



# EL ANÁLISIS DE LAS REDES DE TELEFONÍA MÓVIL EN ESPAÑA EN 2020

Por sexta vez, umlaut, experto en evaluación comparativa, y la revista connect han llevado a cabo su acreditada evaluación comparativa de las redes móviles españolas. Y una vez más aprovechamos la oportunidad para mejorar nuestra metodología.

Mientras que todos los operadores en España trabajaron intensamente en la expansión de sus redes 4G y el establecimiento de sus primeras instalaciones 5G, queríamos averiguar lo siguiente: ¿Qué contendiente ofrece el mejor rendimiento y la mayor fiabilidad de los servicios móviles de voz y datos?



# HALLAZGOS CLAVE

Vodafone gana el umlaut connect Mobile Benchmark España por sexta vez consecutiva. Movistar se encuentra en segundo lugar con una diferencia de solo tres puntos y lidera en la categoría de datos. Orange ocupa el tercer puesto y Yoigo, el cuarto.

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 2020 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 comprensión profunda de la cobertura general de los servicios de voz y datos (con especial atención a los servicios 4G y 5G), la velocidad de descarga de los usuarios en el mundo real y la calidad del servicio de banda ancha. 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. Incluso en los tiempos de la pandemia del coronavirus, nuestros análisis mostraron que las redes se mantuvieron estables, aunque con patrones de uso algo alteradas por parte de los clientes. Naturalmente, al llevar a cabo la evaluación de los indicadores de competitividad de este año, hemos adaptado cuidadosamente la logística para asegurar la máxima seguridad para los miembros de nuestro equipo.

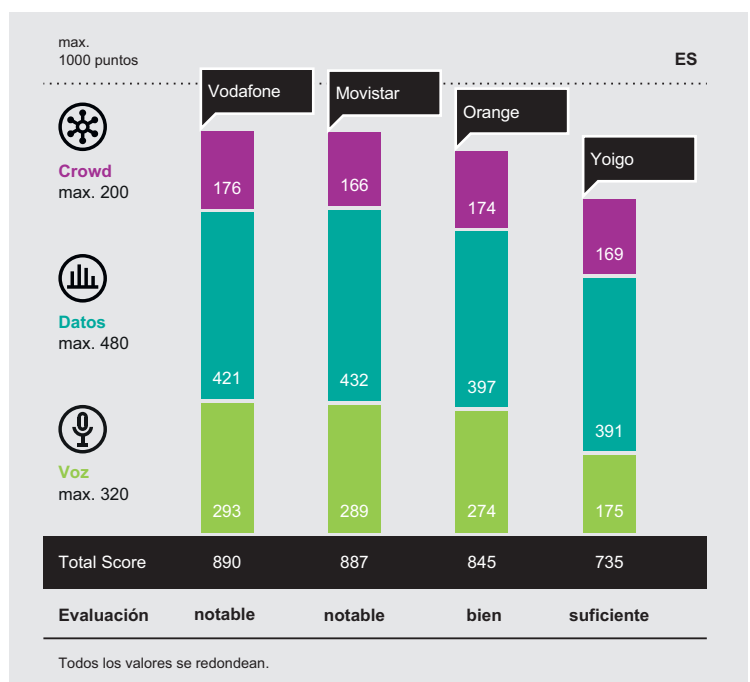
## VODAFONE ES EL GANADOR GENERAL, MOVISTAR LOGRA UNA GRAN MEJORA DE SU PUNTUACIÓN

Vodafone logró continuar su racha de victorias, anotándose la mejor puntuación en la umlaut connect Mobile Benchmark España por sexta vez consecutiva. La victoria se obtiene tomando la delantera en las categorías de voz y crowdsourcing. Sin embargo, Movistar se acerca mucho a Vodafone, quedando a una diferencia de solo tres puntos. Este segundo puesto se obtiene gracias a una mejora enorme de la puntuación de 63 puntos en comparación con el resultado del año pasado – adquirida principalmente en la categoría Voz, mientras que los otros tres contendientes no pudieron mantener su puntuación del año anterior y han perdido puntos. Además, Movistar está tomando la delantera en la categoría de datos.

Orange retrocede a la tercera posición del segundo rango del año pasado y obtiene la calificación de «notable» (2019: «notable alto»). Yoigo queda en último lugar, retrocediendo de «notable» en 2019 a «satisfactorio» este año. Aún así, Orange ocupa el segundo lugar en la categoría de crowdsourcing, y junto con Yoigo consiguió las velocidades más rápidas de descarga basadas en crowdsourcing.



Vodafone es el ganador general, con Movistar siguiéndole de cerca y mejorando su puntuación de forma impresionante en comparación con nuestro benchmark de 2019, logrando un plus de 63 puntos. Orange se sitúa en la mitad con un buen resultado y Yoigo obtiene la calificación general «satisfactorio».



Resultados generales		Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
<b>Voz</b>	max. 320 P.	293	289	274	175
Ciudad (Drivetest)		144 (91%)	144 (90%)	144 (83%)	144 (54%)
Ciudad (Walktest)		48 (99%)	48 (96%)	48 (97%)	48 (67%)
Pueblo (Drivetest)		64 (97%)	64 (95%)	64 (93%)	64 (58%)
Carretera (Drivetest)		64 (82%)	64 (82%)	64 (76%)	64 (44%)
<b>Datos</b>	max. 480 P.	421	432	397	391
Ciudad (Drivetest)		216 (87%)	216 (89%)	216 (82%)	216 (80%)
Ciudad (Walktest)		72 (93%)	72 (92%)	72 (89%)	72 (88%)
Pueblo (Drivetest)		96 (88%)	96 (91%)	96 (83%)	96 (85%)
Carretera (Drivetest)		96 (87%)	96 (89%)	96 (78%)	96 (78%)
<b>Crowdsourced Quality</b>	max. 200P.	176	166	174	169
Crowd		200 (88%)	200 (83%)	200 (87%)	200 (84%)
<b>Connect Rating</b>	max. 1000 P.	890	887	845	735

Los porcentajes y puntuaciones han sido redondeados a valores enteros. Para la calculación total de puntos, los valores exactos y no redondeados fueron usados.

# LOS OPERADORES ESPAÑOLES

Los tres mayores operadores españoles de redes móviles están compitiendo constantemente por el número de clientes y la cuota de mercado. Después de haber incrementado consistentemente su cobertura y velocidades de LTE, ahora los cuatro operadores españoles han lanzado instalaciones 5G en diversos grados.



Movistar es la marca que utiliza la empresa española de telecomunicaciones Telefónica para la red móvil de su mercado nacional. Telefónica S.A. es una de las mayores compañías de telecomunicaciones del mundo. Este operador está activo en 17 países con un total de 117.300 empleados y cosechó, en el ejercicio fiscal de 2019, 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 19 millones de abonados, lo que equivale a una cuota de mercado de 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. Movistar es compatible con la agregación de portadoras 4G+ con velocidades máximas que alcanzan hasta 1 Gbps. El operador afirma que proporciona una cobertura 4G a más del 96 por ciento de la población española y ha activado recientemente 5G en los 3500 MHz, además de haberreajustado las frecuencias de 1800 y 2100 MHz, afirmando que proporcionará señal 5G al 75 por ciento de la población española a finales de 2020.



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. 16 millones de clientes, Orange es el tercer mayor operador español de telefonía móvil con una cuota de mercado que asciende al 25 %. En el ejercicio fiscal de 2019, Orange España declaró unos ingresos de 5.300 millones de euros, que se traducen en aproximadamente un 13 por ciento de los ingresos totales del Grupo Orange. Orange España ha desarrollado redes 2G a 900 y 1.800 MHz, redes 3G a 900 y 2.100 MHz y 4G a 800, 1.800 y 2.600 MHz. El operador afirma que su red 4G llega a más del 97 % de la población española. En 2020, Orange ha puesto en marcha servicios 5G en 3.500 MHz en lugares seleccionados de las cinco ciudades de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Málaga y planea expandirlos rápidamente a otras ciudades.



