

REPÚBLICA DE COLOMBIA



RESOLUCIÓN No. DE 2016

"Por la cual se define el Régimen de Calidad para los servicios de telecomunicaciones"

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES

En ejercicio de sus facultades legales, especialmente las conferidas por las Leyes 1245 de 2008 y 1341 de 2009, y de conformidad con lo dispuesto en la Decisión 638 de la Comunidad Andina,
y

CONSIDERANDO

Que el artículo 78 de la Constitución Política dispone que la Ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 334 de la Carta Política, el Estado intervendrá por mandato de la Ley, entre otros, en los servicios públicos y privados, con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo.

Que el artículo 365 de la Constitución Política establece que el Estado mantendrá la regulación, control y vigilancia de los servicios públicos, en procura de garantizar el mejoramiento continuo en la prestación de dichos servicios y la satisfacción del interés social.

Que la regulación es un instrumento de intervención del Estado en el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y debe atender las dimensiones social y económica de las mismas, debiendo para el efecto velar por la libre competencia y la protección de los usuarios, por lo que debe orientarse a la satisfacción de sus derechos e intereses.

Que la H. Corte Constitucional se ha manifestado en el mismo sentido¹, entre otros pronunciamientos, en la Sentencia C-186 de 2011, expresando que "(...) *esta Corporación ha entendido que **la potestad normativa atribuida a las comisiones de regulación es una manifestación de la intervención estatal en la economía** –una de cuyas formas es precisamente la regulación- cuya finalidad es corregir las fallas del mercado, delimitar la libertad de empresa, preservar la competencia económica, mejorar la prestación de los servicios públicos y proteger los derechos de los usuarios, y que (...) La intervención del órgano regulador en ciertos casos supone una restricción de la autonomía privada y de las libertades económicas de los particulares que intervienen en la prestación de los servicios públicos, sin embargo, **tal limitación se justifica porque va dirigida a conseguir fines constitucionalmente legítimos y se realiza dentro del marco fijado por la ley***"(NFT).

¹ Ver además, entre otras, sentencia C-1162 de 2000 y sentencia C-150 de 2003.

Que la Decisión 638 de la Comunidad Andina –CAN–, establece los lineamientos para la protección al usuario de telecomunicaciones de la Subregión con el fin de garantizar un tratamiento armónico en la misma, por lo que Colombia como País Miembro de la CAN debe tener en cuenta en la definición de su normativa interna en materia de telecomunicaciones, dichos lineamientos comunitarios. De la misma forma, señala en cabeza de los proveedores, el deber de cumplir con las condiciones de calidad mínimas en la prestación de sus servicios, de acuerdo con lo que establezcan las respectivas normativas de cada uno de los Países Miembros.

Que de acuerdo con los numerales 1 y 5 del artículo 4 de la Ley 1341 de 2009, son fines de la intervención del Estado en el Sector TIC, de una parte proteger el bienestar social de los usuarios, velando por la calidad, eficiencia y adecuada provisión de los servicios y, de otro lado, promover y garantizar la libre y leal competencia para evitar el abuso de la posición dominante y las prácticas restrictivas de la competencia en el sector.

Que de conformidad con lo dispuesto en el numeral 3º del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la Comisión de Regulación de Comunicaciones está facultada para expedir toda la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas, entre otros, con los parámetros de calidad de los servicios, la cual, le es aplicable a todos los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

Que en virtud de lo dispuesto en el numeral 19 del artículo 22 de la ley 1341 de 2009, para el cumplimiento de sus funciones, la CRC tiene la potestad de requerir información amplia, exacta, veraz y oportuna a los proveedores de redes y servicios de comunicaciones a los que tal Ley se refiere.

Que de acuerdo con el artículo 53 de la Ley 1341 de 2009, hacen parte de los derechos del usuario, entre otros, el de recibir de los proveedores información clara, veraz, suficiente y comprobable de los servicios ofrecidos de manera tal que se permita un correcto aprovechamiento de los mismos, así como el de conocer los indicadores de calidad registrados por el proveedor de servicios ante la Comisión de Regulación de Comunicaciones.

Que en el año 2011, la CRC expidió la Resolución 3067, *"Por la cual se definen los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones"*, integrando en un solo régimen, el marco regulatorio aplicable al sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en materia de calidad, específicamente para las comunicaciones de voz en redes fijas y móviles, el acceso a Internet a través de redes fijas y móviles, y el envío de mensajes de texto –SMS–.

Que la Comisión expidió la Resolución CRC 3496 de 2011, *"Por la cual se expide el Régimen de Reporte de Información Periódica de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a la Comisión de Regulación de Comunicaciones"*, la cual incorpora las obligaciones de reporte de información que en materia de calidad de servicios deben cumplir los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

Que en línea con lo anterior, se expidió la Resolución CRC 3503 de 2011 *"Por la cual se definen condiciones de calidad para el servicio de acceso a Internet, se modifican las Resoluciones CRC 3067 y 3496 de 2011 y se dictan otras disposiciones"*, en virtud de la cual se introdujeron nuevos parámetros de calidad para la prestación de este servicio.

Que la Comisión expidió la Resolución CRC 4000 de 2012, *"Por la cual se modifican las resoluciones CRC 3067 y 3496 de 2011 y se dictan otras disposiciones"*, a través de la cual se modificó el Anexo 2 de la Resolución CRC 3067 de 2011 y se dio un cambio respecto del ámbito de medición de los indicadores de calidad para las comunicaciones de voz a través de redes móviles, así como también modificaciones relacionadas con los valores de cumplimiento asociados a estos indicadores.

Que la Comisión expidió la Resolución CRC 4734 de 2015, *"Por la cual se modifican las Resoluciones CRC 3067 y 3496 de 2011 y se dictan otras disposiciones"*, cuya finalidad fue la de ajustar los parámetros y metodologías de medición de indicadores de calidad para los servicios de voz y acceso a Internet provistos a través de redes móviles, así como establecer un conjunto de medidas complementarias y herramientas para apoyar de manera más efectiva las actividades de vigilancia y control por parte del Ministerio de tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Que conforme a lo establecido en la Agenda Regulatoria para los años 2015 y 2016, la CRC adelantó la ejecución del proyecto "Revisión integral del Régimen de Calidad", con el objetivo de analizar los indicadores y las obligaciones regulatorias en materia de calidad del servicio que deben cumplir los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, buscando contemplar dentro del mismo modelos de medición de calidad basados en la experiencia del usuario, para así identificar e implementar medidas regulatorias que incentiven la mejora continua de la calidad en dichos servicios.

Que en el marco de lo anterior, la Comisión realizó un proceso que tuvo como resultado la contratación de la empresa ITECO LTDA², para que desde la perspectiva técnica desarrollara diferentes actividades que se constituyeran en insumo para la eventual expedición de regulación actualizada en materia de calidad de los servicios; el 13 de febrero de 2015 se Comisión publicó para comentarios del sector el resultado consolidado del trabajo de consultoría adelantado por la citada firma, señalando que los comentarios que fueran allegados sobre este documento servirían como insumo para la construcción de la propuesta regulatoria.

Que adicionalmente, en los meses de junio y julio de 2015 se adelantaron mesas de trabajo y reuniones con diferentes proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, a efectos de aclarar inquietudes puestas de presente por parte de dichos agentes respecto del contenido de la Resolución CRC 4734 de 2015, a partir de lo cual se expidió la Circular 116 de 2015.

Que en las referidas reuniones y mesas de trabajo, se evidenciaron algunos aspectos definidos en la regulación general vigente susceptibles de precisión en la regulación, específicamente en cuanto al plazo definido actualmente en la regulación para la presentación y cumplimiento de los planes de mejora, así como de las metas de indicadores de calidad para estaciones base con transmisión satelital, siendo necesario incorporarlos en una propuesta regulatoria sometida a consideración de cualquier agente interesado, en los términos del Decreto 1078 de 2015.

Que tomando como insumo los elementos antes expuestos, esta Comisión llevó a cabo estudios y análisis adicionales en materia de calidad de los servicios de telecomunicaciones a partir de los estándares de la Unión Internacional de Telecomunicaciones –UIT- y el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones –ETSI-, y evidenció la necesidad de adaptar la regulación a las nuevas exigencias legales y tecnológicas del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, por lo que se requiere la derogatoria de las disposiciones relacionadas con medición y reporte de indicadores de calidad en la Resolución CRC 3067 de 2011, para en su lugar expedir una actualización de la regulación que reconozca y desarrolle de forma integral la realidad del Sector de las TIC en esta materia, definiendo a la vez más y mejores elementos de información para el usuario respecto de la calidad con la que se le prestan los servicios.

Que de acuerdo con el informe de Operaciones del segundo semestre de 2015 publicado por la Superintendencia Financiera de Colombia, frente al número de operaciones monetarias y no monetarias realizadas por el canal de telefonía móvil así como, consecuencia del desarrollo a nivel mundial de servicios de dinero móvil especialmente a través de interfaces USSD (Servicio Suplementario de Datos no Estructurados - Unstructured Supplementary Service Data), es necesario definir condiciones de calidad aplicables a las mismas a efectos de propender por asegurar la utilidad y confiabilidad de los servicios de banca móvil ofrecidos a los usuarios finales.

Que dado el constante crecimiento de usuarios en tecnología LTE en Colombia, surge la necesidad de monitorear la calidad del servicio ofrecido a los usuarios, a través de la definición de obligaciones de medición y reporte de algunos indicadores de calidad aplicables a dicha tecnología, relativos a disponibilidad de elementos de red, tasas de transmisión de datos y tiempos de respuesta, los cuales serán establecidos para seguimiento sin que por el momento se fijen para los mismos valores de cumplimiento referenciales.

Que así mismo se hace necesaria la introducción de medidas complementarias con el fin de monitorear la calidad del servicio ofrecido a los usuarios de redes fijas, mediante el establecimiento de medidas asociadas a planes de mejora y condiciones de disponibilidad para algunos elementos de red, así como también la medición de indicadores de calidad considerando usuarios atendidos, tecnología de acceso utilizada y planes ofrecidos.

Que la Resolución CRC 3101 de 2011 reconoce la convergencia tecnológica, la eliminación de la clasificación de los servicios y la necesaria aplicación de los criterios de eficiencia en las relaciones de

² Contrato 038 de 2014.

acceso e interconexión, y en tal sentido los desarrollos regulatorios vigentes definen las reglas de acceso e interconexión de redes de telecomunicaciones, independientemente del servicio que soportan y de su cobertura, y propenden por la eficiencia y calidad de los servicios involucrados.

Que a efectos de orientar los esfuerzos regulatorios en materia de calidad del servicio entre los años 2017 y 2020, la senda que esta Comisión prevé seguir contempla incentivar la inversión y la migración tecnológica hacia tecnologías que permitan de manera eficiente mejorar la prestación de los servicios, a la vez que se profundizará en mediciones que desde la perspectiva del usuario midan la calidad de los servicios, buscando minimizar posibles asimetrías de información en el proceso regulatorio y en la publicación de información para la toma de decisiones por parte de los usuarios; así mismo se buscará mantener la medición de atributos de la calidad de alto impacto para el cliente, propendiendo en todo caso por eliminar obligaciones de medición y reporte en aquéllos casos en los cuales se considere oportuno.

Que con fundamento en los artículos 2.2.13.3.2 y 2.2.13.3.3 del Decreto 1078 de 2015 y en el artículo 8 numeral 8 de la Ley 1437 de 2011, entre el xx de mayo y el xx de junio de 2016, la Comisión publicó la propuesta regulatoria con su respectivo documento soporte que contiene los análisis realizados por esta Entidad en los que se determinan los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones del país, reconociendo que éstos enfrentan una etapa de transición hacia la convergencia a través de diferentes soluciones tecnológicas, la mejora en los estándares de calidad y la satisfacción de requerimientos específicos de los usuarios.

Que en cumplimiento de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, el artículo 8 del Decreto número 2897 de 2010 y la Resolución SIC 44649 de 2010, esta Comisión envió a la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) el proyecto regulatorio publicado con su respectivo documento soporte, y anexó el cuestionario dispuesto por tal entidad para proyectos regulatorios de carácter general, así como los diferentes comentarios a la propuesta regulatoria que fueron recibidos durante el plazo establecido por la Comisión.

Que la SIC mediante comunicación con Radicado número xx del xx de xx de 2016 respondió a la CRC como conclusión de su análisis que: xxxx.

Que una vez finalizado el plazo definido por la CRC para recibir comentarios de los diferentes agentes del sector y efectuados los análisis respectivos, se acogieron en la presente resolución aquellos que complementan y aclaran lo expuesto en el borrador publicado para discusión, y se elaboró el documento de respuestas que contiene las razones por las cuales se aceptan o rechazan los planteamientos expuestos, siendo ambos textos puestos en consideración del Comité de Comisionados de la CRC y aprobados según consta en el Acta número xx del xx de xx de 2016 y, posteriormente, presentados a los miembros de la Sesión de Comisión el xx de xx de 2016 y aprobados en dicha instancia, según consta en Acta número xxx.

En virtud de lo expuesto,

RESUELVE

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN. El régimen de calidad definido en esta resolución aplica para todos los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones –PRST- que presten servicios al público.

Este Régimen es aplicable a los planes corporativos salvo cuando las partes –el operador y el cliente- negocien las características del servicio, de la red y la totalidad de las condiciones técnicas, económicas y jurídicas. En estos casos, se podrán establecer disposiciones que se aparten de este Régimen, siempre que tales excepciones específicas sean expresamente aceptadas por el usuario en el contrato. En todo lo no excluido expresamente, se aplicarán las disposiciones de la presente Resolución. No se podrá pactar la exclusión general a este Régimen.

ARTÍCULO 1.2. OBJETO. La presente resolución establece los requisitos de calidad aplicables a la prestación de los servicios de telecomunicaciones, y las condiciones de evaluación respecto de la calidad percibida por el usuario.

ARTÍCULO 1.3. DEFINICIONES. Para efectos de la presente resolución, se adoptan las siguientes definiciones:

1.3.1. Acceso a Internet: Disponibilidad de medios físicos que incluye todas las funcionalidades y recursos de red nacionales y/o internacionales necesarios para permitir a un usuario interconectarse a la red de Internet y aprovechar sus recursos y servicios.

1.3.2. Calidad de servicio (QoS): El efecto global de la calidad de funcionamiento de un servicio que determina el grado de satisfacción del servicio por parte de un usuario.

1.3.3. Congestión de red: Estado en el cual parte o la totalidad de uno o varios elementos de red llegan a su capacidad máxima para cursar tráfico de manera tal que no es posible mantener el nivel de calidad de servicio planeado para una parte o la totalidad de los usuarios. Su ocurrencia afecta la calidad del servicio en términos de retrasos por encolamiento y retransmisiones, pérdida de paquetes y/o bloqueo de nuevas comunicaciones.

1.3.4. Equipo terminal de red: Equipo terminal ubicado en las instalaciones del cliente que implementa funcionalidades de modem y procesos de multiplexación y demultiplexación de tráfico. Este equipo adicionalmente puede incluir, entre otras funcionalidades, las de enrutador de tráfico, adaptador telefónico y punto de acceso inalámbrico. Según el tipo de tecnología de red de acceso empleada, éste término podrá hacer referencia, entre otros dispositivos a Modem xDSL, Cable Módem, MTA (Multimedia Terminal Adapter), ONT (Optical Networking Terminal), ONU (Optical Network Unit).

