



Junio de 2023

La Comisión de Regulación de Comunicaciones -CRC- presenta el Data Flash 2023-014 acerca de la calidad en los servicios de telecomunicaciones, con la información reportada por los proveedores de redes de servicios fijos y móviles, sobre mediciones realizadas hasta el 2022-4T, de acuerdo con lo establecido en los formatos T.2.1, T.2.2, T.2.3, T.2.4, y T.2.6 del título de Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016, modificados por la Resolución CRC 6333 de 2021 y la Resolución CRC 6890 de 2022.¹

Con el fin de establecer condiciones regulatorias que incentiven la mejora continua en la prestación de servicios de telecomunicaciones con calidad a los usuarios en todo el país, y a la vez impulsar la inversión en el despliegue de nuevas tecnologías e incrementar su oferta en todo el territorio nacional, la Comisión estableció el régimen de calidad de servicios de telecomunicaciones, definiendo mediciones periódicas de ciertos parámetros de desempeño que permiten evaluar su comportamiento de cara a los usuarios finales.

En este sentido, se definieron indicadores de calidad para los servicios fijos de datos, móviles de voz-datos y de televisión abierta, tal como se resume en el Gráfico 1.

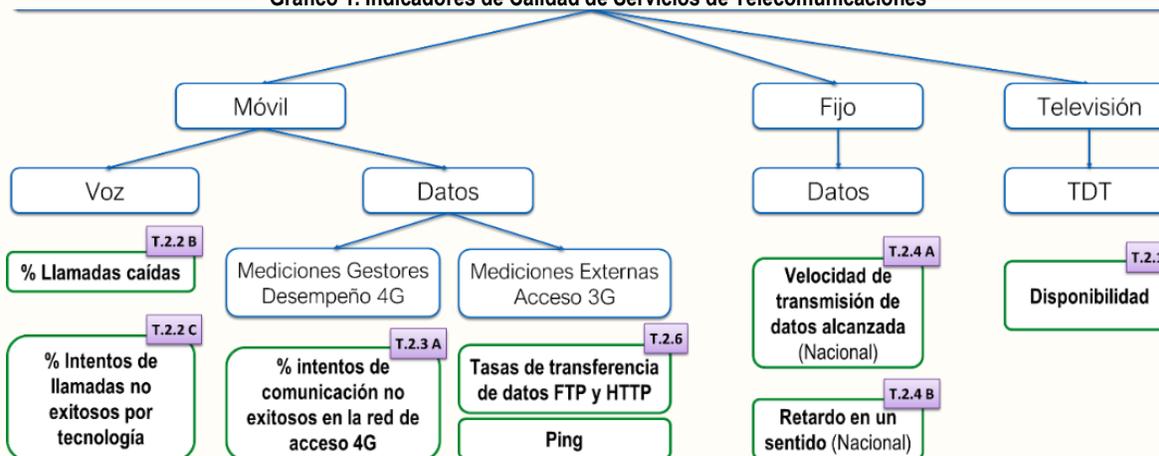
A partir de las mediciones reportadas por los proveedores de telecomunicaciones, se cuenta por una parte con los indicadores para los servicios que se prestan a través de redes móviles, abarcando voz y datos, desagregados en diferentes ámbitos geográficos, según grupos de municipios o zonas, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de agrupaciones de la información

| Ámbito geográfico | Telefonía Móvil (3G) | Datos Móviles (4G) |
|---|--|--------------------|
| Municipio con máximo 3 Estaciones Base por tecnología. | Municipios de Zona 2 ² que cuenten con 3 o menos estaciones base de la misma tecnología. | (No aplica) |
| Capital de departamento (detallando división administrativa) y municipios categoría especial, 1,2,3 o 4. | Capitales departamentales y municipios que ostenten las Categoría Uno (1), dos (2), tres (3) o cuatro (4), de acuerdo con la Categorización por municipios que expide anualmente la Contaduría General de la Nación en cumplimiento de la Ley 617 de 2000. | |
| Zona Satelital. | Para los municipios que tienen estaciones base con transmisión satelital. | |
| Resto de departamento. | Conjunto agregado del resto de municipios del departamento que no se encuentren en las categorías anteriores. | |

Fuente: Elaboración propia a partir de la Sección 2 (Calidad) del CAPÍTULO 2 del Título Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Gráfico 1. Indicadores de Calidad de Servicios de Telecomunicaciones



Fuente: Elaboración propia a partir de la Resolución CRC 5050 de 2016 (ver: Capítulo I Título V, Anexos Título V, Capítulo 2 del Título Reportes de información).

¹ Para el presente documento se han tenido en cuenta los cambios introducidos por la Resolución CRC 6890 de 2022 que entraron en vigor antes del 1 de enero de 2023 y no incluyen los nuevos indicadores que aplican a partir del 2023, dado que los análisis acá presentados corresponden a las mediciones realizadas con corte hasta el 31 de diciembre de 2022.

² Para el reporte de calidad de indicadores, la Zona 2 está conformada por las capitales de departamento con población menor o igual a 500.000 habitantes y el resto de los municipios que no tienen ninguna de las siguientes categorías: Especial, Uno, Dos, Tres, ni Cuatro. Así mismo, se excluyen de la Zona 2 las estaciones base que emplean transmisión satelital.

Indicadores de calidad para los servicios móviles de voz

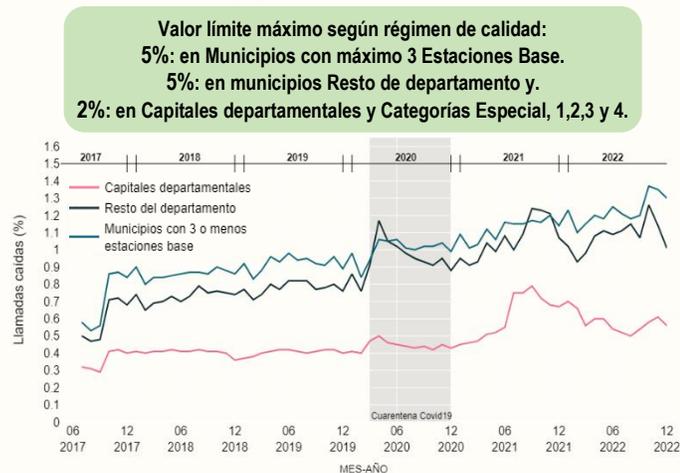
A través de los reportes de mediciones de la calidad de voz móvil, se cuenta con los indicadores de “Porcentaje de llamadas caídas” y “Porcentaje de intentos de llamada no exitosos”, los cuales aplican para las tecnologías 2G y 3G. Cabe anotar que a partir del 3T de 2022 se derogó la obligación de medir estos indicadores para 2G, por disposición de la Resolución CRC 6890 de 2022, y por consiguiente, en el presente Data Flash se analizarán estos indicadores únicamente para tecnología 3G. No obstante, el análisis de mediciones 2G con corte a diciembre de 2021 se encuentra en el documento “Data Flash 2022-013 - Calidad de servicios de telecomunicaciones”³, y adicionalmente estos indicadores 2G medidos hasta junio de 2022, junto con los indicadores 3G, se encuentran disponibles para su consulta en Postdata a través de tableros⁴ y conjuntos de datos⁵.