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. Con aproximadamente 14 millones de abonados, Vodafone tiene una cuota de alrededor del 23 por ciento del mercado móvil español. Esto convierte a Vodafone en el tercer operador más grande del país, pisando los talones a su competidor Orange. En el ejercicio fiscal de 2019, Vodafone España cosechó un volumen de ingresos de 4.300 millones de euros, lo cual se traduce en un 12 % de los resultados financieros globales del Grupo Vodafone. La red móvil de Vodafone en España ofrece un servicio GSM a 900 y 1.800 MHz, UMTS/3G a 900 y 2.100 MHz, y LTE a 800, 1.800, 2.100 y 2.600 MHz. La red 4G de Vodafone en España es compatible con la agregación de portadoras LTE 4 (4CA o «4G+») con velocidades máximas de 1 Gbps. Vodafone España afirma ofrecer la mejor cobertura LTE en España, llegando aproximadamente al 98 % de la población española. El operador fue el primero en lanzar 5G en España y ahora opera células de la red 5G en 3.500 MHz en 21 ciudades de todo el país.



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 2.100 MHz. Aquel año, la empresa sueca de telecomunicaciones TeliaSonera adquirió una participación mayoritaria de la sociedad y la rebautizó como «Yoigo». En junio de 2016, el antiguo OMV (operador móvil virtual) MásMóvil compró esta compañía. Para su año fiscal 2019, MásMóvil reportó un año récord con ingresos de 1.700 millones de euros y un aumento de 1,4 millones de clientes, lo que resulta en la actualidad en 7,4 millones de abonados móviles o una cuota de mercado de de aprox. 14 %. 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, 3G y 4G de Orange en zonas sin cobertura de Yoigo. Yoigo opera 3G a 2.100 MHz, así como 4G a 1.800 MHz y 2.100 MHz. Gracias a sus acuerdos de itinerancia, el operador asegura una cobertura de LTE de aproximadamente el 98 % de la población. Yoigo es la única operadora española que actualmente no es compatible con VoLTE. En 2020, MásMóvil ha comenzado a implantar 5G en 15 ciudades. Su hoja de ruta 5G se basa en una combinación de infraestructura propia y un acuerdo con Orange.

Los análisis de la red realizados por umlaut y connect son ampliamente aceptados como una autoridad completamente objetiva. En 2020, presentamos por sexta vez la umlaut connect Mobile Benchmark España, mejorando aún más la metodología.

# UN ANÁLISIS DETALLADO DE LAS REDES ESPAÑOLAS



”  
Felicidades a Vodafone por ser el «Best in test» por sexta vez consecutiva. En el primer puesto, Vodafone aumentó con éxito su huella de 5G, proporcionando altos rendimientos en esta red. Felicidades también a Movistar. El operador le sigue de cerca con impresionantes mejoras en una excelente segunda posición.

Hakan Ekmen, CEO  
Teleunicaciones en umlaut

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 4.500 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

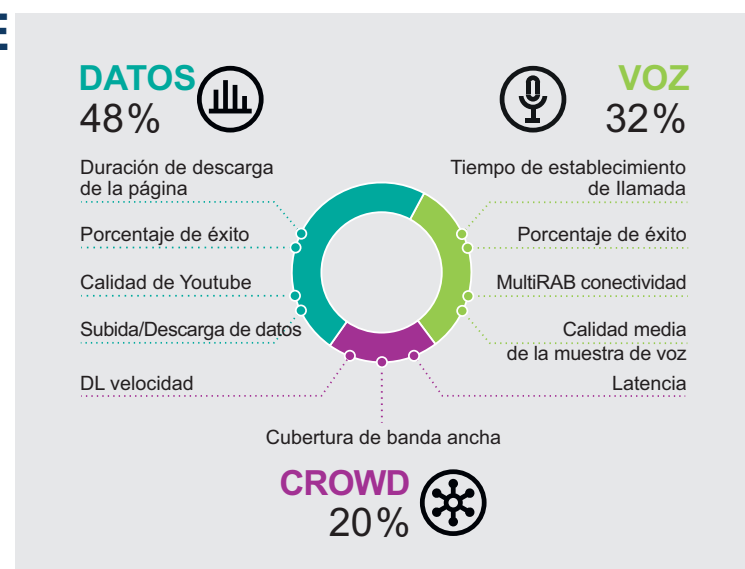
el análisis de redes más importante de Alemania, que se amplió a otros países europeos en el año 2009. Como referencia en la industria, la metodología de evaluación comparativa de umlaut se centra en la calidad de la red percibida por el cliente.

La realización de la umlaut connect Mobile Benchmark España 2020 supuso un reto debido a la pandemia del coronavirus. Pero los equipos de pruebas en coche y a pie lograron realizar todas las medidas planeadas durante octubre de 2020, cubriendo un total de 11.540 km y aprox. el 25,4 por ciento de la población española de España. Además, la puntuación incluye los resultados de extensos análisis de crowdsourcing considerando 24 semanas de mayo a octubre de 2020.

## DATOS DE LAS PRUEBAS EN COCHE Y A PIE



## DATOS SOBRE CROWDSOURCING



# VOICE

Muchos clientes utilizan los servicios de voz con menos intensidad que los datos. Sin embargo, al recibir o realizar una llamada telefónica, esperan conexiones fiables. ¿Cómo se las arreglan las redes móviles españolas para cumplir con estas expectativas?

Con la prevalencia actual de LTE en las redes móviles españolas, el uso de la voz sobre LTE (VoLTE) se ha convertido en el modo estándar para la transmisión de llamadas de voz en la mayoría de las redes. En el momento de las pruebas, Yoigo era la única compañía que aún no soportaba este moderno estándar de voz y que ofrecía su servicio de voz en tecnología antigua.

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 de VoLTE soportan potencialmente un ancho de banda de audio más amplio. Otra ventaja de realizar conexiones de voz a través de LTE es que VoLTE normalmente reduce los tiempos de establecimiento de las llamadas.

Para la evaluación de voz, cada vehículo y cada equipo de prueba a pie llevaba un smartphone Samsung Galaxy S10 por operador. Los teléfonos de los coches llamaban a una contraparte de uno de los otros automóviles. Los teléfonos que llevaban los equipos de la prueba a pie en ciudades llamaron a una contraparte en un punto fijo. Para poder simular un uso normal del teléfono inteligente, se realizaron transferencias de datos en segundo plano durante las llamadas de prueba. También evaluamos la llamada Conectividad Multirab (Multi Radio Access Bearer). Este valor denomina si la conectividad de datos está disponible durante las llamadas telefónicas. Los resultados de voz representan el 32 por ciento de los resultados totales.

VODAFONE MUESTRA LOS MEJORES RESULTADOS DE VOZ, ORANGE OCUPA EL SEGUNDO LUGAR, MOVISTAR EL TERCERO Y EL YOIGO EL ÚLTIMO.

## PRUEBAS EN COCHE EN CIUDADES

VODAFONE Y MOVISTAR

### VODAFONE Y MOVISTAR MANTIENEN UNA REÑIDA CARRERA EN LAS PRUEBAS DE VOZ EN COCHE EN LAS CIUDADES

Como en otros subdominios del benchmark de este año, Vodafone y Movistar mantienen una carrera reñida en las pruebas de voz en coche realizadas en las ciudades más grandes. Con una distancia de un uno por ciento, Vodafone toma una ligera ventaja. Orange se encuentra en el centro, y Yoigo muestra cierto potencial de mejora.