1.3.5. Equipo terminal de acceso: Equipo terminal, que hace parte de la red de acceso y está ubicado en las instalaciones del proveedor al cual se conectan los equipos terminales de red. Este equipo implementa las funcionalidades de modem y procesos de multiplexación y demultiplexación de tráfico para proveer de manera simultánea servicios de comunicaciones a múltiples equipos terminales de red. Según el tipo de tecnología de red de acceso empleada, éste término podrá hacer referencia, entre otros dispositivos, a los DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), CMTS (Cable Modem Termination System), OLT (Optical Line Terminal).

1.3.6. Estación Base: Conjunto de uno o más equipos transmisores o receptores, o combinaciones de ellos, incluyendo las instalaciones, antenas y equipos necesarios para asegurar la interfaz entre el equipo terminal móvil o modem del cliente y la red central del proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones móviles o servicios prestados a través de ubicaciones fijas. Una estación base puede estar conformada por una, dos, tres o más sectores de igual o diferentes tecnologías de red de acceso.

1.3.7. FTP: Protocolo de Transferencia de Archivos (*File Transfer Protocol*), que permite a los usuarios transferir archivos entre sistemas locales y cualquier sistema que permita alcanzar una red de datos.

1.3.8. Hora de máximo tráfico (Hora de tráfico pico): Espacio de tiempo de una hora de duración para el cual según sea el caso, el volumen de tráfico de voz o datos, el número de intentos de comunicaciones o el número de mensajes (SMS o USSD) es máximo, en un período de 24 horas contado desde las 0 horas hasta las 23 -inclusive- de cada día. Cuando se indique que una determinada hora es la hora de máximo tráfico o de tráfico pico, se deberá hacer alusión a la hora de inicio de tal situación.

1.3.9. Modem: Dispositivo que modula y demodula señales análogas o digitales para habilitar el envío y recepción de información a través de un medio de transporte alámbrico o inalámbrico.

1.3.10. MOS: Nota Media de Opinión, por sus siglas en inglés *Mean Opinion Score*. Es una medida que busca evaluar la percepción de la calidad de un servicio.

1.3.11. Nodo de Interconexión: Es el elemento, o conjunto de elementos, de red que permite recibir, conmutar, enrutar y enviar comunicaciones entre diferentes redes.

1.3.12. Operador Móvil Virtual (OMV): Es el Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que no cuenta con permiso para el uso de espectro radioeléctrico, motivo por el cual presta servicios de comunicaciones móviles al público a través de la red de uno o más Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles.

1.3.13. Plan de mejora: Acciones diseñadas y orientadas de manera planeada, organizada y sistemática al efectivo y continuo mejoramiento en la calidad de los servicios de comunicaciones o a optimizar la disponibilidad de los elementos involucrados en su prestación, así como a corregir o reducir las fallas presentadas sobre la red.

1.3.14. Red central (Core Network): Infraestructura, equipos, sistemas de telecomunicaciones y medios de transporte necesarios para prestar servicios de comunicaciones y/o aplicaciones a los usuarios de una red, quienes se conectan mediante una red de acceso.

1.3.15. Red convergente: Red que bajo una misma tecnología es capaz de soportar el manejo de contenido multimedia como texto, voz, sonidos, imágenes, video, entre otros, para la prestación servicios como VoIP, telefonía IP, mensajería instantánea, Internet de banda ancha e IPTV, entre otros.

1.3.16. Red de acceso: Infraestructura, equipos, sistemas de telecomunicaciones y medios de transporte necesarios para conectar los equipos de los usuarios finales con la red central del proveedor.

1.3.17. Redes cableadas: Redes de acceso que emplean medios físicos para la transmisión de señales como pares trenzados de cobre, cables coaxiales, cableado estructurado y/o fibra óptica.

1.3.18. USSD: El Servicio Suplementario de Datos no Estructurado, es un mecanismo que permite a un equipo terminal móvil comunicarse de manera interactiva con una aplicación en la red del PRST mediante el despliegue de caracteres alfanuméricos en el equipo terminal móvil y el transporte hacia la red de la información ingresada por el usuario.

1.3.19. Velocidad de Transmisión de Datos: En sistemas digitales corresponde a la cantidad de información que puede ser transmitida en el tiempo a través de un canal de comunicación, expresada en bits por segundo (bps) y sus múltiplos.

1.3.20. Velocidad efectiva: Es la capacidad de transmisión medida en Kbps garantizada por el Proveedor de Servicios de Internet (ISP) en los sentidos del ISP al usuario y del usuario al ISP, incluyendo tanto el segmento de acceso como los canales nacionales e internacionales.

ARTÍCULO 1.4. ACRÓNIMOS. Se listan los siguientes acrónimos, a efectos de su aplicación en la presente Resolución:

E-UTRAN: Acceso de radio terrestre universal evolucionado (Evolved Terrestrial Radio Access Network).

FTP: Protocolo de Transferencia de Archivos (File Transfer Protocol).

GERAN: GSM EDGE Radio Access Network.

GRAN: GSM Radio Access Network.

HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto (Hypertext Transfer Protocol).

IDEN: Red Mejorada Digital Integrada (Integrated Digital Enhanced Network).

PRSTM: Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles.

USSD: Servicio Suplementario de Datos no Estructurados (Unstructured Supplementary Service Data).

UTRAN: Red de Acceso Radio Terrestre UMTS (UMTS Terrestrial Radio Access Network).

ARTÍCULO 1.5. MEDICIONES DE CALIDAD DESDE LA EXPERIENCIA DEL USUARIO. La CRC realizará mediciones comparativas de calidad (benchmarking) para los servicios de telecomunicaciones prestados a través de redes móviles y redes fijas, orientadas a reflejar la experiencia desde el punto de vista de los usuarios, con el objeto de propender por el mejoramiento del servicio y entregar al usuario información sobre la calidad de los servicios de telecomunicaciones contratados. La metodología aplicable a la realización de dichas mediciones y los indicadores de calidad que serán medidos se encuentran definidos en la Parte 2 del Anexo V de la presente resolución.

CAPÍTULO II. OBLIGACIONES GENERALES

ARTÍCULO 2.1. OBLIGACIONES DE LOS PRST. Todos los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones deben:

2.1.1. Suministrar los servicios con base en los principios de trato igualitario, no discriminatorio y transparencia.

2.1.2. Acordar con operadores o proveedores nacionales e internacionales, las condiciones de calidad a ser garantizadas por estos últimos.

2.1.3. Suministrar las mismas condiciones de calidad que ofrecen a sus usuarios, a otros PRST que accedan a su red, y a los respectivos usuarios de estos.

2.1.4. Garantizar la interoperabilidad de todos los servicios que sean provistos empleando su infraestructura, cuando se hace uso de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional.

2.1.5. Suministrar la información que sea indispensable para que otros PRST puedan cumplir con obligaciones contenidas en la presente resolución, cuando se tienen acuerdos de Operación Móvil Virtual (OMV) o se accede a la instalación esencial de RAN.

2.1.6. Publicar en su página Web, las condiciones de calidad de los servicios ofrecidos a los usuarios, así como las áreas de cobertura de los servicios, tanto fijos como móviles.

2.1.7. Realizar el cálculo de los indicadores establecidos en la presente resolución, así como su reporte a través de los formatos definidos para ello.

ARTÍCULO 2.2. APLICACIÓN DE USUARIO PARA MEDICIÓN DE SERVICIOS DE DATOS. Los proveedores de servicios de datos fijos y móviles deberán tener disponible en todo momento y de manera destacada en la página principal de su sitio Web, el acceso a una aplicación gratuita, por medio de la cual el usuario pueda verificar la velocidad efectiva provista tanto para envío como para descarga de información, así como la latencia de la conexión, la cual entregará al usuario un reporte indicando al menos:

- Dirección IP origen.
- Velocidad de descarga (download) y velocidad de carga (upload) en Kbps.
- Latencia en milisegundos.
- Fecha y hora de la consulta.

La aplicación utilizada en la verificación puede ser desarrollada directamente por el proveedor, o se puede hacer uso de servicios de prueba comúnmente utilizados a nivel internacional, y deberá estar habilitada en la página Web de cada operador, en una sección con la identificación "MEDICIÓN DE SERVICIOS DE DATOS".

PARÁGRAFO. De conformidad con lo establecido en el numeral 4 del artículo 56 de la Ley 1450 de 2011, los proveedores de servicios de acceso a Internet deberán mantener pública en su página Web toda la información relativa a las características del acceso a Internet ofrecido, su velocidad, calidad del servicio, diferenciando entre las conexiones nacionales e internacionales, así como la naturaleza y garantías del servicio. Para el efecto, dichos proveedores deberán medir separadamente la calidad de las conexiones nacionales e internacionales y presentar la información correspondiente en la página Web, en los términos del presente artículo.

CAPÍTULO III. CONDICIONES DE CALIDAD PARA SERVICIOS MÓVILES

ARTÍCULO 3.1. INDICADORES DE CALIDAD PARA SERVICIOS DE TELEFONÍA MÓVIL. Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles (PRSTM) deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad.

Para redes de acceso móviles de segunda generación o 2G (GRAN, GERAN, iDEN):

3.1.1. Porcentaje de intentos de llamada no exitosos en la red de acceso para 2G.

3.1.2. Porcentaje total de llamadas caídas en 2G.

Para redes de acceso móviles de tercera generación o 3G (UTRAN):

3.1.3. Porcentaje de intentos de llamada no exitosos en la red de acceso para 3G.

3.1.4. Porcentaje total de llamadas caídas en 3G.

Para redes de acceso móviles de cuarta generación o 4G (E-UTRAN):

3.1.5. Porcentaje de intentos de comunicaciones VoLTE no exitosas en la red de acceso para 4G

3.1.6. Porcentaje total de comunicaciones VoLTE caídas en 4G

Los procedimientos para medición y cálculo, y los valores objetivo para los indicadores asociados al servicio de voz provisto a través de redes móviles, están consignados en la Parte 1 del Anexo I de la presente resolución.

PARÁGRAFO. Los Operadores Móviles Virtuales no tendrán la obligación de medir y reportar los indicadores de que trata el presente artículo

ARTÍCULO 3.2. INDICADORES DE CALIDAD PARA SERVICIOS DE MENSAJES DE TEXTO (SMS). Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de SMS:

3.2.1. Porcentaje de completación de mensajes cortos de texto on-net.

3.2.2. Porcentaje de completación de mensajes cortos de texto off-net.

3.2.3. Porcentaje de mensajes cortos de texto entregados en un tiempo menor a 20 segundos.

Los procedimientos para medición y cálculo, y los valores objetivo para los indicadores asociados al servicio de SMS provisto a través de redes móviles, están consignados en la Parte II del Anexo I de la presente resolución.

PARÁGRAFO. Los Operadores Móviles Virtuales sólo tendrán la obligación de medir y reportar los indicadores de que trata el presente artículo cuando utilicen SMSC (Short Message Service Center) propios en la prestación del servicio de mensajes cortos de texto.

ARTÍCULO 3.3. INDICADORES DE CALIDAD PARA SERVICIOS DE USSD. Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de USSD:

3.3.1. Porcentaje de completación de USSD.

3.3.2. Porcentaje de entrega de USSD en un período menor a 5 segundos.

Los procedimientos para medición y cálculo y los valores objetivo para los indicadores asociados al servicio de USSD provisto a través de redes móviles, están consignados en la Parte 3 del Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 3.4. INDICADORES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE DATOS MÓVILES. Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet:

Indicadores basados en mediciones de gestores de desempeño de red de acceso:

3.4.1. Porcentaje de intentos de comunicación no exitosos en la red de acceso para 4G

3.4.2. Tasa de pérdida anormal de portadoras de radio para 4G

Indicadores basados en mediciones externas:

3.4.3. Ping (tiempo de ida y vuelta).

3.4.4. Tasa de datos media FTP.

3.4.5. Tasa de datos media HTTP.

Los procedimientos para medición y cálculo y los valores de cumplimiento para los indicadores basados en mediciones de gestores de desempeño de red, están consignados en la Parte 4 del Anexo I de la presente resolución.

Los procedimientos para medición y cálculo, y los valores objetivo para los indicadores basados en mediciones externas realizadas por los PRSTM a través de información capturada con sondas, están consignados en la Parte 1 del Anexo IV de la presente resolución.

PARÁGRAFO 1. Los proveedores que presten el servicio de datos como Operador Móvil Virtual no tendrán la obligación de medir y reportar los indicadores basados en mediciones externas.

PARÁGRAFO 2. Los Operadores Móviles Virtuales sólo tendrán la obligación de medir y reportar los indicadores basados en mediciones de gestores de desempeño cuando utilicen SGSN (Serving GPRS Support Node), MME (Mobility Management Entity) o S-GW (Serving Gateway) propios en la prestación del servicio de datos.

ARTÍCULO 3.5. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DE INDICADORES. Los PRSTM deben mantener documentado el sistema de medida (recolección de datos) utilizado para la generación de los indicadores de calidad definidos en el ARTÍCULO 3.1, el ARTÍCULO 3.2, el ARTÍCULO 3.3 y el ARTÍCULO 3.4 identificando de manera precisa los diferentes proveedores de equipos, las versiones de software, los contadores utilizados con su respectiva descripción, las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos. El documento, con la información citada, deberá ser remitido durante los primeros quince días de cada mes al Ministerio de TIC a través de los correos electrónicos colombiatic@mintic.gov.co y vigilanciaycontrol@mintic.gov.co, u otro que dicho Ministerio disponga, quien aprobará o solicitará modificaciones o precisiones respecto de su contenido.

ARTÍCULO 3.6. CONSERVACIÓN DE CONTADORES DE RED. Los PRSTM deberán disponer de las condiciones necesarias para que la información de los contadores utilizados para el cálculo de los indicadores de calidad, así como también los indicadores calculados a partir de dichos contadores, sean conservados en una base de datos alterna de almacenamiento por un periodo mínimo de seis (6) meses posteriores al reporte periódico de los indicadores de calidad definidos en la presente resolución, de acuerdo al formato que para el efecto defina la Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

ARTÍCULO 3.7. OBLIGACIÓN DE ACCESO A LOS GESTORES DE DESEMPEÑO (OSS), SISTEMAS DE GESTIÓN Y/O HERRAMIENTAS DE LOS PRSTM. Los PRSTM deberán permitir al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones el acceso directo a sus OSS y/o sus sistemas de gestión y/o herramientas que almacenan los contadores de red y/o alarmas de los diferentes proveedores de equipos, y poner a su disposición la documentación técnica generada por los fabricantes de equipos en donde se pueda detallar la operación del OSS frente a su módulo de reporte de información y/o la descripción y significado de los contadores de red.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones dispondrá de las acciones necesarias para garantizar la confidencialidad de la información obtenida a partir de esta medida, la cual deberá ser espejo de la que repose en el sistema de almacenamiento estadístico centralizado de cada uno de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles.

ARTÍCULO 3.8. CONDICIONES PARA EL ACCESO A LOS OSS, SISTEMAS DE GESTIÓN Y/O HERRAMIENTAS DE LOS PRSTM. Para el acceso a los OSS, y/o sistemas de gestión y/o herramientas que almacenan los contadores de red y/o alarmas, los PRSTM deberán habilitar los perfiles de usuario definidos por el Ministerio de TIC, brindando todo el soporte operacional (Red Privada Virtual –VPN- o Conexión Remota, entre otros). Dichos perfiles deberán estar habilitados ininterrumpidamente las 24 horas del día, todos los días del año, de acuerdo con el funcionamiento estándar de los sistemas de almacenamiento.

