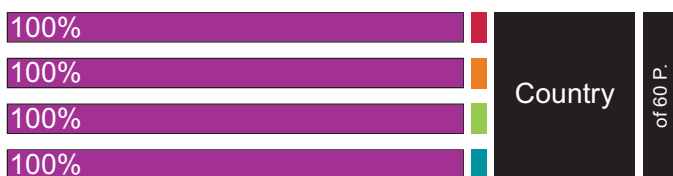
Sin embargo, al comparar las velocidades medias de datos determinadas con las velocidades máximas teóricas de datos de las actuales normas de transmisión móvil, debe tenerse en cuenta que una parte de la base real de usuarios probablemente experimenta limitaciones de velocidad de datos provocadas por sus tarifas móviles.

**EXCELENCIA OPERATIVA**

TODAS LAS REDES

**NINGUNA DEGRADACIÓN EN NINGUNA DE LAS REDES ESPAÑOLAS DESDE MEDIADOS DE ABRIL HASTA FINALES DE SEPTIEMBRE DE 2019**

Si se analiza la disponibilidad del servicio de datos en el periodo de observación entre mediados de abril y finales de septiembre de 2019, se obtiene un resultado muy positivo: En este periodo no hemos podido identificar ninguna degradación en ninguna de las cuatro redes españolas, lo que confirma un nivel de excelencia operativa muy elevado para los cuatro operadores españoles. Esto significa que se ha otorgado la máxima cantidad de puntos posibles a cada uno de los candidatos en esta categoría.



**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL CROWD**

En la puntuación basada en el crowdsourcing, Movistar se sitúa a la cabeza, ligeramente por delante de Orange y Vodafone. Yoigo es cuarto con una clara diferencia respecto a su competencia.

En general, las cuatro redes españolas obtienen buenos resultados de cobertura, con Yoigo ligeramente por detrás de la competencia en cuanto a la cobertura de 4G en las zonas urbanas. En el análisis de la velocidad de datos, Orange lidera las descargas y subidas tanto en zonas urbanas como no urbanas. Como no pudimos detectar ninguna anomalía en la disponibilidad de los servicios de datos durante las 24 semanas del estudio, los cuatro operadores españoles han recibido la máxima puntuación en cuanto a excelencia operativa.

# ESTUDIO: MEDICIONES 5G

Como Vodafone ya ha desplegado algunas de las primeras células de la red 5G en Madrid, nuestro equipo de pruebas en coche aprovechó la oportunidad para tomar algunas de las primeras mediciones de estos primeros despliegues de 5G.

En todo el mundo, los operadores están empezando a establecer redes móviles 5G o a ampliar sus infraestructuras existentes con las primeras células 5G. Estas primeras «islas» 5G son todavía demasiado escasas para tener en cuenta los valores de 5G en las evaluaciones comparativas de este año. Pero como es natural, umlaut y connect tienen un gran interés por descubrir lo que las primeras instalaciones de 5G ya ofrecen a sus usuarios. Por este motivo, hemos decidido realizar mediciones basadas en 5G en algunos países seleccionados para su estudio.

## ESCENARIOS DE MEDICIÓN CENTRADOS EN LA CONECTIVIDAD DE DATOS 5G

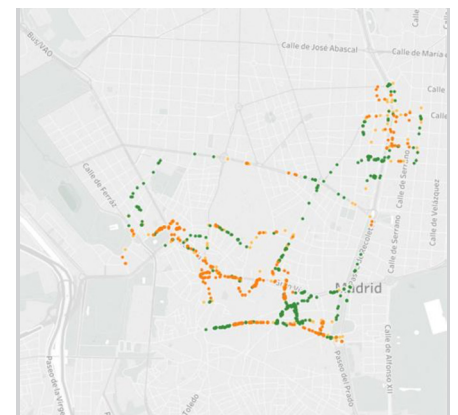
En España, hemos examinado más atentamente algunas ubicaciones de 5G de la red Vodafone y hemos llevado a cabo pruebas en coche en el área metropolitana de Madrid. Lo hemos realizado con dispositivos Samsung Galaxy S10 5G durante dos días de medición. El primer día usamos el ajuste «Tipo de red preferido: 5G», en el segundo cambiamos el teléfono inteligente a «Tipo de red preferido: 4G». Las mediciones se concentraron en la conectividad de datos; no realizamos ninguna medición de voz. A continuación, evaluamos los resultados de estas pruebas de datos basándonos en nuestra metodología de 2019. El enfoque de estas evaluaciones es comparar el desempeño de 5G con el de 4G.