## PRUEBAS EN COCHE EN POBLACIONES PEQUEÑAS

VODAFONE

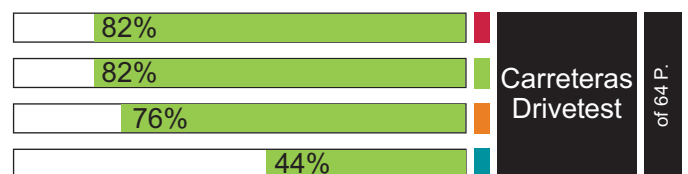
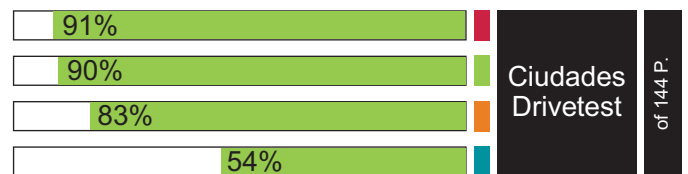
### VODAFONE A LA DELANTERA EN RESULTADOS DE VOZ EN PRUEBAS EN COCHE EN POBLACIONES PEQUEÑAS

En las poblaciones pequeñas, vemos una competencia estrecha entre los tres candidatos más fuertes Vodafone, Movistar y Orange. Vodafone toma la delantera general de la categoría, con Movistar y Orange siguiéndole de cerca, cada uno a una distancia de solo un 2 por ciento. Yoigo se queda atrás, pero como los otros contendientes, recibe una puntuación algo mayor en las poblaciones pequeñas que en las ciudades.

## Voz

320 of 1000 puntos

■ Vodafone  
■ Movistar  
■ Orange  
■ Yoigo



**PRUEBAS EN COCHE EN CARRETERA**

VODAFONE Y MOVISTAR

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

En las pruebas en coche realizadas en las carreteras de conexión, todos los operadores muestran problemas de estabilidad algo mayores, con tasas de éxito de llamadas de alrededor del 95 por ciento. Vodafone y Movistar alcanzan el 82 por ciento de los puntos posibles en esta categoría, mientras que Orange les sigue con un 76 por ciento. En esta categoría, Yoigo se encuentra por detrás de la competencia con la diferencia más clara debido a los tiempos de establecimiento de llamada considerablemente más largos y una MOS de calidad de voz de solo 3,0 de media.

**PRUEBAS A PIE EN CIUDADES**

VODAFONE

**FUERTES RESULTADOS DE VODAFONE, ORANGE Y MOVISTAR EN LAS PRUEBAS DE VOZ REALIZADAS EN SIETE GRANDES CIUDADES ESPAÑOLAS**

En las pruebas a pie que umlaut condujo en siete grandes ciudades (Barcelona, Bilbao, Madrid, Málaga, Murcia, Sevilla y Zaragoza), Vodafone vuelve a tomar la delantera, logrando una impresionante puntuación del 97 por ciento de los puntos disponibles. Esta vez, al líder le sigue de cerca Orange, que puntúa ligeramente por delante de Movistar. Estos tres operadores obtienen una puntuación muy semejante en esta categoría, ofreciendo una excelente experiencia de voz a sus clientes. Yoigo puntúa mejor que en las otras categorías de voz, pero aún así se encuentra en última posición.



**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE VOZ**

Vodafone logra la puntuación más alta en la categoría de voz, mientras que Movistar le sigue de cerca en segunda posición. Ambos operadores hacen uso de todo el potencial de VoLTE/EVS y proporcionan una excelente calidad de voz a sus clientes. Orange se sitúa detrás de los dos principales contendientes y ocupa el tercer lugar en esta disciplina, mostrando muy buenos resultados en las pruebas a pie en ciudad, así como en las pruebas en coche realizadas en poblaciones más pequeñas. Yoigo se sitúa por detrás de sus competidores con una diferencia considerable. Yoigo pierde puntos valiosos, especialmente en la categoría Voz.

Operator	Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
<b>Llamadas (Ciudad; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	98.8	99.0	97.5	98.2
Tiempo de establecimiento de llamada (s)	1.6	2.6	1.7	5.9
Tiempo de establecimiento de llamada P90 (s)	2.1	3.0	2.1	7.3
Calidad media de la muestra de voz (MOS-LQO)	4.4	4.3	4.2	3.1
Calidad del discurso P10 (MOS-LQO)	3.7	3.6	3.4	2.5
Conectividad Multirab (%)	100.0	100.0	99.9	89.1
<b>Llamadas (Pueblo; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	99.8	99.4	98.6
Tiempo de establecimiento de llamada (s)	1.8	2.7	1.7	5.7
Tiempo de establecimiento de llamada P90 (s)	2.2	3.0	2.2	6.6
Calidad media de la muestra de voz (MOS-LQO)	4.4	4.3	4.2	3.1
Calidad del discurso P10 (MOS-LQO)	3.8	3.6	3.4	2.5
Multirab Connectivity (%)	100.0	99.5	100.0	91.2
<b>Llamadas (Carretera; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	95.5	96.3	94.3	94.4
Tiempo de establecimiento de llamada (s)	1.9	2.8	1.9	6.4
Tiempo de establecimiento de llamada P90 (s)	2.6	3.2	2.8	8.0
Calidad media de la muestra de voz (MOS-LQO)	4.2	4.1	4.0	3.0
Calidad del discurso P10 (MOS-LQO)	3.3	3.3	3.0	2.4
Multirab Connectivity (%)	99.8	99.7	99.8	83.9
<b>Llamadas (Ciudad; walk test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	100.0	99.9	99.8	99.7
Tiempo de establecimiento de llamada (s)	1.4	2.5	1.5	5.5
Tiempo de establecimiento de llamada P90 (s)	1.6	2.8	1.9	6.3
Calidad media de la muestra de voz (MOS-LQO)	4.5	4.3	4.3	3.0
Calidad del discurso P10 (MOS-LQO)	4.0	3.8	3.8	2.6
Multirab Connectivity (%)	100.0	100.0	100.0	93.2



# DATOS

*El volumen de los datos transmitidos está creciendo rápidamente, lo que destaca la importancia de la conectividad de los datos. ¿Qué operador en España se las arregla mejor para mantener el ritmo de la creciente demanda?*

Todos los operadores de telefonía móvil españoles han trabajado duro para seguir ampliando sus redes LTE, esforzándose por ofrecer a sus clientes la mejor cobertura LTE, así como por ofrecer las mayores velocidades de datos. En España, Vodafone, Orange y Movistar han estado compitiendo por el primer puesto en estas áreas durante años. Mientras tanto, el operador español más pequeño, Yoigo, se ha concentrado en expandir su huella 4G y afirma haber alcanzado el 98 por ciento de cobertura LTE de la población gracias a sus acuerdos de roaming.

Al mismo tiempo, los operadores españoles han comenzado a implantar 5G (ver más detalles en la página 10). Hemos hecho eco de estos avances integrando completamente las mediciones de 5G en nuestro marco metodológico: En cada uno de los dos coches de prueba se utilizaron cuatro teléfonos inteligentes para las mediciones de datos, uno por cada operador. En el primer coche, se usaron los teléfonos inteligentes Galaxy S10, configurados en el modo de preferencia 4G. Este dispositivo y ajuste puede hacer uso completo de la agregación de 4 portadoras (4CA), que entretanto ofrecen Movistar, Orange y Vodafone. En el segundo coche, así como en las mochilas de los equipos de pruebas a pie, se utilizó un Galaxy S20+ por operador, configurado en el modo de preferencia 5G, permitiendo así conectividad 5G siempre que fuera posible.

