

Análisis de las redes de telefonía móvil españolas en 2017



Por tercera vez consecutiva, la compañía de consultoría, ingeniería y pruebas P3 communications y la revista connect han analizado las redes móviles españolas. Dado que los cuatro operadores móviles españoles han hecho grandes esfuerzos por mejorar su rendimiento y cobertura,

el P3 connect Mobile Benchmark en España promete resultados interesantes. ¿Qué red representa la mejor opción para la comunicación de voz y datos? ¿Cómo afecta nuestra nueva puntuación de excelencia operacional basada en crowd-sourcing a los resultados?



En el P3 connect Mobile Benchmark España 2017, Vodafone vuelve a conseguir el primer puesto. Movistar ocupa la segunda posición pero Orange ha podido reducir la brecha y Yoigo muestra mejoras considerables con comparación con los resultados del año pasado.

Resumen de los resultados

Gracias a una metodología cuidadosamente diseñada en base a pruebas integrales y, por primera vez, una evaluación basada en crowdsourcing de la disponibilidad del servicio de datos (véase pág. 8), los estudios comparativos de redes de P3 son altamente objetivos y han sido ampliamente aceptados como autorizados. Este año, las pruebas cubrieron 17 de las ciudades más grandes de España, cada una con más de 100.000 habitantes. Nuestros coches de medición también visitaron poblaciones más pequeñas, circulando además por carreteras y autopistas. Las zonas en las que realizamos las pruebas abarcan más de 11,5 millones de personas, es decir, en torno al 25 % de la población española.

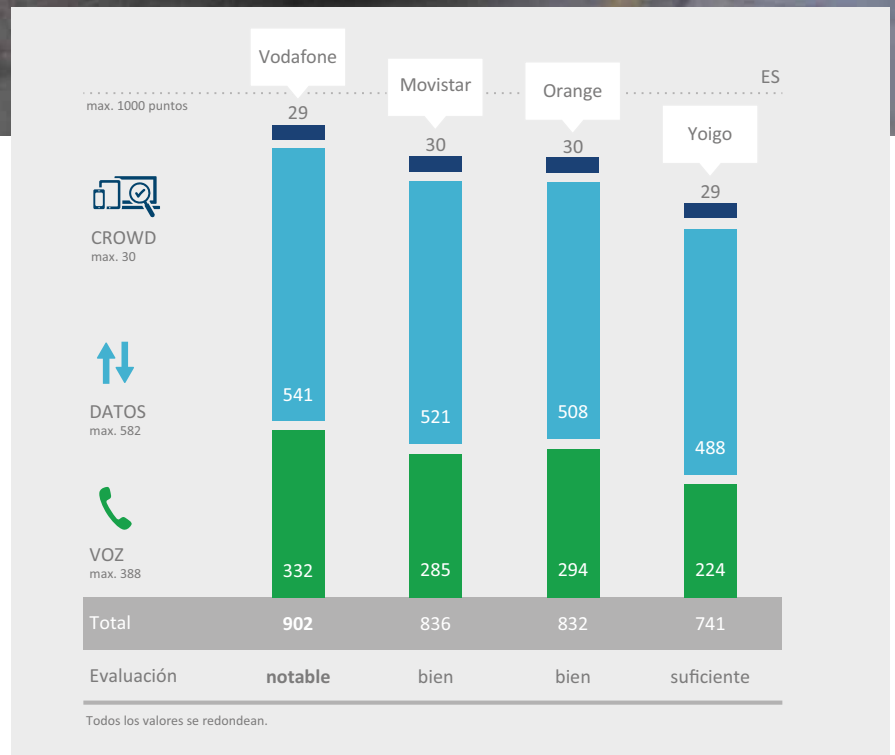
Las rigurosas mediciones de P3 incluían el uso de smartphones con capacidad LTE categoría 9 y VoLTE para realizar las pruebas. Además, ajustamos constantemente los umbrales de nuestra evaluación. Con pasos como estos, reflejamos los últimos desarrollos técnicos en las redes móviles y, de nuevo, ponemos de relieve el alcance de nuestros análisis comparativos:

¿Cómo funcionan las redes móviles en el límite de lo técnicamente viable? ¿Hasta qué punto se benefician los clientes de estas posibilidades? Para dar una respuesta válida a estas preguntas, hemos utilizado los planes de telefonía móvil más amplios de cada operadora.

Mejoras significativas en las redes españolas; Vodafone vuelve a ser el claro vencedor

Casi todos los operadores españoles mejoraron sus niveles de rendimiento respecto a nuestro análisis comparativo de redes móviles de 2016. Por tercera vez consecutiva, el ganador general es Vodafone, con una calificación de „notable“, mostrando mejoras evidentes en cuanto a las mediciones de datos: y resultados similares a los de 2016 en cuanto a voz. La reducción en los puntos totales de voz puede explicarse con la puntuación adicional de crowdsourcing, generando ajustes en la puntuación máxima obtenible en otras disciplinas.

Movistar logra el segundo puesto con la calificación general de „bien“. En comparación con 2016 y con sus competidores, Vodafone y Orange, Movistar queda ligeramente atrás en la categoría de voz pero lo compensa con unos buenos resultados en cuanto a los datos. Orange sigue siendo tercero y logra la calificación de „bien“, al igual que en 2016, aunque consigue reducir la brecha con Movistar, mostrando así una mejora general evidente. El operador español más pequeño, Yoigo, vuelve a ser el último, aunque consigue mejoras considerables, especialmente en la categoría de datos. Todo esto lleva a la calificación de „suficiente“, un nivel por encima del resultado del año pasado.



| Resultados generales de voz y datos | | Vodafone | Movistar | Orange | Yoigo |
|---------------------------------------|-------|------------|------------|------------|------------|
| VOZ (max. 388) | | 332 | 285 | 294 | 224 |
| Ciudades (Drivetest) | 232.8 | 89 % | 73 % | 80 % | 65 % |
| Pueblos (Drivetest) | 77.6 | 88 % | 80 % | 75 % | 57 % |
| Carreteras (Drivetest) | 77.6 | 74 % | 68 % | 64 % | 37 % |
| DATOS (max. 582) | | 541 | 521 | 508 | 488 |
| Ciudades (Drivetest) | 349.2 | 96 % | 92 % | 90 % | 88 % |
| Pueblos (Drivetest) | 116.4 | 93 % | 88 % | 87 % | 82 % |
| Carreteras (Drivetest) | 116.4 | 85 % | 84 % | 80 % | 74 % |
| CROWD (max. 30) | | 29 | 30 | 30 | 29 |
| 2017-08 | 10 | 100 % | 100 % | 100 % | 90 % |
| 2017-09 | 10 | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| 2017-10 | 10 | 90 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| Evaluación connect (max. 1000) | | 902 | 836 | 832 | 741 |

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

El mercado español de redes de telefonía móvil es sumamente competitivo, con los tres operadores superiores luchando constantemente por la cuota de mercado. Además, los cuatro operadores españoles han aumentado constantemente su cobertura LTE y sus velocidades.