## VELOCIDADES DE DATOS SIGNIFICATIVAMENTE MÁS ELEVADAS Y MENOR LATENCIA

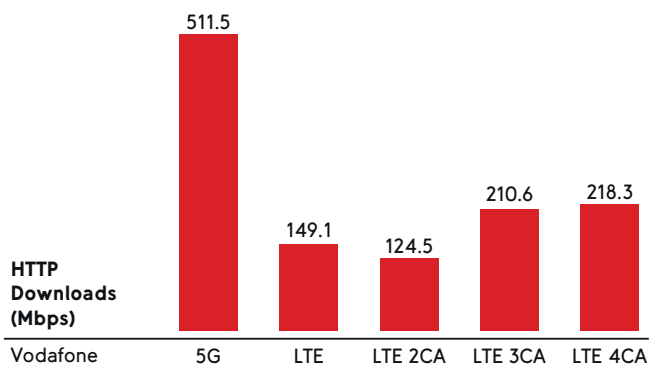
Los resultados de estas pruebas confirman lo que se podía esperar, pero aún así siguen impresionando: las velocidades máximas de descarga de datos con el modo 5G son de 511,5 Mbps. Las comprobaciones cruzadas realizadas con teléfonos LTE solo alcanzaron los 218,3 Mbps en las mismas ubicaciones, incluso con la agregación de cuatro operadores (4CA). Las velocidades de subida de datos también se beneficiaron del 5G, pero en menor medida: la velocidad de carga máxima de 5G fue de 69,6 Mbps en comparación con 50,4 Mbps en el modo de solo LTE.

Tal y como se ha comentado con frecuencia, el 5G no presenta únicamente altas velocidades de datos, sino también bajas latencias. Nuestras mediciones también lo confirmaron: Los pings de varios servicios web mostraron una latencia media de entre 47 y 50 ms a través de LTE. En el modo 5G, los mismos pings disminuyeron a alrededor de 20 ms.

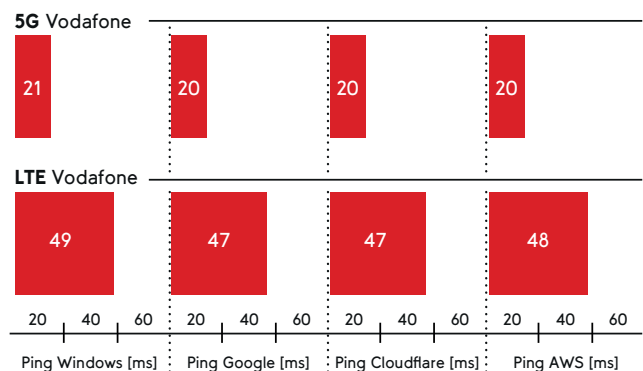
Teniendo en cuenta que el 5G acaba de dar sus primeros pasos, estos son unos resultados impresionantes, que presagian un futuro prometedor de alto rendimiento para los servicios móviles conectados. Esperamos poder seguir analizando esta evolución.



Los puntos de color naranja marcan las zonas en las que los sistemas de pruebas 5G tenían una conexión 5G con la red de Vodafone en el centro de la ciudad de Madrid.



Las velocidades de descarga de 5G son significativamente más elevadas que las de LTE, incluso con varios niveles de agregación de operadores.



Las latencias o «tiempos de ping» determinados en la red 5G son también claramente inferiores a las mediciones en el modo 4G.