Las pruebas de umlaut tienen en cuenta el rendimiento, 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 sobre todo en aspectos de fiabilidad.

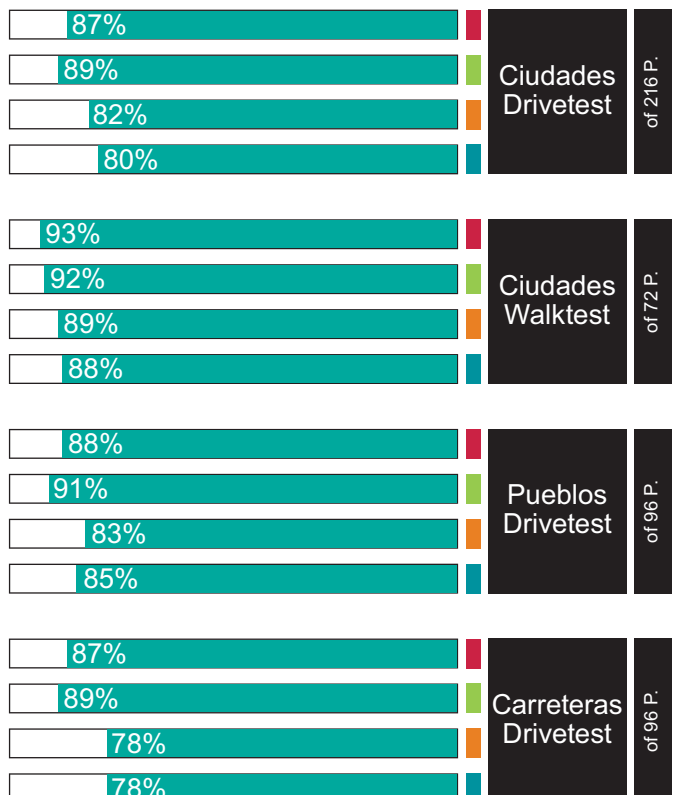
**MOVISTAR OCUPA EL PRIMER LUGAR EN LA LISTA DE DATOS, VODAFONE SIGUE EN EL SEGUNDO PUESTO, CON ORANGE Y YOIGO OCUPANDO LA TERCERA Y CUARTA POSICIÓN, PERO CON PUNTUACIONES MUY SEMEJANTES.**



## Datos

480 of 1000 puntos

- Vodafone
- Movistar
- Orange
- Yoigo



**PRUEBAS EN COCHE EN CIUDADES**

MOVISTAR

**MOVISTAR LIDERA LAS PRUEBAS DE DATOS EN COCHE EN GRANDES CIUDADES, CON VODAFONE SIGUIÉNDOLE DE CERCA**

Los resultados de nuestras pruebas en coche realizadas en 20 grandes ciudades españolas (ver también página 1) confirman la amplia cobertura de LTE de todos los operadores en las zonas urbanas. En esta categoría, Movistar le lleva ventaja a Vodafone debido a los ligeramente mayores índices de éxito y de datos en la mayoría de las pruebas de carga y descarga. Pero Vodafone le sigue a muy corta distancia, superando a Movistar en algunos de los KPI, como el promedio de rendimiento de las descargas y subidas de archivos de 7 segundos. Orange y Yoigo se quedan un poco atrás, pero ambos consiguen buenos resultados generales en esta categoría. Los cuatro operadores muestran cierto margen de mejora de en lo que se refiere a la fiabilidad de la transmisión de vídeos de YouTube.

**PRUEBAS A PIE EN CIUDADES**

VODAFONE

**VODAFONE LIDERA POR POCO LAS PRUEBAS DE DATOS A PIE EN LAS GRANDES CIUDADES**

En los resultados de las pruebas a pie realizadas en Barcelona, Bilbao, Madrid, Málaga, Murcia, Sevilla y Zaragoza, Vodafone logra recuperar una ligera ventaja por delante de Movistar. Pero también Orange y Yoigo alcanzan puntuaciones bastante altas en esta categoría y se sitúan muy cerca, constatando que los peatones de las grandes ciudades españolas pueden esperar un buen nivel de calidad del uso de datos móviles. Una vez más, nuestros hallazgos muestran cierto margen de mejora en la categoría de YouTube para los cuatro operadores españoles, en particular en lo que respecta a la fiabilidad del servicio.

Datos (Ciudad; drive test)	Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%/%)	99.7	99.8	99.6	99.0
Duración total de la sesión (s)	1.1	1.1	1.3	1.4
<b>Descarga de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	99.8/2.4	100.0/2.1	99.9/3.3	99.0/5.0
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	9.7/83.5	12.0/82.8	6.6/78.6	3.9/52.2
<b>Subida de datos (2,5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	99.6/1.8	99.9/1.8	99.7/2.3	99.8/2.9
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.2/32.9	8.0/30.2	5.8/27.9	4.0/21.8
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.9	99.8	99.7	99.7
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	80.4	61.0	46.1	30.4
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	10.1/149.7	12.3/129.0	7.6/101.9	7.1/60.1
<b>Subida de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.7	99.8	99.5	99.3
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	29.1	28.7	25.3	18.3
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.3/52.5	8.4/47.0	6.0/46.7	4.5/33.4
<b>YouTube</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	98.4/1.3	99.3/1.2	97.1/1.5	97.8/1.4
Resolución media (p)	916	914	905	911
<b>YouTube Live Video</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	97.1/1.3	99.4/1.3	96.1/1.5	98.1/1.6
Resolución media (p)	1033	1031	1017	1022

Datos (Ciudad; walk test)	Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%/%)	99.9	99.9	100.0	99.9
Duración total de la sesión (s)	1.0	1.0	1.1	1.2
<b>Descarga de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	100.0/1.3	100.0/1.6	100.0/1.9	100.0/2.7
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	22.2/142.6	18.9/92.1	14.8/94.2	10.0/61.7
<b>Subida de datos (2,5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	99.8/1.7	100.0/1.6	100.0/2.2	100.0/2.4
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.7/39.6	10.1/24.6	6.2/23.6	5.4/19.5
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.6	99.6	99.8	100.0
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	200.0	84.1	61.4	41.5
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	25.4/604.5	21.0/168.6	13.7/120.1	13.2/77.2
<b>Subida de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	100.0	99.8	100.0
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	36.2	32.8	26.8	21.2
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.6/62.7	13.5/48.9	6.6/47.7	6.3/34.2
<b>YouTube</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	99.4/1.1	99.2/1.1	99.6/1.3	99.4/1.3
Resolución media (p)	919	918	913	918
<b>YouTube Live Video</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	98.8/1.1	99.6/1.2	98.8/1.3	100.0/1.3
Resolución media (p)	1040	1035	1031	1040





**PRUEBAS EN COCHE EN POBLACIONES**

**MOVISTAR**

**MOVISTAR LIDERA LAS PRUEBAS DE DATOS EN COCHE EN CIUDADES PEQUEÑAS, SEGUIDA DE CERCA POR VODAFONE**

En las pruebas de datos en coche realizadas en 27 poblaciones españolas más pequeñas, Movistar una vez más logra tomar la delantera. Pero Vodafone le sigue de cerca, ya que ambos operadores logran altos o muy altos índices de éxito al descargar o subir archivos y también en las pruebas de navegación por la web. En las pruebas de datos en coche en poblaciones, Yoigo ocupa el tercer lugar y Orange la última posición, pero ambos contendientes siguen puntuando muy parejos y con un nivel general alto.