Los operadores españoles



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 presente en 21 países con un total de 127 000 empleados y cosechó, en el año 2016, ingresos mundiales por valor de 52 000 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 15,3 millones de abonados, lo cual equivale a una cuota de mercado en torno al 32 %. 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 150 Mbps. El operador afirma llegar al 89 por ciento de la población española con su red 4G.



vodafone

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 actualmente con 14,4 millones de clientes de telefonía móvil, lo cual representa una cuota de mercado en torno al 30 %, convirtiéndola en el segundo operador más grande del país, con una ligera ventaja sobre su competidor Orange.

En el ejercicio fiscal 2016/2017, Vodafone España cosechó un volumen de ingresos de 4500 millones de euros, lo cual se traduce en un 9 % 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 300 Mbps.

Vodafone España afirma ofrecer la mejor cobertura LTE en España, llegando aproximadamente al 94 % de la población española.



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 en Internet. Además, esta red suministra a varias operadoras móviles de red virtual, como MásMóvil, Carrefour Móvil y otras. Con sus 14,1 millones de clientes, Orange es el tercer mayor operador español de telefonía móvil; su cuota de mercado asciende al 29 %. En el ejercicio fiscal de 2016, Orange España cosechó unos ingresos de 5000 millones de euros, lo que se traduce en un 12 % 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 al 93 % de la población española. Además, Orange es el primer operador español que ofrece VoLTE a sus clientes 4G.



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”. El objetivo de este nombre era reflejar la sencillez y comodidad de las tarifas y el uso del servicio. En junio de 2016, el antiguo OMV (operador móvil virtual) MásMóvil compró esta compañía.

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.

La base de clientes actual de Yoigo es de 4,2 millones de abonados, lo cual equivale a una cuota de mercado del 9 %.

A día de hoy, Yoigo opera 3G a 2100 MHz, así como 4G a 1800 MHz. El operador afirma que, actualmente, su cobertura LTE corresponde a aproximadamente el 89 % de la población española.

Un análisis detallado de las redes españolas



En los últimos tres años, ha ganado Vodafone, con Movistar y Orange compitiendo constantemente por el segundo puesto y Yoigo trabajando continuamente para mejorar. ¿Cómo puntúan los operadores españoles en 2017?

P3 communications GmbH, con sede en Aquisgrán, Alemania, es una empresa líder en pruebas de redes de telefonía móvil. Forma parte del Grupo P3, con más de 3000 empleados en todo el mundo y un volumen de más de 300 millones de euros. P3 está asociada con connect, una revista internacional especializada en telecomunicaciones con más de 20 años de experiencia editorial y líder europea en la realización de pruebas oficiales de productos y servicios de telecomunicaciones.

P3 y connect llevan 15 años realizando conjuntamente el análisis de redes más importante de Alemania, que se amplió a Austria y Suiza en el año 2009. Desde 2014, la gama de análisis públicos se ha expandido continuamente, cubriendo a día de hoy España, Países Bajos, Suecia, Reino Unido y Australia.

Solo en 2016, P3 recabó más de 60 000 horas de medición en 65 países de cinco continentes, y sus vehículos de pruebas recorrieron más de un millón de kilómetros. La

metodología de análisis de P3, que se ha convertido en el estándar de facto de la industria, se centra en la calidad de red que percibe el cliente, examinando tanto la voz telefónica, que representa el 38,8 % del resultado, la conectividad de datos, que suma un 58,2 %, así como la excelencia operacional, que actualmente supone el 3 % del resultado total. Los análisis de redes de P3 tienen una amplia aceptación como autoridad totalmente objetiva.

La nueva puntuación de crowdsourcing confirma el orden de calificación establecido

Para poder reflejar también la excelencia operacional de las redes españolas, hemos añadido un componente de crowdsourcing a nuestra metodología (véase pág. 8). Sin embargo, incluso estos resultados adicionales solo subrayan el orden de clasificación ya conocido en España. Consulte usted mismo los detalles en las siguientes páginas.

DATOS

58.2% ↑↓

VOZ
38.8%

Duración de descarga de la página

Tiempo de establecimiento de llamada

Porcentaje de éxito

Porcentaje de éxito

Calidad de Youtube

Calidad media de la muestra de voz

Subida/Descarga de datos



Excelencia Operacional

CROWD 3%



Hakan Ekmen,
gerente de
P3 communications
GmbH

„Todos los operadores aceptaron el reto del P3 connect Mobile Benchmark y han mejorado su cobertura de LTE. En 2018, los servicios de contenidos over-the-top, las tecnologías como la agregación de portadores y voz a través de LTE, así como las mediciones basadas en la colaboración abierta, tendrán mayor importancia. Esto hará que los resultados sean incluso más emocionantes.“

Voz

Incluso con la creciente importancia de los datos, los clientes de voz siguen esperando conexiones fiables. ¿Cómo cumplen las redes españolas con estas expectativas?

En su recorrido por España, los cuatro vehículos de prueba de P3 visitaron 17 de las ciudades más grandes de España y numerosas poblaciones más pequeñas, cubriendo también las carreteras de conexión. Para la calificación de la voz, cada vehículo portaba ocho smartphones Samsung Galaxy S7 que se llamaban constantemente entre sí. Los equipos de prueba conectados registraban tasas de éxito, tiempos de establecimiento y calidad de voz. Para poder simular un uso normal del smartphone, se realizaron transferencias de datos en segundo plano a las llamadas de prueba.

Vodafone obtiene la mejor calificación en voz y en general. Orange ocupa el segundo puesto en la disciplina de voz

En el momento de la prueba, Orange era el único operador que ofrecía VoLTE (voz a través de LTE) a sus clientes. Esto conllevó establecimientos de llamada más rápidos en todas las categorías. Sin embargo, Vodafone ofreció la mejor calidad de voz y, además, mostró tasas de éxito excelentes, especialmente en ciudades grandes y poblaciones más pequeñas.

En términos de tasas de éxito de las llamadas, Movistar sigue de cerca a Vodafone y toma la delantera en carreteras. Al analizar la calidad de voz, Movistar está a la par con Orange en grandes ciudades y ligeramente por delante de Orange en pueblos y en carreteras. En la clasificación general de voz, sin embargo, Orange alcanza el segundo puesto detrás de Vodafone gracias a unos establecimientos de llamada significativamente más rápidos, quedando Movistar relegada al tercer puesto.