# METODOLOGÍA DE LAS PRUEBAS

*La metodología del Mobile Benchmark de umlaut y connect es el resultado de más de 15 años de análisis de redes móviles. En la actualidad, llevan a cabo pruebas de redes en más de 80 países. Nuestra metodología ha sido diseñada con detenimiento para evaluar y comparar objetivamente el rendimiento y la calidad del servicio de las redes móviles españolas desde la perspectiva del usuario.*

El umlaut connect Mobile Benchmark en España se compone de los resultados de extensas pruebas en coche y a pie de voz y datos, así como de un sofisticado enfoque de crowdsourcing.

## PRUEBAS A PIE Y EN COCHE

Las pruebas a pie y en coche en España tuvieron lugar en entre finales de septiembre y mediados de octubre de 2019. Todas las muestras se recopilaron durante el día, entre las 8:00 y las 22:00. Las pruebas de redes cubrieron áreas urbanas, áreas metropolitanas exteriores y áreas suburbanas. Las mediciones también se llevaron a cabo en pueblos y ciudades pequeñas, así como en autopistas de conexión. Las rutas de conexión entre las ciudades sumaron unos 1900 kilómetros por cada coche, 7630 kilómetros entre los cuatro coches. En total, los cuatro vehículos han recorrido unos 11 570 kilómetros en conjunto.

La combinación de las zonas de prueba se ha seleccionado de forma que se obtuviese una serie representativa de resultados que cubriera la población española. Las zonas escogidas para las pruebas de 2019 abarcan a más de 11,7 millones de habitantes, aproximadamente un 25,2 %

Un Samsung Galaxy S9 por operador realizó las mediciones de voz y se empleó un S9 adicional por operador para las pruebas de datos. Todos los teléfonos de prueba fueron operados y supervisados por el sistema de control único de umlaut.



de la población total de España. La rutas de las pruebas todas las ciudades y pueblos visitados se muestran en la página 1 de este informe.

Los cuatro vehículos de pruebas estaban equipados con conjuntos de teléfonos inteligentes Samsung Galaxy S9 para realizar mediciones simultáneas de los servicios de voz y datos.

## PRUEBAS DE VOZ

Se utilizó un teléfono inteligente por operadora en cada vehículo para las pruebas de voz, con el que se realizaban llamadas de un vehículo a otro. El equipo de pruebas a pie también llevó un teléfono inteligente por operador para las pruebas de voz. En este caso, los teléfonos inteligentes llamaban a un interlocutor en un punto fijo. La calidad de audio de las muestras de voz transmitidas se evaluó empleando un algoritmo de banda ancha llamado POLQA, con capacidad de voz HD y aprobado por la UIT.

Todos los teléfonos inteligentes usados en las pruebas de voz estaban configurados con VoLTE como modo preferido. En las redes o áreas donde esta moderna tecnología de voz basada en 4G no estaba disponible, realizaban un fallback a 3G o 2G.

En la evaluación de los tiempos de establecimiento de llamadas también



Se montaron dos cajas en las lunas trasera y laterales de cada uno de los vehículos de medición parador cabida a ocho teléfonos inteligentes por vehículo.

hemos valorado el valor conocido como P90. Estos valores especifican el umbral de una distribución estadística, por debajo del cual se sitúa el 90 por ciento de los valores recogidos. En cuanto a la calidad de voz, publicamos el valor P10 (el 10 por ciento de los valores son inferiores al umbral especificado), porque en este caso los valores más elevados son mejores.

Para tener en cuenta las situaciones de uso típicas de un teléfono inteligente durante las llamadas de voz, se generó un tráfico de datos subyacente de forma controlada por medio de una inyección de 100 KB de tráfico de datos (descargas HTTP). Como nuevo KPI en 2019, también evaluamos la conocida como conectividad Multirab (Multi Radio Access Bearer). Este valor denomina si la conectividad de datos está disponible durante las llamadas telefónicas. Los resultados de los datos representan el 32 por ciento de los resultados totales.

## PRUEBAS DE DATOS

El rendimiento de los datos se midió empleando otros cuatro Galaxy S9 en cada coche: uno por cada operador. Su tecnología de acceso por radio también se fijó en modo LTE preferido.