Datos (Pueblo; drive test)	Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%/%)	99.9	99.8	99.6	99.9
Duración total de la sesión (s)	1.1	1.1	1.3	1.4
<b>Descarga de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	100.0/2.1	100.0/2.2	100.0/3.5	100.0/3.7
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	11.5/73.8	18.1/86.1	6.2/80.9	5.6/57.0
<b>Subida de datos (2,5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	100.0/1.9	100.0/2.0	99.4/2.5	99.8/2.9
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	6.9/29.9	6.7/28.4	5.2/24.8	4.2/20.7
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	100.0	99.8	99.4
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	59.2	77.9	49.9	38.2
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	14.6/115.4	19.7/157.1	6.7/112.3	12.1/68.4
<b>Subida de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.6	99.8	99.4	99.6
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	26.3	24.7	22.7	16.7
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.7/48.7	7.4/41.7	6.1/44.5	4.2/31.0
<b>YouTube</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	98.9/1.2	99.8/1.2	98.0/1.5	99.4/1.4
Resolución media (p)	919	919	909	910
<b>YouTube Live Video</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	98.4/1.2	99.6/1.3	97.2/1.5	99.6/1.4
Resolución media (p)	1038	1040	1028	1029

**PRUEBAS EN COCHE EN CARRETERA**

**MOVISTAR Y VODAFONE**

**MOVISTAR Y VODAFONE A LA VANGUARDIA EN PRUEBAS DE DATOS EN COCHE EN CARRETERAS DE CONEXIÓN, ORANGE Y YOIGO EMPATADAS**

El hecho de que nuestros equipos de prueba hayan observado solo «lagunas ocasionales de disponibilidad de LTE» durante sus viajes en 7.540 km de carreteras de conexión se puede considerar una buena señal para la cobertura general de LTE en España. En esta categoría, Movistar está de nuevo a la cabeza, con Vodafone siguiéndole a poca distancia. La diferencia con Orange y Yoigo, que puntúan igual en esta categoría, es más marcada, lo que hasta cierto punto demuestra una sociedad de dos clases en cuanto a la conectividad de datos de en las carreteras españolas.

Datos (Carretera; drive test)	Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%/%)	99.2	99.4	98.3	98.0
Duración total de la sesión (s)	1.3	1.3	1.5	1.6
<b>Descarga de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	99.6/3.4	99.6/2.8	99.5/4.7	99.1/5.7
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	6.8/67.4	8.7/74.5	4.4/70.3	3.2/58.9
<b>Subida de datos (2,5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s)	98.7/2.7	99.6/2.6	98.0/3.5	98.2/4.7
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	4.3/25.9	4.6/23.9	3.0/22.5	1.9/20.6
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	98.6	99.5	98.9	98.4
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	43.2	53.6	36.8	31.9
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.9/91.0	10.2/116.6	5.4/83.6	5.4/70.2
<b>Subida de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.0	99.0	97.2	96.4
Velocidad media de descarga (Mbit/s)	20.6	20.5	18.7	15.9
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	5.1/39.6	5.1/40.2	2.9/39.9	3.0/31.2
<b>YouTube</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	97.9/1.5	98.3/1.3	93.2/1.8	95.5/1.6
Resolución media (p)	912	911	894	903
<b>YouTube Live Video</b>				
Porcentaje de éxito/Duración inicio de sesión (%/s)	96.2/1.5	97.9/1.5	91.2/1.7	92.7/1.9
Resolución media (p)	1026	1024	1002	1006



## OPERADORES MÓVILES ESPAÑOLES EN EL BUEN CAMINO PARA AMPLIAR SU COBERTURA 5G

En el momento de las pruebas, los cuatro operadores españoles han comenzado a implantar 5G en sus redes, si bien en distintos grados.

Vodafone España fue la primera, ya que comenzó a ofrecer 5G ya a mediados de 2019. Por ahora, el operador ha activado células de la red 5G en 21 ciudades de todo el país utilizando su espectro en la banda de 3,5 GHz. Telefónica anunció en septiembre de 2020 que había activado su servicio 5G en algunos primeros lugares y planea aumentar rápidamente la cobertura 5G hasta al 75 por ciento de la población española. Orange ha lanzado servicios 5G en partes de 11 ciudades, a saber, Madrid incl. Pozuelo de Alarcón, Sevilla, Valencia, Málaga, Barcelona incl. Sabadell, Logroño, Pamplona, Vigo y Zaragoza, y ha anunciado que los aumentará a 93 ciudades a finales de 2020.

Másmóvil, detrás de la marca Yoigo, lanzó los servicios 5G basados en una combinación de su propia infraestructura y un acuerdo de “modo de compartir activo virtual” con Orange. Actualmente, su servicio 5G está disponible en partes de Alicante, Alcobendas, Almería, Ávila, Barcelona, Bilbao, Hospitalet de Llobregat, Huesca, Jaén, Madrid, Málaga, Melilla, Orense, Salamanca, San Sebastián, Sevilla, Valencia y Vitoria. Para el siguiente paso, Yoigo pretende cubrir alrededor del 35 % de la población española en unas 40 ciudades con su oferta de 5G. En un futuro más lejano, el operador planea lanzar su red autónoma de 5G.

Dado que el lanzamiento del 5G de Movistar, Orange y Yoigo tuvo lugar justo después del inicio de nuestras pruebas en coche y a pie, en la evaluación de los indicadores de competitividad de este año el 5G solo podía tenerse en cuenta para la red Vodafone. Naturalmente, tendremos en cuenta el 5G para las cuatro operadoras españolas en el umlaut connect Mobile Benchmark del próximo año en España.



### RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE DATOS

En la disciplina de datos, Movistar toma la delantera y supera al ganador general Vodafone. La carrera está muy reñida en las pruebas en coche realizadas en las ciudades más grandes y en los pueblos más pequeños, mientras que en las pruebas a pie en ciudades, Vodafone se las arregla para recuperar el primer puesto. La imagen es similar en las carreteras: Movistar lidera, Vodafone le sigue a poca distancia, mientras que Orange y Yoigo se quedan claramente atrás. Nuestras pruebas indican una mayor huella de 5G para Vodafone. Además, observamos algunas lagunas de cobertura 4G en las carreteras y cierto margen de mejora en la fiabilidad de YouTube en los cuatro operadores españoles.

5G

VODAFONE

## EL ANÁLISIS INDIVIDUAL DE LAS MUESTRAS DE DATOS DE VODAFONE DEMUESTRA LAS VENTAJAS DE LA VELOCIDAD 5G

Debido a su ventaja en la cobertura de 5G, Vodafone ya ha contribuido con una cuota considerable de muestras de 5G especialmente a nuestras pruebas en coche y a las pruebas a pie realizadas en las grandes ciudades de España.

En las demás agregaciones y para los otros operadores, el número de muestras de 5G recogidas en nuestras pruebas en coche y en las pruebas a pie era todavía demasiado bajo para facilitar declaraciones estadísticamente sólidas. Las tablas que figuran a continuación muestran comparaciones de los datos obtenidos en las partes de 7 segundos de descarga y 7 segundos de carga de nuestras pruebas de datos, agregadas para las muestras 4G y 5G en la red de Vodafone. Los resultados corroboran claramente las ventajas de velocidad que las ofertas de 5G ya proporcionan hoy en día.