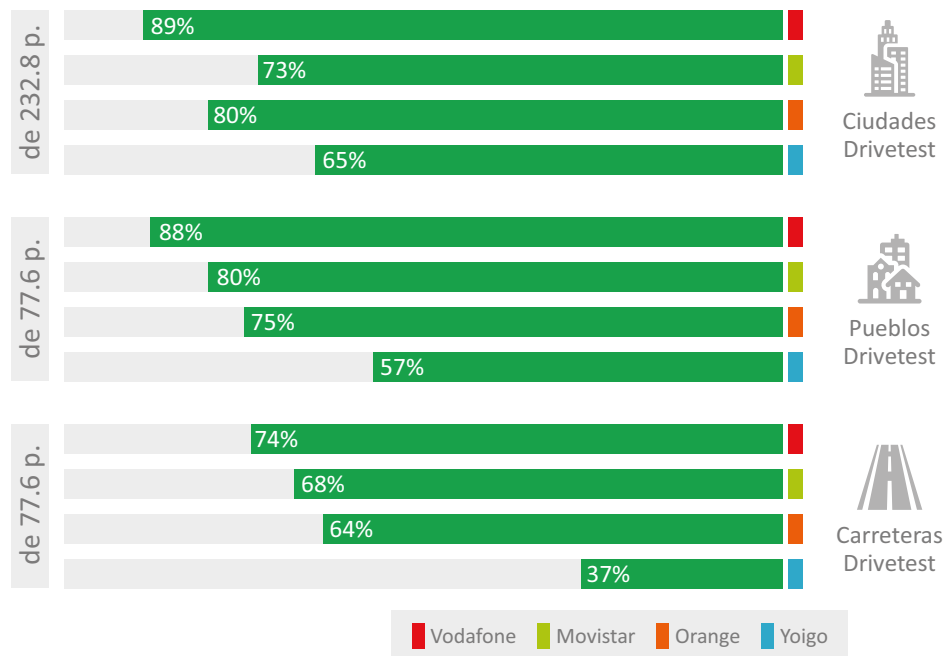
Los resultados de Yoigo son especialmente interesantes, teniendo en cuenta que el menor competidor recientemente pasaba de Movistar a Orange para la itinerancia nacional. Yoigo sigue estando claramente por detrás de sus competidores. En comparación con el año anterior, los resultados de voz de Yoigo descendieron bastante en las ciudades grandes y considerablemente en poblaciones pequeñas, mientras que mejoraron claramente en las carreteras.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE VOZ

Vodafone ofrece los mejores resultados en todas las categorías de voz analizadas. Orange obtiene el segundo puesto, probablemente gracias a su oferta VoLTE única. Movistar obtuvo las mejores tasas de éxito en carreteras. Yoigo ocupa el último puesto con resultados mixtos en comparación con el año anterior.

388 of 1000 puntos

VOZ



Voz - Drivetest

| | Vodafone | Movistar | Orange | Yoigo |
|--|----------|----------|--------|-------|
| Ciudades | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 99.8 | 98.2 | 98.1 | 97.4 |
| Tiempo de establecimiento de llamada (s) | 5.2 | 7.5 | 4.5 | 7.8 |
| Calidad media de la muestra de voz (MOS-LQO) | 3.6 | 3.3 | 3.3 | 3.0 |
| Pueblos | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 99.8 | 99.4 | 97.0 | 95.9 |
| Tiempo de establecimiento de llamada (s) | 5.5 | 7.2 | 4.2 | 7.4 |
| Calidad media de la muestra de voz (MOS-LQO) | 3.5 | 3.4 | 3.3 | 2.9 |
| Carreteras | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 95.9 | 96.1 | 92.9 | 88.9 |
| Tiempo de establecimiento de llamada (s) | 5.7 | 7.6 | 4.8 | 8.0 |
| Calidad media de la muestra de voz (MOS-LQO) | 3.4 | 3.3 | 3.2 | 2.7 |

Datos

El volumen de datos transmitido crece a un ritmo constante. Por lo tanto, todos los operadores se enfrentan al desafío de mantener las velocidades y los tiempos de reacción a un nivel elevado. ¿Cuál de los operadores españoles consigue satisfacer estas altas exigencias?

El volumen de las cargas y descargas de datos móviles crece a un ritmo exponencial. La tecnología 4G/LTE es actualmente la mejor tecnología para hacer frente a esta creciente demanda, mientras que todas las redes 4G españolas han aumentado su cobertura en términos de población. Entretanto que Movistar, Orange y Vodafone también compiten por ver quién ofrece las mayores velocidades de datos, Yoigo sigue concentrándose principalmente en ampliar su huella LTE. Según sus propias afirmaciones (véase también la pág. 3), el pequeño competidor español ha alcanzado el 89 % de la cobertura 4G de la población española.

Las pruebas de P3 premian la cobertura y la estabilidad, así como unas velocidades de datos elevadas. El análisis comparativo de descargas de páginas web, así como la carga y descarga de archivos, comprueba el rendimiento máximo disponible para los clientes. Al mismo tiempo, evalúa la disponibilidad y la estabilidad de la red examinando las tasas de éxito.

Para poder evaluar el rendimiento típico y las velocidades máximas, hemos determinado 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.

El enfoque de P3 para pruebas en YouTube tiene en cuenta que el conocido servicio de vídeo utiliza velocidades de bits variables. Este método busca mejorar la experiencia del usuario subordinando la resolución de píxeles a una reproducción estable. Por consiguiente, a parte de las tasas de éxito, los tiempos de inicio y la ausencia de interrupciones, hemos añadido el valor promedio de la resolución de vídeo como otro importante indicador del rendimiento.

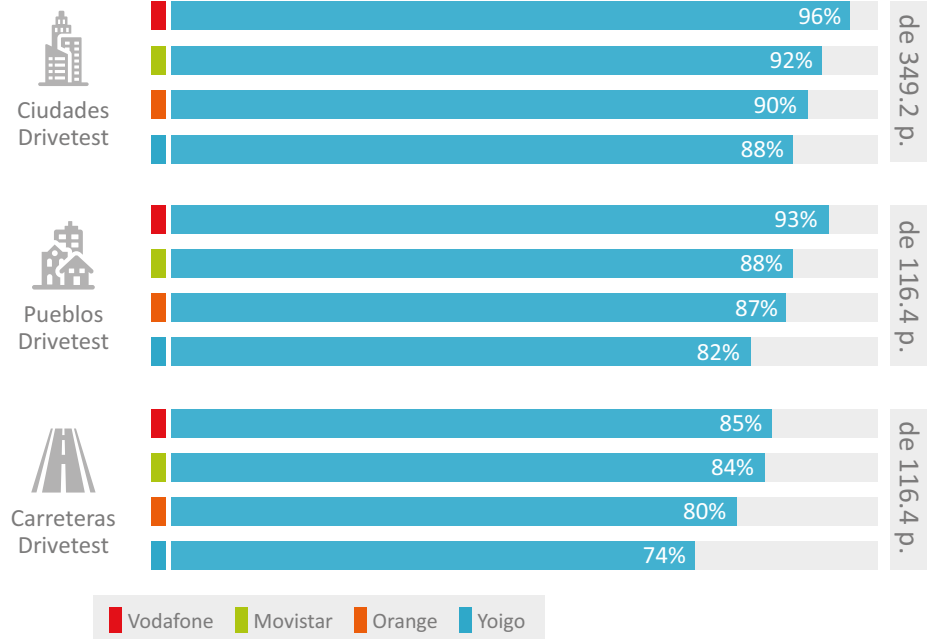
Vodafone lidera en datos en las ciudades pero se enfrenta a competidores fuertes, incluyendo Yoigo

Los resultados muestran que todos los operadores ofrecen un buen nivel de cobertura LTE en las grandes ciudades. En este caso, las cuatro redes españolas muestran tasas de éxito excelentes. Los cuatro candidatos alcanzan sus mejores valores de rendimiento en este entorno, pero, en comparación con el año anterior, la distancia entre grandes ciudades y poblaciones pequeñas se ha reducido.