Para las pruebas web, se accedió a páginas web conforme a la clasificación Alexa, ampliamente reconocida.

Además, se empleó la página web de prueba "Kepler", tal como especifica el ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación). Con el fin de probar el rendimiento del servicio de datos, se transfirieron



archivos de 5 MB y 2,5 MB para su descarga y subida desde o hacia un servidor de prueba situado en la nube. Además, el rendimiento máximo de datos se midió en direcciones de subida y bajada analizando el volumen de datos transferido en un período de siete segundos.

La evaluación de la reproducción de YouTube toma en consideración que YouTube adapta dinámicamente la resolución de vídeo dependiendo del ancho de banda disponible. Por tanto, además de las tasas de éxito y de los tiempos de inicio, las mediciones también determinaron la resolución media de los vídeos. Todas las pruebas se realizaron empleando el plan de telefonía móvil de mayor rendimiento de cada operadora. Los resultados de los datos representan el 48 por ciento del resultado global.

### CROWDSOURCING

Además, umlaut llevó a cabo análisis de las redes españolas basados en el crowdsourcing, que contribuyen a un 20 por ciento del resultado final. Se basan en datos recopilados entre mediados de abril y finales de septiembre de 2019.

Para la recopilación de datos de crowdsourcing, umlaut ha integrado un proceso de diagnóstico en segundo plano en más de 800 aplicaciones Android. Si una de estas aplicaciones se instala en el teléfono del usuario final y este autoriza el análisis en segundo plano, la recopilación de datos tiene lugar las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año. Se generan informes cada hora y se envían diariamente a los servidores de la nube de umlaut. Dichos informes tan solo ocupan una pequeña cantidad de bytes por mensaje y no incluyen datos personales del usuario. Las partes interesadas pueden participar deliberadamente en la recopilación de datos con la aplicación específica «U get» (véase el recuadro de la derecha).

Esta tecnología única de crowdsourcing permite a umlaut recopilar datos sobre la experiencia en el mundo real, en cualquier lugar y en cualquier momento en que los clientes utilizan sus teléfonos inteligentes.

### COBERTURA DE LA RED

Para la evaluación de la cobertura de la red, umlaut establece una

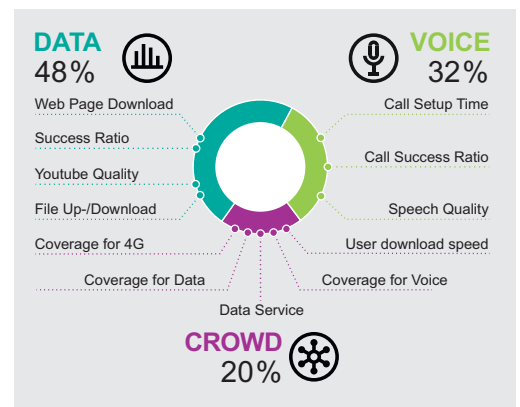
cuadrícula de 2 por 2 kilómetros sobre toda el área de prueba. Las «áreas de evaluación» generadas así se subdividen en 16 zonas más pequeñas. Para garantizar la importancia estadística, umlaut requiere un cierto número de usuarios y valores de medición por operador para cada zona y cada área de evaluación.

En nuestro marco de referencia del estudio comparativo de 2019, diferenciamos entre una «vista del estudio comparativo» y una «vista de la propia red» en los resultados del crowdsourcing: En la vista del estudio comparativo, solo se consideran aquellas áreas de evaluación para las que hemos determinado resultados válidos para todos los operadores que evaluamos en este estudio comparativo. En la vista de la propia red no hay esta exclusión: se tiene en cuenta un área de evaluación si existen muestras válidas para el operador evaluado, independientemente de los competidores.

Además, ahora distinguimos entre las áreas urbanas y no urbanas en nuestras evaluaciones de crowdsourcing, tomando en consideración que la cobertura con servicios móviles suele ser mayor en las áreas urbanas que en los entornos rurales. Especificamos los valores correspondientes para la cobertura de los servicios de voz (2G, 3G y 4G combinados), datos (3G y 4G combinados) y solo 4G.