Los perfiles habilitados deberán permitir la visualización y la descarga de reportes, alarmas, indicadores estadísticos y contadores de red, así como también la descarga de la información fuente de todos los contadores que hacen parte de los parámetros de cálculo de los diferentes indicadores de calidad y disponibilidad definidos en la presente resolución, o aquellos que sean requeridos por dicha autoridad en desarrollo de sus funciones de vigilancia y control.

PARÁGRAFO 1. Cuando se presenten fallas que no permitan el acceso remoto a los gestores y/o sistemas de gestión, el PRSTM deberá reportar la ocurrencia de dichas fallas al Ministerio de TIC, en un plazo no mayor a 24 horas a partir de la ocurrencia de la falla, indicando las causas y tiempo de duración. Así mismo, cuando el PRSTM realice mantenimientos, actualizaciones de software, renovación de hardware o expansiones al acceso remoto, dicha situación deberá ser reportada al Ministerio TIC, con mínimo 24 horas de antelación a la ocurrencia del hecho.

PARÁGRAFO 2. Aquellos proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que utilicen equipos de diferentes fabricantes a nivel de la red de radio, deberán suministrar el acceso remoto a los gestores de desempeño y/o sistemas de gestión por cada proveedor de equipos. Así mismo, aquellos que tengan el almacenamiento estadístico centralizado, deben brindar acceso a la base de datos donde almacenan la información de desempeño de la red móvil, con el mismo perfil de usuario indicado anteriormente.

ARTÍCULO 3.9. ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LOS OSS, SISTEMAS DE GESTIÓN Y/O HERRAMIENTAS DE LOS PRSTM. El PRSTM deberá almacenar y mantener, por periodos no inferiores a un mes completo y cinco (5) días hábiles más, para cada uno de los meses

de cada año, la información fuente de los OSS y/o sistemas de gestión y/o herramientas que almacenan los contadores de red y/o alarmas, que es accedida por el Ministerio de TIC. La información almacenada podrá ser objeto de verificación directa sobre el gestor que almacene los contadores de desempeño de red por parte de la Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio TIC.

PARÁGRAFO. En aquellos casos en los cuales el proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones demuestre la imposibilidad para almacenar la información por el tiempo acá especificado, deberá definir conjuntamente con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones el procedimiento alternativo a aplicar para que ese Ministerio pueda acceder a dicha información.

ARTÍCULO 3.10. PUBLICACIÓN DE MAPAS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO. Los PRSTM deberán poner a disposición del público mapas de contorno de cobertura generados a partir de simulaciones sobre modelos digitales de terreno, los cuales podrán ser consultados en su página Web por parte de cualquier interesado, habilitando para ello una sección con la identificación "MAPAS DE COBERTURA" la cual debe contener en un texto introductorio, las condiciones de utilización de la herramienta, la última fecha de actualización del mapa, la escala de distancia y el mapa correspondiente. Los mapas de contorno de cobertura deberán ser generados haciendo uso de modelos digitales de terreno que tengan una resolución mínima de 30 metros en la zona urbana y de 50 metros en la zona rural.

Para el acceso a esta sección "MAPAS DE COBERTURA", se debe disponer de un enlace en el menú principal o un espacio (banner) de mínimo 200 píxeles de ancho por 100 píxeles de alto en la página de inicio (home). Una vez habilitada esta información el PRSTM deberá realizar la divulgación de la misma a través de los medios de atención definidos en el Régimen de Protección al Usuario.

Dichos mapas deberán tener una interfaz gráfica de fácil uso por parte del usuario y reflejarán las áreas geográficas y carreteras en las cuales el proveedor presta el servicio, considerando como mínimo los siguientes criterios:

- El nivel de consulta iniciará por "Departamento" y luego se seleccionará "Ciudad". Posterior a ello, la herramienta navegará hacia el ámbito geográfico seleccionado, estando disponibles las opciones zoom in/zoom out y arrastre del mapa con el fin de que los usuarios pueden mover su punto de observación a otros municipios y observar la cobertura en vías.
- Para las ciudades con una población mayor a 500.000 habitantes de acuerdo al censo y proyecciones del DANE para cada año, se debe permitir la realización de búsquedas por División Administrativa³. En caso que el usuario no seleccione ninguna de estas divisiones, se mostrará la ciudad entera.
- El mapa deberá permitir la visualización en capas de los contornos de cobertura por tipo de tecnología de red de acceso (Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 y Tipo 4)⁴ con la cual se esté ofreciendo el servicio, permitiendo distinguir donde hay o no servicio. Para cada tecnología se deben listar los servicios que son prestados por el PRSTM (voz, datos/Internet, SMS).
- Sobre el mapa se deben visualizar los límites departamentales, municipales y zonas urbanas/centros poblados, vías principales, secundarias y terciarias, entre otros.

La información de cobertura deberá ser actualizada cada vez que se instale un nuevo elemento de red de acceso, de manera que se evidencie el impacto en la cobertura ocasionado por nuevos elementos de red de acceso o la actualización de los parámetros de configuración de la red de acceso, que generen nueva cobertura.

PARÁGRAFO 1. Los PRSTM podrán incluir en los mapas de los que trata el presente artículo, previa autorización del Ministerio de TIC, referencias a sitios en los cuales se presenten bajos niveles de señal o ausencia de la misma, cuando dicha condición se encuentre asociada a la decisión negativa de una determinada administración local para otorgar permisos de instalación de infraestructura de telecomunicaciones, así como también ante la presencia de bloqueadores de señal cuyo uso haya sido autorizado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

³ Localidades, municipios o comunas, de acuerdo con el ordenamiento territorial de cada municipio.

⁴ Tipo 1: Redes de las siguientes tecnologías de red de acceso: GRAN (GSM), GERAN e iDEN. Etiquetar como "2G".

Tipo 2: Redes de las siguientes tecnologías de red de acceso: UTRAN (UMTS). Etiquetar como "3G".

Tipo 3: Redes de las siguientes tecnologías de red de acceso: E-UTRAN (LTE). Etiquetar como "4G".

Tipo 4: Redes con otras tecnologías de acceso. Etiquetar como "Otras".

PARÁGRAFO 2. Las obligaciones de reporte de cobertura de que trata el presente artículo se entenderán cumplidas por parte de los OMV mediante la disposición en su página web de un enlace en el menú principal, y/o un espacio (banner) de mínimo 200 pixeles de ancho por 100 pixeles de alto en la página de inicio (home), que permita acceder al Mapa de Cobertura implementado por el proveedor de red con el que tiene suscrito el acuerdo comercial, sin que ello implique un direccionamiento o enlace hacia la página web del proveedor de red. En caso que el Operador Móvil Virtual no ofrezca la misma cobertura por tipo de tecnología del Proveedor de Redes y Servicios, el OMV informará sobre tal circunstancia a sus usuarios en su página Web.

ARTÍCULO 3.11. REPORTE DE MAPAS DE COBERTURA. Cada PRSTM deberá entregar, el mapa de contorno de cobertura, al Ministerio TIC en un formato compatible con Mapinfo (*.tab) o Google Earth (kml o kmz) con sistema de referencia WGS84. Este mapa de cobertura debe evidenciar el nivel de señal en cada área en que prestan su servicio, incluyendo igualmente leyenda asociada a los niveles de señal por cada tipo de tecnología (Rxlev – GSM, RSCP – UMTS, RSRP – LTE, o el parámetro acorde a la tecnología usada) y los demás parámetros con los que se generó el mapa. El mapa deberá ser remitido a través del correo electrónico vigilanciaycontrol@mintic.gov.co o aquel que éste disponga.

El mapa deberá ser remitido al Ministerio TIC cada vez que se presenten modificaciones en la cobertura por la instalación de un nuevo elemento de red de acceso.

PARÁGRAFO. Cuando el PRSTM provea el acceso a la instalación esencial de RAN, deberá suministrar al Proveedor de la Red de Origen (PRO) la información de que trata el presente artículo.

CAPÍTULO IV. CALIDAD PARA SERVICIOS FIJOS

ARTÍCULO 4.1. INDICADORES DE CALIDAD PARA SERVICIOS DE TELEFONÍA FIJA. Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones fijas deberán medir los siguientes indicadores de calidad para el servicio de telefonía.

4.1.1. Tasa de Llamadas Nacionales e Internacionales entregadas exitosamente a la red de destino.

4.1.2. Calidad de voz extremo a extremo en redes de conmutación de paquetes.

Los procedimientos para medición y cálculo, y los valores objetivo para los indicadores asociados al servicio de telefonía fija, están consignados en la Parte I del Anexo II de la presente resolución.

ARTÍCULO 4.2. INDICADORES DE CALIDAD PARA SERVICIOS DE DATOS FIJOS. Los proveedores del servicio de acceso a Internet provisto a través de redes fijas deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de datos.

Indicadores asociados a la calidad general del servicio

4.2.1. Velocidad de transmisión de datos alcanzada (VTD).

4.2.2. Retardo en un sentido (Ret).

Los procedimientos para medición y cálculo, y los valores objetivo para los indicadores asociados al servicio de datos fijos, están consignados en la Parte 3 del Anexo II de la presente resolución.

ARTÍCULO 4.3. DEFINICIÓN DE PROCEDIMIENTO PARA MEDIR LA CONGESTIÓN EN REDES DE SERVICIO DE ACCESO A INTERNET PRESTADO A TRAVÉS DE UBICACIONES FIJAS. Los PRST que presten el servicio de datos fijos deberán desarrollar un procedimiento para medir la congestión para los diferentes elementos de red que conforman su red de acceso, tales como equipos terminales de acceso, nodos o estaciones terrenas.

Antes del desarrollo e implementación de referido procedimiento, el PRST deberá someter a aprobación y revisión de esta Comisión una metodología de medición de tráfico en la hora pico para cada uno de elementos de red de acceso mencionados, indicando la forma como se definirá dicha hora pico, y los elementos fuente de la información, los valores umbrales para determinar que los elementos de red están llegando a un punto de su capacidad que hacen necesaria la realización de labores de ampliación y/o segmentación de la red, así como los valores límite de su capacidad para mantener un determinado grado de servicio.

El procedimiento a ser desarrollado por el PRST para medir la congestión en cumplimiento del presente artículo, deberá ser presentado por el mismo PRST a la CRC antes del 31 de julio de 2017, para lo cual se definen los siguientes entregables para el cumplimiento de la referida obligación:

- a. El PRST deberá remitir, antes del 15 de enero de 2017, a la cuenta de correo calidadTIC@crcom.gov.co, un listado que detalle la estructura de su red de acceso indicando como mínimo los siguientes parámetros:
 - Nombre de instalación donde se encuentra el elemento terminal de acceso. Esto hace referencia instalaciones como hub, centrales, estación terrena, etc.
 - Código del elemento terminal de acceso
 - Tecnología de red de acceso
 - Versión/variante de la tecnología de red de acceso
 - Numero de puerto (si aplica).
 - Código del nodo o elemento intermedio entre el equipo terminal de acceso y las acometidas de los usuarios (esto solo aplica para tecnologías cableadas)
 - Cantidad de casas pasadas soportadas por el nodo o equipo intermedio para tecnologías cableadas o la cantidad estimada de usuarios soportados según el perfil de tráfico promedio para tecnologías inalámbricas terrestres.
 - Capacidad máxima de tráfico en Mbps
 - Capacidad usada en hora pico de acuerdo con la metodología de medición definida por el proveedor.
 - Cantidad de casas en servicio soportadas por el nodo o equipo intermedio para tecnologías cableadas o la cantidad estimada de usuarios en servicio según el perfil de tráfico promedio para tecnologías inalámbricas terrestres.
 - Departamento cubierto.
 - Municipio cubierto.
 - Zona del municipio cubierta.
- a. El PRST deberá remitir, antes del 15 de abril de 2017, a la cuenta de correo calidaTIC@crcom.gov.co, la metodología de medición de congestión para la hora pico de tráfico.
- b. La CRC, entre el 15 de mayo al 15 de junio, citará mesas de trabajo con los diferentes PRST para efectos de acordar una metodología única de medición.

En cualquier momento, la CRC al estudiar tanto la metodología como el procedimiento aquí dispuestas podrá efectuar cambios, definir ajustes o requerir información particular al PRST conforme al marco de sus competencias, y especialmente acorde con sus funciones dispuestas en los numerales 3 y 19 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009.

PARÁGRAFO. La obligación de definición del procedimiento para medir la congestión en los diferentes elementos de red que conforman la red de acceso, solo será exigible para aquellos PRST que tengan una participación de más de 1% de la base de suscriptores nacional, para todos los segmentos, excepto el segmento corporativo, de acuerdo a la información reportada trimestralmente por el Ministerio de TIC.

ARTÍCULO 4.4. DIVULGACIÓN DE COBERTURA DE SERVICIOS FIJOS. Los PRST deberán poner a disposición del público mapas de cobertura en donde se divulgue información relevante para los servicios que se provean en cada ámbito geográfico, los cuales podrán ser consultados en su página Web por parte de cualquier interesado, habilitando para ello una sección con la identificación "INFORMACIÓN DE COBERTURA" la cual debe contener en un texto introductorio, las condiciones de utilización de la herramienta, la última fecha de actualización, la escala de distancia y el mapa correspondiente. Los mapas de contorno de cobertura deberán ser generados haciendo uso de modelos digitales de terreno que tengan una resolución mínima de 30 metros en la zona urbana y de 50 metros en la zona rural.

Para el acceso a esta sección "MAPAS DE COBERTURA", se debe disponer de un enlace en el menú principal o un espacio (banner) de mínimo 200 pixeles de ancho por 100 pixeles de alto en la página de inicio (home). Una vez habilitada esta información el PRSTM deberá realizar la divulgación de la misma a través de los medios de atención al usuario (oficinas físicas, oficinas virtuales, línea telefónica).

Dichos mapas deberán tener una interfaz gráfica de fácil uso por parte del usuario y reflejarán las áreas geográficas en las cuales el proveedor presta el servicio, considerando como mínimo los siguientes criterios:

- El nivel de consulta iniciará por "Departamento" y luego se seleccionará "Ciudad". Posterior a ello, la herramienta navegará hacia el ámbito geográfico seleccionado, estando disponibles las opciones zoom in/zoom out y arrastre del mapa con el fin de que los usuarios puedan mover su punto de observación a otros municipios.
- Deberá indicarse el servicio o los servicios disponibles en el ámbito geográfico consultado.
- El mapa deberá indicar la tecnología de acceso disponible en el ámbito geográfico consultado (fibra óptica, Cable, xDSL, entre otros).
- Sobre el mapa se deben visualizar los límites departamentales, municipales y zonas urbanas/centros poblados, vías principales, secundarias y terciarias, entre otros.
- La información de cobertura deberá ser actualizada con periodicidad trimestral.

PARÁGRAFO. Cada PRST deberá entregar, el mapa de cobertura, al Ministerio TIC en un formato compatible con Mapinfo (*.tab) o Google Earth (kml o kmz) con sistema de referencia WGS84. El mapa deberá ser remitido al Ministerio TIC cada vez que se presenten modificaciones en la cobertura por la instalación de un nuevo elemento de red de acceso, a través del correo electrónico vigilanciaycontrol@mintic.gov.co o aquel que éste disponga.