En la categoría de páginas web examinada en las ciudades, Orange sigue de cerca a Vodafone y presenta una ligera ventaja respecto a Movistar. Sin embargo, en general, Movistar obtiene el segundo puesto en la categoría „datos en ciudades“, principalmente por las mayores velocidades de datos alcanzadas en las cargas y descargas de archivos.

Yoigo se posiciona por detrás de los otros tres competidores, también en esta categoría, pero presenta los resultados de datos más fuertes en las ciudades. Con unas tasas de éxito y unas velocidades de datos no muy por detrás del valor medio, Yoigo es una alternativa seria para la comunicación de datos en las ciudades. >>

DATOS



Datos Ciudades - Drivetest

| | Vodafone | Movistar | Orange | Yoigo |
|--|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Duración de descarga de la página (Dinámica/Estática) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%/%) | 99.7/99.9 | 99.6/99.7 | 99.6/99.9 | 99.3/99.5 |
| Duración total de la sesión (s) | 1.2 | 1.6 | 1.5 | 1.3 |
| Dinámica: Tiempo de reacción (ms) | 555 | 595 | 594 | 597 |
| Dinámica: Velocidad de descarga del 1er segundo (kB/s) | 511 | 435 | 458 | 474 |
| Descarga de datos (3 MB) | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s) | 99.9/0.9 | 99.9/1.3 | 99.9/1.7 | 99.7/2.0 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 19228/66852 | 15660/58111 | 9828/47337 | 9448/39933 |
| Subida de datos (1 MB) | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s) | 100.0/0.7 | 99.8/0.8 | 99.8/1.1 | 98.9/1.2 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 9632/26490 | 8778/23669 | 5146/18463 | 4378/19608 |
| Descarga de datos (7 segundos) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 99.8 | 99.8 | 99.9 | 99.8 |
| Velocidad media de descarga (kbit/s) | 67792 | 54290 | 46620 | 32713 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 22992/128199 | 19175/97874 | 13452/89111 | 12067/57974 |
| Subida de datos (7 segundos) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 99.8 | 99.8 | 99.7 | 98.4 |
| Velocidad media de descarga (kbit/s) | 33284 | 28638 | 24580 | 19645 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 13044/45368 | 10955/39483 | 6283/40058 | 5039/30202 |
| Youtube Video | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración inicio de sesión (%/s) | 99.9/2.0 | 99.4/2.3 | 99.3/2.2 | 99.6/2.1 |
| Reproducciones sin interrupciones (%) | 100.0 | 99.2 | 99.8 | 99.7 |
| Resolución media (p) | 1080 | 1078 | 1076 | 1077 |

Todos los operadores han mejorado en poblaciones pequeñas

En poblaciones pequeñas, los cuatro operadores españoles muestran resultados similares y un orden de clasificación similar al de las grandes ciudades. Sin embargo, la mejor noticia es que la fiabilidad y el rendimiento de cada red móvil española ha mejorado claramente en relación a los resultados del año pasado. Otra observación son los excelentes resultados para YouTube de todas las redes españolas que determinamos en los pueblos, así como en ciudades e incluso en carretera. Reproducir un vídeo en marcha en España en 2017 es una experiencia mucho más agradable que hace un año..

Yoigo muestra la mayor mejora en datos

Lo que sucede en las poblaciones pequeñas también se aplica a las carreteras de conexión: el orden de clasificación en las disciplinas de datos sigue siendo el mismo en todas las categorías analizadas. Y, en comparación con los resultados de 2016, todos los operadores consiguieron mejorar sus puntuaciones. Esto es especialmente cierto en el caso de Yoigo, que solo alcanzó el 41 % de los puntos posibles en esta categoría el año anterior y que mejoró su puntuación hasta alcanzar un respetable 74 % este año. Se trata de un resultado excelente para el operador más pequeño de España.

En general, Movistar ocupa el segundo puesto en la disciplina de datos

En el análisis general, Movistar ocupa el segundo puesto en la disciplina de datos por detrás de un Vodafone muy fuerte. Y Orange le sigue de cerca.

| Datos Pueblos - Drivetest | Vodafone | Movistar | Orange | Yoigo |
|--|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Duración de descarga de la página (Dinámica/Estática) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%/%) | 99.6/99.9 | 99.4/99.5 | 99.8/99.8 | 99.1/98.6 |
| Duración total de la sesión (s) | 1.4 | 1.8 | 1.7 | 1.5 |
| Dinámica: Tiempo de reacción (ms) | 574 | 615 | 611 | 644 |
| Dinámica: Velocidad de descarga del 1er segundo (kB/s) | 501 | 423 | 434 | 442 |
| Descarga de datos (3 MB) | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s) | 100.0/1.2 | 99.6/1.5 | 100.0/2.2 | 99.3/2.7 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 13085/65164 | 14148/57307 | 7790/36997 | 6373/37975 |
| Subida de datos (1 MB) | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s) | 99.6/0.9 | 99.0/1.1 | 98.7/1.3 | 98.3/1.6 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 7212/25974 | 5978/22198 | 4233/16333 | 2471/17058 |
| Descarga de datos (7 segundos) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 100.0 | 99.4 | 99.8 | 99.1 |
| Velocidad media de descarga (kbit/s) | 61961 | 56386 | 41829 | 32814 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 17599/110722 | 18376/102061 | 10086/78764 | 10409/57006 |
| Subida de datos (7 segundos) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 99.6 | 99.2 | 98.7 | 98.9 |
| Velocidad media de descarga (kbit/s) | 27175 | 24633 | 21754 | 17065 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 7587/45771 | 7294/37936 | 5064/39155 | 3246/30524 |
| Youtube Video | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración inicio de sesión (%/s) | 99.8/2.1 | 98.2/2.3 | 99.2/2.3 | 97.9/2.3 |
| Reproducciones sin interrupciones (%) | 99.1 | 99.6 | 99.2 | 99.2 |
| Resolución media (p) | 1075 | 1075 | 1074 | 1074 |