### RENDIMIENTO DE DATOS

Además, umlaut investiga las velocidades de datos realmente disponibles para cada usuario. Para ello, determinamos las velocidades máximas de descarga y carga de datos por usuario en periodos de 15 minutos. Estos valores se agregan por área de evaluación en intervalos de tiempo de 4 semanas, para cada uno de los



cuales determinamos el valor de P90. Para el cálculo final de este KPI se calcula la media de los resultados de los seis intervalos de tiempo.

### DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO DE DATOS

También conocido como «excelencia operacional», este parámetro indica el número de «degradaciones del servicio», momentos en los que la conectividad de datos se ve afectada por un número de anomalías identificadas de una importancia suficiente. Para evaluar esto, el algoritmo compara tiempos similares en días similares en una ventana temporal alrededor del día y la hora de interés. El algoritmo examina las anomalías a gran escala a nivel de toda la red y garantiza que las degradaciones de los diferentes usuarios, como una simple pérdida de cobertura debido a estar en un lugar cerrado o a razones similares, no puedan afectar al resultado.

Para garantizar la relevancia estadística, las semanas y las horas de evaluación válidos deben cumplir distintos requisitos. Cada operador debe disponer de estadísticas suficientes para el análisis de tendencias y ruido por cada intervalo de tiempo evaluado. El número exacto depende de factores como el tamaño del mercado y el número de operadores. La disponibilidad del servicio de datos se basa en el mismo periodo de observación de 24 semanas que nuestros otros resultados de crowdsourcing.

### PARTICIPE EN NUESTRO CROWDSOURCING

Cualquier persona interesada en formar parte de nuestro panel global de crowdsourcing y en obtener información sobre la fiabilidad de la red móvil de su teléfono inteligente puede participar fácilmente instalando y usando la aplicación «U get». Esta aplicación se centra exclusivamente en análisis de redes y está disponible en <http://uget-app.com> o a través de este código QR.

«U get» comprueba y visualiza el rendimiento actual de la red móvil y contribuye al resultado de nuestra plataforma de crowdsourcing. Únase a la comunidad global de usuarios que comprenden el rendimiento de su red móvil personal y contribuyen a la evaluación más amplia del mundo de la experiencia del usuario de telefonía móvil.



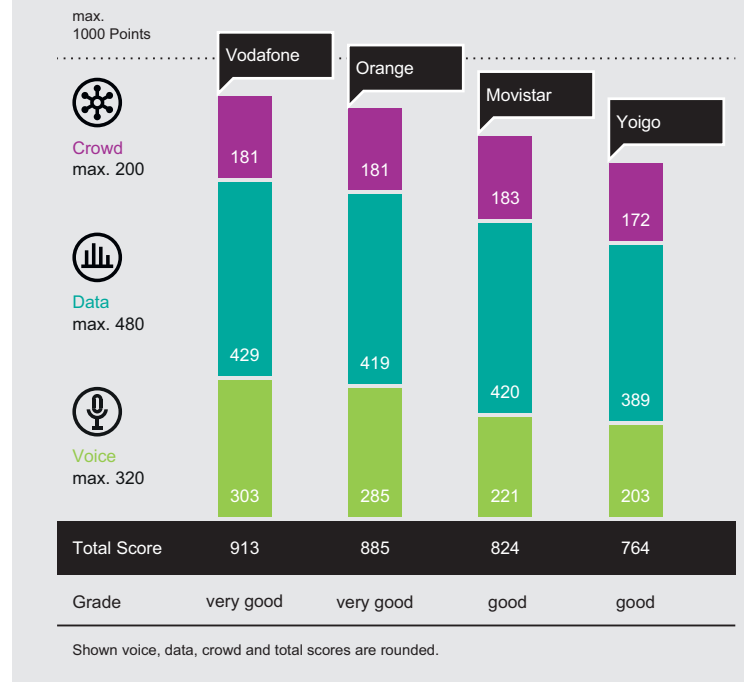
# CONCLUSIÓN

*Vodafone gana por quinta vez consecutiva. Orange consigue defender su segundo puesto y es quien más mejora con respecto a los resultados del año pasado. Movistar queda tercera y Yoigo, cuarta, ambas con nota global «notable».*