CAPÍTULO V. CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD PARA SERVICIOS FIJOS Y MÓVILES

ARTÍCULO 5.1. INDICADORES DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED CENTRAL.

Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones deberán medir y reportar mensualmente, el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad de todos y cada uno de los siguientes elementos de su red central:

Para redes móviles:

- 5.1.1.** Centro de Conmutación de la red móvil
- 5.1.2.** HLR (Home Location Register)
- 5.1.3.** SCP (Service Control point) de la plataforma prepago
- 5.1.4.** SGSN (Serving GPRS Support Node)
- 5.1.5.** GGSN (Gateway GPRS Support Node)
- 5.1.6.** SMSC (Short Message Service Center)
- 5.1.7.** MME (Mobility Management Entity)
- 5.1.8.** S-GW (Serving Gateway)
- 5.1.9.** PDN-GW (Packet Data Network Gateway)

Para redes fijas:

- 5.1.10.** Centro de Conmutación de la red fija

Para redes convergentes fijas y/o móviles:

- 5.1.11.** HSS (Home Subscriber Server)
- 5.1.12.** P-CSCF (Proxy - Call Session Control Function)
- 5.1.13.** S-CSCF (Serving - Call Session Control Function)
- 5.1.14.** I-CSCF (Interrogating - Call Session Control Function)
- 5.1.15.** SIP-AS (SIP – Application Server)
- 5.1.16.** T-AS (Telephony – Application Server)

Los procedimientos para medición y cálculo, y los valores objetivo para los indicadores de disponibilidad de los elementos de red, están consignados en el Anexo III de la presente resolución.

PARÁGRAFO. Los Operadores Móviles Virtuales sólo tendrán la obligación de efectuar las mediciones y reportes de información de que trata el presente artículo cuando utilicen en la prestación del servicio de telefonía móvil elementos de red propios, o elementos de red diferentes a los del proveedor de red en que se alojan, o elementos intermedios que cumplan las funciones de los elementos a que se refiere el presente artículo. Las mediciones y reportes de información únicamente considerarán tales elementos de red.

ARTÍCULO 5.2. INDICADORES DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO.

Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones deberán medir y reportar mensualmente, el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad de todos y cada uno de los siguientes elementos de su red de acceso.

Para redes de servicios móviles:

5.2.1. Estaciones base (Nodos B, e Nodos B)

Para redes de servicios de acceso a internet prestado a través de ubicaciones fijas cableadas:

5.2.2. DSLAM (para redes con tecnología xDSL)

5.2.3. CMTS (para redes con tecnología HFC)

5.2.4. OLT (para redes con tecnología PON)

Para redes de servicios de acceso a internet prestado a través de ubicaciones fijas inalámbricas:

5.2.5. Estaciones base (para redes con tecnologías terrestres)

5.2.6. Estación terrena (para redes con tecnologías satelitales)

Los procedimientos para medición y cálculo, y los valores objetivo para los indicadores de disponibilidad de los elementos de red, están consignados en el Anexo III de la presente resolución.

ARTÍCULO 5.3. REPORTE DE INTERRUPCIÓN EN SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.

Cuando se origine una falla física o lógica que afecte por más de 60 minutos la prestación y/o funcionalidad de uno o más servicios de telecomunicaciones, a más del 1% de la base total de usuarios del servicio afectado, por causa de cualquier elemento de red de acceso, red central, equipos de transporte o elementos intermedios físicos y/o lógicos, los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones deberán informar dentro de los cinco (5) días siguientes al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones las causas de la falla y el tiempo de afectación de la prestación y/o funcionalidad del servicio, a través del correo vigilanciaycontrol@mintic.gov.co. En todo caso, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones podrá solicitar información adicional a ser reportada.

CAPÍTULO VI. PLANES DE MEJORA ASOCIADOS A INDICADORES PARA SERVICIOS FIJOS Y MÓVILES

ARTÍCULO 6.1. OBLIGACIÓN DE ENTREGA DEL PLAN DE MEJORA. El proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones que supere los valores objetivo de los indicadores de que trata el ARTÍCULO 3.1, el ARTÍCULO 3.2, el ARTÍCULO 3.3, el ARTÍCULO 3.4, y el ARTÍCULO 4.2 de la presente resolución, deberá remitir al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la entrega del reporte de tales indicadores, los planes de mejoramiento y las acciones adelantadas para el cumplimiento de cada uno de dichos planes, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en las Partes 1, 2 y 3 del Anexo IV de la presente resolución.

Los planes y las acciones adelantadas para su cumplimiento deberán ser remitidos vía correo electrónico a las cuentas colombiatic@mintic.gov.co y vigilanciaycontrol@mintic.gov.co, dando cumplimiento a los formatos que para tal fin establezca el citado Ministerio. El cumplimiento de los planes remitidos será obligatorio para el proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones, lo cual será verificado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Los planes de mejora deberán ser ejecutados, dentro de los tres (3) meses siguientes a su presentación y para efectos de la verificación de su cumplimiento, el proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones deberá remitir al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones la documentación que permita demostrar su ejecución de acuerdo al formato establecido por dicho Ministerio. En caso de requerirse un plazo mayor para la ejecución del plan, éste deberá ser sustentado de manera suficiente a la Dirección de Vigilancia y Control del citado Ministerio, quien evaluará la necesidad de dicho plazo y lo aprobará, cuando así se requiera.

PARÁGRAFO. Para demostrar la ejecución del Plan de Mejora, el PRST deberá remitir al Ministerio de TIC las órdenes de trabajo o tickets que se hayan generado para implementar los planes de mejora, así como los documentos mínimos que permitan verificar la fecha de fin de ejecución del plan, y la descripción del alcance de las acciones implementadas, de acuerdo con lo que para tal efecto disponga el citado Ministerio.

CAPÍTULO VII. DISPOSICIONES FINALES

ARTÍCULO 7.1. REPORTES DE INFORMACIÓN. Los indicadores de calidad definidos en la presente resolución deberán ser reportados a través del Sistema de Información Integral administrado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

ARTÍCULO 7.2. PUBLICACIÓN DE MEDICIONES DE CALIDAD DESDE LA EXPERIENCIA DEL USUARIO. La Comisión de Regulación de Comunicaciones realizará la publicación en su página Web del resultado de las mediciones de que trata el ARTÍCULO 1.5 de la presente resolución. Dichas mediciones, las cuales reflejan la calidad de la experiencia del usuario por servicios, serán publicadas con carácter informativo.

ARTÍCULO 7.3. OBLIGACIONES PARA PROVEEDORES ENTRANTES. Para aquellos Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que inicien operación comercial luego de la publicación en el Diario Oficial de la presente resolución, les serán exigibles los indicadores y parámetros de calidad que acá se definen, después de transcurrido un (1) año desde el inicio de la operación comercial.

ARTÍCULO 7.4. VIGILANCIA Y CONTROL. De acuerdo con lo establecido en el numeral 11 del artículo 18 de la Ley 1341 de 2009, las funciones de vigilancia y control del cumplimiento de la presente disposición normativa corresponden al Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

ARTÍCULO 7.5. PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN. Las obligaciones a las que se refiere la presente resolución, deberán ser aplicadas por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones a más tardar seis (6) meses después de su expedición. Durante dicho plazo, deberán aplicarse las obligaciones y condiciones definidas en la Resolución CRC 3067 de 2011 y sus modificaciones.

ARTÍCULO 7.6. VIGENCIA Y DEROGATORIAS. La presente resolución rige a partir de los seis (6) meses siguientes a su publicación en el Diario Oficial y deroga los artículos 1.1., 1.2., 1.3., 1.3-a, 1.3-b, 1.4., 1.5., 1.6., 1.7., 1.8., en los numerales 1, 3, 6, 7, 10, 17 y 26; 2.1., 2.2., 2.4., 2.5., 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5., 3.6., 3.7., 4.1., 5.1., 5.1.2., 5.1.3., 5.1.4., 5.1.5., 5.1.6., 5.1.7., 5.1.8., 5.1.9., 5.1.10., 5.2., 5.2.1., 5.2.2., 5.3., 5.4., 5.5., 5.6. y 5.7. de la Resolución CRC 3067 de 2011, así como todas aquellas normas que le sean contrarias.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Presidente

GERMÁN DARÍO ARIAS PIMIENTA
Director Ejecutivo

Proyecto 8000-2-21

Versión: Publicar para comentarios
Fecha: junio de 2016
Revisado por: Coordinación de Regulación de Infraestructura

ANEXO I. CONDICIONES DE CALIDAD PARA SERVICIOS MÓVILES

Todos los indicadores para los servicios de telecomunicaciones serán medidos considerando los siguientes aspectos generales:

- Las mediciones se deberán realizar diariamente y en la hora de tráfico pico, y deberán estar basadas en contadores obtenidos de los gestores de desempeño de red.
- La hora de tráfico pico se calculará con base en la información diaria del servicio o elemento de red por evaluar.
- El proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones podrá descontar de las mediciones los siguientes días atípicos de tráfico: 24, 25 y 31 de diciembre, 1° de enero, día de la madre, día del padre, día del amor y la amistad, y las horas en que se adelanten eventos de mantenimiento programados siempre y cuando estos últimos hayan sido notificados con la debida antelación a los usuarios (3 días calendario, de acuerdo con lo establecido en el Régimen de Protección de los derechos de Usuarios de servicios de Comunicaciones).
- El proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones podrá descontar de las mediciones otros días atípicos por caso fortuito o fuerza mayor.
- El valor del indicador para cada día del mes, será el resultado de la sumatoria de los valores obtenidos para cada uno de los sectores que hacen parte del respectivo ámbito geográfico para el cual se efectuará el cálculo. Posteriormente, el valor medido del indicador será el resultado del promedio aritmético de los valores obtenidos en cada uno de los días del mes para cada ámbito específico de reporte.
- El resultado de este promedio aritmético será reportado mensualmente teniendo en cuenta una precisión de dos cifras decimales.

PARTE 1. INDICADORES DE CALIDAD PARA SERVICIOS DE VOZ

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

Para el cálculo de los indicadores de calidad definidos en el ARTÍCULO 3.1 de la presente resolución, las mediciones deberán realizarse en cada uno de los días del mes y en la hora de tráfico pico de voz⁵ para cada una de las tecnologías de acceso a radio de cada capital de departamento y el resto del departamento, respectivamente.

El reporte de los indicadores de calidad del servicio definidos en el ARTÍCULO 3.1 deberá realizarse discriminando la capital de departamento⁶ (para todas las capitales sin perjuicio de la categorización a la cual corresponda) y el resto de cada departamento⁷, dando además cumplimiento a los siguientes reportes adicionales de manera separada:

- i) por capital de departamento,
- ii) por división administrativa⁸, en capitales de departamento que posean una población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes⁹; y
- iii) por municipio, para aquellos que ostenten Categoría especial, Categoría Uno (1), Categoría dos (2), Categoría tres (3) o Categoría 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.

La actualización de la categorización de cada municipio se realizará por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles en el mes de diciembre de cada año a partir de las disposiciones de la Contaduría General de la Nación, de manera tal que los cambios aplicables sean considerados para efectos de la medición a partir del mes de enero del año inmediatamente siguiente.

⁵ Para redes 4G se empleará para la medición el tráfico conversacional de voz o QoS Class Identifier 1 (QCI-1) definido de acuerdo con el 3GPP TS 23.203

⁶ Para el caso del Archipiélago de San Andrés se tomará la zona hotelera en lugar de la capital de departamento, comprendiendo esta zona las estaciones base ubicadas al norte de la isla de San Andrés por encima del paralelo 12°34'00" norte. Como "resto de departamento" se entenderán las demás estaciones base ubicadas en el resto de la isla de San Andrés y en el resto del archipiélago.

⁷ Para el reporte correspondiente al resto de cada departamento, se deberán exceptuar aquellos municipios que de acuerdo con la categorización expedida anualmente por la Contaduría General de la Nación ostentan categoría Especial, uno, dos, tres o cuatro.

⁸ Localidades, municipios o comunas, de acuerdo con el ordenamiento territorial de cada municipio.

⁹ De acuerdo con las proyecciones de tráfico del DANE para cada año.

Para la definición del listado de capitales de departamento que posean una cantidad de población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes -para las cuales el reporte de los indicadores deberá realizarse por división administrativa-, el proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones deberá utilizar como referente las estimaciones o proyecciones de población indicadas por el DANE para el año en el cual se efectuará la medición.

B. INDICADORES TÉCNICOS PARA SERVICIOS DE TELEFONÍA MÓVIL

B.1. PARA REDES DE ACCESO MÓVILES DE SEGUNDA GENERACIÓN O 2G (GRAN, GERAN, IDEN):

B.1.1. PORCENTAJE DE INTENTOS DE LLAMADA NO EXITOSOS EN LA RED DE ACCESO PARA 2G (%INT_FALL_2G)

DEFINICIÓN

Relación porcentual entre la cantidad de intentos de comunicación que no logran ser establecidos, y la cantidad total de intentos de comunicación para cada sector de tecnología 2G.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

i) El Cálculo del indicador para redes GSM (GRAN, GERAN) se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%INT_FALL_2G = 100 * \left(1 - \frac{\sum \acute{E}xitos_SDCCH}{\sum Intentos_SDCCH} \times \frac{\sum \acute{E}xitos_TCH}{\sum Intentos_TCH} \right)$$

Donde:

Éxitos de SDCCH es el número total de establecimientos exitosos de canales de control, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada sector 2G que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos de SDCCH es el número total de intentos de establecimiento de canales de control, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada sector 2G que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Éxitos de TCH es el número total de establecimientos exitosos de canales de tráfico, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada sector 2G que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos de TCH es el número total de intentos de establecimiento de canales de tráfico, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada sector 2G que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector 2G identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

ii) El cálculo del indicador para redes iDEN se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%INT_FALL_IDEN = 100 \times \left(1 - \frac{\sum LlamadasCompletadas}{\sum IntentosdeLlamadas} \right)$$

Donde:

Llamadas completadas es el número total de establecimientos exitosos en la asignación de los canales de control señalización y canales de tráfico, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada sector que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos de llamadas es el número total de intentos de establecimiento de canales de control señalización y canales de tráfico, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada sector que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector de estación base identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

B.1.2. PORCENTAJE TOTAL DE LLAMADAS CAÍDAS PARA 2G (%DC_2G)

DEFINICIÓN

Porcentaje de llamadas entrantes y salientes de la red de tecnología 2G, las cuales una vez están establecidas, es decir, han tenido asignación de canal de tráfico, son interrumpidas sin la intervención del usuario, debido a causas dentro de la red del proveedor.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del Indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%DC\ (2G) = \frac{\text{Llamadas terminadas sin intención}}{\text{Total de llamadas completadas con éxito}} * 100$$

Donde:

Llamadas terminadas sin intención: Es el número total de llamadas interrumpidas en el sector 2G debido a causas del proveedor, obtenido como la suma de las llamadas que luego de haber tenido asignación de canal de tráfico fueron interrumpidas por causas atribuibles a la red del proveedor, y aquellas que finalizaron luego de un proceso no exitoso de handover.

Total de llamadas completadas con éxito: Es el número total de llamadas que son completadas en el sector 2G, obtenido como la suma de las llamadas que obtuvieron asignación de canal de tráfico y las llamadas que ingresaron por todos los procesos de handover (Incoming), restando las que se trasladaron del sector por todos los procesos de handover (Outgoing).