Vodafone – 7s Tasa de descarga de datos		Promedio	P10	P90	Máx.
<b>Samsung S20+ 5G Muestras con recepción 4G</b>					
Pruebas en coche en ciudades (Mbit/s)		50.8	8.8	111.9	279.6
Pruebas a pie en ciudades (Mbit/s)		81.3	18.7	155.9	283.4
<b>Samsung S20+ 5G Muestras con recepción 5G</b>					
Pruebas en coche en ciudades (Mbit/s)		380.9	58.1	689.2	887.5
Pruebas a pie en ciudades (Mbit/s)		465.2	139.1	727.4	870.6

Vodafone – 7s Tasa de subida de datos		Promedio	P10	P90	Máx.
<b>Samsung S20+ 5G Muestras con recepción 4G</b>					
Pruebas en coche en ciudades (Mbit/s)		27.4	7.4	50.7	63.8
Pruebas a pie en ciudades (Mbit/s)		31.5	7.0	54.3	63.6
<b>Samsung S20+ 5G Muestras con recepción 5G</b>					
Pruebas en coche en ciudades (Mbit/s)		39.0	14.2	61.5	79.4
Pruebas a pie en ciudades (Mbit/s)		45.8	9.9	69.4	79.6



# CROWD

267.000 usuarios españoles han aportado alrededor de 1.100 millones de muestras de medición entre mediados de mayo y octubre de 2020. umlaut ha realizado un análisis exhaustivo de esta extensa base de datos, utilizando una metodología de crowdsourcing más perfeccionada en comparación con 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 175 habitantes de España ha proporcionado muestras relevantes para nuestros datos de crowdsourcing. El área de prueba de nuestro crowdsourcing representa el 97,5 por ciento de la superficie construida de España.

**CALIDAD DEL SERVICIO DE BANDA ANCHA**

---

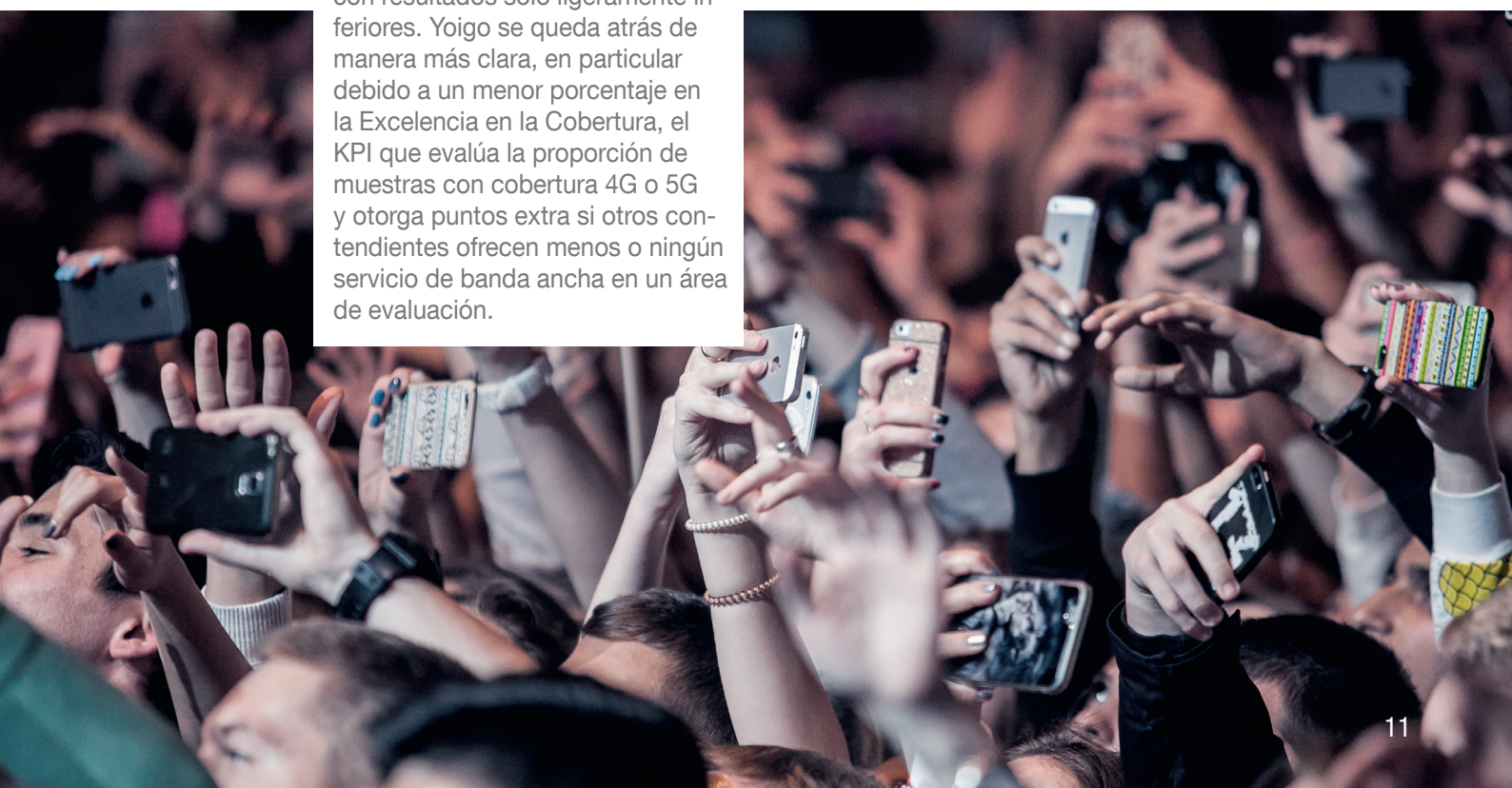
**MOVISTAR**

## MOVISTAR LIDERA EL MERCADO EN CALIDAD DE SERVICIO DE BANDA ANCHA

Movistar goza de una estrecha ventaja en la categoría de Calidad de Servicio de Banda Ancha. Especialmente el KPI del tiempo en banda ancha que designa la frecuencia con la que un solo usuario tuvo una recepción 4G o 5G en el período de observación es algo superior que para los otros contendientes. Aún así, Orange y Vodafone le siguen de cerca en esta disciplina, con resultados solo ligeramente inferiores. Yoigo se queda atrás de manera más clara, en particular debido a un menor porcentaje en la Excelencia en la Cobertura, el KPI que evalúa la proporción de muestras con cobertura 4G o 5G y otorga puntos extra si otros contendientes ofrecen menos o ningún servicio de banda ancha en un área de evaluación.

VODAFONE SE SITÚA A LA CABEZA EN LA EVALUACIÓN DE CROWDSOURCING, LIGERAMENTE POR DELANTE DE ORANGE. YOIGO OCUPA EL TERCER LUGAR Y MOVISTAR EL CUARTO EN ESTA DISCIPLINA.

Crowd	Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
<b>Cubertura de banda ancha</b>				
Excelencia de cobertura (%)	62.3	62.7	61.9	49.5
Tiempo en banda ancha (%)	94.0	95.4	94.1	93.8
<b>DL velocidad</b>				
Clase básica de internet (%)	93.3	83.8	93.5	93.5
Clase de video HD (%)	72.7	62.2	74.6	75.1
Clase de video UHD (%)	14.8	13.7	13.8	13.3
<b>Latencia</b>				
Clase de juego (%)	56.0	61.4	50.8	41.6
OTT Clase Voz (%)	96.8	96.0	95.3	95.2



## VELOCIDADES DE DESCARGA

ORANGE Y YOIGO

### ORANGE Y YOIGO OFRECEN LAS MEJORES VELOCIDADES DE DESCARGA PARA LOS USUARIOS, CON VODAFONE JUSTO DETRÁS

Orange y Yoigo obtuvieron los mejores resultados en nuestra evaluación de las velocidades de descarga, mostrando una proporción particularmente alta de muestras que cumplían con los requisitos de las clases de velocidad de Internet básico (hasta 2 Mbps), así como de HD Video (hasta 5 Mbps).

