

Expediente: CAL/DTSA/001/23

Cítese la referencia en los escritos relacionados con este expediente

## **Inicio y trámite de información pública del procedimiento de aprobación de la metodología de recolección de datos para la elaboración del estudio bienal de la calidad de servicio en las zonas rurales**

### **Primero.- Elaboración de un estudio de la calidad en las zonas rurales**

La Ley General de Telecomunicaciones<sup>1</sup> (en adelante LGTel) confiere a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (en adelante CNMC), mediante su artículo 69, una serie de competencias en materia de calidad de los servicios de comunicaciones electrónicas.

Dentro de las funciones que el artículo 69 encomienda a la CNMC, está la realización bienalmente de un estudio de la calidad de servicio ofrecida a los usuarios finales radicados en las zonas rurales y escasamente pobladas respecto de la calidad media de servicio ofrecida al conjunto de usuarios radicados en el resto del país.

La realización de este estudio requiere, tal como se concluyó de la consulta pública llevada a cabo por la CNMC sobre la medición y publicación de los parámetros de calidad de los servicios de comunicaciones electrónicas<sup>2</sup> (INF/DTSA/123/22), de la definición de unas nuevas metodologías de recolección de datos, puesto que la implantada actualmente para comparar la calidad de las redes de los operadores, basada en sondas fijas, no tiene la capacidad de recolectar un número de datos suficientes en el ámbito rural para poder llevar a cabo el estudio comparativo.

### **Segundo.- Competencia de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia**

El artículo 69 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones (en adelante, LGTel) dispone en su apartado 2, entre otros aspectos, que *“La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia realizará bianualmente un estudio de la calidad de servicio ofrecida a los usuarios finales radicados en las zonas rurales y escasamente pobladas respecto de la calidad media de servicio ofrecida al conjunto de usuarios radicados en el resto del país.”*

---

<sup>1</sup> Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. «BOE» núm. 155, de 29 de junio de 2022.

<sup>2</sup> <https://www.cnmc.es/expedientes/infdtsa12322>

Para la realización de este estudio, de forma previa, resulta necesario que la CNMC defina y apruebe la metodología de recolección de los datos, en la que se especifique entre otros, los requisitos que deben cumplir los métodos de medida - parámetros de calidad de servicio que han de cuantificarse, condiciones de medición aplicables, número de muestras y ubicaciones geográficas, contenido y formato de la información que deberá reportarse, etc.- al objeto de, por un lado, garantizar la fiabilidad, representatividad y precisión de las medidas y, por otro, disponer de un volumen de datos suficientes con la dispersión geográfica necesaria para poder llevar a cabo el estudio comparativo.

Por otra parte, el ejercicio de la competencia para la adopción de los actos de instrucción o trámite que deban adoptarse en el curso de los expedientes administrativos relativos a la supervisión y control del mercado de comunicaciones electrónicas corresponde a la Directora de Telecomunicaciones y del Sector Audiovisual, en virtud de lo establecido en el artículo 25.1.b) de la LCNMC, en relación con el artículo 6 de la misma Ley. Entre tales actos de trámite se encuentran el acuerdo de inicio de un procedimiento, la apertura del trámite de información pública y ordenar la publicación en el BOE de estos actos.

### **Tercero.- Comunicación de inicio del procedimiento**

En el marco de la habilitación competencial ya señalada, así como de las previsiones de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas (LPAC), mediante la presente comunicación, la CNMC pone en conocimiento de los interesados que ha quedado iniciado de oficio el procedimiento administrativo para la aprobación de la metodología de recolección de datos para la elaboración del estudio bienal de la calidad de servicio en las zonas rurales, con número de expediente CAL/DTSA/001/23.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 21.4 de la misma LPAC, se le informa de que el plazo máximo para la resolución y notificación de este procedimiento es de tres meses (artículo 21.3 de la LPAC) desde la fecha en la que se ha iniciado el presente expediente de referencia.

La resolución que se adopte se notificará en los diez días siguientes a la fecha en que hubiera sido dictada, tal y como dispone el artículo 40.2 de la LPAC y, en cualquier caso, antes de que transcurra el plazo de 3 meses al que se refiere el párrafo anterior.

Lo establecido en los dos párrafos inmediatamente anteriores se entenderá sin perjuicio de las suspensiones en el transcurso del plazo que puedan producirse

de acuerdo con el artículo 22 de la LPAC. En defecto de notificación en plazo de la resolución expresa, el silencio se entenderá con los efectos que correspondan según el artículo 25 de la LPAC.

#### **Cuarto.- Apertura del trámite de información pública.**

De conformidad con lo previsto en el artículo 83 de la LPAC, se acuerda la apertura del trámite de información pública por el plazo de un mes de duración improrrogable, a contar desde el día siguiente a la publicación del presente acuerdo en el Boletín Oficial del Estado (BOE) para que cualquier persona física y jurídica pueda formular las observaciones o sugerencias que tenga por conveniente y presentar los documentos y justificaciones que estimen pertinentes sobre la propuesta adjunta al presente oficio.

Se recuerda a los interesados que, conforme a lo dispuesto en el artículo 53.1.a) de la LPAC, tienen derecho *“a conocer, en cualquier momento, el estado de la tramitación de los procedimientos en los que tengan la condición de interesados; el sentido del silencio administrativo que corresponda, en caso de que la Administración no dicte ni notifique resolución expresa en plazo; el órgano competente para su instrucción, en su caso, y resolución; y los actos de trámite dictados. Asimismo, también tendrán derecho a acceder y a obtener copia de los documentos contenidos en los citados procedimientos”*.

Este derecho de acceso a un expediente tiene como única limitación aquellos documentos relativos a materias protegidas por el secreto profesional y la propiedad intelectual e industrial, conforme a lo previsto por el artículo 14 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno.

De conformidad con el artículo 14 de la LPAC, las personas jurídicas tienen la obligación de relacionarse electrónicamente con la CNMC, tanto en cuanto a la presentación de escritos como a la recepción de documentación y notificaciones administrativas. Por ello, y conforme el artículo 22 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, el acceso a la información del expediente de referencia se realizará preferentemente por vía telemática, a través de la sede electrónica de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia ([www.cnmc.es](http://www.cnmc.es)).

Asimismo, se habilita una dirección de correo [consultapublica.calidad@cnmc.es](mailto:consultapublica.calidad@cnmc.es), a través de la cual se podrá ponerse en contacto con la CNMC para tratar las dudas o comentarios respecto a la presente consulta pública.

## **Quinto.- Publicación en el BOE**

La notificación del presente acto se realizará mediante su publicación en el BOE, de conformidad con lo previsto en el artículo 45.1 y en el artículo 83 de la LPAC, así como en la disposición adicional decimoctava de la LGTel, que dispone que los actos que formen parte de las distintas fases de los procedimientos que tramite la CNMC en el ejercicio de las competencias y funciones asignadas en las materias a que se refiere dicha ley se podrán publicar en el BOE, en particular cuando pudieran tener por destinatario a una pluralidad indeterminada de personas o cuando se estime que la notificación efectuada a un solo interesado es insuficiente para garantizar la notificación a todos.

Contra el presente acto de trámite no cabe la interposición de recurso administrativo al no concurrir en el mismo los requisitos establecidos en el artículo 112.1 de la LPAC. No obstante, la oposición al mismo podrá ser alegada por los interesados para su consideración en la resolución que ponga fin al presente procedimiento.

Barcelona, a fecha de la firma electrónica

LA DIRECTORA DE TELECOMUNICACIONES Y  
DEL SECTOR AUDIOVISUAL

Alejandra de Iturriaga Gandini







## 1. OBJETO Y ASPECTOS CLAVE

1. El objeto del presente documento es definir la metodología en la que se basará la realización del estudio bienal sobre la calidad de servicio ofrecida a los usuarios finales radicados en las zonas rurales y escasamente pobladas respecto de la calidad media de servicio ofrecida al conjunto de usuarios radicados en el resto del país que, el artículo 69 de Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, encomienda a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

La metodología define en primer lugar (apartado 2) los municipios que se considerarán rurales e identifica una serie de geotipos o agrupaciones de municipios de características comunes que permitirán abordar el análisis.