Porcentaje de llamadas caídas

Las llamadas caídas son aquellas que una vez están establecidas, son interrumpidas sin la intervención del usuario, debido a causas presentadas dentro de la red del operador. Entre más bajo sea este indicador, mejor es la calidad ofrecida al usuario.

Durante el tiempo transcurrido entre julio de 2017 y diciembre de 2022, el porcentaje promedio mensual de llamadas caídas entrantes y salientes en tecnologías de acceso 3G se ha mantenido por debajo del valor objetivo⁶ máximo del indicador contemplado en la regulación para cada nivel de agregación.

Gráfico 2. Porcentaje promedio mensual de llamadas caídas 3G



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.2B de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En general, el comportamiento del indicador durante los últimos 5 años muestra una ligera tendencia de incremento, sin embargo, todos los promedios mensuales se encuentran por debajo de 1,4% de llamadas caídas. A continuación, se realiza un análisis más detallado por niveles de agregación según cada ámbito geográfico.

Para los **municipios de Zona 2 con 3 o menos estaciones base** se registró en el **2022** un promedio anual de **1,23%** de llamadas caídas en **3G**. Esto representa un incremento de 0,11 puntos porcentuales con respecto al promedio del 2021, y de 0,23 puntos porcentuales respecto al 2020, año en el que el valor fue de 1,0%. En general, al observar la tendencia de los últimos 5 años se encuentra un crecimiento constante a un ritmo promedio de 0,1 puntos porcentuales de incremento cada año.

En general, se destaca que todos los promedios mensuales están por debajo del valor objetivo del 5% establecido en la regulación para este grupo de municipios, siendo **1,37%** el promedio mensual más alto registrado en el histórico, el cual se obtuvo en **octubre de 2022**, tal como se observa en el Gráfico 2.

No obstante, se encuentran 4 municipios con máximo 3 estaciones base que durante el 2022 registraron los valores más altos, con un promedio mayor al 5% de llamadas caídas 3G: San Jacinto del Cauca del departamento de Bolívar; San Felipe y Puerto Colombia de Guainía; y Nariño del departamento de Antioquia.

En cuanto al nivel de agregación “**resto del departamento**”, el indicador también tiene un valor objetivo límite del 5% y se observa del Gráfico 2 que su comportamiento histórico es similar al del ámbito geográfico descrito anteriormente. El valor promedio mensual más alto registrado en toda la serie se dio en **octubre de 2022**, con un promedio de llamadas caídas 3G de **1,26%**. Durante 2021 y 2022 los promedios mensuales se han mantenido entre 0,9% y 1,3% llamadas caídas 3G, mientras que antes del 2020 todos los promedios mensuales se encontraban por debajo del 1%. En cuanto al promedio agregado para 2022 el porcentaje más alto en llamadas caídas 3G lo presenta Amazonas con 5,35%.

Por otra parte, para el nivel de agregación de **capitales departamentales y municipios de las categorías especial, 1, 2, 3 y 4**, se estableció en la regulación un valor objetivo máximo del 2% en **Zona 1** y 5% en **Zona 2** para el indicador de llamadas caídas. Al respecto, se observa que todos los promedios mensuales registrados en la serie histórica desde julio de 2017 hasta diciembre de 2022 se encuentran por debajo de este límite. Específicamente, el pico más alto se registró entre **septiembre de 2021**, con **0,79%** en 3G, y posteriormente presentó un descenso constante, mejorando el indicador, hasta alcanzar un indicador de **0,5% en agosto de 2022** y

³ Disponible en: <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2022-013-calidad-de-servicios-de-telecomunicaciones>

⁴ Tablero disponible en: <https://postdata.gov.co/dashboard/indicadores-de-calidad-de-servicios-de-telecomunicaciones>.

⁵ Conjunto de datos relacionados disponibles en: <https://postdata.gov.co/dataset/indicadores-de-calidad-para-el-acceso-servicios-de-voz-m%C3%B3vil>.

⁶ El valor objetivo es un umbral que representa el valor máximo o mínimo permitido por la regulación, depende del indicador y de la agrupación.

⁷ **Zona 1:** Para efectos del reporte de calidad de indicadores en redes móviles, es la Zona conformada por los ámbitos geográficos que corresponden a los municipios que ostenten alguna de las siguientes categorías (Ley 617 de 2000): Categoría Especial, Categoría Uno (1), Categoría Dos (2), Categoría tres (3) o Categoría cuatro (4), y capitales de departamento que posean una población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes. Son excluidas de esta zona las estaciones base que emplean transmisión satelital.

cerró el año con 0,56% en diciembre de 2022. Así, el promedio del año **2022** para **3G** fue de **0,58%** en llamadas caídas, lo que representa una mejora del indicador de calidad en 0,04 puntos porcentuales con respecto al 2021.

En contraste con los grupos anteriores, el nivel de agregación “**Zona satelital**” muestra un incremento de llamadas caídas 3G durante el 2022, con un valor pico histórico ocurrido en **junio de 2022** de **3,13%**. De hecho, se registró un **promedio en 2022 de 2,62%**, lo que representó 1,06 puntos porcentuales de incremento respecto al 2021. A pesar de esto, todos los porcentajes promedio mensuales de llamadas caídas se encuentran por debajo del valor objetivo definido en la regulación, correspondiente al 6%, tal como puede observarse en el Gráfico 3. En todo caso, cabe anotar que al promediarse por departamentos, se encuentra que el aumento del 2022 fue originado principalmente en los municipios del Amazonas, dado que allí se registró un promedio mensual pico histórico de 6,58% en agosto de 2022, cuyo ascenso inició desde mayo del mismo año.

Gráfico 3. Porcentaje promedio mensual de llamadas caídas 3G Zona satelital



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.2B de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Porcentaje de intentos de llamada no exitosos

Los intentos de llamada no exitosos son aquellos intentos de comunicación que no logran ser establecidos, es decir, cuando el usuario intenta realizar una llamada y no logra alcanzar el número de destino. Mientras más bajo es el porcentaje, la experiencia del usuario es mejor.

El indicador de porcentaje de intentos de llamadas no exitosos se encuentra desagregado en los mismos ámbitos geográficos que el indicador de llamadas caídas. En general, para cada uno de los grupos de municipios, el promedio mensual de intentos no exitosos está por debajo del valor objetivo máximo establecido en el régimen de calidad, excepto en la zona satelital durante el 2022. A continuación, se describen algunos detalles al respecto.