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector 2G identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

B.2. PARA REDES DE ACCESO MÓVILES DE TERCERA GENERACIÓN O 3G (UTRAN)

B.2.1. PORCENTAJE DE INTENTOS DE LLAMADA NO EXITOSOS EN LA RED DE ACCESO PARA 3G (%INT_FALL_3G)

DEFINICIÓN

Relación porcentual entre la cantidad de intentos de comunicación que no logran ser establecidos, y la cantidad total de intentos de comunicación para cada sector de tecnología 3G.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del Indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%INT_FALL_3G = 100 \times \left(1 - \frac{\sum \text{Éxitos_RRC}}{\sum \text{Intentos_RRC}} \times \frac{\sum \text{Éxitos_RAB}}{\sum \text{Intentos_RAB}} \right)$$

Donde:

Éxitos RRC es el número de establecimientos exitosos de canales de señalización de control de recursos de radio, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos RRC es el número total de intentos de establecimiento de canales de señalización de control de recursos de radio, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Éxitos RAB es el número de establecimientos exitosos de canales de tráfico asociados a llamadas de voz, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos RAB es el número total de intentos de establecimiento de canales de tráfico asociados a llamadas de voz, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector de estación base identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

B.2.2. PORCENTAJE TOTAL DE LLAMADAS CAÍDAS PARA 3G (%DC_3G)

DEFINICIÓN

Porcentaje de llamadas entrantes y salientes de la red de tecnología 3G, las cuales una vez están establecidas, es decir, han tenido asignación de canal de tráfico, son interrumpidas sin la intervención del usuario, debido a causas dentro de la red del proveedor.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del Indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%DC\ (3G) = \frac{\text{Llamadas terminadas sin intención}}{\text{Total de llamadas completadas con éxito}} * 100$$

Donde:

Llamadas terminadas sin intención: Es el número total de llamadas interrumpidas en el sector 3G debido a causas del proveedor, obtenido como la suma de las llamadas que luego de haber tenido asignación de canal de tráfico fueron interrumpidas por causas atribuibles a la red del proveedor, y aquellas que finalizaron luego de un proceso no exitoso de handover.

Total de llamadas completadas con éxito: Es el número total de llamadas que son completadas en el sector 3G, obtenido como la suma de las llamadas que obtuvieron asignación de canal de tráfico y las llamadas que ingresaron por todos los procesos de handover (Incoming), restando las que se trasladaron del sector por todos los procesos de handover (Outgoing).

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector 3G identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

B.3. PARA REDES DE ACCESO MÓVILES DE CUARTA GENERACIÓN O 4G (E-UTRAN)

B.3.1. PORCENTAJE DE INTENTOS DE COMUNICACIÓN VOLTE NO EXITOSOS EN LA RED DE ACCESO PARA 4G (%INTVL_FALL_4G)

DEFINICIÓN

Relación porcentual entre la cantidad de intentos de comunicación de voz sobre LTE (VoLTE) que no logran ser establecidos y la cantidad total de intentos de comunicación para cada sector de tecnología 4G.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del Indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%INTVL_FALL_4G = 100 \times \left(1 - \frac{\sum \text{Éxitos_RRC}}{\sum \text{Intentos_RRC}} \times \frac{\sum \text{Éxitos_S1SIG}}{\sum \text{Intentos_S1SIG}} \times \frac{\sum \text{Éxitos_E_RAB (QCI_1)}}{\sum \text{Intentos_E_RAB (QCI_1)}} \right)$$

Éxitos RRC es el número de establecimientos exitosos de canales de señalización de control de recursos de radio, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos RRC es el número total de intentos de establecimiento de canales de señalización de control de recursos de radio, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Éxitos S1SIG es el número de establecimientos exitosos de canales de señalización S1, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos S1SIG es el número total de intentos de establecimiento de canales de señalización S1, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Éxitos E-RAB (QCI-1) es el número de establecimientos exitosos de canales de tráfico asociados a calidad de servicio conversacional (QCI-1), obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos E-RAB (QCI-1) es el número total de intentos de establecimiento de canales de tráfico asociados a calidad de servicio conversacional (QCI-1), obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector 4G identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

B.3.2. PORCENTAJE DE COMUNICACIONES VOLTE CAIDAS EN 4G (%DC_VOLTE)

DEFINICIÓN

Porcentaje de llamadas entrantes y salientes de la red de tecnología 4G, las cuales una vez estando establecidas, es decir, han tenido asignación de canal de tráfico, son interrumpidas sin la intervención del usuario, debido a causas dentro de la red del proveedor.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del Indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%DC (VolTE) = \frac{\text{Comunicaciones VoLTE terminadas sin intención}}{\text{Total de comunicaciones VoLTE completadas con éxito}} * 100$$

Donde:

Comunicaciones VoLTE terminadas sin intención: Es el número total de comunicaciones VoLTE interrumpidas en el sector 4G debido a causas del proveedor, obtenido como la suma de las comunicaciones que luego de haber tenido asignación de canal de tráfico fueron interrumpidas por causas atribuibles a la red del proveedor, y aquellas que finalizaron luego de un proceso no exitoso de handover.

Total de comunicaciones VoLTE completadas con éxito: Es el número total de comunicaciones VoLTE que son completadas en el sector 4G, obtenido como la suma de las comunicaciones que obtuvieron asignación de canal de tráfico y las comunicaciones que ingresaron por todos los procesos de handover (Incoming), restando las que se trasladaron del sector por todos los procesos de handover (Outgoing). Solo se deberán tener en cuenta los handover entrantes (incoming) y salientes (Outgoing) que generan el establecimiento o liberación de un E-RAB (Radio Access Bearer).

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector 4G identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Los valores objetivo de los indicadores definidos en los numerales B.1 a B.3 de la Parte 1 del presente Anexo se establecen mediante la aplicación de dos criterios. El primero se circunscribe a la medición y el establecimiento de valores objetivo para la clasificación de ámbitos geográficos, y el segundo considera el grado de evolución tecnológica de la red mediante las diferentes fases de mercado en las cuales se puede encontrar una red.

C.1. ZONAS DE CADA ÁMBITO GEOGRÁFICO

La medición de los indicadores y el reporte del valor objetivo se hace por ámbito geográfico. Para cada ámbito geográfico se aplica un valor objetivo de los indicadores de manera diferencial según la clasificación de dichos ámbitos en tres (3) áreas: Zona 1, Zona 2 y Zona Satelital.

Donde:

Zona 1: Dentro de esta zona se encuentran los ámbitos geográficos que corresponden a los municipios que ostenten alguna de las siguientes categorías, de acuerdo con la Categorización por municipios que publica anualmente la Contaduría General de la Nación en cumplimiento de la Ley 617 de 2000: Categoría Especial, Categoría Uno (1), Categoría Dos (2), Categoría tres (3) o Categoría cuatro (4), y por cada una de las divisiones administrativas de las capitales de departamento que posean una población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes.

Zona 2: Dentro de esta zona se encuentran los ámbitos geográficos que corresponden a las capitales de departamento que no fueron consideradas dentro los ámbitos geográficos clasificados como Zona 1 y por la agrupación del resto de municipios en cada departamento que no fueron considerados dentro de la clasificación de ámbitos geográficos para la Zona 1.

Zona Satelital: Dentro de esta zona se encuentran los ámbitos geográficos que corresponden a estaciones base que emplean transmisión satelital por motivos de ubicación y de no disponibilidad de otro medio de transporte. La condición de diferenciación de valor de cumplimiento para las estaciones base con transmisión satelital, sólo se mantendrá mientras el total de dichas estaciones no supere el 1% del total nacional de estaciones base del respectivo PRSTM.

C.2. FASES DE MERCADO

C.2.1. DEFINICIONES DE LAS FASES

El valor objetivo considera el nivel de madurez del servicio en función de la evolución tecnológica y el grado de uso de la red evaluada con el fin de determinar en qué fase de mercado se encuentra una determinada red, de manera tal que se establezca un balance entre el grado de servicio esperado, el nivel de madurez del servicio y el tráfico cursado. Para lo cual se tienen las siguientes fases:

Introducción: Esta fase inicia con el lanzamiento comercial de una nueva tecnología de red de acceso y viene acompañada de la necesidad de que los usuarios adquieran equipos terminales móviles (ETM) que implementen la nueva tecnología.

Crecimiento: Esta fase inicia cuando el análisis del tráfico de voz o conversacional de voz¹⁰ tiene una tendencia creciente y supera el 5% del total de tráfico de este tipo.

Madurez: Esta fase inicia cuando el tráfico de voz o conversacional de voz tiene una tendencia creciente y supera el 12% del total de tráfico de este tipo.

Declive: Esta fase inicia cuando el tráfico voz o conversacional de voz tiene una tendencia decreciente y es inferior al 25% del total de tráfico de este tipo.

¹⁰ Para redes 4G en adelante.

Desmonte: Esta fase inicia cuando el tráfico voz o conversacional de voz tiene una tendencia decreciente y es inferior al 6% del total de tráfico de este tipo.

Apagado: Esta fase inicia cuando el tráfico voz o conversacional de voz tiene una tendencia decreciente y es inferior al 1% del total de tráfico de este tipo. Los operadores deben haber advertido con por lo menos un año de anticipación a los usuarios, que el servicio en la única red que soporta su equipo será apagada y se le han ofrecido opciones para la sustitución de equipos.

C.2.2. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL TRÁFICO DE VOZ PARA APLICACIÓN DE FASE DE MERCADO

Con el fin de identificar la fase de mercado en que se encuentra cada tecnología y el valor objetivo aplicable a cada una de las Zonas definidas en el numeral C.1 de la Parte 1 del presente Anexo, el PRSTM deberá calcular y reportar mensualmente el porcentaje de tráfico por tecnología para cada zona, a través de la siguiente metodología:

- i) El PRSTM deberá contar con una base de datos mediante la cual asocie, para cada sector de estación base un identificador de celda (cell identity) único con el tipo de tecnología de red de acceso (2G, 3G, 4G) y la Zona a la que pertenece (Zona 1, Zona 2 y Zona Satelital) de acuerdo con el ámbito geográfico.
- ii) Partiendo de la información de los CDR, sumar por tipo de tecnología de red de acceso (2G, 3G, 4G) y Zona (Zona 1, Zona 2 y Zona Satelital) la cantidad de minutos reales de llamadas MOC (Mobile Originating Call) y la cantidad de minutos reales de llamadas MTC (Mobile Terminating Call), para lo cual deberá emplear la base de datos que asocia tales parámetros con los identificadores de celda.
- iii) El periodo de medición corresponde a la totalidad de llamadas cursadas con CDRs que terminaron (hora final del MOC o del MTC) entre las 00:00 horas del primer día del mes y las 23:59:59 del último día del mes medido. Para 4G se deben considerar sólo las comunicaciones con QCI-1 (Tráfico de voz conversacional).
- iv) El porcentaje de tráfico por tipo de tecnología de red de acceso (2G, 3G, 4G) y Zona (Zona 1, Zona 2 y Zona Satelital), el cual permitirá determinar la fase de mercado, se calculará haciendo uso de la siguiente formula:

$$Porcentaje(r,z) = \frac{\sum SubTotal_{(r,z)}}{\sum SubTotal_{(2G,z)} + \sum SubTotal_{(3G,z)} + \sum SubTotal_{(4G,z)}} \times 100\%$$

Donde:

- r: Identifica el tipo de red: 2G, 3G, 4G y
- z: Identifica el tipo de zona considerado: Zona1, Zona2 o Satelital.

NOTA: El uso de minutos MOC y de minutos MTC se hace en razón a que cada uno relaciona el uso de la red por parte de un diferente usuario móvil.

C.3. DEFINICIÓN DE VALORES OBJETIVO APLICABLES AL REPORTE Vs CUMPLIMIENTO

En combinación de los criterios anteriores, se tienen los siguientes valores objetivo para el cumplimiento mensual de indicadores de calidad considerando las diferente Zonas y las diferentes fases de mercado:

Para 2G lo valores objetivo para cada uno de los indicadores son:

2G	%INT_FALL_2G			%DC_2G		
Fase	Zona 1	Zona 2	Satelital	Zona 1	Zona 2	Satelital
Introducción	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Crecimiento	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Madurez	3,0%	5,0%	7,0%	2,0%	5,0%	6,0%

Declive	4,0%	6,0%	8,0%	3,5%	5,5%	7,0%
Desmonte	5,0%	7,0%	9,0%	5,0%	6,0%	8,0%

Para 3G los valores objetivo para cada uno de los indicadores son:

3G	%INT_FALL_3G			%DC_3G		
Fase	Zona 1	Zona 2	Satelital	Zona 1	Zona 2	Satelital
Introducción	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Crecimiento	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Madurez	3,0%	5,0%	7,0%	2,0%	5,0%	6,0%
Declive	4,0%	6,0%	8,0%	3,5%	5,5%	7,0%
Desmonte	5,0%	7,0%	9,0%	5,0%	6,0%	8,0%

Para 4G los valores objetivo para cumplimiento se determinará cuando la Comisión haya consolidado y analizado la información que será reportada por los PRSTM.

Para los Ámbitos Geográficos en los cuales la cobertura sea prestada por una única estación base, el valor objetivo de calidad no estará asociado a la verificación de cumplimiento ni a la presentación de los planes de mejora de que trata el Anexo IV de la presente resolución, sino que solo se requiere el reporte de dicha información para seguimiento por parte de la autoridad de Vigilancia y Control.

PARTE 2. INDICADORES DE CALIDAD PARA MENSAJES CORTOS DE TEXTO (SMS).

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

Para el cálculo de los indicadores definidos en el ARTÍCULO 3.2 de la presente resolución, las mediciones deberán realizarse de forma diaria y en la hora de tráfico pico de SMS efectivamente entregados a la plataforma de mensajería. Para la hora pico de cada uno de los días del mes se realizará el cálculo del respectivo indicador y su reporte deberá realizarse para cada SMSC.

Para efectos de la medición y el reporte, deberán excluirse todos los eventos que sean imputables al usuario y/o las condiciones del terminal móvil.

B. INDICADORES DE CALIDAD SMS

B.1. PORCENTAJE DE COMPLETACIÓN DE MENSAJES CORTOS DE TEXTO –SMS- ON-NET (%_EXT_SMS_ON_NET)

DEFINICIÓN

Corresponde a la proporción de mensajes cortos de texto enviados desde el SMSC y recibidos correctamente en el terminal de destino.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

%_EXT_SMS_ON_NET = (M_rc / M_ec) * 100

Donde,

%_EXT_SMS_ON_NET: Porcentaje de completación de mensajes cortos de texto on-net.

M_ec: Mensajes cortos de texto enviados desde el SMSC de la red de origen.

M_rc: Mensajes cortos de texto recibidos correctamente en el terminal de destino.

B.2. PORCENTAJE DE COMPLETACIÓN DE MENSAJES CORTOS DE TEXTO –SMS- OFF-NET (%_EXT_SMS_OFF_NET)

DEFINICIÓN

Corresponde a la proporción de mensajes cortos de texto enviados desde el SMSC de la red de origen y recibidos correctamente en el SMSC de la red de destino.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%_SMS_OFF_NET = \left(\frac{M_{rc}}{M_{ec}} \right) * 100$$

Donde,

$\%_SMS_OFF_NET$: Porcentaje de completación de mensajes cortos de texto off-net.
 M_{ec} : Mensajes cortos de texto enviados desde el SMSC de la red de origen.
 M_{rc} : Mensajes cortos de texto recibidos correctamente en el SMSC de la red de destino.