A continuación se distingue el enfoque de recolección de datos que es idóneo para los servicios móviles y para los servicios fijos (apartado 3).

Para los servicios móviles se propone recabar datos de acceso a Internet, llamadas telefónicas y cobertura, aunque no de provisión y resolución de incidencias. Para ello se plantea combinar una campaña de medición ad-hoc en 150 municipios de diferentes geotipos distribuidos por todas las provincias (apartado 4.1), con una recolección de datos masivos tipo *crowdsourcing* (apartado 4.2) que se referirían a todo el territorio nacional. Se trataría de dos proyectos complementarios objeto de sendas contrataciones externas.

En cambio, para los servicios fijos, se propone recabar, para estudiar la calidad de las conexiones, los datos de las tecnologías que en cada ámbito geográfico usan los diferentes operadores (apartado 5.1). A su vez, para estudiar la calidad en la provisión y reparación de averías, se plantea recabar los parámetros relacionados para un periodo de varios meses. Se trataría de requerimientos de información puntuales que deberían dirigirse a un gran número de operadores.

2. Finalmente, se hace hincapié en que los datos mencionados podrán verse complementados por preguntas específicas del panel de hogares de la CNMC (apartado 6) y por los datos que aporte la herramienta de medida de la calidad que la CNMC tiene previsto poner a disposición de los usuarios (apartado 7).

## 2. DEFINICIÓN DE ZONAS RURALES Y ESCASAMENTE POBLADAS

3. A la hora de definir la metodología en primer lugar resulta necesario determinar las zonas rurales y escasamente pobladas. Para dotar de comparabilidad al







17. Por lo tanto, la calidad del servicio guardará estrecha relación con las características de las tecnologías desplegadas en cada zona, siendo previsible que el volumen de tecnologías de acceso inalámbrico fijo desplegadas en el entorno rural sea superior, al presentar unos costes de despliegue menores para estos entornos.
18. En consecuencia, se considera que para realizar el estudio comparativo resultará necesario disponer de información sobre el tipo de tecnologías que se despliegan en cada uno de los entornos y el rendimiento de estas.
19. Ahora bien, los parámetros de calidad no tienen que ver solo con los parámetros de rendimiento de la conexión, dentro del concepto de calidad también existen otros indicadores como pueden ser el tiempo de suministro o el tiempo de reparación de averías. En este caso, a diferencia del servicio móvil en el que estos parámetros tienen, en principio una baja correlación con la ubicación del usuario, ya que el servicio estará disponible en el momento en el que el usuario dispone de una SIM habilitada y de un terminal. En el caso de las conexiones fijas, el impacto de la ubicación geográfica del cliente puede ser determinante, ya sea para decidir la tecnología a emplear como para el tiempo de suministro, por tanto, son parámetros que deberán recogerse en el informe para este tipo de servicios.
20. En particular estos serían los siguientes:
  - a. Plazo de suministro de la conexión inicial.
  - b. Proporción de averías por línea de acceso.
  - c. Plazo de reparación de averías.
21. Para obtener tanto los valores de penetración de cada una de las tecnologías en el entorno rural y urbano, así como el rendimiento de éstas, como los parámetros de calidad relativas a la provisión del servicio y gestión de averías se considera que la opción más eficiente desde el punto de vista tanto de la representatividad como de su coste es mediante la realización de requerimientos de información a un número suficiente de operadores que prestan servicios fijos en España.

## **4. SERVICIOS MÓVILES**

### **4.1. Campaña de pruebas ad-hoc**

#### **4.1.1. Redes que deberán medirse**

22. Se medirán las redes móviles que pertenezcan a los operadores de comunicaciones electrónicas que disponen de concesiones nacionales de derechos de uso privativo del espectro radioeléctrico en las bandas atribuidas para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas.
23. En la actualidad existen 4 operadores de comunicaciones electrónicas que tienen desplegadas redes móviles de ámbito nacional Orange, Telefónica Móviles de España, Vodafone y Xfera. En caso de que se autorice la concentración entre Orange y Masmóvil (Xfera), el número de redes a medir se reducirá a 3, considerándose la red de Orange como la red resultante a efectos de recolección de datos.

#### **4.1.2. Servicios que deberán medirse**

24. Se medirán los dos servicios que presentan una mayor relevancia desde el punto de vista del mercado, teniendo en cuenta tanto su volumen como su evolución, siendo estos el servicio de acceso a internet y el servicio telefónico disponible al público.
25. Asimismo, para conocer el grado de cobertura de los distintos operadores se medirán también los niveles de potencia que reciban los terminales de pruebas.

#### **4.1.3. Parámetros que deberán medirse**

##### **4.1.3.1. Servicio de acceso a Internet:**

26. Los parámetros a medir para evaluar el servicio de acceso a internet se pueden dividir en dos grandes grupos:
  - a. por un lado, deben medirse los parámetros técnicos que ofrece la red, ya que éstos son representativos de la calidad de la red desplegada por los operadores, y, por ende, permite inferir la calidad que esta red puede llegar a ofrecer a los usuarios.
  - b. y, por otro lado, para intentar capturar la experiencia de usuario, tal como hacen la mayoría de los reguladores que también realizan campañas de pruebas ad-hoc<sup>4</sup>, también se considera necesario realizar pruebas basadas en aplicaciones reales de amplia implantación en el mercado.

27. Los parámetros técnicos que medir para evaluar el servicio de acceso a internet son:
- a. Velocidad sentido red-usuario (Downlink Speed)
  - b. Velocidad sentido usuario-red (Uplink Speed)
  - c. Retardo (Latency/Delay - Round Trip Time)
  - d. Variación de retardo (Jitter)
  - e. Pérdida de paquetes (Packet loss)
28. Los parámetros que deberán medirse para evaluar la experiencia de usuarios del servicio de acceso a internet son:
- a. Video streaming
  - b. Navegación web.

#### **4.1.3.2. Servicio telefónico móvil disponible al público**

29. Los parámetros que deberán medirse para evaluar el servicio telefónico móvil disponible al público<sup>5</sup> son:
- a. Proporción de llamadas fallidas
  - b. Demora de establecimiento de la llamada,
  - c. Proporción de llamadas interrumpidas

#### **4.1.3.3. Parámetros de cobertura**

30. Para medir los niveles de cobertura durante la realización de las campañas de mediciones ad-hoc, los dispositivos de pruebas monitorizarán y registrarán los niveles de señal recibidos. De entre los diversos niveles de señal considerados en los estándares, estos serán los que deben medirse en función de la tecnología (2G, 3G, 4G o 5G):

---

<sup>4</sup> AGCOM (Italia), Arcep (Francia), BIPT (Bélgica).

<sup>5</sup> Podría tomar otra denominación en cuanto se adecue el Registro de Operadores a la nueva clasificación de servicios de comunicaciones electrónicas contenida en la vigente LGTel,



además tienen presencia en el mismo los 4 operadores sobre los que se realizarán las medidas de calidad de internet móvil.

33. La arquitectura de medición, así como el servidor se dimensionará y parametrizará para garantizar que no introduzcan limitaciones en la tasa de bits medida.