Para el nivel de agregación de **municipios Zona 2 con 3 o menos estaciones base**, en lo relativo a la tecnología **3G** el pico máximo histórico se presentó en enero de 2022 con un indicador de 1,04% y el promedio anual de este indicador en el **2022** fue **0,87%**. Es importante tener en cuenta que el límite máximo del valor objetivo regulado es de 5%. En cuanto a la variación anual, para 3G se ha observado una

tendencia lineal con incremento promedio de 0,1 puntos porcentuales cada año desde el 2019 hasta el 2021, mientras que el 2022 representó un leve incremento en los intentos de llamada no exitosos con 0,04 puntos porcentuales respecto al promedio del año previo.

Gráfico 4. Porcentaje promedio mensual de intentos de llamada no exitosos 3G



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.2C de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Al analizar los promedios de cada municipio con máximo 3 estaciones base se encontró que, de aquellos con valores más altos, 8 presentaban porcentajes promedio por encima del 5% en el 2022: Campamento (38,7%) y Nariño (5,3%) del departamento de Antioquia; San Felipe (9,5%) y Puerto Colombia (13,9%) del Guainía; Argelia (8,6%), Guapi (5,5%), Caldono (5,3%) y Timbiquí (5,0%) del Cauca.

En cuanto al nivel de agregación “**resto del departamento**”, el indicador de intentos de llamada no exitosos ha presentado un comportamiento similar al ámbito geográfico descrito anteriormente, a lo largo de los 6 años analizados para la tecnología 3G. Sin embargo, sobrepasa un pico presentado en septiembre de 2021 con 1,26% para 3G; y posteriormente, presenta una tendencia de mejora en el indicador, llegando hasta **0,78%** en junio, septiembre y **diciembre de 2022** (Ver Gráfico 4).

En cuanto a los valores anuales para esta agrupación de municipios, la tecnología 3G registró en **2022** un promedio de **0,90%**, lo que representó una mejora de 0,09 puntos porcentuales con respecto al año anterior y la vez un incremento de 0,18 puntos porcentuales con respecto al promedio del 2020. En todo caso, estos porcentajes se mantienen por debajo de valor objetivo máximo del 5% establecido en el régimen de calidad, lo cual se cumple incluso al evaluar los promedios de cada departamento en el 2022, excepto Guainía que alcanzó 5,15%.

Respecto del nivel de agregación de **Capitales departamentales y municipios categorías Especial, 1, 2, 3 y 4**, en el Gráfico 4 se observa que los valores promedio mensuales mantienen un indicador favorable, al estar por menos de la tercera parte del límite máximo de la meta de calidad (valor objetivo del 3% en Zona 1 y 5% en Zona 2). Incluso al evaluar el promedio anual del 2022 en cada municipio, cada uno cumple con el valor límite máximo de calidad. En general, con la tecnología **3G** se registró un promedio anual de **0,45% en 2022**, lo que

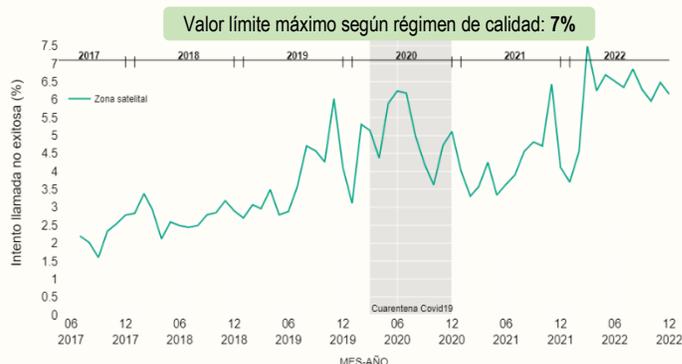
representó una mejora de 0,04 puntos porcentuales respecto al 2021, y un incremento de 0,09 puntos porcentuales en el indicador respecto al 2020.

En contraste con los grupos analizados anteriormente, para el nivel de agregación de municipios de **Zona satelital**, el comportamiento del indicador promedio mensual de intentos de llamada no exitosos superó el límite del 7% en el 2022, pues con la tecnología 3G se registró un pico máximo histórico de **7,49% en marzo de 2022**, tal como se ilustra en el Gráfico 5. En todo caso, cabe anotar que en enero de **2022** se registró un promedio mensual de 3,7%, y el **promedio anual** fue de **6,16%** en el mismo año; lo que representó un incremento de 1,94 puntos porcentuales con respecto al 2021.

Al analizar el mismo indicador de calidad para las estaciones base 3G con transmisión satelital en cada municipio, se encontró que, de aquellos que mostraron valores más altos, 11 presentaban porcentajes promedio por encima del 7% en el 2022: El Encanto (21,28%), La Victoria (17,38%), Miriti-Paraná (13,78%), Puerto Alegría (9,87%) y Leticia (8,83%) del Amazonas; López (17,41%) del Cauca; Líbano (12,49%) del Tolima; Pana Pana (18,39%), Barrancominas (14,73%) y

La Guadalupe (7,23%) de Guainía; y Solano (7,48%) del departamento del Caquetá.

Gráfico 5. Porcentaje promedio mensual de intentos de llamada no exitosos 3G Zona satelital



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.2C de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Indicadores para el servicio móvil de datos 3G⁸

Tasa de datos media

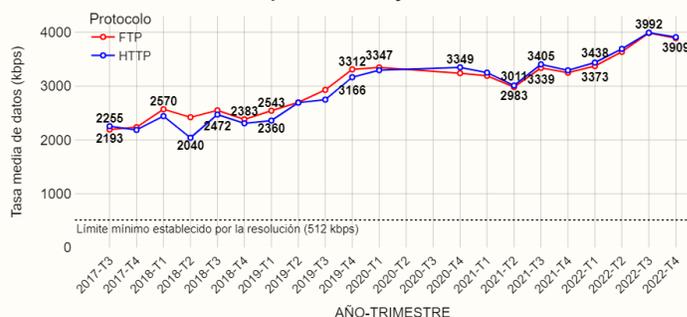
La tasa de datos media corresponde a la velocidad obtenida mediante protocolos HTTP (navegación web) y FTP (descarga de archivos). Entre mayor sea este indicador, mejor será la experiencia de la navegación en Internet.

Según las mediciones realizadas por los operadores, a partir del 2019-4T en adelante, las velocidades 3G promedio por trimestre se han mantenido por encima de 3 Mbps.

En el 2021-2T se produjo una disminución en la velocidad promedio, debido a las mediciones presentadas en el grupo de municipios con población menor a 100 mil habitantes; sin embargo, esta situación fue transitoria, ya que en el 2022 dicho grupo registró velocidades similares a las de municipios de mayor población. Es de resaltar que **entre 2021-4T y 2022-4T** la velocidad promedio de Internet móvil 3G en pruebas FTP y HTTP tuvo un **aumento del 20% y 19%** respectivamente, pasando de 3,25 y 3,29 Mbps a 3,89 y 3,91 Mbps en el transcurso de estos 4 trimestres, tal como se aprecia en el Gráfico 6.