| Datos Carreteras - Drivetest | Vodafone | Movistar | Orange | Yoigo |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Duración de descarga de la página (Dinámica/Estática) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%/%) | 98.0/97.7 | 98.2/98.0 | 97.4/97.6 | 96.4/96.1 |
| Duración total de la sesión (s) | 1.6 | 2.0 | 2.0 | 1.9 |
| Dinámica: Tiempo de reacción (ms) | 625 | 796 | 724 | 808 |
| Dinámica: Velocidad de descarga del 1er segundo (kB/s) | 436 | 372 | 390 | 371 |
| Descarga de datos (3 MB) | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s) | 98.5/2.2 | 99.1/2.3 | 98.7/3.2 | 97.4/3.5 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 5612/59850 | 6080/48622 | 3833/32810 | 4190/30480 |
| Subida de datos (1 MB) | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración media de la sesión (%/s) | 97.4/1.8 | 98.0/2.0 | 97.2/2.3 | 95.4/2.7 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 1941/22148 | 2029/18779 | 1770/14804 | 1383/14981 |
| Descarga de datos (7 segundos) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 98.6 | 98.9 | 98.8 | 97.0 |
| Velocidad media de descarga (kbit/s) | 40096 | 34970 | 30980 | 25588 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 6695/89252 | 6127/78118 | 5260/66989 | 4610/51588 |
| Subida de datos (7 segundos) | | | | |
| Porcentaje de éxito (%) | 96.2 | 97.2 | 95.1 | 93.5 |
| Velocidad media de descarga (kbit/s) | 19146 | 16260 | 14871 | 12630 |
| 90%/10% más rápido que (kbit/s) | 2557/42503 | 2610/35219 | 2041/32800 | 1577/27890 |
| Youtube Video | | | | |
| Porcentaje de éxito/duración inicio de sesión (%/s) | 96.5/2.5 | 97.0/2.7 | 94.7/2.7 | 94.2/2.7 |
| Reproducciones sin interrupciones (%) | 99.0 | 97.1 | 98.4 | 97.4 |
| Resolución media (p) | 1061 | 1067 | 1060 | 1055 |

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE DATOS

Vodafone vuelve a ganar claramente en las categorías de datos, convirtiéndose en el vencedor general de este análisis comparativo. Movistar ocupa la segunda posición en todos los escenarios de datos probados, con Orange siguiendo muy de cerca. Yoigo sigue en última posición pero mejora sus resultados considerablemente en comparación con el P3 connect Mobile Benchmark en España del año anterior. Resulta especialmente agradable comprobar el avance evidente de los resultados en poblaciones pequeñas y en carreteras. Los operadores españoles han realizado importantes esfuerzos por reducir la brecha respecto a las grandes ciudades.

Excelencia operacional

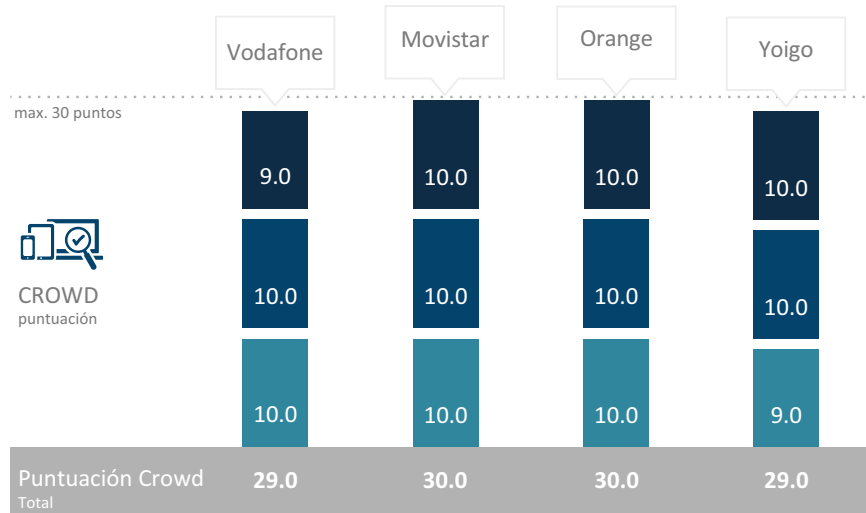
Como un suplemento a nuestra metodología, hemos complementado nuestras mediciones con una nueva evaluación de la disponibilidad del servicio basada en crowdsourcing. En el P3 connect Mobile Benchmark España 2017, los resultados de excelencia operacional se incluyen en la puntuación total.

Otro aspecto importante de la calidad de los servicios móviles, y que complementa a los valores de rendimiento y a los valores medidos, es la disponibilidad real de la conectividad móvil para los clientes. Obviamente, incluso la red de mejor rendimiento ofrece un beneficio limitado a sus usuarios si se ve afectada con frecuencia por interrupciones o cortes. Por lo tanto, P3 ha buscado métodos adicionales para la determinación cuantitativa de la disponibilidad de una red mediante la recopilación de datos a través del crowdsourcing. Sin embargo, este método no debe confundirse con las pruebas descritas en las páginas anteriores. Estamos convencidos de que el crowdsourcing puede mejorar significativamente los aspectos del análisis comparativo: las pruebas móviles muestran ventajas claras, ya que se trata de un entorno muy controlado. Por otro lado, el crowdsourcing es extremadamente útil especialmente al buscar períodos de tiempo más largos o geografías más allá de las rutas de prueba definidas. Así, al hacer un diagnóstico de la disponibilidad absoluta de las redes móviles correspondientes, un enfoque de crowdsourcing puede ofrecer información adicional. Por lo tanto, P3 ha desarrollado un mecanismo de crowdsourcing basado en aplicaciones para evaluar la experiencia de un gran número de clientes de móviles respecto a la disponibilidad de su red móvil. A esto es a lo que llamamos „excelencia operacional“.

El P3 connect Mobile Benchmark en España es una de las primeras ocasiones en las que hemos ampliado nuestro esquema de puntuación con los resultados de esta investigación basada en crowdsourcing. Dado que hemos considerado los resultados de agosto, septiembre y octubre de 2017 y cada mes se representa por un máximo de diez puntos posibles, disponibles en el análisis comparativo, la llamada „puntuación de crowdsourcing“ contribuye en hasta 30 puntos al resultado total. >>

CROWD
3%

Excelencia Operacional



La puntuación Crowd total mostrada esta redondeada.

■ agosto ■ septiembre ■ octubre

La metodología detallada de nuestro análisis y el cálculo de los puntos resultantes se describe en la página 11 de este informe. Como consecuencia a este suplemento, el P3 connect Mobile Benchmark es el único análisis de redes móviles que combina los dos aspectos (pruebas desde vehículos y crowdsourcing), ofreciendo así la visión más integral del rendimiento de una red.

El crowdsourcing muestra la elevada fiabilidad de las redes españolas

Los profundos análisis de los nuevos datos de crowdsourcing obtenidos en los tres meses anteriores e incluyendo nuestra campaña de mediciones en España, muestran que las redes españolas son muy estables y fiables. Dado que las afectaciones observadas por la noche entre las 0:00 y las 6:00 no se tienen en cuenta, no registramos ningún incidente para Movistar y Orange durante el período de observación.