#### **4.1.3.4.1.1. Velocidad de transmisión**

34. Tal como se recoge en la Recomendación E.804.1 de la UIT<sup>7</sup>, uno de los mecanismos para medir la velocidad de transmisión de una conexión móvil es mediante la utilización del protocolo HTTP.
35. El método para calcular las velocidades de transmisión -velocidad red usuario y velocidad usuario red-, será mediante la transmisión de un fichero durante una ventana temporal de transmisión mediante el protocolo HTTP. La velocidad de transmisión se obtendrá teniendo en cuenta el volumen de datos transmitidos/recibidos durante la duración de la ventana de transmisión.
36. Para la realización de esta medición, las experiencias internacionales muestran la existencia de dos alternativas, la primera es la utilización del protocolo HTTP mediante el establecimiento de una sola transmisión o hilo de conexión (HTTP *single-thread*) o bien mediante el establecimiento de varias transmisiones simultáneas o hilos de conexión (HTTP *multi-thread*).
37. El establecimiento de varios hilos de conexión permite estresar el canal obteniendo de este modo la máxima velocidad posible de la conexión. Ahora bien, ARCEP señala en su metodología de pruebas ad-hoc<sup>8</sup>, que aún resulta limitado el número de servidores de internet que permiten gestionar varios hilos de conexión en paralelo, por lo que la utilización de una configuración basada en un hilo resultaría más cercana a la experiencia del usuario.
38. Por el contrario, AGCOM en su metodología de pruebas ad-hoc<sup>9</sup>, incorpora la utilización del protocolo HTTP en la modalidad de multi-thread, para obtener la mayor velocidad que tiene la capacidad de ofrecer la red.

---

<sup>7</sup> Application guide for Recommendation ITU-T E.804 on quality of service aspects for popular services in mobile networks

<sup>8</sup> <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-mobiles/la-qualite-des-services-mobiles.html>

<sup>9</sup> Linee guida per la definizione delle campagne di misure sul campo (drive test) della qualità del servizio dati in mobilità - campagna 2023.





#### 4.1.3.4.2.1. Servicio de *streaming*

53. Para evaluar el servicio de *streaming* se considera que la mejor manera de simular la experiencia de usuario es mediante la reproducción de un video sobre Youtube, la plataforma de uso mayoritario, y sobre RTVE Play, la plataforma de la Corporación RTVE, que presta el servicio público de radio y televisión del Estado.
54. Para poder evaluar la calidad de la experiencia de usuario, durante la realización del test del servicio de streaming deberán recogerse los siguientes parámetros:
- Tasa de éxito de la conexión, entendida como la capacidad del terminal de pruebas de conectarse al servidor de YouTube/RTVE Play para iniciar la prueba.
  - Tiempo transcurrido entre la solicitud del video y el inicio de la reproducción. Para la evaluación de este valor se utiliza un indicador que determina el tiempo de espera, en segundos, para el inicio de la visualización del video detectando directamente los eventos del reproductor (*time to first picture*<sup>15</sup>).
  - Tasa de interrupción. La tasa de interrupción es la relación entre la duración de la interrupción/congelamiento del video por no disponer de la información necesaria para su reproducción puesta en relación con la duración total de la prueba.
  - Calidad del video reproducido (240p, 360p, 480p, 720p, 1080p, 1440p) y número de veces en que varía esta calidad.

#### 4.1.3.4.2.2. Navegación web

55. La segunda de las pruebas de experiencia de usuario a realizar es la navegación web. Para realizar las pruebas se considera que deberían utilizarse las páginas web más consultadas en España de manera que se recoja de una forma más fidedigna la experiencia de los usuarios en un entorno real. Se considera que accediendo a las páginas más visitadas de 6 categorías diferentes en España<sup>16</sup> se puede obtener unos parámetros de calidad suficientemente representativos de la experiencia de usuario.
56. Los parámetros a medir, relativos a la navegación web, son los siguientes:

<sup>15</sup> Tiempo transcurrido entre la solicitud del inicio de la descarga del video y el momento en el que se inicia la reproducción del mismo -tiempo entre t0 y t2 de según apartado 7.3.5.3.2 *Parameter overview chart* del documento ITU-T E.804-

<sup>16</sup> Según <https://www.similarweb.com/es/top-websites/spain/> serían en la actualidad google.com, youtube.com, marca.com, elmundo.es, amazon.es y wikipedia.org.

- a. Tasa de éxito, entendida como el porcentaje de conexiones que finalizan satisfactoriamente, es decir, que se produce la descarga completa de la página web en un tiempo menor a 10 segundos.
- b. Tiempo de descarga, entendido como el tiempo transcurrido desde que se realiza la petición de descarga de la página web hasta que esta se ha descargado completamente.

#### **4.1.3.4.3. Servicio telefónico móvil disponible al público**

- 57. Se considera también necesario obtener datos de calidad relativos al servicio telefónico móvil disponible al público.
- 58. Es cierto que en la última revisión de la Orden de calidad<sup>17</sup> se eliminaron de la obligación de medir y publicar los parámetros de calidad de red relativos al servicio telefónico, al observarse que los mismos presentaban una gran estabilidad y pocas diferencias entre operadores.
- 59. Sin embargo, los datos obtenidos mediante la metodología de medición implementada para dar cumplimiento a la Orden de calidad no permitían capturar, de existir, las diferencias entre un entorno rural y otro urbano, debido al reducido número de equipos de medida que se contemplan y a su ubicación.
- 60. Por este motivo teniendo en cuenta que el objeto de la presente metodología es disponer de datos suficientes para determinar las posibles diferencias de calidad entre ambos entornos, resulta necesario y pertinente medir ciertos parámetros relativos al servicio telefónico, al menos en los primeros estudios.
- 61. Para racionalizar los recursos necesarios para realizar las pruebas, los parámetros relativos al servicio telefónico a medir deben limitarse a los que a priori podrían presentar mayor variabilidad entre el entorno rural y no rural.
- 62. Por ello, los parámetros a medir serán los siguientes:
  - a. Tasa de fallo entendido como el porcentaje de intentos de llamada que no han podido establecerse según la norma ETSI EG 202 057-3.

---

<sup>17</sup> Orden IET/1090/2014, de 16 de junio, por la que se regulan las condiciones relativas a la calidad de servicio en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas. Publicada en el «BOE» núm. 156, de 27 de junio de 2014, páginas 49561 a 49584 (24 págs.)

- b. Tiempo de establecimiento, entendido como el tiempo transcurrido desde que se envía la solicitud de inicio de llamada hasta que la misma se establece según la norma ETSI EG 202 057-2.
- c. Tasa de caída en llamada activa entendido como el porcentaje de llamadas que se han interrumpido antes de que finalice el tiempo de la prueba según la norma ETSI EG 202 057-3.
63. Las pruebas se realizarán a partir de llamadas generadas por el terminal móvil a otro terminal móvil de la misma red, el cual debe encontrarse en un lugar fijo y con un nivel de cobertura excelente<sup>18</sup>. Este terminal responderá automáticamente las llamadas entrantes procediendo a colgar la llamada una vez transcurridos 45 segundos.

#### 4.1.4. Ciclo de pruebas activas

64. A continuación, se concreta a partir de los servicios y parámetros definidos en los puntos anteriores el ciclo de pruebas a implementar. En el mismo se detallan tanto las pruebas a realizar, como el tiempo durante el que se tiene que ejecutar la citada prueba.

Asimismo, se define un tiempo de pausa de 5 segundos entre prueba y prueba al objeto de que el terminal de pruebas tenga margen suficiente para volver a un estado inactivo (idle), con anterioridad al inicio de la siguiente prueba.

Tabla 3: Protocolo de pruebas

Prueba	Duracion maxima (segundos)
Http DL single thread	15
Pausa	5
Http UL single thread	15
Pausa	5
Navegacion web página 1	10 (time out)
Pausa	5
Navegacion web página 2	10 (time out)
Pausa	5
Ping 800 bytes (25x10 ms)	5 (time out)
ping 32 bytes (50x10 ms)	
ping 800 bytes (25x10 ms)	
Pausa	5
Navegacion web página 3	10 (time out)

<sup>18</sup> Según valores indicados en la Tabla: Niveles de señal para estimación grados de cobertura











número mínimo de cuadrículas dentro del núcleo urbano que deben medirse es de 2.