B.3. PORCENTAJE DE MENSAJES CORTOS DE TEXTO ENTREGADOS EN UN TIEMPO MENOR A 20 SEGUNDOS. ($\%_SMS < 20s$)

DEFINICIÓN

Es el periodo que comienza desde que el SMSC de origen envía un mensaje corto de texto, y finaliza cuando se recibe el mensaje en el terminal de destino enviado al mismo proveedor de redes y servicios o en el SMSC de otro proveedor de redes y servicios. Para efectos de la medición y el reporte, deberán excluirse todos los eventos que sean imputables al usuario y/o las condiciones del terminal móvil.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%_SMS < 20s = \left(\frac{M_{entregados < 20s}}{M_{total\ entregados}} \right) * 100$$

Donde,

$\%_SMS < 20s$: Porcentaje de mensajes entregados antes de 20 segundos.
 $M_{total\ entregados}$: Total de Mensajes cortos de texto entregados en el terminal de destino (SMS on-net) o en el SMSC de otro proveedor (off-net).
 $M_{entregados < 20s}$: Mensajes cortos de texto entregados antes de 20 segundos en el terminal de destino (SMS on-net) o en el SMSC de otro proveedor (off-net).

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para efectos del cumplimiento mensual de los valores objetivo de los indicadores definidos en los numerales B.1, B.2 y B.3 de la Parte 2 del presente Anexo, se establecen los siguientes valores:

$\%_SMS_ON_NET$	$\%_SMS_OFF_NET$	$\%_SMS < 20s$
98%	99%	97%

PARTE 3. INDICADORES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE USSD

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

Para el cálculo de los indicadores definidos en el ARTÍCULO 3.3 de la presente resolución, las mediciones deberán realizarse de forma diaria y en la hora de tráfico pico de USSD entregados a la Pasarela USSD (USSD GW). Para la hora pico de cada uno de los días del mes se realizará el cálculo del respectivo indicador y su reporte deberá realizarse como un único valor nacional.

Para efectos de la medición y el reporte, deberán excluirse todos los eventos que sean imputables al usuario y/o las condiciones del terminal móvil.

B. INDICADORES DE CALIDAD USSD
B.1. PORCENTAJE DE COMPLETACIÓN DE USSD (%_EXT_USSD)

DEFINICIÓN

Corresponde a la proporción de USSD enviados desde el USSD Gateway y recibidos correctamente en el terminal de destino.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%_EXT_USSD = \left(\frac{M_{rc}}{M_{ec}} \right) * 100$$

Donde,

%_EXT_USSD: Porcentaje de completación de USSD.
M_{ec}: USSD enviados desde el USSD Gateway de la red de origen.
M_{rc}: USSD recibidos correctamente en el terminal de destino.

B.2. PORCENTAJE DE USSD ENTREGADOS EN UN TIEMPO MENOR A 5 SEGUNDOS. (%_USSD < 5s)

DEFINICIÓN

Es el periodo que comienza desde que el USSD Gateway de origen envía un USSD, y finaliza cuando se recibe el USSD en el terminal de destino.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%_USSD < 5s = \left(\frac{M_{entregados < 5s}}{M_{total entregados}} \right) * 100$$

Donde,

%_USSD<5s: Porcentaje de mensajes entregados antes de 5 segundos.
M_{total entregados}: Total de USSD entregados en el terminal de destino.
M_{entregados<5s}: USSD entregados antes de 5 segundos en el terminal de destino.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para efectos del cumplimiento mensual de los valores objetivo de los indicadores definidos en los numerales B.1 y B.2 de la Parte 3 del presente Anexo, se establecen los siguientes valores:

%_EXT_USSD	%_USSD<5s
99%	99%

PARTE 4. INDICADORES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE DATOS

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

Para el cálculo de los indicadores de calidad del servicio de datos definidos en los numerales 3.4.1 y 3.4.2 del ARTÍCULO 3.4 de la presente resolución, las mediciones se deberán realizar en cada uno de los días del mes y en la hora de tráfico pico en la cual se presenta la mayor cantidad de intentos de acceso a la red de datos, incluyendo los accesos que fueron exitosos.

El reporte de los indicadores de calidad del servicio definidos en los numerales 3.4.1 y 3.4.2 del ARTÍCULO 3.4 deberá realizarse discriminando la capital de departamento¹¹ (para todas las capitales sin perjuicio de la categorización a la cual corresponda) y el resto de cada departamento¹², dando además cumplimiento a los siguientes reportes adicionales de manera separada:

- i) por capital de departamento,
- ii) por división administrativa¹³, en capitales de departamento que posean una población mayor a quinientos mil (500.000)¹⁴ habitantes; y
- iii) por municipio, para aquellos que ostenten Categoría especial, Categoría Uno (1), Categoría dos (2), Categoría tres (3) o Categoría 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.

La actualización de la categorización de cada municipio se realizará por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles en el mes de diciembre de cada año a partir de las disposiciones de la Contaduría General de la Nación, de manera tal que los cambios aplicables sean considerados para efectos de la medición a partir del mes de enero del año inmediatamente siguiente.

B. INDICADORES DE ACCESO A INTERNET MÓVIL

B.1. PORCENTAJE DE INTENTOS DE COMUNICACIÓN NO EXITOSOS EN LA RED DE ACCESO PARA 4G (%INTS_FALL_4G)

DEFINICIÓN

Relación porcentual entre la cantidad de intentos de comunicación para todos los servicios que no logran ser establecidos y la cantidad total de intentos de comunicación para cada sector de tecnología 4G.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del Indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\%INTTS_FALL_4G = 100 \times \left(1 - \frac{\sum \text{Éxitos_RRC}}{\sum \text{Intentos_RRC}} \times \frac{\sum \text{Éxitos_S1SIG}}{\sum \text{Intentos_S1SIG}} \times \frac{\sum \text{Éxitos_E_RAB}}{\sum \text{Intentos_E_RAB}} \right)$$

Éxitos RRC es el número de establecimientos exitosos de canales de señalización de control de recursos de radio, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos RRC es el número total de intentos de establecimiento de canales de señalización de control de recursos de radio, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Éxitos S1SIG es el número de establecimientos exitosos de canales de señalización S1, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos S1SIG es el número total de intentos de establecimiento de canales de señalización S1, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

¹¹ Para el caso del Archipiélago de San Andrés se tomará la zona hotelera en lugar de la capital de departamento, comprendiendo esta zona las estaciones base ubicadas al norte de la isla de San Andrés por encima del paralelo 12°34'00" norte. Como "resto de departamento" se entenderán las demás estaciones base ubicadas en el resto de la isla de San Andrés y en el resto del archipiélago.

¹² Para el reporte correspondiente al resto de cada departamento, se deberán exceptuar aquellos municipios que de acuerdo a la categorización expedida anualmente por la Contaduría General de la Nación ostentan categoría Especial, uno, dos, tres o cuatro.

¹³ Localidades, municipios o comunas, de acuerdo con el ordenamiento territorial de cada municipio.

¹⁴ Se deberá tomar como referente las estimaciones o proyecciones de población indicadas por el DANE para el año en el cual se efectuará la medición

Éxitos E-RAB es el número de establecimientos exitosos de canales de tráfico para todos los servicios, obtenido como la suma de los éxitos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Intentos E-RAB es el número total de intentos de establecimiento de canales de tráfico para todos los servicios, obtenido como la suma de los intentos registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector 4G identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

B.2. TASA DE PÉRDIDA ANORMAL DE PORTADORAS DE RADIO (TPA_RAB)

DEFINICIÓN

Tasa que mide la frecuencia con la que un usuario final de manera anormal pierde un canal de tráfico (E-RAB) durante el tiempo en que éste es usado.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del Indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TPA_RAB = \frac{\text{Número de liberaciones anormales de canales de tráfico}}{\text{Tiempo de actividad de los canales de tráfico}} \times 100$$

Número de liberaciones anormales de canales de tráfico: Es el número E-RAB que no fueron liberados en el sector 4G debido a causas del proveedor y que estaban almacenando datos en memoria a la espera de ser transmitidos, obtenido como la suma del número de liberaciones anormales registradas en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

Tiempo de actividad de canales de tráfico: Es la suma del tiempo en el cuales los canales E-RAB RRC se encontraban activos transmitiendo datos en cualquier sentido, obtenido como la suma de tiempos de actividad registrados en cada celda que haga parte del respectivo ámbito geográfico de reporte.

El cálculo del indicador deberá realizarse por cada sector 4G identificando de manera precisa los contadores obtenidos de los gestores de desempeño y las fórmulas aplicables por cada proveedor de equipos.

C. VALORES OBJETIVO DE CALIDAD

Para los indicadores %INTS_FALL_4G y TPA_RAB, los valores objetivo para cumplimiento se determinarán posteriormente por parte de la CRC.

ANEXO II. CONDICIONES DE CALIDAD PARA SERVICIOS FIJOS

PARTE 1. INDICADORES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE VOZ.

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

El cálculo del indicador se realizará en la hora pico de cada uno de los días del mes, y para la medición se exceptuarán los siguientes días atípicos de tráfico: 24, 25 y 31 de diciembre, 1º de enero, día de la madre, día del padre, día del amor y la amistad, las horas en que se adelanten eventos de mantenimiento programados siempre y cuando estos últimos hayan sido notificados con la debida antelación a los usuarios (5 días hábiles), y aquellos días que sean catalogados como atípicos por caso fortuito o fuerza mayor.

El cálculo de los indicadores se realizará trimestralmente y para cada uno de los municipios del país en los cuales el PRST presta el servicio a usuarios finales.

B. INDICADORES

B.1. LLAMADAS NACIONALES E INTERNACIONALES ENTREGADAS EXITOSAMENTE A LA RED DE DESTINO (LLAMADAS_TOTALES_EXT)

DEFINICIÓN

Relación porcentual de la cantidad de llamadas completadas que establecieron una conexión con el abonado B, sobre el total de intentos de llamadas. La medición del indicador incluye las llamadas locales y llamadas de larga distancia nacional (originadas y terminadas en el PRST), así como las llamadas de larga distancia internacional (originadas en el PRST).

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El cálculo del indicador se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$LLAMADAS_TOTALES_EXT = \frac{LLAMADAS_COMPLETADAS}{TOTAL_INTENTOS_DE_LLAMADAS} \times 100\%$$

Donde:

Llamadas completadas: Son todas las llamadas terminadas en el abonado B, incluyendo las llamadas terminadas en conversación, con señal de timbre, con señal de ocupado o aviso de servicio suspendido.

Total intentos de llamadas: Son todos los intentos de llamadas que tienen marcación completa.

La información deberá ser reportada por nodo de interconexión.

B.2. CALIDAD DE VOZ DE EXTREMO A EXTREMO (VOZ_EXT_EXT)

DEFINICIÓN

Medición aplicable a los proveedores de servicios de telecomunicaciones que empleen redes de conmutación de paquetes de extremo a extremo para las comunicaciones de voz, quienes deberán reportar trimestralmente el resultado del Índice R, obtenido al aplicar el modelo E de que trata la Recomendación UIT-T G.107.

PARÁMETROS Y CÁLCULO DEL INDICADOR

El ámbito de aplicación será la red de cada proveedor en cada uno de los municipios donde presta sus servicios, y deberán tomarse en cuenta criterios de aplicabilidad de acuerdo con el modelo de red que se posea. De acuerdo con las categorías de calidad de transmisión vocal con respecto a la gama del factor de determinación de índices de transmisión R definidas en la Recomendación UIT-T G.109, se considerará satisfactorio el reporte de un valor mayor o igual a 85, para este indicador.

Las evaluaciones del cumplimiento de este parámetro se podrán realizar con base en una muestra representativa con un nivel de confianza mayor o igual al 95% y un porcentaje de error menor o igual al 5%, siendo la población aplicada, el total de líneas activas del servicio de telefonía fija del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para efectos del cumplimiento trimestral de los objetivos de calidad para los indicadores definidos en los numerales B.1 y B.2 de la Parte 1 del presente Anexo, se establecen los siguientes valores:

LLAMADAS_TOTALES_EXT	VOZ_EXT_EXT (Índice R)
95%	85

PARTE 2. INDICADORES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE DATOS

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que presten servicios de datos a través de ubicaciones fijas y que tengan una participación de más del 1% de la base de suscriptores nacional, para todos los segmentos, excepto el segmento corporativo, deberán implantar y documentar un sistema de medida del nivel de calidad de servicio que incluirá los indicadores de velocidad de transmisión de datos alcanzada y retardo.

El ámbito de medición de los parámetros será los municipios en donde el PRST tenga más del 1% de suscriptores, a partir de la base total de sus clientes, y los parámetros de calidad se medirán separadamente para las diferentes tecnologías de acceso a servicios de datos ofrecidas al usuario final y para el plan de mayor penetración de los usuarios asociados a cada uno de los Equipos Terminales de Acceso¹⁵ (ETA) que cubre el municipio objeto de medición.

Para realizar el cálculo de los indicadores deberán tomarse doce (12) mediciones trimestrales, por municipio, tecnología y plan, las cuales serán obtenidas así:

- Para cada día del mes se calculará la hora pico a partir del registro del volumen total de tráfico por hora en Mbits/hora (tráfico tanto entrante como saliente), medido en las interfaces de los Enrutadores de Borde que conectan a la red con canales internacionales y nacionales. Cuando el PRST accede a Internet a través de un tercero, la medición del volumen total de tráfico se deberá realizar en los canales que conectan al proveedor con dicho tercero.
- Obtenida la hora pico para los treinta (30) días del mes, éstas deberán ser ordenadas de mayor a menor, y se descontarán las cuatro horas de mayor tráfico en el mes para tomar las cuatro (4) horas pico siguientes.
- De esta forma se obtienen 12 horas en el trimestre (4 para cada mes).

Para la realización de las pruebas el PRST deberá dar cumplimiento a las siguientes condiciones:

A.1. Arquitectura de las pruebas

1. Las pruebas se realizarán desde "Clientes de Pruebas" y se deberá contar con por lo menos un cliente de pruebas por cada Equipo Terminal de Acceso que cubre cada uno de los municipios medidos. Es decir, en un municipio, a cada ETA deberá corresponder un cliente de pruebas.
2. Como "Cliente de Prueba" se entenderá, el equipo que ejecuta localmente una aplicación que permite hacer peticiones a un servidor de pruebas remoto para que mediante la realización de la descarga y la carga de un archivo se pueda medir la velocidad de transmisión de datos y el retardo en el envío de paquetes entre el cliente y el servidor.
3. Las pruebas se harán contra servidores de pruebas ubicados más allá de los canales de salida nacionales e internacionales, es decir, contra "Servidores de Pruebas", así:
 - a. Para el segmento nacional estarán conectados a algún IXP (Internet Exchange Point) con presencia en el territorio nacional. En este caso los proveedores deberán coordinar entre ellos la instalación de un servidor de pruebas en el IXP.