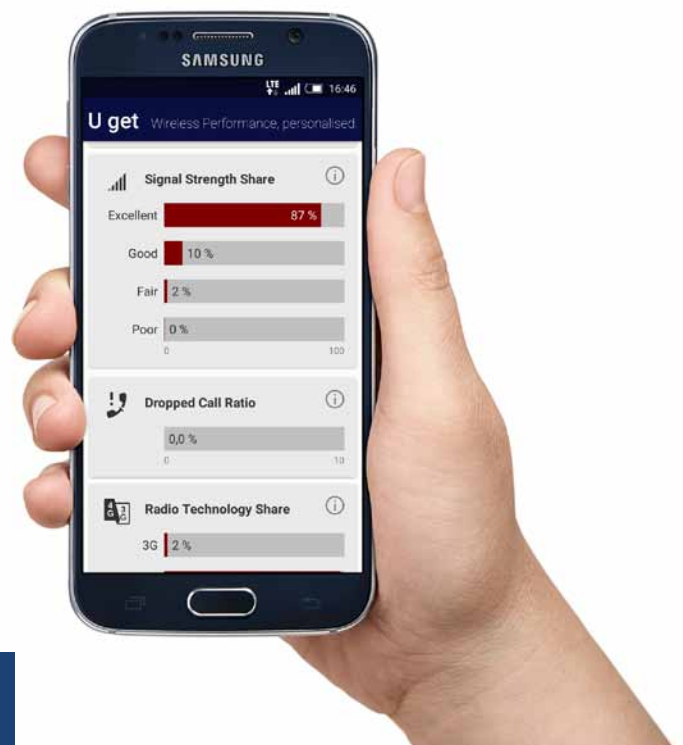
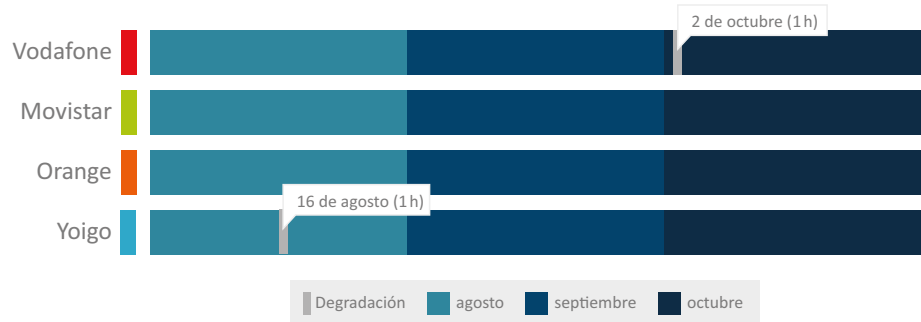
En el período relevante, Vodafone tan solo sufrió una hora de afectación del servicio en la tarde del 2 de octubre. Según nuestro principio de puntuación, esta afectación de una hora supone un punto, por lo que Vodafone obtuvo un total de 29 puntos de los 30 puntos de crowdsourcing posibles.

En la red Yoigo, se registró un incidente en la mañana del 16 de agosto. Dado que solo contamos las afectaciones después de las 6:00, esto también llevó a la sustracción de un punto. Por este motivo, también Yoigo obtuvo 29 de los 30 puntos posibles en la categoría de excelencia operacional.

Mientras que estas reducciones en la disponibilidad del servicio resultaron incómodas para los clientes de las redes afectadas, solo tienen un impacto limitado en los resultados generales y no cambiaron la clasificación real en España. Sin embargo, para el próximo año, estamos considerando incluir un número mayor de meses y aumentaremos la contribución de nuestra puntuación de crowdsourcing al resultado total.

CROWD SOURCING

Disponibilidad de red



La recopilación de datos de crowdsourcing se basa en aplicaciones como „U get“ (ver más abajo) y otras aplicaciones que, constantemente y en segundo plano, llevan a cabo y realizan informes sobre mediciones anonimizadas de la disponibilidad del servicio.

RESUMEN DE LA EXCELENCIA OPERACIONAL

Teniendo en cuenta agosto, septiembre y octubre de 2017, pudimos determinar una afectación de una hora en la red de Vodafone y un incidente en la red de Yoigo que, debido a nuestro intervalo de suspensión nocturna, solo supone una hora. Para Movistar y Orange, no observamos incidentes relevantes. Dado que consideramos un período de tres meses, que contribuye con 30 puntos a los 1000 puntos totales posibles, tanto Vodafone como Yoigo obtuvieron una puntuación de 29 sobre 30, mientras que Movistar y Orange consiguieron los 30 puntos.

PARTICIPE EN NUESTRO CROWDSOURCING

Cualquier persona interesada en formar parte de nuestro panel global de „excelencia operacional“ y en obtener información sobre la fiabilidad de la red móvil de su smartphone puede participar fácilmente instalando y usando la aplicación „U get“. Esta aplicación se centra exclusivamente en análisis de redes y está disponible en 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.**



Metodología de las pruebas

El análisis P3 connect Mobile Benchmark en España se realizó en octubre de 2017. Todas las muestras se recopilaron durante el día, entre las 8:00 y las 22:00. Las pruebas de redes cubrieron 17 grandes ciudades de más de 100.000 habitantes. Las mediciones también se llevaron a cabo en poblaciones pequeñas, así como en carreteras y autopistas de conexión. La combinación de las zonas de prueba se configuró de forma que se obtuviese una serie significativa de resultados que cubriera una parte importante de la población española. Las zonas escogidas para las pruebas de 2017 incluyen a 11,5 millones de personas, o un 24,7 por ciento de la población total de España.

P3 realizó las pruebas con cuatro vehículos de pruebas equipados con una combinación de Samsung Galaxy S7 Cat 9 y Sony Xperia XZ Cat 9 para realizar mediciones simultáneas de los servicios de voz y datos.

Pruebas de voz

Se utilizaron dos smartphones por operador para el análisis de voz en cada vehículo, resultando en un total de un total de ocho dispositivos Samsung Galaxy S7 de prueba de voz. Estos realizaban llamadas de prueba entre vehículos. La calidad de audio se evaluó empleando el algoritmo de banda ancha llamado POLQA, con capacidad de voz HD y aprobado por la ITU. Todos los operadores españoles ofrecen tarifas de 4G. Todos los

smartphones usados en las pruebas estaban configurados con 4G como modo preferido. Esto refleja el comportamiento habitual de los usuarios finales. En el momento del P3 connect Mobile Benchmark España de 2017, Orange era el único operador en ofrecer VoLTE. Así que, en este caso, los teléfonos preferían este modo de voz. Sin embargo, en casos en los que se disponía de 4G pero no de VoLTE, los smartphones debían cambiar („retroceder“) a 2G o 3G para las llamadas de voz (llamado también circuit-switched fall back o CSFB). En las redes de Movistar, Vodafone y Yoigo este era el comportamiento estándar.

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 inyección aleatoria de pequeñas cantidades de tráfico HTTP. Los resultados de las pruebas de voz representan un 38,8 % de los resultados totales del análisis.