95. Así, los resultados obtenidos tendrán una mayor representatividad geográfica, minimizando los posibles sesgos derivados de condiciones de propagación o de rendimiento concretas debido al posicionamiento geográfico dentro de un municipio.
96. Al aplicar dicho número de cuadrículas al número de municipios en cada geotipo que deben ser objeto de la campaña de medición, se obtiene que las pruebas deben extenderse a 682 cuadrículas, 456 de ellas rurales y 226 urbanas.
97. En cada una de estas cuadrículas, para obtener un número suficiente de muestras se deberá completar el protocolo de pruebas, al menos 3 veces.
98. Así, considerando que se deberá realizar un mínimo de  $3 \times 682 = 2.046$  ciclos de medida (3 por cuadrícula de cada población seleccionada), se obtendrán ese número mínimo de resultados para cada indicador, de los cuales  $3 \times 456 = 1.368$  corresponderían a poblaciones rurales y  $3 \times 226 = 678$  a no rurales.
99. Por lo que respecta a los parámetros de cobertura (una muestra por segundo durante el periodo de pausa), se obtendrán 132.990 resultados, de los cuales 88.920 corresponderían a poblaciones rurales y 44.070 a no rurales.
100. Las mediciones se realizarán normalmente de lunes a viernes, entre las 8:00 y las 20:00 horas.

#### **4.1.9. Carreteras y autopistas**

101. Además de las muestras obtenidas en los núcleos urbanos, durante los desplazamientos entre las poblaciones que se medirán, los equipos de prueba deberán repetir ininterrumpidamente los ciclos de pruebas.
102. El número de pruebas dependerá de la velocidad a la que se desplace el vehículo, por lo que no se puede determinar a priori dicho valor, ni tampoco el número de muestras de los parámetros de cobertura que se obtendrán.
103. Aunque no es predecible el número de muestras, teniendo en cuenta la dispersión geográfica de las poblaciones, se obtiene un número de muestras suficiente para tener una perspectiva del grado de cobertura y el rendimiento de las redes en carreteras y autopistas.

#### 4.1.10. Resumen de datos a recopilar

104. Los resultados de las medidas deberán ser reportados mediante ficheros que puedan ser tratados de forma automatizada con herramientas estándar y deberán contener al menos la siguiente información:

##### 4.1.10.1. Muestras ciclo de pruebas

**Tabla 6: Indicadores medidas -drive test-**

Indicadores adicionales específicos ficheros csv		
Indicador	Valores	Comentarios
<b>Parámetros generales</b>		
Fecha	Formato UTC con hora local	Momento en el que se tomó la muestra.
Coordenadas grados	En grados	Proyección ETRS89.
Precisión	GPS/aproximada	
Entorno	Núcleo exterior/ carretera/exterior	Núcleo: si la muestra se encuentra dentro de los vectores de núcleos del CNIG, o servidor cartográfico equivalente <sup>24</sup> . Carretera: Si la velocidad del terminal es mayor que 50 km/h y no se encuentra en un núcleo. El resto de las muestras serán consideradas de exterior.
Coordenadas UTM (opcional)	En metros	Para identificar el cuadrante del mallado en herramienta GIS.
Zona UTM (opcional)	Entero	HUSO: 28 a 31
Velocidad del terminal	Km/h	
<b>Parámetros de la red</b>		
Conexión	No conexión/2G/3G/4G/5G NSA/5G SA	Tecnología
MCC	Entero	Mobile Country Code.
MNC	Entero	Mobile Network Code.
Área de localización	LAC/TAC	Location Area Code, Tracking Area Code.
Ancho de banda	MHz	Considerando todas las subportadoras en caso de <i>carrier aggregation</i> .- Si durante la duración del ciclo de medidas se modifica el ancho de banda deberá indicarse los distintos anchos de banda.
Bandas de frecuencias	Lista (entero) -> Lista (frecuencia inicial – frecuencia final)	Convertir a una lista de texto con indicación de la frecuencia inicial y final de cada subportadora. Por "lista" se entiende concatenación de valores.
ARFCN (2G/3G/4G/5G)	MHz	Absolute Radio-Frequency Channel Number.

<sup>24</sup> Esta información es accesible desde el centro de descargas del CNIG (<https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/#>), donde es posible encontrar los mapas con los límites autonómicos, provinciales, municipales y también a nivel de núcleos de población.











108. Estos mismos datos también se recogerán a nivel de carretera, separando en este caso entre carretera principal (autopistas, autovías, carreteras nacionales) y resto de carreteras. La información se agregará por provincia, CCAA y a nivel nacional.
109. Finalmente, al finalizar la campaña se entregarán seis mapas en formato GeoPackage:
  - a. Muestras de los parámetros de red medidos en los ciclos de pruebas agrupados por municipio.
  - b. Muestras de los parámetros de red medidos en los ciclos de pruebas agrupadas siguiendo una cuadrícula 500x500m para la península ibérica y Baleares.
  - c. Muestras de los parámetros de red medidos en los ciclos de pruebas agrupadas siguiendo una cuadrícula 500x500m para Canarias.
  - d. Muestras de cobertura agrupadas por municipio.
  - e. Muestras de cobertura agrupadas siguiendo una cuadrícula 500x500m para la península ibérica y Baleares.
  - f. Muestras de cobertura agrupadas siguiendo una cuadrícula 500x500m para Canarias.
110. Cada archivo GeoPackage contendrá un total de 24 capas vectoriales<sup>27</sup>, según las diferentes combinaciones de operador/cobertura. Para el mapa de la cuadrícula, se podrá incluir un campo con un identificador único.

Como coordenadas se indicará la ubicación del núcleo principal del municipio o el centro de la cuadrícula, según corresponda.

## **4.2. Crowdsourcing**

### **4.2.1. Conceptos fundamentales de la metodología de crowdsourcing**

111. La campaña de medidas de crowdsourcing contempladas en esta metodología está diseñada para proporcionar una visión complementaria de la calidad de la red con respecto a la obtenida mediante las mediciones ad-hoc (drive-test), facilitando una distribución muestral con una muy superior representatividad geográfica.

---

<sup>27</sup> Corresponde a los 4 operadores móviles objeto de las medidas y a las 6 tecnologías siguientes (No cobertura, 2G, 3G, 4G, 5G NSA, 5G SA)

#### 4.2.1.1. Alternativas para la obtención de las medidas

112. Las medidas de crowdsourcing se obtienen mediante la instalación de un software específico en los terminales móviles de una base amplia de clientes. Existen dos alternativas:

a. Apps específicamente dedicadas a la medición de la calidad de la red, descargables desde las tiendas on-line de los sistemas operativos (mayoritariamente, iOS y Android).

Se obtienen principalmente medidas activas. Cuando el usuario decide iniciar el test se llevan a cabo una serie de pruebas intensivas de diferentes servicios (descarga de archivos, *streaming* de video, acceso a páginas web, sesiones de *gaming*, VoIP, etc.). Los tests requieren de un considerable tiempo de ejecución y suponen un consumo de datos de la tarifa, que puede llegar a ser significativo. Con estos tests se obtienen indicadores de la calidad tales como la velocidad de bajada (*downlink*) y de subida (*uplink*), la latencia o el *jitter*, de cada uno de los servicios.

Las condiciones en las que se realiza el test son comparables a las del escenario de la campaña ad-hoc, aunque con el sesgo introducido por el propio usuario, con su propio terminal y por decidir el momento para realizar el test, normalmente cuando existe un problema de calidad o cuando visita un lugar para el que desconoce el servicio ofrecido por la red.

b. Instalación de un software (SDK, *Software Development Kit*) embebido en diferentes apps que los usuarios usan para otros fines.

Se obtienen principalmente medidas pasivas. A diferencia de las apps específicas, los test no requieren de intervención por parte del usuario ya que recopilan de manera autónoma y cada cierto tiempo la información que se encuentra almacenada en el terminal (cobertura, tipo de red móvil, frecuencia, etc.).

En algunos casos, los SDK también pueden reportar medidas activas. El código programado en el SDK fuerza de manera periódica nuevas conexiones de datos de muy corta duración (normalmente, entre 5 segundos y 10 segundos). Aunque los resultados son menos fiables que los reportados por las apps específicas, al durar poco tiempo, la ventaja reside en que es posible introducir algoritmos para determinar el mejor momento para realizar la medición, por ejemplo,





eventos de deficiente calidad de voz, etc. pudiendo filtrar los mismos por diferentes parámetros: operador, tecnología, geotipo, hora del día, etc.