En **2022-3T** se alcanzó el pico máximo, donde se registraron velocidades cercanas a **4 Mbps** en FTP y HTTP, tal como se aprecia en el Gráfico 6. Es importante tener en cuenta que el valor objetivo mínimo establecido en la regulación es de 512 Kbps (equivalente a 0,512 Mbps).

Gráfico 6. Promedio trimestral de la tasa media de datos [kbps] comparando FTP y HTTP⁹



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Tiempo de Ping

El Ping (tiempo de ida y vuelta) es el tiempo que requiere un paquete de datos para viajar desde un origen hacia un destino y regresar. Entre menor sea este indicador, mejor será la calidad y experiencia de la navegación en Internet.

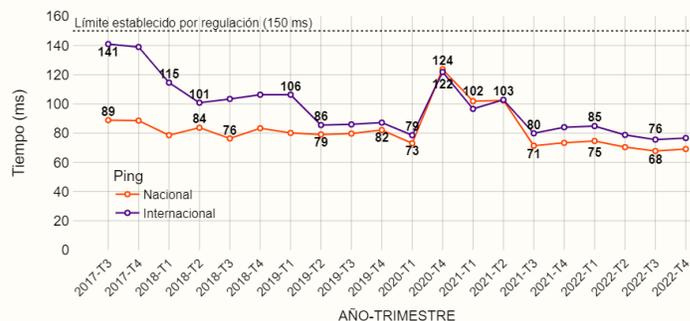
En los tiempos de respuesta medidos a través del indicador *Ping* se observa una mejoría a lo largo de la serie histórica. No obstante, en el 2020-T4 se observó una afectación atípica en los tiempos al registrar picos promedios entre 122 ms y 124 ms.

⁸ Cabe recordar que por disposición de la Resolución CRC 6890 de 2022, a partir del 1 de abril de 2023 la medición de calidad para internet móvil se realiza mediante el método Crowdsourcing y así mismo se reemplazan los indicadores por los nuevos definidos en la citada resolución. Sin embargo, debido a que los indicadores de calidad para datos 3G acá presentados fueron medidos con corte hasta el 31 de diciembre de 2022, en este documento no se incluyen los nuevos indicadores.

⁹ El formato T.2.6 (Antes 2.8) no presenta reportes para el segundo y tercer trimestre de 2020 debido a lo dispuesto en el artículo 2 de la Resolución 5952 de 2020, que suspendió los efectos de las disposiciones asociadas a la medición, cálculo y reporte de los indicadores de calidad frente a la provisión del servicio de datos móviles para tecnología de acceso 3G, contenidas en los artículos 2.9.2.1 y artículo 5.1.3.3 de la Resolución CRC 5050.

Posteriormente, durante el 2021 y 2022 la calidad en el Ping mostró mejoría, y de hecho en el segundo semestre del 2022 se registró el mejor promedio histórico del indicador, con tiempos por debajo de 80 ms; especialmente para el Ping Nacional, que registró un valor de **67,8 ms promedio en 2022-3T**, tal como se aprecia en el Gráfico 7. En todo caso, se resalta que los promedios trimestrales de los últimos 5 años se encuentran por debajo de los 150 ms, que corresponde al límite máximo del valor objetivo de calidad establecido en la regulación.

Gráfico 7. Promedio trimestral del indicador Ping [ms] Internacional y Nacional¹⁰



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Indicadores para el servicio móvil de datos 4G¹¹

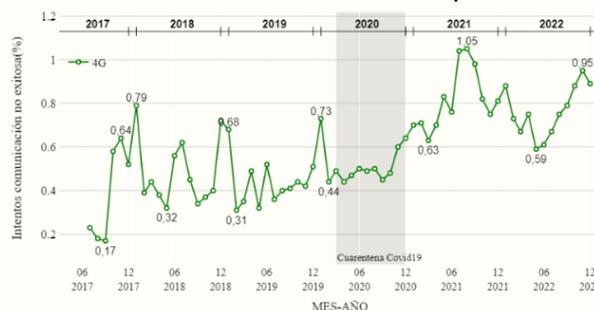
Porcentaje de intentos de comunicación no exitosos

El porcentaje de intentos de comunicación no exitosos en la red de acceso 4G se refiere a la relación porcentual entre la cantidad de intentos de comunicación que no logran ser establecidos y la cantidad total de intentos de comunicación. Un menor porcentaje en este indicador se debe interpretar como mejor calidad en la comunicación 4G.

Para el indicador de porcentaje de intentos de comunicación no exitosos en la red de acceso 4G, que está basado en mediciones de gestores de desempeño¹², no se establece un valor objetivo en la regulación. Sin embargo, el reporte de los operadores permite hacer seguimiento al comportamiento y la tendencia de las cifras obtenidas con las mediciones realizadas. Así, el promedio por mes del porcentaje de intentos de comunicación no exitosos en la red de datos 4G se encuentra **típicamente por debajo del 1%**¹³.

No obstante, en el grupo de municipios denominado **Resto del departamento**, este indicador presentó un pico máximo histórico en agosto de 2021 al registrar un promedio de 1,05%, posteriormente descendió hasta registrar un promedio **mínimo de 0,59% en mayo de 2022**, para luego ascender hasta 0,95% en noviembre de 2022, tal como se observa en el Gráfico 8. El promedio anual en el **2022** fue de **0,77%**, lo que representó una reducción de 0,05 puntos decimales con respecto al promedio anual del 2021 (0,82%), sin embargo, **aumentó en 0,25 puntos porcentuales con respecto al 2020** (0,52%). En cuanto al agregado departamental de este grupo de municipios, el promedio más alto en 2022 se obtuvo en el Amazonas con 2,44%.

Gráfico 8. Promedio mensual del porcentaje de intentos de comunicación no exitosos 4G. Resto del departamento



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

**Gráfico 9. Promedio mensual del porcentaje de intentos de comunicación no exitosos 4G
Capitales departamentales y municipios Categoría 1, 2, 3 y 4**



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.3A de la Resolución CRC 5050 de 2016.

¹⁰ Ibidem.

¹¹ Cabe recordar que por disposición de la Resolución CRC 6890 de 2022, a partir del 1 de abril de 2023 la medición de calidad para internet móvil se realiza mediante el método Crowdsourcing y así mismo se reemplazan los indicadores por los nuevos definidos en la citada resolución. Sin embargo, debido a que los indicadores de calidad para datos 4G acá presentados fueron medidos con corte hasta el 31 de diciembre de 2022, en este documento no se incluyen los nuevos indicadores.

¹² Los gestores de desempeño hacen referencia a los sistemas de soporte de operaciones (OSS, por sus siglas en inglés) en una red móvil. En este reporte se presenta el indicador denominado "Porcentaje de intentos de comunicación no exitosos en la red de acceso para 4G", el cual hace parte de los "indicadores basados en mediciones de gestores de desempeño de red de acceso".

¹³ Al hacer el promedio del indicador de calidad para 4G se omiten los valores reportados por el operador Avantel, debido a que se encuentran en proceso de revisión y rectificación.