¹⁵ DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), CMTS (Cable Modem Termination System), OLT (Optical Line Terminal)

- b. Para el segmento internacional, cada PRST podrá emplear herramientas comerciales disponibles en el mercado, informando la ubicación del servidor de pruebas. Esta medición deberá ser complementada con mediciones de experiencia tiempo de carga asociado a la consulta de las páginas Web más comúnmente visitadas por los usuarios (Facebook, Google y Youtube).
- 4. Se entiende por "Servidor de Pruebas" el equipo en el que se ejecuta un software que lo habilita para atender peticiones por parte de múltiples clientes de pruebas, con el fin de permitir mediante la descarga y la carga de un archivo medir la velocidad de transmisión de datos y el retardo en el envío de paquetes entre el cliente y el servidor. El servidor de pruebas y los enlaces de comunicación entre la red y éste deben contar con la capacidad suficiente para atender todas las peticiones que le hagan los clientes de manera tal que el resultado de las pruebas no se vea afectado por estos parámetros.
- 5. En la ruta del tráfico de pruebas no podrán intervenir elementos intermedios como caches de tráfico, es decir el proveedor deberá garantizar para las pruebas de canal internacional que éstas se hagan contra servidores en NAP internacionales o más allá de estos o en NAP Colombia para el tráfico nacional.

A.2. Realización de las Pruebas

- 1. Las pruebas se realizarán durante cada hora en el periodo comprendido entre las 8 am y las 10pm, y sobre protocolo HTTP (puerto 80).
- 2. Para cada hora se deberán realizar un total de 100 pruebas exitosas para cada Cliente de Pruebas, de las cuales 50 deberán ser contra un servidor de pruebas ubicado al otro extremo del canal internacional que transporte el tráfico al exterior, y 50 contra el canal nacional en un servidor localizado en un IXP con presencia en el territorio nacional, independientemente de que este acceso se haga mediante enlaces directos o a través de un proveedor que suministre dichos accesos.
- 3. En cada una de las pruebas a ejecutar, se realizará de manera simultánea la medición de los parámetros de velocidad y retardo.
- 4. Las pruebas serán invocadas desde los clientes de pruebas a través de una página web que permita al cliente de pruebas descargar y cargar archivos con el objeto de medir velocidad y retardo.
- 5. Para realizar las pruebas el Cliente de Pruebas descargará, o cargará, según aplique, un archivo de por lo menos 2 veces el tamaño en Mbits de la velocidad de conexión de bajada del plan. Dicho archivo deberá estar disponible en el Servidor de Pruebas.
- 6. Para la realización de las pruebas el PRST podrá apoyarse en servicios de medición de velocidad, siempre y cuantos éstos le permitan al proveedor contar con los registros de las pruebas, los cuales deberán ser complementados con la información que permita contar con los campos mínimos para el procesamiento de las mediciones.
- 7. Los registros resultantes del proceso de pruebas, deberán almacenarse para su verificación por parte de la Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio de las TIC y deberán incluir los siguientes campos:
 - i. Numero de medición
 - ii. Fecha de la medición
 - iii. Hora de la medición
 - iv. Dirección IP usada por el cliente al momento de hacer la prueba
 - v. Municipio desde donde se hace la prueba
 - vi. Tecnología de red de acceso
 - vii. Versión de la tecnología de red de acceso
 - viii. Equipo terminal de acceso mediante el cual accede el cliente a la red.
 - ix. Nombre del servidor de pruebas
 - x. Ubicación del servidor de pruebas
 - xi. Tipo de prueba: Canal Internacional o Nacional
 - xii. Velocidad de bajada ofrecida del plan probado
 - xiii. Velocidad de subida ofrecida del plan probado
 - xiv. Velocidad de bajada medida
 - xv. Velocidad de subida medida
 - xvi. Retardo en un sentido (Latencia) en milisegundos

B. INDICADORES

B.1. RETARDO (RET)

El retardo es la mitad del tiempo, medido en milisegundos, que se requiere para transmitir un paquete entre el Cliente y el Servidor de Pruebas nacional e internacional, según corresponda.

B.2. VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE DATOS ALCANZADA (VTD)

Corresponde a la velocidad del plan, máxima, media y mínima, medidas en Mbits/s, con que los datos fueron transferidos en los sentidos de carga y de descarga entre el servidor de pruebas y el cliente de pruebas nacional e internacional, según corresponda, en períodos de tiempo determinados.

B.3. CALCULO DE LOS INDICADORES

- Para cada una de las 4 horas pico determinadas en cada mes, deberá realizarse lo siguiente:
 - Se tomará el promedio de las 50 pruebas realizadas contra el servidor de pruebas ubicado al otro extremo del canal internacional y de las 50 pruebas contra el canal nacional.
 - El retardo se determinará a partir del registro del momento en el cual se envía cada uno de los paquetes en los procesos de carga y descarga y el momento de la confirmación de la recepción de cada paquete por parte del receptor. La medición deberá llevar un registro paquete por paquete de los momentos en los cuales se envían éstos y los momentos en los cuales se confirma su recepción. La diferencia de los tiempos de confirmación y envío de paquetes no expirados expresado en milisegundos y dividido entre 2 será el tiempo del retardo del paquete enviado.
 - La velocidad de transmisión de datos alcanzada -tanto de carga como de descarga- se determinará como el resultado de dividir el tamaño del archivo de prueba en Mbits entre el tiempo en segundos requerido para cargar y descargar el archivo, respectivamente.
- El resultado de cada indicador para cada municipio, tecnología de acceso y plan ofrecido, se obtendrá a partir del tratamiento estadístico que permite obtener los valores máximo, medio y mínimo, a partir de las 12 muestras obtenidas en el trimestre en cada caso.
- La verificación del cumplimiento de las metas de calidad definidas en el presente anexo, tendrán en cuenta el valor mínimo obtenido para la velocidad de transmisión de datos, y el valor medio obtenido para el retardo.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para efectos del cumplimiento trimestral de los valores objetivo de los indicadores definidos en los numerales B.1 y B.2 de la Parte 3 del presente Anexo, se establecen los siguientes valores:

VTD NACIONAL	RET NACIONAL
Velocidades Mínimas (más bajas) de carga y descarga relacionadas con la Oferta Comercial	15 milisegundos

ANEXO III. CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS A TRAVÉS DE REDES FIJAS Y MÓVILES

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

La disponibilidad es el porcentaje de tiempo, en relación con un determinado periodo de observación en que un elemento de red permanece en condiciones operacionales de cursar tráfico de manera ininterrumpida. De la medición se excluyen los casos fortuitos o de fuerza mayor y hecho de un tercero o hecho atribuible exclusivamente al usuario.

Para cada una de los elementos de la red central y de la red de acceso, se deberá medir y reportar de manera mensual el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad. Para aquellos elementos de red central o red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos.

Para cada uno de los elementos de la red central se calculará el respectivo porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes, hasta alcanzar el período de un año comprendido entre el 1° de enero hasta el 31 de diciembre del año en el cual se realiza el reporte. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión de dos cifras decimales.

Para cada uno de los elementos de la red de acceso se deberá calcular de manera mensual el total de minutos en los cuales el elemento de red presentó indisponibilidad.

B. INDICADORES TÉCNICOS DE DISPONIBILIDAD DE LA RED

B.1. DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED CENTRAL

Se deberá reportar mensualmente el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad para:

B.1.1. Para redes móviles:

- Centro de Conmutación de la red móvil
- HLR (Home Location Register)
- SCP (Service Control point) de la plataforma prepago
- SGSN (Serving GPRS Support Node)
- GGSN (Gateway GPRS Support Node)
- SMSC (Short Message Service Center)
- MME (Mobility Management Entity)
- S-GW (Serving Gateway)
- PDN-GW (Packet Data Network Gateway)

B.1.2. Para redes fijas:

- Centro de Conmutación de la red fija

B.1.3. Para redes convergentes fijas y/o móviles:

- HSS (Home Subscriber Server)
- P-CSCF (Proxy - Call Session Control Function)
- S-CSCF (Serving - Call Session Control Function)
- I-CSCF (Interrogating - Call Session Control Function)
- SIP-AS (SIP – Application Server)
- T-AS (Telephony – Application Server)

El porcentaje de disponibilidad mensual para cualquier elemento de red, se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$\%Disp. \text{ elemento de red central} = \left(1 - \frac{\text{Tiempo total de indisponibilidad (min)}}{\text{Tiempo total del periodo (min)}}\right) * 100\%$$

B.2. DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

El porcentaje de disponibilidad mensual, se calculará a partir de las siguientes fórmulas:

B.2.1. Redes móviles:

• Estaciones base por ámbito geográfico

Para cada una de las estaciones base, por tecnología (2G, 3G y 4G), se deberá medir y reportar de manera mensual el total de minutos en que se presentó indisponibilidad.

Con dicha información se calculará el porcentaje de disponibilidad mensual para cada una de las estaciones base, por tecnología, el cual corresponde a la siguiente expresión:

$$\%Disponibilidad\ EB\ por\ tecnología = \left(1 - \frac{\text{Tiempo total de indisponibilidad}(\text{min})}{\text{Tiempo total del periodo}(\text{min})}\right) * 100\%$$

Donde:

Tiempo total de indisponibilidad (min): Es el tiempo total en minutos en que el elemento de red estuvo fuera de servicio, o no se encontró disponible.

Tiempo total el periodo (min): Es el tiempo en minutos del mes.

Para el cálculo de disponibilidad de las estaciones base por ámbito geográfico, se clasifican las mismas de acuerdo con los siguientes criterios:

- i) Las estaciones base ubicados en cada una de las divisiones administrativas de aquellas capitales de departamento que posean una cantidad de población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes, de acuerdo a la información que publica el DANE.
- ii) Las estaciones base ubicados en cada una de las capitales de departamento (para todas las capitales sin perjuicio de la categorización a la cual corresponda).
- iii) Las estaciones base ubicados en cada uno de los municipios que ostenten alguna de las siguientes categorías: Categoría Especial, Categoría Uno (1), Categoría Dos (2), Categoría tres (3) o Categoría cuatro (4), de acuerdo con la Categorización por municipios que publica anualmente la Contaduría General de la Nación.
- iv) Las estaciones base ubicados en el resto de cada uno de los departamentos¹⁶.

Con el total de las estaciones base de la red¹⁷, distribuidas de acuerdo con los criterios citados, se calcula el promedio aritmético de disponibilidad de las estaciones base para cada uno de los ámbitos geográficos enumerados.

• Estaciones base con transmisión satelital (%DISP_EB_TX_SATELITAL)

Para cada una de las estaciones base con transmisión satelital y por tecnología (2G, 3G y 4G), se deberá medir y reportar de manera mensual el total de minutos en que se presentó indisponibilidad, y con dicha información se calculará el porcentaje de disponibilidad mensual para cada una de las estaciones base por tecnología, el cual corresponde a:

$$\%Disp_EB_tx_satelital = \left(1 - \frac{\text{Tiempo total de indisponibilidad}(\text{min})}{\text{Tiempo total del periodo}(\text{min})}\right) * 100\%$$

Donde:

Tiempo total de indisponibilidad(min): Es el tiempo total en minutos en que el elemento de red estuvo fuera de servicio, o no se encontró disponible.

Tiempo total del periodo (min) : Es el tiempo en minutos del mes.

Posteriormente se calcula el promedio aritmético de disponibilidad a nivel nacional de todas las estaciones base que empleen enlaces de transmisión basados en tecnología satelital, como el promedio aritmético de las disponibilidades de todas las estaciones base.

¹⁶ Para el reporte correspondiente al resto de cada departamento, se deberán exceptuar la capital de departamento y aquellos municipios que de acuerdo a la categorización expedida anualmente por la Contaduría General de la Nación ostentan alguna de las siguientes categorías: Categoría Especial, Categoría uno, Categoría dos, Categoría tres o Categoría cuatro.

¹⁷ Exceptuando aquellas estaciones base con transmisión satelital.

B.2.2. Redes fijas:

Para cada uno de los equipos terminal de acceso para redes fijas (DSLAM, CMTS, OLT) se deberá medir y reportar de manera mensual el total de minutos en que se presentó indisponibilidad.

Con dicha información se calculará el porcentaje de disponibilidad mensual para cada una de los equipos de acceso para redes fijas, el cual corresponde a la siguiente expresión:

$$\%Disp. \text{ elemento de red de acceso ambito} = \left(1 - \frac{\text{Tiempo total de indisponibilidad}(\text{min})}{\text{Tiempo total del periodo}(\text{min})}\right) * 100\%$$

Con el total de los equipos terminales de acceso para redes fijas de banda ancha, se calcula el promedio aritmético de las disponibilidades de todos los equipos terminales de acceso para redes fijas de banda ancha que hacen parte del respectivo ámbito geográfico.

B.2.3. Redes fijas inalámbricas:

- **Estaciones Base (para redes con tecnologías terrestres)**

Aplica la misma metodología definida para "Estaciones base por ámbito geográfico" definida en el literal B.2.1.

- **Estación Terrena¹⁸ (para redes con tecnologías satelitales)**

Para cada una de las estaciones terrenas del proveedor se deberá medir y reportar de manera mensual el total de minutos en que se presentó indisponibilidad a causa de falla de cualquiera de sus componentes y que determinó la salida en servicio de la estación terrena.

Con dicha información se calculará el porcentaje de disponibilidad mensual para cada una de las estaciones satelitales, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\%Disp. \text{ elemento de red de acceso ambito} = \left(1 - \frac{\text{Tiempo total de indisponibilidad}(\text{min})}{\text{Tiempo total del periodo}(\text{min})}\right) * 100\%$$

Con el total de las estaciones base o estaciones terrenas, se calcula el promedio aritmético de las disponibilidades de todos los equipos terminales de acceso para redes fijas de banda ancha que hacen parte del respectivo ámbito geográfico.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para efectos del cumplimiento anual de los valores objetivo de los indicadores definidos en el numeral B.1 del presente Anexo, se establecen los siguientes valores

ELEMENTO DE RED	% DISPONIBILIDAD
Centro de Conmutación de la red móvil	99,99%
HLR (Home Location Register)	99,95%
SCP (Service Control point) de la plataforma prepago	99,95%
SGSN (Serving GPRS Support Node)	99,99%
GGSN (Gateway GPRS Support Node)	99,99%
SMSC (Short Message Service Center)	99,99%
MME (Mobility Management Entity)	ND
S-GW (Serving Gateway)	ND
PDN-GW (Packet Data Network Gateway)	ND
Centro de Conmutación de la red fija	99,99%
HSS (Home Subscriber Server)	99,95%

¹⁸ Aquella que permite la comunicación directa con el satélite para mandar o recibir información.

P-CSCF (Proxy - Call Session Control Function)	99,99%
S-CSCF (Serving - Call Session Control Function)	99,99%
I-CSCF (Interrogating - Call Session Control Function)	99,99%
SIP-AS (SIP – Application Server)	99,99%
T-AS (Telephony – Application Server)	99,99%

Para efectos del cumplimiento mensual de los valores objetivo de los indicadores definidos en los numerales B.2 del presente Anexo, se establecen los siguientes valores diferenciales para dos zonas:

ELEMENTO DE RED SEGÚN AMBITO	AMBITO	% DISPONIBILIDAD
Estaciones Base por ámbito geográfico	Zona 1	99,95%
Estaciones Base por ámbito geográfico	Zona 2	99,80%
Estaciones Base	Satelital	98,50%
Equipo terminal de acceso (DSLAM, CMTS, OLT)	Zona 1	99,95%
Equipo terminal de acceso (DSLAM, CMTS, OLT)	Zona 2	99,80%
Estaciones Base (para redes con tecnologías terrestres)	Zona 1	ND
Estaciones Base (para redes con tecnologías terrestres)	Zona 2	ND
Estación Terrena (para redes con tecnologías satelitales)	Zona 1	ND
Estación Terrena (para redes con tecnologías satelitales)	Zona 2	ND

Donde:

Zona 1: Dentro de esta zona se encuentran los ámbitos geográficos que corresponden a los municipios que ostenten alguna de las siguientes categorías, de acuerdo con la Categorización por municipios que publica anualmente la Contaduría General de la Nación en cumplimiento de la Ley 617 de 2000: Categoría Especial, Categoría Uno (1), Categoría Dos (2), Categoría tres (3) o Categoría cuatro (4), y por cada una de las divisiones administrativas de las capitales de departamento que posean una población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes.