117. También permite obtener parámetros no directamente relacionados con la calidad, como pueden ser el consumo de datos (MB) o el uso del espectro en diferentes zonas geográficas.
118. Mediante crowdsourcing es posible representar mapas de cobertura y de calidad con una gran definición. De todos modos, estos mapas solo pueden abarcar las zonas donde se han obtenido las muestras. Para conocer la cobertura de todo el territorio con una precisión de unos pocos metros hay que recurrir a las simulaciones de cobertura, proporcionadas por los operadores<sup>30</sup>. En este sentido, crowdsourcing puede ser una herramienta complementaria a las simulaciones de los operadores para comprobar la fiabilidad de las simulaciones y, en su caso, proceder a su validación.
119. Otra de las características de crowdsourcing es la de poder detectar zonas de interés para siguientes campañas ad-hoc (por ejemplo, donde se constate una deficiente calidad).
120. En comparación con las medidas ad-hoc, las condiciones de la recopilación de datos mediante crowdsourcing no son controlables (se ven afectadas por factores externos como el tipo de terminal, la tarifa contratada o el desconocimiento a priori de si el terminal está en interior o exterior), por lo que los resultados no son reproducibles, es decir, no pueden validarse en caso de que surja una discordancia entre los datos obtenidos mediante crowdsourcing y los disponibles a partir de otras fuentes (simulaciones de los operadores, crowdsourcing de terceros, medidas ad-hoc, etc.). Por ello, es importante que la metodología para la recogida de los datos proporcione los indicadores en bruto (sin procesar), con los que se puedan hacer auditorías posteriores, y que sea conocida y acordada por todos los agentes implicados, desde operadores hasta empresas de medición.

#### **4.2.2. Requisitos específicos de la presente metodología**

121. La obtención de datos se puede llevar a cabo en cualquiera de sus dos modalidades (app específica de medición o SDK), siempre y cuando se cumplan los criterios definidos a continuación.

---

<sup>30</sup> Las simulaciones son realizadas por programas altamente especializados que permiten representar la calidad del servicio a partir de diferentes parámetros de entrada como la ubicación y configuración de las estaciones base de los operadores, la orografía del terreno o las condiciones de propagación de la señal en función del geotipo concreto.

122. Los datos recopilados en ningún momento proporcionarán información de carácter personal asociada a los usuarios que tengan la app/SDK.
123. Cuando esté encendido, se recopilarán tanto indicadores capturados mediante medidas pasivas como con medidas activas:
  - a. Las medidas pasivas proporcionarán información de los parámetros de la red y se llevarán a cabo con una periodicidad máxima de 60 minutos, al objeto de disponer de muestras en las horas de máxima ocupación de la red móvil (horas pico) y en las horas de poca actividad (horas valle).
  - b. Las medidas activas permitirán conocer con un mayor grado de fiabilidad la calidad experimentada por el usuario. Se forzarán conexiones de datos para medir parámetros como la velocidad (Mbps) o la latencia (ms). Estas medidas deberán ser obtenidas de manera automática, sin la intervención del usuario, que pudiera introducir un sesgo indeseado.
124. Existe flexibilidad en la elección del momento de realización de las medidas siempre y cuando:
  - a. Las medidas pasivas cubran las diferentes franjas horarias.
  - b. Existan suficientes medidas activas en la franja horaria donde existe un mayor consumo de datos móviles (entre las 17:00h y las 22:00h).
  - c. El número de muestras obtenidas sea lo suficientemente representativo para cumplir con las recomendaciones de la UIT.
125. La solución adoptada debe tener un mínimo impacto en el consumo de la batería del terminal, por lo que no se tomarán medidas cuando el terminal esté en modo de ahorro de energía.
126. El número de clientes con app/SDK instalado es el parámetro principal de la campaña de crowdsourcing ya que de ello depende la representatividad geográfica y fiabilidad estadística. Por ello, la base de clientes debe ser lo suficientemente extensa para asegurar una mínima presencia en todos los geotipos posibles dentro de una misma provincia, para cada uno de los cuatro operadores de red.
127. Según datos del INE, para las 52 provincias, existen un total de 602 combinaciones de entorno y geotipo con al menos un municipio que cumpla los requisitos (en el Anexo 2, se muestra la equivalencia unívoca de cada una de las 602 combinaciones válidas con la provincia, entorno y geotipo concretos)<sup>31</sup>.

128. Se establece que deben existir muestras de al menos 100 usuarios para cada una de las 602 combinaciones en las que la suma total de habitantes se encuentre entre 5.000 y 10.000 y de al menos 200 usuarios para las combinaciones con suma total de habitantes mayor de 10.000, tal como se detalla en el Anexo 2. Un mismo usuario podrá ser contabilizado en varias de las 602 combinaciones en la medida que reporte muestras en cada una cuando se desplaza.
129. De forma adicional al cumplimiento de los criterios establecidos en los párrafos anteriores, el número de usuarios con la app/SDK deberá ser superior a 150.000 y, como mínimo, 25.000 para cada uno de los operadores de red a medir.
130. La red a la que pertenece el usuario se determinará en función del MCC-MNC contenido en el IMSI de la tarjeta SIM (para contemplar situaciones de itinerancia nacional), según la siguiente relación: 214-07 (Telefónica), 214-03 (Orange), 214-01 (Vodafone) y 214-04 (Xfera) o, en caso de no estar disponible el IMSI, de la información de la red móvil que aparece en la pantalla del terminal. Por tanto, no se tendrá en cuenta para el cómputo de usuarios, aquellos con identificadores MCC-MNC asociados a la gestión de los operadores móviles virtuales prestadores de servicio por parte de los operadores de red.
131. En el caso de que se autorice la concentración entre Orange y Masmóvil (Xfera), el MCC-MNC a considerar será solo el de Orange y se aumentará el número mínimo de usuarios de 25.000 a 35.000 para cada uno de los operadores a medir.
132. Se valorará la inclusión de muestras de clientes de los operadores móviles virtuales (OMV).
133. Con tal de evitar el sesgo de los resultados hacia un perfil de cliente determinado, la base de clientes debe cubrir de la manera más uniforme posible todos los rangos de edad y perfil de consumo.
134. El adjudicatario del proyecto deberá proporcionar la metodología para determinar de la manera más precisa posible si las muestras han sido obtenidas en interior o exterior.

---

<sup>31</sup> Si bien existen 1.144 combinaciones de provincia, entorno y geotipo (52 provincias x 2 entornos x 11 geotipos), únicamente 602 tienen al menos un municipio que entre en el rango de habitantes correspondiente. Por ejemplo, no existen municipios urbanos de menos de 100 habitantes ni municipios rurales de más de 100.000.

135. Los datos que deberán recopilarse han de corresponder a un mínimo de cinco meses. En caso de aportar datos históricos, el mes más reciente debe tener una antigüedad máxima de 3 meses respecto a la fecha de entrega de los resultados finales.

#### **4.2.3. Entrega de resultados**

136. El adjudicatario del concurso deberá permitir acceso y trasvase de la base de datos donde se encuentren las muestras almacenadas durante un plazo de tiempo mínimo de dos años, así como a la herramienta de gestión de la información que sea capaz de monitorizar, analizar y mostrar de manera visual los datos fundamentales en un cuadro de mando.
137. Se valorará la posibilidad de ofrecer asimismo un acceso adicional vía API, que permita lanzar consultas específicas, así como el soporte técnico para el volcado de los datos en la base de datos propia de la CNMC que se pueda habilitar a tal efecto.

##### **4.2.3.1. Ficheros diarios**

138. Las muestras generadas en un día, sin procesar, se entregarán a la CNMC mediante 24 ficheros de texto separados por delimitador (extensión .csv), uno para cada franja horaria. Cada fichero contendrá como mínimo la información asociada al campo “Valor” de la Tabla 11 “Indicadores Agregados” así como el campo “Valor” de la Tabla 12 “Indicadores Adicionales” (sección 4.2.4).
139. Las entregas se realizarán de manera mensual, con todos los ficheros diarios con las muestras en bruto.
140. El adjudicatario deberá especificar los criterios seguidos para marcar las muestras consideradas atípicas con referencia al conjunto de muestras del mes y, en un campo específico.