Por otra parte, en el grupo de **Capitales y municipios Categoría 1, 2, 3 y 4**, este indicador presenta un promedio general en 2022 de 0,41%, igual que en 2018. Tal como se observa en el Gráfico 9, la serie histórica de este indicador ha mantenido un comportamiento

relativamente estable a lo largo del tiempo, presentando una tendencia que oscila **alrededor de 0,4%**. De hecho, en el 2022 se registró un promedio mensual mínimo de 0,36% y un máximo de 0,48%.

Indicadores de calidad para el servicio de datos fijos

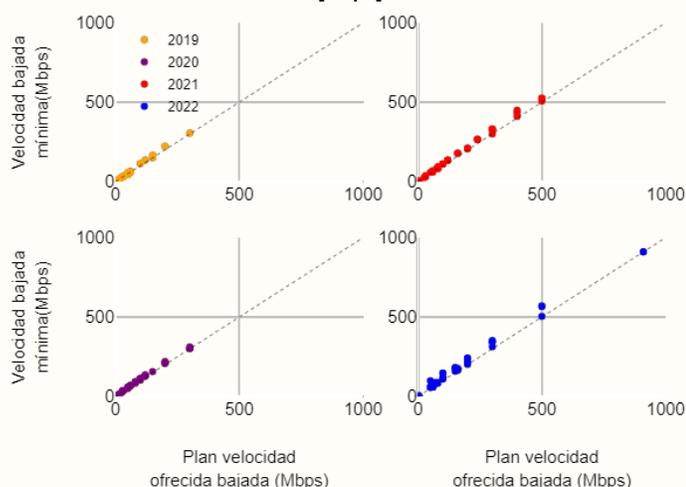
Velocidad de transmisión de datos

Para el servicio de datos fijos se miden los indicadores en megabits por segundo (Mbps) para velocidades máxima, media y mínima, con la que los datos fueron transferidos en los sentidos de subida (carga) y de bajada (descarga) entre un servidor y el cliente de pruebas, durante períodos determinados. El indicador está referido a velocidades efectivas para aplicaciones de navegación Web, FTP y correo electrónico.

La primera parte de esta sección se enfoca en el indicador de velocidades mínimas medidas para la descarga (Download) de archivos y su comparación con las velocidades ofertadas por el operador. Al comparar los años 2019, 2020, 2021 y 2022, se observa un crecimiento en las velocidades de bajada (descarga) ofertadas contractualmente para Internet fijo y esto se refleja en un aumento de las velocidades medidas.

Para este indicador se realizó un análisis comparando las velocidades mínimas promedio de descarga, medidas por los operadores de mayor representación¹⁴, con las velocidades ofrecidas en el plan contratado. Esto teniendo en cuenta que, el valor objetivo establecido en la regulación corresponde a la velocidad de la oferta comercial contratada, en relación con la velocidad mínima (promedio trimestral de las velocidades más bajas registradas).

Gráfico 10. Diagrama de dispersión en tecnología Fibra Óptica: Velocidad Mínima Download medida [Mbps] vs Velocidad Ofrecida [Mbps]

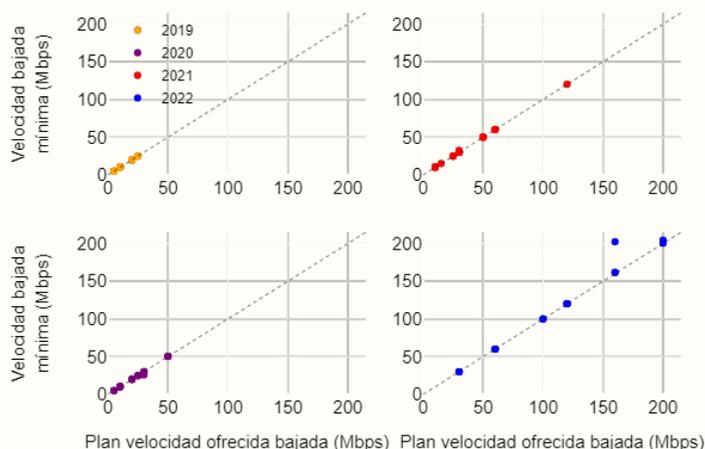


Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4A de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Considerando las tecnologías Fibra Óptica, HFC y xDSL, se visualiza que las mediciones de velocidad de bajada mínima están por encima o acorde con la velocidad de la oferta comercial contratada, dado que se encuentran por encima o justo sobre la línea diagonal punteada, tal como se aprecia en el Gráfico 10, el Gráfico 11 y el Gráfico 12.

Así mismo, para estas tecnologías, se observa que cada año se mejora la oferta de velocidades en los respectivos planes. En el caso de Fibra Óptica se generaron en 2021 nuevas ofertas con planes de 500 Mbps; para 2022 se aumentó el valor de velocidad ofrecida hasta los 910 Mbps. En proporciones similares, durante el 2021 y 2022 la tecnología xDSL incrementó también las velocidades en sus ofertas, con planes de hasta 50 Mbps.

Gráfico 11. Diagrama de dispersión en tecnología HFC: Velocidad Mínima Download medida [Mbps] vs Velocidad Ofrecida [Mbps]



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4A de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Por su parte, para el mismo indicador la tecnología HFC evidencia cumplimiento de las velocidades en el plan contratado, con excepción de 2020 donde presenta mediciones ligeramente menores en el plan de 30 Mbps, tal como se puede apreciar en el Gráfico 11. En HFC también se observa que las velocidades ofrecidas han venido aumentando año tras año desde 2020 (50 Mbps), 2021 (120 Mbps) y en 2022 (hasta 200 Mbps).

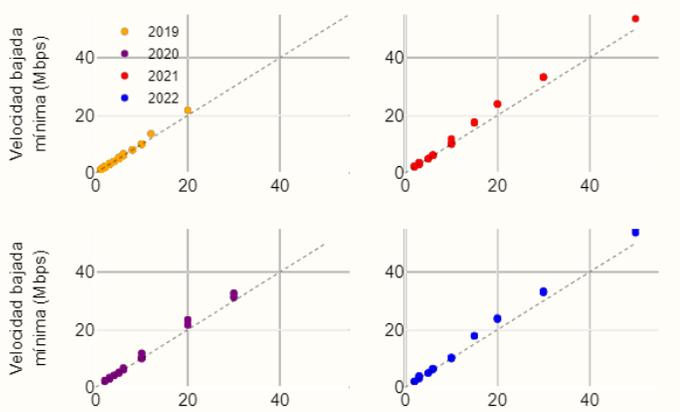
En contraste, el acceso fijo a Internet mediante LTE¹⁵ desde 2019 hasta 2022 presenta velocidades mínimas de descarga por debajo de las ofrecidas en sus planes (las mediciones por debajo de la línea diagonal punteada del Gráfico 13). De otra parte, en los planes ofertados en 2021 se incluyeron nuevas ofertas de hasta 100 Mbps, sin embargo, se

¹⁴ Para el análisis de este indicador se tomaron en cuenta únicamente los 8 operadores que cuentan con participación mayor al 1% en términos de suscriptores residenciales, tal como lo establece la regulación. Esto corresponde a las empresas: Colombia telecomunicaciones, Comcel, DirecTV, Edatel, Emcali, ETB, HV Televisión y UNE EPM.