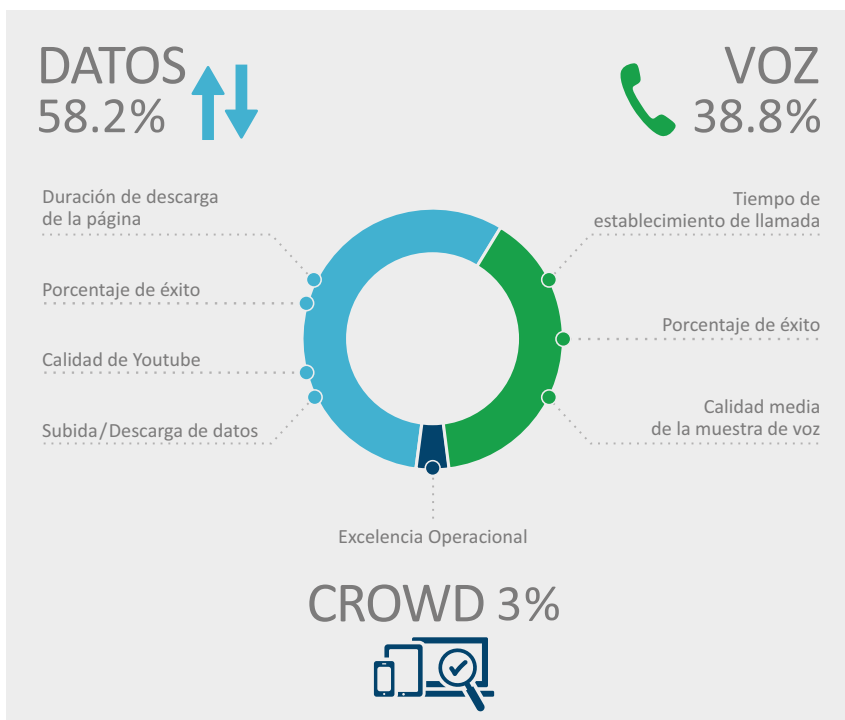
Pruebas de datos

El rendimiento de los datos se midió empleando un smartphone por operador en cada vehículo. Dos de los vehículos de prueba estaban equipados con cuatro Samsung Galaxy S7 cada uno, mientras que los otros dos llevaban cuatro Sony Xperia XZ cada uno. Esta configuración fue la elegida para respetar el rendimiento de datos variable de diferentes smartphones en diferentes redes.

En total, los vehículos de prueba portaban 16 dispositivos para las pruebas de datos. Para todos los dispositivos de pruebas de datos, la tecnología de acceso por radio se fijó en modo LTE preferido.

Durante 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 3 MB y 1 MB para descargar y cargar, respectivamente, desde o hacia un servidor de prueba ubicado en Internet. Además, el rendimiento máximo de datos se midió en direcciones de uplink y downlink analizando el volumen de datos transferido en un período de siete segundos. Otra de las disciplinas era la reproducción de videos de YouTube. Se tomó en consideración que YouTube adapta la resolución de vídeo dependiendo del ancho de banda disponible. Por tanto, además de las tasas de éxito, los tiempos de inicio y las reproducciones completas sin interrupciones, las mediciones de YouTube también determinaron la resolución media de los vídeos.

Todas las pruebas se realizaron empleando el plan de telefonía móvil de mayor rendimiento de cada operador. Los resultados de los datos representan el 58,2 % de los resultados totales. >>



Cada vehículo portaba cuatro teléfonos para las pruebas de datos y ocho teléfonos para las pruebas de voz. Fueron alojados en tres cajas especiales con cuatro smartphones cada una.

Rutas y muestras

Las rutas de las pruebas se muestran en la página 1 de este informe. En las grandes ciudades y poblaciones pequeñas indicadas, los vehículos siguieron rutas predefinidas. En conjunto, los cuatro vehículos de pruebas cubrieron más de 11.520 kilómetros, de los cuales en torno a 4040 km formaron parte de las grandes ciudades y poblaciones pequeñas, mientras que los 7480 restantes cubrieron las carreteras.

Indicadores de rendimiento y calificación

La puntuación refleja tanto la distribución geográfica de la población española como la importancia de las situaciones de uso. Por ello, 582 del total de 1000 puntos máximos se asignaron a las ciudades; de ellos, 233 puntos máximos se refieren a los resultados de voz y 349 puntos máximos reflejan los datos. Para las poblaciones pequeñas y las carreteras, se otorgó un máximo de 194 puntos a cada una. En ambas categorías, el máximo posible es de 78 puntos para la voz y 116 puntos para los datos. La tabla de las páginas 2 y 12 de este informe muestra el porcentaje de puntos máximos que ha alcanzado cada operador en cada disciplina.

Excelencia operacional por crowdsourcing

Los 30 puntos restantes se otorgaban por excelencia operacional. Para este estudio, P3 utiliza un método de crowdsourcing. Para obtener estos datos, P3 tiene en cuenta informes de conectividad recopilados por procesos de diagnóstico subyacentes incluidos en una serie de aplicaciones conocidas para smartphones. Mientras el cliente utiliza una de estas aplicaciones, se genera un informe de diagnóstico a diario que se evalúa cada hora. Dado que dichos informes solo contienen información sobre la disponibilidad de la red actual, tan solo generan una pequeña cantidad de bytes por mensaje y no incluyen datos personales del usuario.

Para diferenciar entre los fallos de la red y las variaciones normales de cobertura, aplicamos una definición precisa de „afectación del servicio“: una afectación es un evento en el que la conectividad de datos se ve afectada por una

serie de casos que supera significativamente los niveles esperados. Para juzgar si una hora de interés es una hora con servicio empeorado, el algoritmo observa una ventana deslizante de 168 horas antes de la hora de interés. Esto garantiza que solo tenemos en cuenta las afectaciones reales del servicio de la red en lugar de una simple pérdida de cobertura del smartphone correspondiente causada por permanecer en interiores durante períodos de tiempo prolongados o causas similares.

Para garantizar la importancia estadística de este enfoque, un mes de evaluación válido debe cumplir una serie de requisitos previos claramente definidos: una hora de evaluación válida consiste en un número predefinido de muestras por hora y por operador. El número exacto depende de factores como el tamaño del mercado y el número de operadores. Un mes de evaluación válido debe contener al menos un 90 % de horas de evaluación válidas (de nuevo, por mes y por operador). Las afectaciones observadas por la noche entre las 0:00 y las 6:00 no se tienen en cuenta.

Sofisticado modelo de puntuación para la excelencia operacional

Los KPI relevantes se basan en el número de días en los que ha tenido lugar una afectación,

así como en el número total de horas afectadas por una afectación del servicio. En el modelo de puntuación que aplicamos a los datos de crowdsourcing obtenidos, el 60 % de los puntos disponibles (en este caso, un máximo de 18) tendrán en cuenta el número de días afectados por afectaciones del servicio, representando así la disponibilidad de la red a mayor escala. Un 40 % adicional de la puntuación total (en este caso, 12 puntos) deriva del número total de horas afectadas por la afectación, representando así una medición más fina de la excelencia operacional.

Cada mes tenido en cuenta se representa entonces por un máximo de diez puntos posibles. El máximo de seis puntos (60 %) para el número de días afectados se reduce un punto por cada día afectado por la afectación del servicio. Un día afectado supondrá un punto, y así hasta que seis días afectados al mes reduzcan esta parte de la puntuación a cero.

Los cuatro puntos restantes se otorgan en base al número total de horas afectadas por las afectaciones. Aquí, aplicamos incrementos de seis horas: seis horas con afectaciones supondrán un punto, doce horas supondrán dos puntos, etc., hasta que un número total de 24 horas afectadas llevará a cero puntos en esta parte de la puntuación.