##### **4.2.3.2. Tablas resumen**

141. Periódicamente se entregarán resúmenes en formato csv con el campo “Cálculo” de la Tabla 11 “Indicadores Agregados” definidos en el apartado siguiente 4.2.4, con información agrupada de las muestras para el periodo correspondiente.
142. En particular, cada día se entregará una tabla que contendrá las muestras agrupadas según las siguientes categorías:
- a. Municipio. 8.131 municipios.

- b. Operador, 5 opciones: Telefónica, Orange, Vodafone, Más Móvil y resto de operadores. En este caso, no se utilizará la red MCC-MNC almacenada en la SIM sino la radiada por la red, con la misma equivalencia definida en el párrafo 131.
- c. Cobertura. 5 valores: sin cobertura / 2G / 3G / 4G / 5GNSA / 5GSA.
- d. Ubicación: 2 valores (Interior/Exterior). Valor estimado, por ejemplo, a partir de las coordenadas, información de la precisión de la ubicación, nivel de señal, si el usuario está conectado a WiFi, etc.

Por ejemplo, para un operador concreto, una tecnología específica, así como un entorno dado, se proporcionarán las muestras agrupadas para cada uno de los 8.131 municipios.

Por tanto, el número de filas total de las tablas resumen corresponderá a 60 veces (5 operadores \* 6 valores de cobertura \* 2 ubicaciones) el número de municipios, es decir, 487.860 filas.

- 143. Adicionalmente, tras cada mes de mediciones y al finalizar la campaña se entregarán cinco tablas adicionales con la información del periodo asociado (mes anterior o total del periodo), para los diferentes subconjuntos de muestras:
  - a. Tabla resumen de todas las muestras del mes (o total de la campaña, al final del periodo).
  - b. Tabla resumen para el subconjunto de muestras obtenidas durante el periodo de mayor carga de la red móvil (de 17:00 a 22:00h).
  - c. Tabla resumen para el subconjunto de muestras realizadas con un terminal 5G (se considerará terminal 5G si en la información de la “red preferida” figura esta tecnología o, en caso de desconocer esta información, si el terminal ha reportado al menos una muestra 5G durante todo el periodo de la campaña).
  - d. Tabla resumen para el subconjunto de muestras realizadas con un terminal 4G o superior (se considerará terminal 4G si en la información de la “red preferida” figura la tecnología 4G o, en caso de desconocerse, si se dispone de una muestra 4G o 5G durante todo el periodo de la campaña).
  - e. Tabla resumen para las muestras obtenidas en itinerancia.
- 144. Al final de la campaña de medición se entregarán los resultados globales de los siguientes indicadores obtenidos en exterior, para cada una de las tecnologías móviles (2G, 3G, 4G, 5GNSA y 5GSA) y siguiendo tres grados de agregación:



respectivamente, tal como se define en el esquema armonizado a nivel europeo<sup>33</sup>.

151. Se descartarán igualmente las medidas con valores atípicos (*outliers*).
152. Las coordenadas indicarán la ubicación del centro del núcleo principal del municipio o del centro de la cuadrícula, según corresponda.
153. Cada uno de los mapas vectoriales contendrá campos adicionales con información de la calidad máxima de la red:
  - a. Valor medio de la señal móvil del operador con mejor nivel (dBm).
  - b. Valor medio de la velocidad móvil del canal descendente (*downlink*) del operador con mejor velocidad (Mbps).
  - c. Valor medio de la velocidad móvil del canal ascendente (*uplink*) del operador con mejor velocidad (Mbps).
  - d. Valor medio de latencia del operador con mínima latencia.

#### **4.2.4. Parámetros a medir**

154. A continuación, se detallan los parámetros que debe ser capaz de recoger el aplicativo instalado en el móvil:
  - a. Parámetros que deben contener las tablas resumen y los mapas GIS.
    - i. La columna “Cálculo” proporciona información del tipo de cálculo usado en el promediado.
    - ii. El total, media, varianza, porcentaje o percentil será calculado sobre el subconjunto de muestras asociadas a la combinación específica de municipio, operador, cobertura y ubicación.
    - iii. ‘No agregar’ indica que debe proporcionarse un nuevo conjunto de valores para cada ocurrencia. Los campos que deben mantenerse inalterados son municipio,

---

<sup>33</sup> Las especificaciones técnicas se encuentran en el portal de INSPIRE (*Infrastructure for spatial information in Europe*): <https://inspire.ec.europa.eu/Themes/131/2892>. La referencia Grid\_ETRS89-GRS80z1\_15S, para zona 1 (latitud 0°-50°) y un tamaño de celda 15S (nivel 9) que correspondería a 500 metros de resolución en el terreno. Por su parte, Grid\_ETRS89-GRS80z1\_1500MS representa un tamaño de celda de 50 metros aproximadamente.













157. De esta forma, en el caso de que un usuario ubicado en el ámbito rural disponga de una conexión de fibra óptica, puede partirse de que los parámetros de calidad de dicha conexión presentarán grandes similitudes al rendimiento que obtendría un usuario de fibra en un entorno no rural.
158. Ahora bien, teniendo en cuenta que el coste de despliegue de la última milla en un entorno rural, en general, es superior al de un entorno urbano, es esperable que en el entorno rural existan un mayor número de conexiones fijas que utilicen otro tipo de tecnologías, como las tecnologías inalámbricas (FWA), puesto que tienen unos costes de despliegue en esta última milla menores.
159. En el caso de las líneas fijas basadas en tecnologías inalámbricas el rendimiento de las conexiones dependerá de muchos factores entre ellos el tipo de tecnología desplegada, el ancho de banda disponible, la longitud del enlace, las condiciones de propagación, etc.
160. La existencia de esta gran variabilidad dificulta y encarece la posibilidad de realizar pruebas con un nivel de representatividad suficiente para poder realizar el estudio comparativo; por este motivo se considera que la fuente de datos para realizar el estudio bienal de la calidad del servicio fijo debe basarse en información georreferenciada aportada por los operadores.

## **5.1. Calidad de la conexión**

161. Uno de los factores a analizar es la calidad de la conexión. Teniendo en cuenta que la fuente de información provendrá de un requerimiento de información a los operadores y no mediante pruebas ad-hoc, se considera que el parámetro de referencia debe ser la velocidad de transmisión tanto en el enlace ascendente (UL) como en el descendente (DL).
162. Para tener una estimación de dichas velocidades se considera necesario recabar tanto la velocidad máxima que se ofrece en condiciones óptimas, en cada una de las tecnologías, como la que se alcanza en unas condiciones reales considerando los factores que afectan al rendimiento de las tecnologías.
163. Por lo que respecta al resto de los parámetros de calidad, como retardo, variación de retardo o pérdida de paquetes, se considera que son difícilmente estimables a partir de las condiciones de contorno, siendo necesario para su medición realizar pruebas ad-hoc, las cuales han sido descartadas en la presente metodología para el servicio fijo.

### **5.1.1. Parámetros a considerar**

164. Los parámetros que deben considerarse son los siguientes:

a. *Velocidad DL máxima tecnología:* Se define como el mínimo entre la velocidad máxima en sentido descendente que ofrece una tecnología en un entorno ideal y la velocidad descendente de descarga que se ofrece comercialmente para dicha tecnología

b. *Velocidad UL máxima tecnología:* Se define como el mínimo entre la velocidad máxima en sentido descendente que ofrece una tecnología en un entorno ideal y la velocidad máxima de descarga que se ofrece comercialmente para dicha tecnología.

c. *Velocidad DL máxima tecnología esperable:* en línea con las Guidelines del BEREC “*Guidelines to assist NRAs on the consistent application of Geographical surveys of network deployments*” define la velocidad en sentido descendente máxima esperable<sup>37</sup> como la velocidad que un usuario final podría esperar recibir al utilizar un servicio de banda ancha en todo el periodo de hora punta.