¹⁵ Solamente el operador DirecTV es quien ofrece LTE para Internet fijo inalámbrico.

observa que para 2022 se ofrecieron planes hasta máximo 30 Mbps, y en ambos años las velocidades mínimas medidas presentan un comportamiento por debajo a las ofertadas.

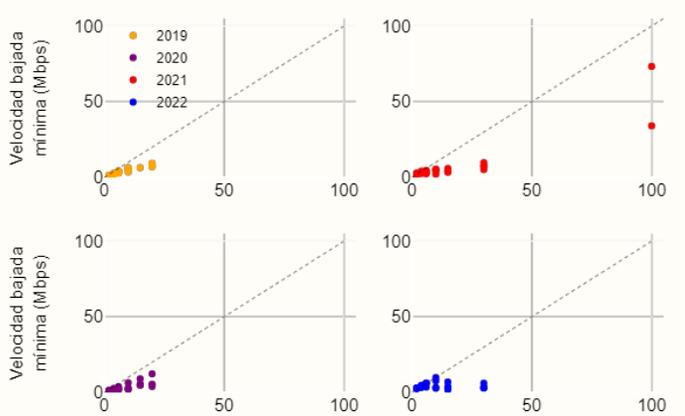
Gráfico 12. Diagrama de dispersión en tecnología xDSL: Velocidad Mínima Download medida [Mbps] vs Velocidad Ofrecida [Mbps]



Plan velocidad ofrecida bajada (Mbps) Plan velocidad ofrecida bajada (Mbps)

Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4A de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Gráfico 13. Diagrama de dispersión en tecnología LTE: Velocidad Mínima Download medida [Mbps] vs Velocidad Ofrecida [Mbps]



Plan velocidad ofrecida bajada (Mbps) Plan velocidad ofrecida bajada (Mbps)

Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4A de la Resolución CRC 5050 de 2016.

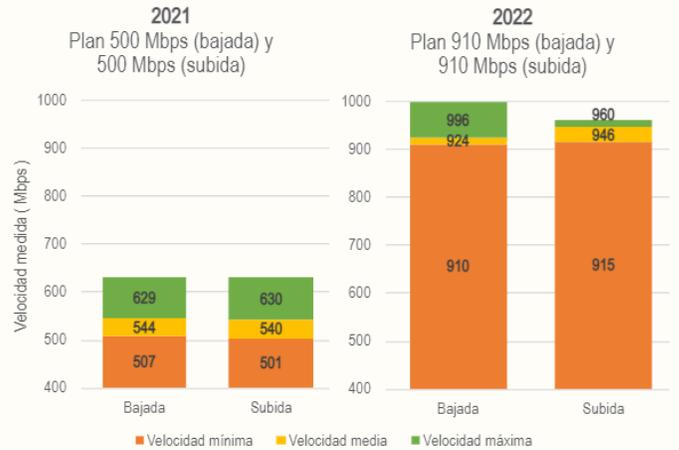
Medición de velocidades mínima, media y máxima para Fibra Óptica y HFC

En esta sección se realiza una comparación entre 2021 y 2022 de los indicadores medidos de velocidades tomando los planes que presentan las velocidades más altas ofrecidas contractualmente para Fibra Óptica y HFC, tecnologías con la mayor cantidad de accesos a nivel nacional.

Es así como para Fibra Óptica, en el año 2021, el plan con las velocidades más altas fue el de 500 Mbps tanto de bajada (Download) como de subida (Upload) (ver Gráfico 14). En este plan, tomando como referencia los 500 Mbps, el indicador de “velocidad mínima” estuvo ligeramente por encima de este valor, el de “velocidad media” estuvo

un 8% por encima y el de “velocidad máxima” alcanzó hasta un 26% por encima de dicha referencia.

Gráfico 14. Planes de Fibra Óptica con velocidades más altas ofrecidas. 2021 vs 2022

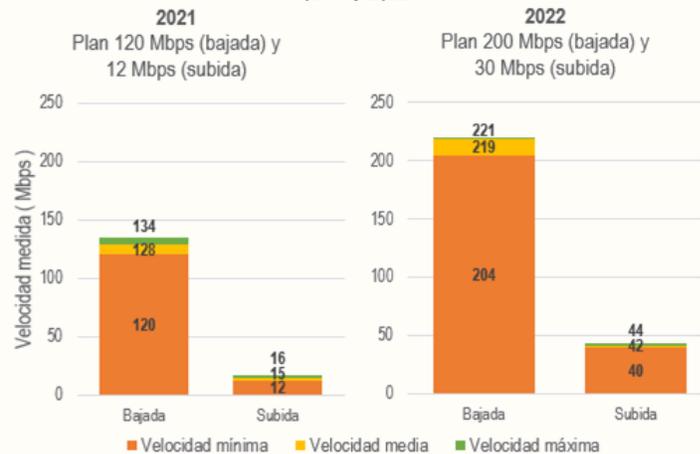


Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4A de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Para el año 2022, el plan ofertado con las velocidades más altas en Fibra Óptica fue el de 910 Mbps tanto de bajada (Download) como de subida (Upload), lo que representa un incremento del 82% con respecto al mejor plan de 2021 (ver Gráfico 14). Tomando las mediciones obtenidas para este plan y teniendo como referencia los 910 Mbps ofertados en 2022, el indicador de “velocidad mínima” estuvo ligeramente por encima de lo ofrecido, y el de “velocidad máxima” alcanzó hasta un 9% y 5% por encima de la referencia, para la bajada y la subida respectivamente.

Al comparar entre ambos años mencionados las velocidades máximas de los mejores planes ofertados, se tiene que la medición del indicador “velocidad máxima de bajada” alcanzó en 2022 un valor de 996 Mbps, lo que representa un incremento del 58% con respecto a la más alta observada en 2021 (629 Mbps).

Gráfico 15. Planes de HFC con velocidades más altas ofrecidas. 2021 vs 2022



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4A de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En el caso de la tecnología HFC, en 2021 el plan con la velocidad ofrecida más alta fue de 120 Mbps de bajada y 12 de subida, es decir, una relación de 10 a 1 (ver Gráfico 15). Al analizar dicho plan y tomando estos valores como referencia, se encuentra que las velocidades mínimas medidas, tanto de bajada como de subida, fueron prácticamente iguales a las ofrecidas, mientras que el indicador de “velocidad media” estuvo entre el 7% (bajada) y el 21% (subida) por encima de los valores de referencia del plan; y el indicador de “velocidad máxima” alcanzó un 12% y 32% por encima de los valores de referencia, para bajada (Download) y subida (Upload) respectivamente.