Vodafone los sigue, logrando algunos puntos menos en las clases de velocidades más bajas pero liderando el campo en cuanto a la cuota de muestras en la clase de velocidad más exigente, UHD Video (hasta 20 mps).

En nuestras evaluaciones de velocidad, el líder del mercado Movistar se ubica en el último lugar en las dos clases de velocidad más bajas, pero supera a Yoigo en la clase de velocidad más rápida, UHD Video, mientras que Vodafone y Orange logran resultados ligeramente más altos en este KPI.

## LATENCIA

VODAFONE Y MOVISTAR

### VODAFONE Y MOVISTAR POR DELANTE EN LA MÉTRICA DE LATENCIA, SEGUIDOS DE ORANGE Y DESPUÉS YOIGO

En nuestras pruebas de latencia, Vodafone y Movistar lideran el campo, logrando los mejores resultados tanto en la Clase de Voz OTT (tiempos de ida y vuelta de 100 ms o menos) como en la Clase Gaming (tiempos de ida y vuelta de hasta 50 ms).

Orange los sigue a poca distancia en esta disciplina, logrando que el 50,8 por ciento de las muestras recogidas cumplan los requisitos de la exigente Clase Gaming.

Yoigo está casi a la par con Orange en cuanto a la cuota de muestras que cumplen con los requisitos de la Clase de Voz OTT, pero está un poco por detrás de la competencia en la Clase Gaming, más exigente.



## RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL CROWD

En la puntuación basada en el crowdsourcing, Vodafone se sitúa a la cabeza, 2 puntos por delante de Orange. Yoigo y Movistar la siguen con una brecha más marcada, con Yoigo logrando un muy buen resultado y Movistar logrando un buen resultado general en esta categoría. Sin embargo, Movistar lidera el mercado en nuestra métrica de Calidad de Servicio de Banda Ancha, seguido de cerca por Orange y Vodafone. En lo respectivo a la evaluación mediante crowdsourcing de velocidades de descarga, Orange y Yoigo lograron el mejor resultado, con Vodafone justo detrás. En la métrica de latencia, Vodafone y Movistar puntúan mejor, seguidos por Orange y luego Yoigo.



# 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 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 en coche y las pruebas a pie en España tuvieron lugar en octubre de 2020. Todas las muestras se recopilaban 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. Para las pruebas en coche, se condujeron dos coches por parte de dos equipos por coche, trabajando por turnos. Las rutas de conexión entre las ciudades cubrieron unos 3.800 kilómetros por coche y 7.540 kilómetros para ambos coches. En total, los dos vehículos juntos recorrieron unos 11.540 km.

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 seleccionadas para la prueba de 2020 abarcan a 11,8 millones de personas, o aproximadamente el 25,4 por ciento del total de la población española. La rutas de las pruebas y 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 S10 y S20+ para realizar mediciones simultáneas de los servicios de voz y datos.

## PRUEBAS DE VOZ

Se utilizó un Galaxy S10 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 Galaxy S10 por operador para las pruebas de voz. En este caso, los teléfonos inteligentes llamaban a otro Galaxy S10 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 la

Se utilizó un Samsung Galaxy S10 por operador para las mediciones de voz y otro Galaxy S10 para la mitad de las mediciones de datos. En el segundo coche y en la mochila del equipo de pruebas a pie se usó un Galaxy S20+ y se fijó en «5G preferido».



La flota de coches de prueba de umlaut está equipada con teléfonos inteligentes para pruebas actualizados. Los teléfonos empleados son operados y supervisados por un sistema de control único.

evaluación de los tiempos de establecimiento de llamadas también 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). También evaluamos la llamada Conectividad Multirab (Multi Radio Access Bearer). Este valor indica 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 usando cuatro teléfonos inteligentes más en cada coche, uno por cada operador. En el coche 1, se trataba de otro Galaxy S10, configurado en modo preferente 4G. El coche 2 y el equipo de pruebas a pie llevaban un Galaxy S20+ por operador, configurado en modo preferente de 5G, lo que permite una conectividad de 5G siempre que esté disponible. 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 total de los resultados.

### 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 los datos recogidos en entre mediados de mayo y finales de octubre de 2020.

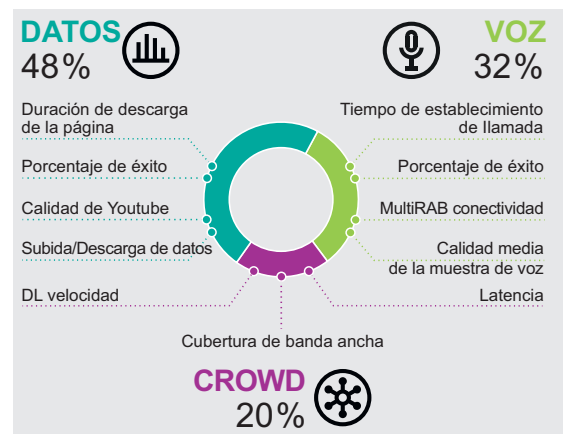
Para la recopilación de datos de crowdsourcing, umlaut ha integrado un proceso de diagnóstico en segundo plano en más de 800 aplicaciones Android. Si una de estas aplicaciones se instala en el teléfono del usuario final y este autoriza el análisis en segundo plano, la recopilación de datos tiene lugar 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. 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.

### LA CALIDAD DE SERVICIO DE BANDA ANCHA

Para evaluar la cobertura de la red, umlaut aplica una cuadrícula de áreas de 2 x 2 km (las llamadas áreas de evaluación o EAs) sobre el área de prueba. Para cada área, debe haber un número mínimo de usuarios y valores de medición disponibles. A fin de evaluar la *Excelencia en la cobertura*, umlaut otorga un punto si la red considerada provee cobertura 4G o 5G en un EA. Se otorga otro punto a un candidato por cada competidor que proporcione una cuota menor o nula de uso de la banda ancha. En un país con cuatro competidores, un candidato puede alcanzar así hasta cuatro puntos por área: uno para la cobertura de banda ancha y tres adicionales para los competidores «vencidos». La evaluación relaciona entonces los puntos obtenidos con el total de puntos posibles para la *Excelencia en la cobertura*. Además, consideramos el *Tiempo en banda ancha*. Revela con qué frecuencia un solo usuario tenía recepción 4G o 5G en el período de observación, independientemente de los EA en los que se obtuvieron las muestras. Para calcular esto, umlaut pone el número de muestras con cobertura 4G/5G en relación con el número total de todas las

muestras. Los resultados de *Excelencia en la cobertura* y *Tiempo en banda ancha* proporcionan cada uno el 50 por ciento de los puntos para la Calidad del Servicio de Banda Ancha. Importante: Los porcentajes determinados para ambos parámetros



reflejan los respectivos grados de cumplimiento. No corresponden al porcentaje de cobertura 4G/5G de una zona o población.