Para la realización de esta estimación se considera como periodo de hora punta como aquel en el que un mínimo del 20% de los usuarios están activos y transmiten simultáneamente a la velocidad máxima nominal proporcionada por el operador a cada uno de ellos, tanto en sentido descendente como ascendente.

d. *Velocidad UL máxima tecnología esperable:* en línea con las Guidelines citadas del BEREC” define la velocidad en sentido ascendente máxima esperable como la velocidad que un usuario final podría esperar recibir al utilizar un servicio de banda ancha en todo el periodo de hora punta.

Para la realización de esta estimación se considera como periodo de hora punta aquel en el que un mínimo del 20% de los usuarios están activos y transmiten simultáneamente a la velocidad máxima nominal proporcionada por el operador a cada uno de ellos, tanto en sentido descendente como ascendente.

165. Se define geotipos/provincia como la combinación de los diferentes entornos (rural/urbano), geotipos (11 diferentes), para cada una de las 52 provincias y ciudades autónomas. Si bien existen 1.144 combinaciones de provincia, entorno y geotipo (52 provincias x 2 entornos x 11 geotipos), únicamente 602 tienen al menos un municipio que entre en el rango de habitantes correspondiente.

---

<sup>37</sup> BoR (20) 42

### 5.1.2. Información a recopilar sobre tecnología y velocidad de la conexión

166. La información que deberán aportar los operadores objeto del estudio, con una agregación máxima a nivel de los 602 geotipos/provincias definidos en el Anexo 2, pudiéndose remitir esta información con un nivel de agregación por municipio, será la siguiente:

**Tabla 14: Indicadores tecnología servicio fijo**

Indicadores (ficheros csv globales)		
Indicador	Valores	Comentarios
<b>Fibra</b>		
Número de líneas de fibra minoristas <sup>38</sup>		Número de líneas de fibra minoristas
% líneas	%	% líneas minoristas de fibra con respecto al total de líneas minoristas en el geotipo
Velocidad DL máxima tecnología	Mbps	El mínimo entre la velocidad máxima alcanzable en condiciones óptimas –según el estándar- y la máxima ofrecida contractualmente. Deberá indicarse si se trata del máximo de la tecnología o bien el máximo contractual.
Velocidad UL máxima tecnología	Mbps	El mínimo entre la velocidad máxima alcanzable en condiciones óptimas–según el estándar- y la máxima ofrecida contractualmente. Deberá indicarse si se trata del máximo de la tecnología o bien el máximo contractual.
Velocidad DL máxima esperable	≥1 Gbit/s ≥300 Mbit/s < 1 Gbps ≥100 Mbit/s < 300 Mbit/s ≥ 30 Mbit/s < 100 Mbit/s ≥ 10 Mbit/s < 30 Mbit/s ≥ 2 Mbit/s < 10 Mbit/s	Para reportar este dato se utilizan los valores definidos en el anexo 2 de las BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments Para cada uno de los valores deberá reportarse el número de líneas dentro del geotipo/provincia o municipio que tienen dicho rango de velocidad.
Velocidad UL máxima esperable	≥1 Gbit/s ≥300 Mbit/s < 1 Gbps ≥100 Mbit/s < 300 Mbit/s ≥ 30 Mbit/s < 100 Mbit/s ≥ 10 Mbit/s < 30 Mbit/s ≥ 2 Mbit/s < 10 Mbit/s	Para reportar este dato se utilizan los valores definidos en el anexo 2 de las BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments Para cada uno de los valores deberá reportarse el número de líneas dentro del geotipo/provincia o municipio.

<sup>38</sup> Incluyendo tanto aquellas prestadas sobre red propia como aquellas prestadas a través de redes de operadores terceros mediante acuerdos mayoristas.





válida de suministro del servicio fijo hasta el instante en el que el servicio se encuentra activado y disponible para su uso.

- *Proporción de averías por línea de acceso:* Se define como la relación entre los avisos válidos de avería comunicados por los clientes residenciales sobre posibles averías en la red de acceso del operador y el número medio de líneas en servicio.

El número medio de líneas en servicio es obtenido a partir de las líneas sobre las que se presta el servicio telefónico o el servicio de acceso a Internet, tanto si éste es el único servicio suministrado, como si sobre la línea se proporcionan otros servicios. Los avisos de avería contabilizados son los referidos al servicio telefónico fijo o al servicio de acceso a Internet.

Su medición se realiza contabilizando todos los avisos válidos de avería recibidos durante los 6 meses anteriores al requerimiento de información y el resultado se expresa como un porcentaje.

Se mide de forma agregada para el servicio telefónico fijo y para el servicio de acceso a Internet fijo.

- *Plazo de reparación de averías:* Se define como el tiempo transcurrido desde el instante en el que se ha notificado por el cliente un aviso de avería hasta el momento en que el elemento del servicio, o servicios, se ha restablecido a su normal funcionamiento.

Se contemplan las siguientes mediciones:

- Tiempo máximo para la resolución del 95% de averías de menor duración (percentil 95).
- Porcentaje de averías reparadas en el plazo objetivo establecido por el operador, con indicación de dicho plazo.

Se mide de forma agregada para el servicio telefónico fijo y para el servicio de acceso a Internet fijo.

### **5.2.2. Información a recopilar sobre la provisión del servicio**

205. La tabla siguiente muestra la información que deberán aportar los operadores objeto del estudio con una agregación máxima a nivel de los 602 geotipos/provincias definidos en el Anexo 2, pudiéndose remitir esta información con un nivel de agregación por municipio:



### **6.1.1. Indicadores disponibles sobre la satisfacción con la banda ancha fija y la banda ancha móvil**

209. La CNMC publica cada semestre los siguientes indicadores:
- a. Indicadores de satisfacción global de los usuarios con los servicios.
  - b. Indicadores de satisfacción de los usuarios con el precio de los servicios.
  - c. Indicadores de satisfacción de los usuarios con la atención al cliente de los servicios.
  - d. Principales motivos de insatisfacción de los usuarios insatisfechos con los servicios, entre los que se incluye “Falta de calidad del servicio (por ejemplo, interrupciones del suministro)”.
  - e. Motivos para reclamar o denunciar de los que han presentado reclamaciones/denuncias, entre los que se incluye “Falta de calidad del servicio (por ejemplo, interrupciones del suministro)”.

### **6.1.2. Indicadores a elaborar sobre la satisfacción con la banda ancha fija y la banda ancha móvil**

210. La satisfacción global de los usuarios de la banda ancha fija y de la banda ancha y móvil, no siempre están condicionados a la calidad/experimentada en la conexión, ya que influyen otros factores como el precio o el servicio de atención al cliente. Para disponer de una mayor información sobre el grado de satisfacción sobre la calidad experimentada en las conexiones de banda ancha móvil y banda ancha fija se propone añadir al Panel de Hogares preguntas sobre cuatro cuestiones adicionales:
- a. Indicadores de satisfacción de los usuarios con la velocidad de la conexión experimentada en las conexiones sobre la banda ancha fija en sus residencias.
  - b. Indicadores de satisfacción de los usuarios con la cobertura de la conexión de la banda ancha móvil en el municipio de residencia.
  - c. Indicadores de satisfacción de los usuarios con la velocidad de la conexión experimentada en las conexiones sobre la banda ancha móvil en el municipio de residencia.
  - d. Frecuencia de problemas de cobertura móvil en los últimos 6 meses en el municipio de residencia.

El Anexo 4 incluye la propuesta de preguntas a incluir en la encuesta.