Ahora bien, en HFC para el año 2022 el plan ofertado con las velocidades más altas fue el de 200 Mbps de bajada y 30 Mbps de subida, con referencia a 2021 creció 67% en la velocidad de bajada (120 Mbps) y 144% en la de subida (12 Mbps), se obtuvo una relación de 6,7 a 1 entre estas velocidades (bajada/subida) (ver Gráfico 15). En este mismo plan más alto de 2022 las velocidades mínimas medidas estuvieron por encima de las ofrecidas, especialmente en la de subida (33% por encima). Las mediciones del indicador “velocidad media” del mismo plan estuvieron entre el 9% (bajada) y el 39% (subida) por encima de las ofertadas. Por su parte, las velocidades máximas alcanzaron un 10% y 47% por encima de las ofrecidas, para la bajada y la subida, respectivamente.

Como puede observarse, a pesar de que en HFC existe una diferencia considerable entre las velocidades de bajada y subida, es importante tener en cuenta que esto se da por limitaciones tecnológicas de dicha tecnología, mientras que las velocidades ofrecidas a través de Fibra Óptica presentaron simetría y mediciones de velocidad mayores a las ofrecidas con esta tecnología.

Retardo en un sentido

El servicio de datos fijos cuenta con el indicador de “Retardo en un sentido” medido en milisegundos, definido como la mitad del tiempo que se requiere para realizar un Ping. A menor valor del indicador, mejor es la calidad del servicio

El valor objetivo establecido en la regulación para el indicador de “Retardo en un sentido” es de 50 ms. De acuerdo con la información reportada por los operadores¹⁶, se observa que el promedio del indicador no ha superado este valor límite en ninguno de los periodos entre el primer trimestre de 2018 al cuarto trimestre de 2022. En general, el promedio trimestral de este indicador ha mostrado una tendencia a la baja, comenzando con 19,21 ms en el 2018-1T y finalizando en un valor de 9,69 ms en 2022-4T, lo cual corresponde a una reducción del 49,5%. En el último año, este indicador nuevamente ha mostrado una tendencia a la baja, registrando un valor de 11,5 ms en el 2021-4T y de 9,69 ms en 2022-4T, lo cual corresponde a una reducción del 15,7%. Se resalta que el mínimo de la serie histórica se encontró en 2022-2T con 9,08 ms (ver Gráfico 16).

A nivel de tecnologías como se observa en el Gráfico 17, se destaca la Fibra Óptica al mostrar los mejores registros promedio de este indicador de calidad, con retardos menores que otras tecnologías para

cada trimestre, obteniendo el mejor registro durante el 2022-2T, con 5,48 ms de promedio. Así mismo, se resalta que la Fibra Óptica en 2021 y 2022 se mantuvo en un rango entre 5 y 8 ms.

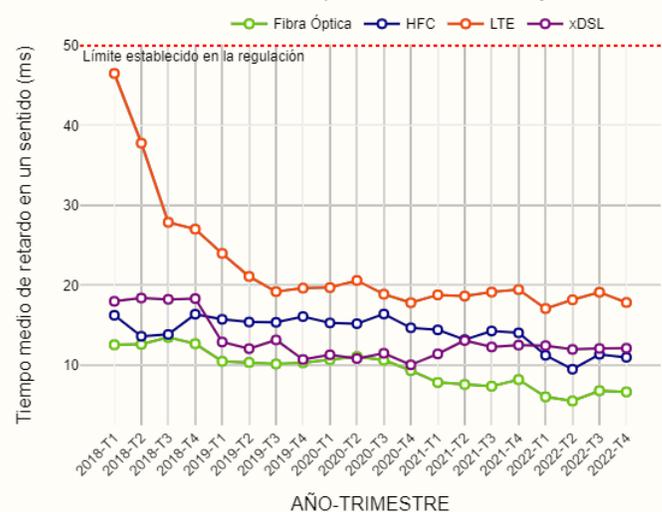
De otro lado, los servicios con tecnología LTE, a pesar de presentar una marcada tendencia de mejora en este indicador, mantuvo sus valores entre 17 y 20 ms desde 2020 hasta 2022. Por su parte, la tecnología HFC durante el 2021 tuvo valores promedio del indicador en 14 ms, sin embargo, para 2022 bajó su promedio de retardo a 11 ms; y finalmente, la tecnología xDSL que presenta mediciones cercanas a 20 ms en 2018, los ha mantenido estables desde 2019 a 2022 apenas por encima de 12 ms (Ver Gráfico 17).

Gráfico 16. Promedio trimestral de tiempo medio de retardo en un sentido de Internet fijo



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4B de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Gráfico 17. Promedio trimestral de tiempo medio de retardo en un sentido [ms] de Internet fijo - por tipo de tecnología



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.4B de la Resolución CRC 5050 de 2016.

¹⁶ Análisis realizado tomando como muestra a las 8 empresas con participación mayor al 1% en términos de suscriptores residenciales: Colombia Telecomunicaciones, Comcel, DirecTV, Edatel, Emcali, Etb, HV Televisión y UNE EPM.

En síntesis, las variaciones por tecnología entre 2021-4T y 2022-4T, fueron:

- i) En la tecnología HFC se redujo el retardo promedio en un 21,78%, al pasar de 14 a 10,95 ms;
- ii) En Fibra Óptica se redujo en un 19,5%, al pasar de 8,2 a 6,6 ms.

- iii) En la tecnología LTE se redujo en un 8,14%, al pasar de 19,4 a 17,82 ms.
- iv) En xDSL el indicador se redujo en un 3,28% al pasar de 12,5 a 12,09;

Indicador para el servicio de televisión abierta TDT

Porcentaje de Disponibilidad del Servicio: Se define como el porcentaje de tiempo en que una red de televisión se encuentra disponible respecto al tiempo total de emisión previsto. Se obtiene tomando el tiempo efectivo en que una red se encuentra prestando el servicio correctamente y ponderando cada falla del servicio por el porcentaje de usuarios afectados.