DRIVETEST



CROWD



DESGLOSE DE PUNTOS

| | | |
|------------------------|--|-----|
| Ciudades- Drivetest | | 582 |
| Pueblos - Drivetest | | 194 |
| Carreteras - Drivetest | | 194 |
| Crowdsourcing | | 30 |



Hakan Ekmen, gerente de P3 communications GmbH, y Bernd Theiss, director del laboratorio de pruebas de connect, inspeccionan el equipo.



Conclusión

Tres de los cuatro operadores españoles han mejorado respecto a los resultados del año pasado. Los avances del competidor más pequeño, Yoigo, son especialmente sorprendentes.

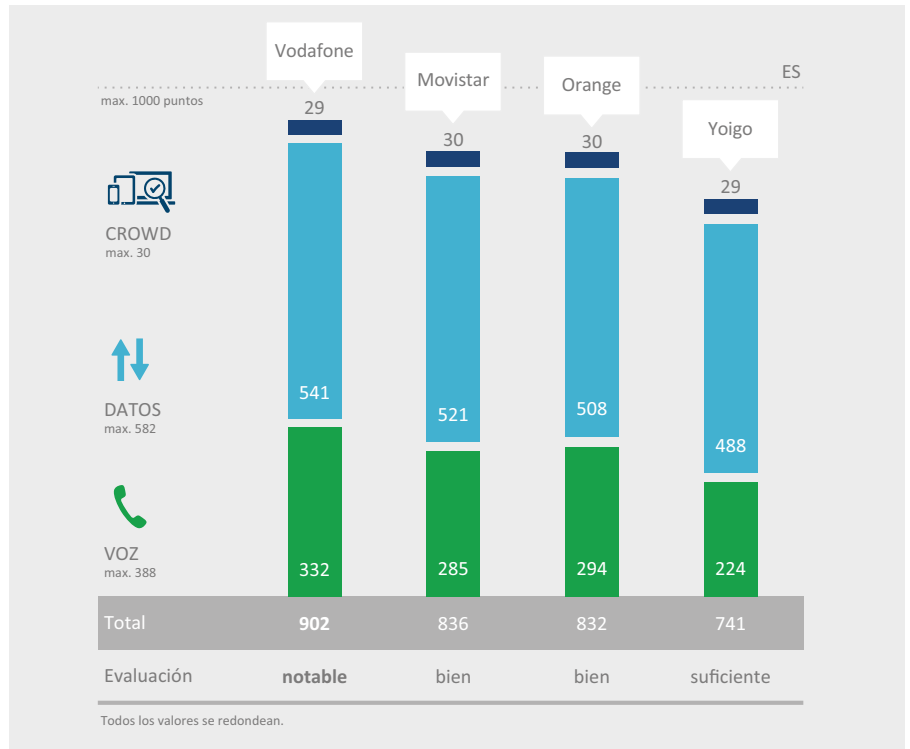
Por tercera vez consecutiva, Vodafone gana el P3 connect Mobile Benchmark en España. Esto puede que no sea una sorpresa, pero debe tenerse en cuenta que conservar el primer puesto supone un gran esfuerzo.

Mientras que Yoigo y Orange muestran mejoras importantes en sus puntuaciones, Movistar se mantuvo básicamente al mismo nivel. La red móvil de Telefónica obtiene resultados bastante buenos en la disciplina de datos, aunque queda detrás de su competidor Orange en las pruebas de voz. En resumen, se trata de un buen resultado para el operador más grande de España, con un muy merecido segundo puesto para Movistar.

Orange también mejora sus resultados respecto a los de 2016 y, aunque sigue siendo tercero, estrecha la distancia con Movistar a tan solo cuatro puntos. En la disciplina de voz, Orange ofrece unos establecimientos de llamada rápidos y una buena calidad de voz gracias a la introducción del VoLTE. Actualmente, Orange es el único operador español que ofrece esta moderna tecnología a sus clientes.

Yoigo mejora en más de 100 puntos

Yoigo da el salto hacia delante más importante. Incluso al tener en cuenta los cambios implementados en el número máximo de puntos disponibles que supone nuestra nueva puntuación de crowdsourcing, el competidor más pequeño mejoró su puntuación en más de 100 puntos. Se trata de un logro importante y de muy buenas noticias para los clientes de Yoigo. Además de esto, nuestra nueva puntuación para la excelencia operacional basada en crowdsourcing también muestra buenos resultados, confirmando un elevado nivel de estabilidad y disponibilidad de todas las redes españolas en el período estudiado.



| Resultados generales de voz y datos | Vodafone | Movistar | Orange | Yoigo |
|-------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| VOZ (max. 388) | 332 | 285 | 294 | 224 |
| Ciudades (Drivetest) | 232.8 (89%) | 73% | 80% | 65% |
| Pueblos (Drivetest) | 77.6 (88%) | 80% | 75% | 57% |
| Carreteras (Drivetest) | 77.6 (74%) | 68% | 64% | 37% |
| DATOS (max. 582) | 541 | 521 | 508 | 488 |
| Ciudades (Drivetest) | 349.2 (96%) | 92% | 90% | 88% |
| Pueblos (Drivetest) | 116.4 (93%) | 88% | 87% | 82% |
| Carreteras (Drivetest) | 116.4 (85%) | 84% | 80% | 74% |
| CROWD (max. 30) | 29 | 30 | 30 | 29 |
| 2017-08 | 10 (100%) | 100% | 100% | 90% |
| 2017-09 | 10 (100%) | 100% | 100% | 100% |
| 2017-10 | 10 (90%) | 100% | 100% | 100% |
| Connect Rating (max. 1000) | 902 | 836 | 832 | 741 |

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



Al igual que en los dos años anteriores, Vodafone vuelve a ser el ganador general en España gracias a unos excelentes resultados de voz y datos. Vodafone toma una ventaja evidente en ambas categorías y también muestra un nivel convincente de excelencia operacional. Su ventaja sobre sus perseguidores, Movistar y Orange, es incluso más evidente que en 2016.



En comparación con el año anterior, Movistar ha mejorado en la categoría de datos, pero ha perdido algunos puntos en la disciplina de voz. En nuestra nueva evaluación de la excelencia operacional, la marca de Telefónica logra 30 de los 30 puntos posibles. En el futuro, Movistar deberá mejorar en la categoría de voz si desea mantenerse por delante de Orange.



La marca de France Telecom en España queda tercera, pero a poca distancia de su eterno rival, Movistar. En la disciplina de voz en grandes ciudades, Orange ya ha conseguido desbancar a la red de Telefónica. En otras categorías, la sigue muy de cerca. Además, nuestra puntuación de crowdsourcing ha corroborado un elevado nivel de excelencia operacional.



Yoigo muestra la mejora más importante respecto a nuestro estudio comparativo de 2016, principalmente en la categoría de datos. Mejorando completamente un grado de evaluación en comparación con el año pasado es un gran paso. Además, Yoigo obtiene una puntuación elevada en nuestra nueva disciplina de excelencia operacional. Todo esto supone muy buenas noticias para sus clientes.