## 7. HERRAMIENTA DE CALIDAD CNMC

211. La CNMC tiene previsto publicar una herramienta para medir la calidad del servicio de acceso a internet fijo y móvil, y mostrar las medidas al público<sup>40</sup>. Su objetivo es poner a disposición de los usuarios la información de los test realizados por usuarios con la herramienta, incorporando la experiencia de la herramienta de medida, metodología, código e interfaces puestos en común en el grupo de trabajo correspondiente del Organismo de Reguladores Europeos (ORECE o BEREC por sus siglas en inglés). La puesta a disposición de esta herramienta es una acción complementaria al estudio bienal y a la publicación de los parámetros de calidad de los servicios de los operadores previstos en el artículo 69 de la LGTel.
212. La herramienta de calidad CNMC comportará medidas activas realizadas por los usuarios desde sus terminales y medidas pasivas.
213. Dado que no se puede conocer a priori el grado de uso de la citada herramienta ni la dispersión geográfica del mismo, los datos obtenidos se emplearán como una fuente de datos complementaria para el estudio bienal de la calidad de servicio ofrecida a los usuarios finales radicados en las zonas rurales y escasamente pobladas respecto de la calidad media de servicio ofrecida al conjunto de usuarios radicados en el resto del país. Para ello la herramienta deberá estar operativa durante el periodo de toma de datos del informe bienal y la representatividad de los datos obtenidos deberá ser validada previamente.
214. Se podrían emplear, para el informe, datos de un periodo más amplio siempre que correspondan al periodo a que hace referencia el informe y que se considerasen válidos en términos estacionales y comparativos con los demás datos empleados.
215. La herramienta ofrecerá datos de calidad de los siguientes servicios:
- Servicio de acceso a Internet fijo, mediante un cliente de la herramienta accesible desde navegador web de escritorio. Los datos obtenidos por este cauce para el servicio fijo permiten complementar lo propuesto para la fuente de datos del servicio fijo en el apartado de medidas ad-hoc.

---

<sup>40</sup>Corresponde a la iniciativa 23 enmarcada en la acción estratégica #3 impulso de la Digitalización del plan de actuaciones de la CNMC para los años 2021-2022. Otros reguladores han puesto en funcionamiento páginas de este tipo (<https://nettfart.no/en/test>; <https://www.netztest.at/de/Test>).

- Servicio de acceso a Internet móvil. Mediante app móviles en versiones Android e iOS.

No se realizan medidas del servicio telefónico fijo ni móvil.

No se prevé emplear datos de medidas de la experiencia de usuario (video streaming, descarga página web...) realizadas con la herramienta de la CNMC para la elaboración del informe bienal.

216. La herramienta realizará medidas activas de parámetros de calidad del servicio de acceso a Internet. Los parámetros medidos son:
- Velocidad de bajada
  - Velocidad de subida
  - Retardo
  - Jitter (solo servicio móvil)
  - Pérdida de paquetes (solo servicio móvil)
217. En el servicio móvil se ofrecen medidas pasivas de la red y de la cobertura de señal, incluyendo los parámetros de este tipo cuya recogida se propone en los apartados anteriores de medidas ad-hoc y de medidas de crowdsourcing. Son los parámetros generales de la red prestadora y los niveles de potencia de señal, el nivel de calidad RSRQ y la relación señal a ruido/interferente.
218. Todas las medidas activas de la herramienta se realizarán sobre un mismo servidor desplegado por la CNMC en ESpanix.
219. Los datos estarán referenciados geográficamente para poder complementar los datos de los mapas indicados en los apartados anteriores, de forma que a partir de la ubicación geográfica de la muestra se podría determinar el municipio y por tanto el geotipo definidos en Anexo 2 al que pertenece la misma.
220. La experiencia de las herramientas de otros reguladores indica que la existencia de muestras disponibles en carreteras y autovías puede ser útil para ofrecer datos complementarios en el informe bienal en estos entornos.

## 8. CONCLUSIÓN

221. La LGTel ha encargado a la CNMC realizar bienalmente un estudio sobre la calidad de servicio ofrecida a los usuarios finales radicados en las zonas rurales y escasamente pobladas. Para realizar la primera edición del estudio debe antes concretarse la metodología a emplear, y ello ha sido el objeto del presente documento.





6. En el caso de que dos o más provincias tengan el mismo número de poblaciones en el geotipo al que pertenece el municipio a asignar, el método utilizado para resolver esta situación es el siguiente:
- En el caso de que se esté asignando un municipio rural, se asigna éste a la provincia que tenga el menor número de habitantes en la suma de todos los municipios del geotipo al que pertenece el municipio a asignar, con el objetivo de sobreponderar el carácter rural de los municipios.
  - En el caso de que se esté asignando un municipio urbano, se asigna éste a la provincia que tenga el mayor número de habitantes en la suma de todos los municipios del geotipo al que pertenece el municipio a asignar, con el objetivo de sobreponderar el carácter urbano de los municipios.
7. Aplicando este criterio de desempate se priorizan las provincias con menos habitantes en rural y las provincias con más habitantes en urbano.

*Paso 1. Ajustes de municipios rurales*

8. Una vez finalizado el Paso 0, se observa que a pesar de que se miden 120 municipios rurales, existen provincias que no tienen asignado ninguno de ellos y por tanto, no se mediría ningún municipio rural en ellas, reduciendo de esta forma la representatividad geográfica de las medidas.
9. Con el objetivo de aumentar la representatividad geográfica de las muestras y teniendo en cuenta el volumen de municipios rurales a medir se considera necesario disponer, al menos, de un municipio rural por provincia (excluyendo Ceuta y Melilla).
10. Para asegurar este criterio en el Paso 1 se asigna a cada una de las provincias que como resultado del Paso 0, no se le hayan asignado ningún municipio de ámbito rural, un municipio rural en aquel geotipo en el que, en esa provincia existen un mayor número de pueblos.
11. Ahora bien, con tal de que el número de municipios a medir no aumente, este municipio ha de detraerse de otra provincia, detrayéndose en este caso de la provincia que tenga asignado un municipio rural en el citado geotipo y disponga de un número mayor de municipios rurales a medir -mayor número de municipios rurales asignados en el Paso 0-.
12. En caso de que existan varias provincias con igual número máximo de municipios rurales a medir, se aplica el mismo criterio que en el Paso 0, pero a

la inversa. Es decir, se detrae éste de la provincia que tenga el mayor número de habitantes en la suma de todos los municipios del geotipo al que pertenece el municipio a detraer, con el objetivo de sobreponderar el carácter rural de los municipios.

13. De esta forma se prioriza la detracción del municipio a las provincias con mayor número de habitantes para el geotipo rural en cuestión.

### Paso 2. Ajustes de municipios urbanos

14. Una vez finalizado el Paso 1, se observa que a pesar de que se miden 30 municipios urbanos, existen comunidades autónomas que no tienen asignados ninguno de ellos y, por tanto, no se mediría ningún municipio urbano en ellas, reduciendo de esta forma la representatividad geográfica de las medidas.
15. Con el objetivo de aumentar la representatividad geográfica de las muestras y teniendo en cuenta el volumen de municipios urbanos a medir se considera necesario disponer, al menos, de un municipio urbano por comunidad autónoma (excluyendo Ceuta y Melilla).
16. Para asegurar este criterio en el Paso 2 se asigna a cada una de las comunidades autónomas que como resultado del Paso 0, no se le hayan asignado ningún municipio de ámbito urbano, un municipio urbano en aquel geotipo en el que, en esa comunidad autónoma existen un mayor número de pueblos. El municipio en cuestión se asigna, dentro de la comunidad autónoma, a la provincia que presenta un número mayor de municipios en ese geotipo.
17. Ahora bien, con tal de que el número de municipios a medir no aumente, este municipio ha de detraerse de otra comunidad autónoma, detrayéndose en este caso de la comunidad autónoma que tenga asignado un municipio urbano en el citado geotipo y disponga de un número mayor de municipios urbanos a medir - mayor número de municipios urbanos asignados en el paso 0-. Dentro de la comunidad autónoma, se escoge aquella provincia con mayor número de municipios.
18. En caso de que existan varias comunidades autónomas con igual número de municipios urbanos a medir, se aplica el mismo criterio que en el Paso 0, pero a la inversa. Es decir, se detrae éste de la comunidad autónoma que tenga el menor número de habitantes en la suma de todos los municipios del geotipo al que pertenece el municipio a detraer, con el objetivo de sobreponderar el carácter urbano de los municipios.