El claro ganador del umlaut connect Mobile Benchmark en España es Vodafone, por quinta vez consecutiva. Orange consigue defender el segundo puesto, que el año pasado le arrebató a su constante rival Movistar. Logra una mejora sustancial sobre su puntuación en 2018 y consolida su posición. Al igual que el ganador, Orange también obtiene la calificación general de «notable alto».

Movistar ocupa el tercer lugar en la clasificación general, pero sigue defendiendo el segundo puesto en la disciplina de datos. Al igual que el año anterior, la marca Telefónica alcanza una nota «notable». Lo mismo ocurre con el operador español más pequeño, Yoigo. En la valoración global, Yoigo pierde algunos puntos, pero también consigue mejorar en algunos aspectos, como la fiabilidad de las conexiones de datos en las carreteras rurales.

En nuestra evaluación de crowdsourcing, diseñada para aumentar y verificar los resultados de las pruebas a pie y en coche, Movistar arrebató el liderato a Orange. En la categoría de disponibilidad de servicios de datos, no hemos podido identificar degradaciones en ninguna red española durante todo el periodo de evaluación de 24 semanas. Y nuestras primeras mediciones de prueba de 5G de la red de Vodafone subrayan las distintas ventajas de este futuro estándar de comunicaciones móviles.



Overall Results	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo	
<b>Voice</b> (max. 320 P.)	303	285	221	203	
Cities (Drivetest)	144	94%	87%	68%	64%
Cities (Walktest)	48	98%	93%	69%	64%
Towns (Drivetest)	64	98%	97%	71%	70%
Roads (Drivetest)	64	92%	82%	71%	55%
<b>Data</b> (max. 480 P.)	429	419	420	389	
Cities (Drivetest)	216	89%	88%	88%	82%
Cities (Walktest)	72	91%	85%	86%	76%
Towns (Drivetest)	96	89%	88%	87%	82%
Roads (Drivetest)	96	88%	86%	88%	83%
<b>Crowdsourced Quality</b> (max. 200P.)	181	181	183	172	
Country	60	100%	100%	100%	100%
Urban	84	86%	86%	87%	77%
Non-urban (Benchmark view)	44	88%	90%	90%	85%
Non-urban (Own network view)	12	83%	83%	85%	81%
<b>Connect Rating</b> (max. 1000 P.)	913	885	824	764	

Percentages and points rounded to integer numbers. For the calculation of points and totals, the accurate, unrounded values were used.



1

Por quinta vez consecutiva, Vodafone es el ganador de nuestro Mobile Benchmark en España. El operador lidera claramente tanto en la categoría de voz como de datos. Además, su infraestructura para la conectividad 5G demuestra que Vodafone está bien posicionada de cara al futuro.

2

Orange mantiene el segundo puesto que le arrebató a su constante rival Movistar el año anterior. Con un resultado general «notable alto», esta operadora queda en segundo lugar en voz y disciplinas de crowdsourcing, y tercera por un estrecho margen en la categoría de datos. Ha conseguido mejorar claramente su puntuación con respecto al año anterior.

3

Con unos resultados sólidos en datos y una buena puntuación en voz, la mayor operadora española queda tercera. Ha obtenido los mejores resultados en nuestras evaluaciones de crowdsourcing. En comparación con su puntuación de 2018, si bien la marca de Telefónica ha perdido puntos, ha conseguido la nota global «notable».

4

La operadora más pequeña de España queda cuarta, pero consigue la nota global «notable». En contraste con los resultados del pasado año, Yoigo pierde puntos. Sin embargo, esta compañía ha mejorado en varios ámbitos, como la fiabilidad de su conectividad de datos, que se evaluó en nuestras pruebas en coche por carreteras rurales.