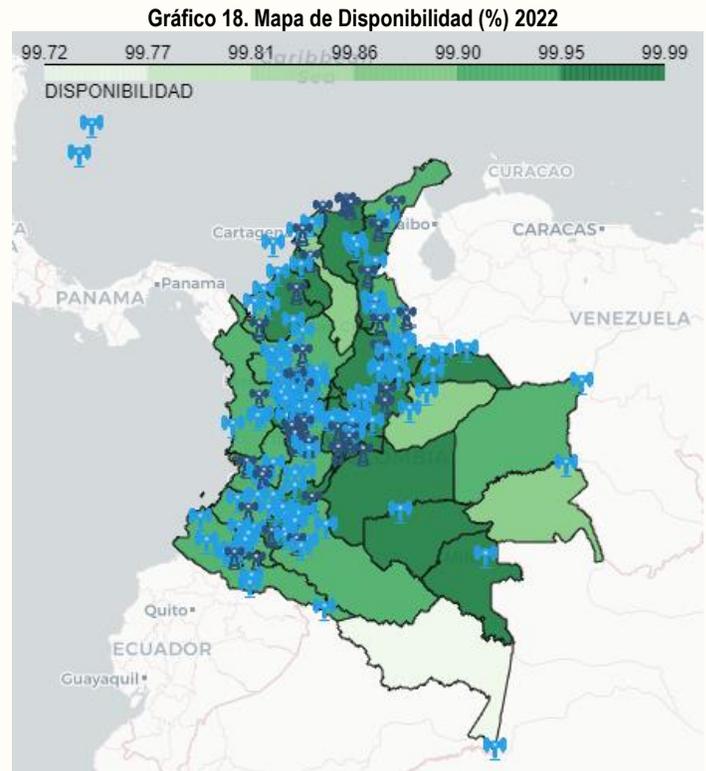
Las mediciones de disponibilidad son reportadas por los operadores titulares del servicio de televisión abierta radiodifundida digital terrestre (TDT), tanto privados como públicos, de cubrimiento nacional, regional o local. Para el indicador aquí presentado, no se considera indisponibilidad del servicio aquellos casos en que su pérdida de señal sea originada por circunstancias de fuerza mayor, caso fortuito o dentro de una ventana de mantenimiento preventivo.

En el Gráfico 18, se presenta un mapa donde se identifica el porcentaje de disponibilidad promedio del servicio de TV abierta en 2022 por departamento, mediante una escala de colores en tono verde, estando todos los valores dentro de un rango desde 99,72% a 99,99%. Se observa que los departamentos con menor disponibilidad son Amazonas, Bolívar y Casanare; mientras que los de más alta disponibilidad son Meta, Guaviare y Córdoba.

Adicionalmente, sobre el mismo mapa se identifican las ubicaciones de las estaciones transmisoras de TV abierta a partir de las coordenadas reportadas por los operadores, representando dos categorías, así:

- En color azul oscuro, aquellas que cubren más de 100 mil habitantes; y
- En color celeste, aquellas con cubrimiento menor o igual a 100 mil habitantes.

En total, para el segundo semestre de 2022 se reportaron 312 estaciones transmisoras, distribuidas en 147 municipios del país, sobre los 32 departamentos y Bogotá D.C. Lo anterior, representa un incremento de 3 estaciones, comparado con el año 2021 en el cual se reportaron 309 estaciones distribuidas en 145 municipios. El departamento que más registra estaciones de TV es Antioquia, con un total de 54, seguido de Norte de Santander, con 20 y Cauca con 18. En contraste, seis de los departamentos con menor densidad poblacional¹⁷ del país cuentan con 2 estaciones cada uno.



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombiano TIC a través del Formato T.2.1B de la Resolución CRC 5050 de 2016.

El valor mínimo del segundo semestre de 2022 se registró en la estación de Buesaco (Nariño), con disponibilidad de 99,15%, %, mientras que el mínimo registrado en el segundo semestre de 2021 se midió en la estación de Manzanera (Caldas) con disponibilidad de 99,07%. Se destaca que todos los valores medidos están por encima del valor objetivo de calidad (mínimo 99%) establecido en la regulación para la media sobre todas las estaciones de cada operador.

Por otra parte, la regulación también contempla un criterio de calidad específico para estaciones transmisoras con cobertura superior a 100.000 habitantes, sobre las cuales su disponibilidad debe ser de mínimo 99,8%. Al respecto, para el segundo semestre de 2022, este grupo está conformado por 91 estaciones que representa el 29% del total de estaciones transmisoras, distribuidas en 42 municipios que albergan el 44% de la población nacional.¹⁸

En el Gráfico 19 se presenta el promedio del indicador de disponibilidad para las estaciones con cobertura mayor a 100.000 habitantes,

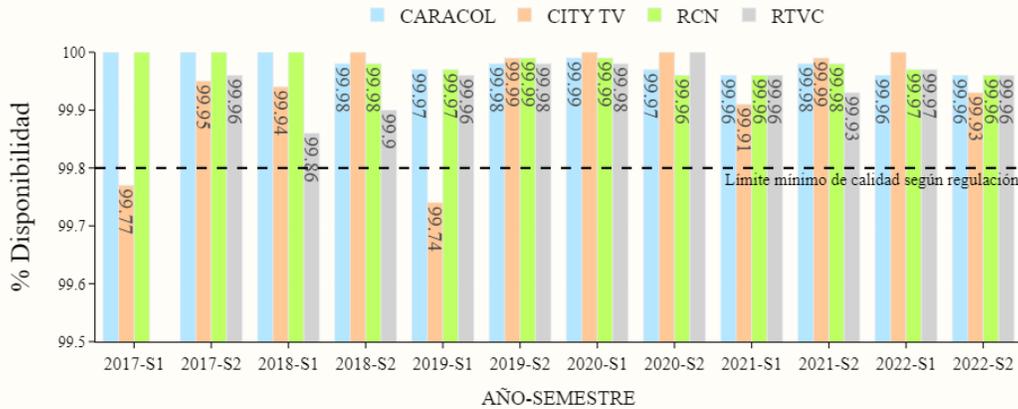
¹⁷ Corresponde a 6 departamentos con menos de 7 personas por kilómetro cuadrado en promedio: Amazonas, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés y Vichada.

¹⁸ Información obtenida a partir de los datos estadísticos oficiales del DANE según proyecciones de población para el 2022.

diferenciando cada operador por semestre. Así, en este grupo se resalta que el total de las mediciones de disponibilidad para cada estación están dentro del rango de calidad a lo largo de los últimos 3

años analizados (2020-2022), es decir, con valores mayores o iguales a 99,8%.

Gráfico 19. Promedio Disponibilidad por operador por semestre para estaciones con cobertura mayor a 100 mil habitantes



Fuente: Cálculo CRC a partir de la información reportada por los proveedores al Sistema Colombia TIC a través del Formato T.2.1B de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Para más información de los indicadores de calidad de los servicios de telecomunicaciones en Colombia, se puede consultar el tablero interactivo disponible en Postdata en el siguiente enlace:

<https://www.postdata.gov.co/dashboard/indicadores-de-calidad-de-servicios-de-telecomunicaciones>

La información presentada en este Data Flash fue consultada en marzo de 2023.

Los datos utilizados en este Data Flash pueden ser consultados en los siguientes enlaces:

- [Indicadores de Calidad para el acceso a servicios de voz Móvil](#)
- [Indicadores de Calidad para Servicios de Datos Móviles 4G Basados en Mediciones de Gestores de Desempeño](#)
- [Indicadores de calidad basados en mediciones externas para el servicio de datos móviles 3G.](#)
- [Indicadores de calidad para el servicio de datos fijos](#)
- [Indicadores de calidad para el servicio de televisión.](#)

Este Data Flash está disponible en Postdata en el siguiente enlace:

<https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2023-014-calidad-de-servicios-de-telecomunicaciones>

Elaborado por la Coordinación de Inteligencia y Analítica de Datos de la Comisión de Regulación de Comunicaciones.

Bogotá D.C. - Colombia