### VELOCIDAD DE DATOS Y LATENCIA

Además, umlaut investiga la *velocidad de los datos* y *latencia* disponibles para cada usuario. Estos parámetros se examinan de forma independiente de los EAs y por lo tanto el análisis se concentra en la experiencia de cada uno de los usuarios. Las muestras que, por ejemplo, se obtuvieron mediante WiFi o con el modo de vuelo del teléfono inteligente activo, se filtran del conjunto de datos antes de seguir analizándolas. Para tener en cuenta el hecho de que muchas tarifas de telefonía móvil limitan la velocidad de datos, umlaut ha definido clases de velocidad que corresponden a aplicaciones particulares: Para *Internet básico*, basta con 2 Mbps. *HD Video* requiere 5 Mbps. Y para *UHD Video* el mínimo es de 20 Mbps. Para que una muestra cuente como válida, es necesario que se haya transmitido una cantidad mínima de datos en un período de 15 minutos. El mismo principio también se aplica a la asignación de la *latencia* de un paquete de datos a las clases de acuerdo con la aplicación: Un tiempo de ida y vuelta de hasta 100 ms es suficiente para *Voz OTT*; 50 ms y más rápido califican una muestra para *Gaming*. En la evaluación, umlaut asigna la velocidad de datos y la latencia observada en una muestra a una de estas clases de rendimiento. Así, *Internet básico* representa el 60 por ciento de la puntuación de la velocidad de datos, *HD Video* representa el 30 por ciento y *UHD Video*, el 10 por ciento (ver tabla de la izquierda). La puntuación de la latencia incorpora *Voz OTT* con una cuota del 80 por ciento y *Gaming* con una cuota del 20 por ciento.

Modelo de puntuación basado en crowdsourcing			
Calidad del servicio de banda ancha			
50 %	Excelencia en la cobertura	50 %	máximo 50 P.
	Tiempo en banda ancha	50 %	máximo 50 P.
Velocidades de datos (Descarga)			
30 %	Clase de Internet básico (hasta 2 Mbps)	60 %	máximo 36 P.
	Clase de vídeo HD (hasta 5 Mbps)	30 %	máximo 18 P.
	Clase de vídeo UHD (hasta 20 Mbps)	10 %	máximo 6 P.
Latencia (ida y vuelta)			
20 %	Clase de voz OTT (hasta 100 ms)	80 %	máximo 32 P.
	Clase Gaming (hasta 50 ms)	20 %	máximo 8 P.
<b>Total</b>			<b>máximo 200 P.</b>

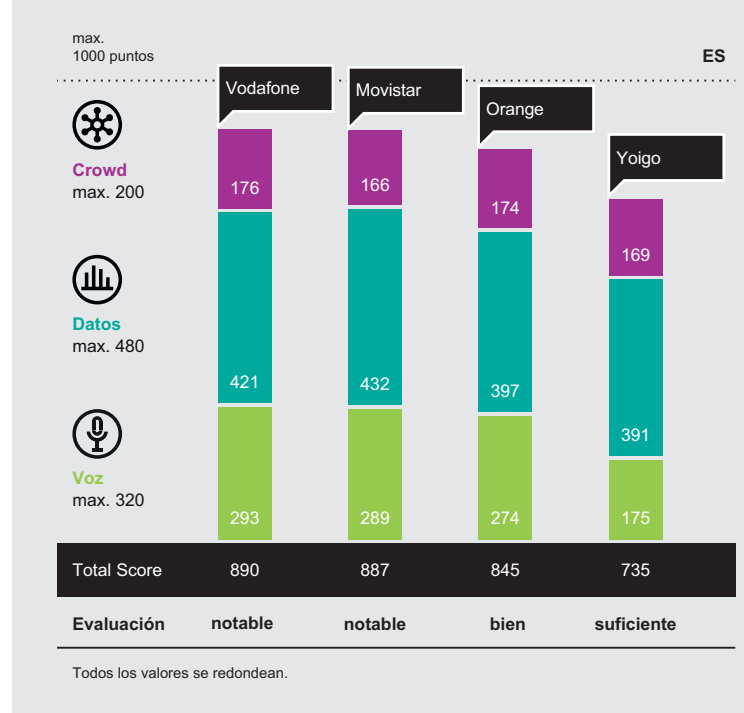
# CONCLUSIÓN

Vodafone gana por sexta vez consecutiva. Movistar se abre camino hasta el segundo puesto y se posiciona a una distancia de solo tres puntos del ganador, logrando una impresionante mejora de la puntuación con respecto al año anterior. Orange ocupa el tercer lugar con un buen resultado en y Yoigo cuarto con la calificación de «satisfactorio».

El ganador global del umlaut connect Mobile Benchmark en España es Vodafone, por sexta vez consecutiva. Pero Movistar se acerca mucho a una distancia de solo tres puntos del ganador Vodafone. Este segundo puesto se obtiene gracias a una mejora enorme de la puntuación de 63 puntos en comparación con el resultado del año pasado – una gran parte de ello es debido a las mejoras en la categoría Voz facilitadas por la introducción de VoLTE, mientras que los otros tres contendientes no pudieron mantener sus niveles de puntuación del año anterior y han perdido puntos. Además, Movistar está tomando la delantera en la categoría de datos.

Orange retrocede al tercer puesto desde la segunda posición de 2019 y obtiene la calificación de «notable» (2019: «notable alto»), pero ocupa el segundo lugar en la categoría de crowdsourcing, mostrando fuertes resultados en las velocidades de descarga de los usuarios de crowdsourcing y con latencias comparativamente cortas.

Yoigo está en cuarto lugar, retrocediendo de «notable» en 2019 a «satisfactorio» este año. Esto es debido principalmente a algunas deficiencias en la categoría Voz - en la categoría Datos, Yoigo está muy cerca por detrás de Orange e incluso supera a Movistar, segundo en la clasificación general, en la categoría Crowdsourcing, adquiriendo así la velocidad más rápida de descarga mediante crowdsourcing junto con Orange. Pero lo más importante de este año: los cuatro operadores españoles logran proporcionar conexiones mayormente estables a sus usuarios en estos tiempos especialmente exigentes.



Resultados generales		Vodafone	Movistar	Orange	Yoigo
Voz	max. 320 P.	293	289	274	175
Ciudad (Drivetest)	144	91%	90%	83%	54%
Ciudad (Walktest)	48	99%	96%	97%	67%
Pueblo (Drivetest)	64	97%	95%	93%	58%
Carretera (Drivetest)	64	82%	82%	76%	44%
Datos	max. 480 P.	421	432	397	391
Ciudad (Drivetest)	216	87%	89%	82%	80%
Ciudad (Walktest)	72	93%	92%	89%	88%
Pueblo (Drivetest)	96	88%	91%	83%	85%
Carretera (Drivetest)	96	87%	89%	78%	78%
Crowdsourced Quality	max. 200P.	176	166	174	169
Crowd	200	88%	83%	87%	84%
Connect Rating	max. 1000 P.	890	887	845	735

Los porcentajes y puntuaciones han sido redondeados a valores enteros. Para la calculación total de puntos, los valores exactos y no redondeados fueron usados.



1

Por sexta vez consecutiva, Vodafone es el ganador de nuestro Mobile Benchmark en España. El operador se lleva la victoria por ser líder en las categorías de voz y crowdsourcing y probablemente también por ofrecer la mayor cobertura de 5G en España. Todo esto resulta en una atractiva combinación para los clientes.

2



Movistar se abrió camino hasta el segundo puesto, a una distancia de solo tres puntos del ganador y mostrando una impresionante mejora en la puntuación de 63 puntos con respecto al año pasado. Además, Movistar toma la delantera en la categoría de datos y logra las mejores puntuaciones en las pruebas en coche realizadas en ciudades, pueblos y carreteras.

3



Orange ocupa el tercer lugar con un buen resultado general. Mientras que el operador obtiene resultados promedio en nuestras pruebas en coche y a pie, muestra resultados particularmente fuertes en la categoría crowdsourcing, especialmente debido a las velocidades de descarga más altas en nuestra comparación y también latencias comparativamente buenas.

4



El operador más pequeño de España ocupa el cuarto lugar, logrando la calificación general «satisfactorio». En comparación con los resultados del año pasado, Yoigo ha perdido algunos puntos. Pero el operador se sitúa muy cerca del tercero, Orange, en la categoría de datos e incluso supera al segundo, Movistar, en la categoría de crowdsourcing.