Zona 2: Dentro de esta zona se encuentran los ámbitos geográficos que corresponden a las capitales de departamento que no fueron consideradas dentro los ámbitos geográficos clasificados como Zona 1 y por la agrupación del resto de municipios en cada departamento que no fueron considerados dentro de la clasificación de ámbitos geográficos para el Zona 1.

Zona Satelital: Dentro de ésta se encuentran los ámbitos geográficos que corresponden a estaciones base que emplean transmisión satelital por motivos de ubicación y de no disponibilidad de otro medio de transporte. La condición de diferenciación de valor de cumplimiento para las estaciones base con transmisión satelital, sólo se mantendrá mientras el total de dichas estaciones no supere el 1% del total nacional de estaciones base del respectivo PRSTM.

ANEXO IV. PLANES DE MEJORA ASOCIADOS A INDICADORES PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS A TRAVÉS DE REDES FIJAS Y REDES MÓVILES

El proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones deberá formular un plan de mejora cuando supere el valor objetivo de cualquiera de los indicadores definidos en la presente resolución, y remitirlo al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para efectos de la verificación de su cumplimiento. Dicho plan deberá buscar reducir el impacto de futuras fallas similares a las que llevaron al incumplimiento del indicador. Adicionalmente, deberá contener las acciones en materia de recursos humanos, procesos y recursos técnicos involucrados para mejorar el valor del indicador.

PARTE 1. PLANES DE MEJORA PARA INDICADORES DEFINIDOS EN EL ANEXO I

El PRSTM deberá remitir a la Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio de TIC un plan de mejora por cada ámbito geográfico en el que se haya superado el objetivo de calidad de los indicadores definidos en: i) los numerales **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** del 0, ii) el **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, iii) el **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, iv) los numerales **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** y **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** del **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, de la presente resolución, considerando el 20% de los sectores de estación base que más aportaron al incumplimiento del indicador (cuando el 20% de los sectores sea representado por un número decimal, se deberá redondear el número hacia arriba).

El plan de mejora presentado por el PRSTM deberá identificar y jerarquizar las actividades que serán adelantadas para mejorar el valor objetivo del indicador sobre el cual se presentó el incumplimiento.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones podrá solicitar al proveedor de redes y servicios la formulación de planes de mejora para sectores de estación base específicos, en los casos que dicho Ministerio lo determine.

PARTE 2. PLANES DE MEJORA PARA INDICADORES DEFINIDOS EN EL ANEXO II

El PRST deberá remitir a la Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio de TIC un plan de mejora por cada uno de los municipios en los que se haya superado el objetivo de calidad, respecto de los indicadores definidos en el ARTÍCULO 4.2 de la presente resolución.

PARTE 3. PLANES DE MEJORA PARA INDICADORES DEFINIDOS EN EL ANEXO III

El proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones deberá formular un plan de mejora cuando el porcentaje de disponibilidad de cualquiera de los elementos de red medidos, haya superado el valor objetivo anual.

Cuando el reporte de disponibilidad superado sea el de estaciones base por ámbito geográfico, el plan de mejora deberá considerar el 20% de las estaciones base que aportaron al incumplimiento del indicador de disponibilidad, atendiendo como criterio de clasificación aquellas estaciones que cuenten con la mayor cantidad de minutos de indisponibilidad en el mes de reporte.

En caso que el reporte de disponibilidad superado sea el de equipos terminal de acceso para redes fijas, el plan de mejora deberá considerar el 20% de los equipos terminal de acceso para redes fijas que aportaron al incumplimiento del indicador de disponibilidad, atendiendo como criterio de clasificación aquellos equipos que cuenten con la mayor cantidad de minutos de indisponibilidad en el mes de reporte.

Cuando el 20% de los sectores sea representado por un número decimal, se deberá redondear el número hacia arriba.

ANEXO V. MEDICIONES EN CAMPO DE PARÁMETROS DE CALIDAD**PARTE 1. MEDICIONES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET A TRAVÉS DE REDES MÓVILES A CARGO DE LOS PRSTM.****A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE**

Los proveedores del servicio de acceso a Internet a través de redes móviles deberán implantar y documentar un sistema de medición de los parámetros de calidad definidos en los numerales **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** y **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** del **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** de la presente resolución.

Para efectos de la implementación de la medición de los parámetros de calidad para Internet móvil, los proveedores de redes y servicios deberán tomar en consideración lo que les resulte aplicable del documento ETSI TS 102 250-4 v1.3.1 (2009-03) – Requisitos de los equipos a utilizar en las pruebas.

Las características de los servidores de referencia a emplear para la medición de los parámetros "Tasa de datos media FTP" y "Tasa de datos media HTTP", se encuentran definidas respectivamente en el numeral 4.3.3 de la Recomendación ETSI TS 102 250-5 v1.6.1 (2009-06) y en el numeral 4.3.1 de la Recomendación ETSI TS 102 250-5 v1.6.1 (2009-06). Cada servidor deberá estar ubicado lo más cerca posible al Gateway que provee la interconexión entre la red de acceso y el Punto de Acceso a Internet (IAP).

A efectos de establecer las áreas geográficas en las cuales se llevará a cabo la medición de los parámetros que deben ser medidos por los proveedores del servicio de acceso a Internet a través de redes móviles, definidos en en los numerales **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**, **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** y **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** de la presente resolución, el reporte trimestral realizado por los proveedores de redes y servicios debe considerar la siguiente distribución de áreas geográficas¹⁹:

- a) 100% de los municipios con más de 500 mil habitantes.
- b) 50% de los municipios entre 300 mil y 500 mil habitantes.
- c) 25% de los municipios entre 100 mil y 300 mil habitantes.
- d) 5% de los municipios con menos de 100 mil habitantes.

La selección de los municipios que se encuentran comprendidos en las condiciones expuestas en los literales b, c y d, estará a cargo de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, quienes deberán elaborar de manera conjunta un listado de los municipios que cumplan con las condiciones citadas en cuanto a número de habitantes y en los cuales se va a realizar la medición trimestral. Dicho listado deberá ser modificado semestralmente con los municipios en los que se realizará la medición por mutuo acuerdo entre los proveedores. Para los casos en los cuales uno de los proveedores de redes y servicios móviles no tenga cobertura en alguno de los municipios seleccionados, en el reporte trimestral entregado se deberá reportar la no cobertura del mismo. Cuando se considere necesario, la Comisión solicitará cambios en el listado de los municipios propuesto por los proveedores.

Así mismo, en caso que dentro del listado de municipios seleccionados de acuerdo con el procedimiento antes descrito, se incluya uno o más municipios en los cuales alguno de los proveedores de redes y servicios posea una base de potenciales usuarios del servicio de Internet móvil inferior a mil (1.000), en el reporte trimestral entregado se deberá reportar dicha situación, y el proveedor no está en la obligación de realizar las mediciones de indicadores de calidad. El término "potenciales usuarios" hace referencia a cualquier usuario de servicios móviles (voz y/o datos) que haya adquirido el servicio en el municipio analizado, y que tenga la posibilidad de acceder a Internet a través de las redes móviles en Colombia; en este caso deben tenerse en cuenta los abonados de servicios de voz y/o datos en prepago y pospago cuyo registro de abonado o dirección de facturación corresponda al municipio analizado y los cuales son potenciales clientes del servicio de Internet móvil por demanda.

¹⁹ Para determinar el número de habitantes de cada una de las ciudades, se utilizará como referente las estimaciones o proyecciones de población indicadas por el DANE para el año en el cual se efectuará la medición.

Los proveedores de redes y servicios a quienes les aplique la obligación de brindar conectividad en Instituciones Educativas de conformidad con lo establecido en la Resolución 1157 de 2011 o aquella que la complemente, modifique o adicione, expedida por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y opten por dar cumplimiento a la misma por medio de tecnologías móviles, deberán incluir de manera adicional en el listado correspondiente al 5% de los municipios con menos de 100 mil habitantes, la totalidad de municipios en donde se preste la conectividad a dichas instituciones.

Con posterioridad a la selección de las áreas geográficas (por municipio o capital de departamento), los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles deberán presentar a la CRC, con un mes de anterioridad al inicio de cada trimestre, las coordenadas geográficas y dirección o punto de referencia, del total de la relación de sitios acordados entre éstos para la medición conjunta y simultánea de los parámetros de calidad definidos en en los numerales **iError! No se encuentra el origen de la referencia., iError! No se encuentra el origen de la referencia. y iError! No se encuentra el origen de la referencia.** del **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** de la presente resolución. Para el efecto deberán cumplir como mínimo con la identificación del número de puntos de medición para cada una de las distribuciones de áreas geográficas, presentado en el cuadro siguiente:

Tamaño de la población proyectada	Puntos de medición
Mayor a 5 millones	42
Entre 1 y 5 millones	30
Entre 500 mil y 1 millón	16
Entre 300 mil y 500 mil	12
Entre 100 mil y 300 mil	8
Menos de 100 mil	3

Para cada municipio se deberán hacer mediciones de cada uno de los parámetros, de manera independiente, para las tecnologías 3G y 4G disponibles. Las mediciones se deberán realizar en el número de puntos definidos según el cuadro anterior, y la información correspondiente a los municipios y puntos deberá ser presentada a la CRC y a la Dirección de Vigilancia y Control (a través del correo vigilanciaycontrol@mintic.gov.co) con al menos treinta (30) días de antelación al inicio de las mediciones.

La distribución de las mediciones en cada área geográfica debe ser tal que refleje las variaciones que el usuario experimenta, para lo cual las mismas deberán ser repartidas en tres semanas calendario en cada trimestre, una por cada mes del respectivo trimestre, y para cada uno de los siete días de la semana se tomarán 14 muestras, una cada hora iniciando con la primera medición a las 7AM y terminando con la última medición a las 8PM.

El reporte de los parámetros de calidad deberá diferenciar la tecnología de red que permite el acceso (3G-4G), el área geográfica (municipio o capital de departamento), las coordenadas geográficas y dirección o punto de referencia de cada uno de los puntos de medición de cada área geográfica, la fecha y hora en la que se realicen las mediciones. La información soporte de las mediciones, deberá ser puesta a disposición de la Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio de TIC a través del acceso remoto con que debe contar dicha Autoridad según lo dispuesto en el ARTÍCULO 3.1 de la presente resolución, dentro de los siguientes quince (15) días calendario después del vencimiento de cada trimestre.

B. INDICADORES

B.1. PING (tiempo de ida y vuelta).

Tiempo que requiere un paquete para viajar desde un origen a un destino y regresar. Se utiliza para medir el retraso en una red en un momento dado. Para esta medición el servicio ya debe estar establecido.

Para cada una de las muestras de medición de PING, se deberá dar cumplimiento a la siguiente metodología en cada medición horaria:

i. Servidores:

- 1. Servidor de pruebas cerca al Gateway del proveedor.

- 2. www.google.com
- 3. www.facebook.com
- 4. www.youtube.com

- ii. Cantidad: 100 Ping por cada servidor
- iii. Tamaño 32 bytes
- iv. Se tomará el promedio de las 100 mediciones realizadas al Servidor de pruebas, como el resultado de la medición nacional de cada punto para cada hora.
- v. Por su parte se tomará el promedio de las 300 mediciones (100 por cada servidor) como el resultado de la medición internacional de cada punto para cada hora, descartando para el cálculo aquellas en las que se obtuvo como resultado "time out".
- vi. En cada caso, nacional e internacional, se realizará el promedio de las 14 muestras diarias, para obtener un único valor diario (nacional e internacional) en cada punto de medición.
- vi. El indicador PING nacional e internacional para cada punto de medición se obtiene promediando las 21 muestras obtenidas en el trimestre (7 días de la semana de cada mes del trimestre).

B.2. TASA DE DATOS MEDIA FTP.

Tasa de transferencia de datos FTP medidos a lo largo de todo el tiempo de conexión al servicio, luego que un enlace de datos ha sido establecido de manera exitosa. Para esta medición el servicio ya debe estar establecido.

B.3. TASA DE DATOS MEDIA HTTP.

Tasa de transferencia de datos HTTP medidos a lo largo de todo el tiempo de conexión al servicio, luego que un enlace de datos ha sido establecido de manera exitosa. La transferencia de datos deberá concluir exitosamente. Para esta medición el servicio ya debe estar establecido.

Para cada una de las muestras de medición de tasa de datos media HTTP y tasa de datos media FTP, se deberá dar cumplimiento a la siguiente metodología en cada medición horaria:

- i. Servidores: De acuerdo con lo señalado en el literal A del presente anexo, las características de los servidores de referencia a emplear para la medición de los parámetros "Tasa de datos media FTP" y "Tasa de datos media HTTP", se encuentran definidas respectivamente en el numeral 4.3.3 de la Recomendación ETSI TS 102 250-5 y en el numeral 4.3.1 de la Recomendación ETSI TS 102 250-5. Cada servidor deberá estar ubicado lo más cerca posible al Gateway que provee la interconexión entre la red de acceso y el Punto de Acceso a Internet (IAP).
- ii. Cantidad de mediciones: 5 mediciones por hora sin que se obtenga como resultado "time out", para cada uno de los indicadores tasa de datos media HTTP y tasa de datos media FTP.
- iii. Tamaño mínimo del archivo: 1MB para 3G y 10MB para 4G. En cualquier caso el tamaño del archivo no deberá ser inferior al equivalente en bytes de los valores de tasas de datos medias obtenidos en mediciones anteriores, expresados en bps.
- iv. Se tomará el promedio de las 5 mediciones como el resultado de la medición de cada punto, para cada hora.
- v. Se realizará el promedio de las 14 muestras diarias, para obtener un único valor diario en cada punto de medición.
- vi. Los indicadores de tasa de datos media HTTP y tasa de datos media FTP para cada punto de medición se obtienen a partir del tratamiento estadístico que permite obtener los valores máximo, medio y mínimo, a partir de las 21 muestras obtenidas en el trimestre (7 días de la semana por tres meses).

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para efectos del cumplimiento trimestral de los valores objetivo de los indicadores definidos en los numerales B.1, B.2 y B.3 del presente Anexo, se establecen los siguientes valores:

	PING SERVIDOR NACIONAL	Tasa de datos media FTP	Tasa de datos media HTTP
3G	150 ms	512 kbps	512 kbps

El valor calculado de los parámetros de calidad tasa de datos media HTTP, tasa de datos media FTP, y PING, corresponderá en cada caso al valor mínimo obtenido al realizar el procesamiento estadístico de las muestras para cada trimestre en cada uno de los municipios o ciudades capitales.

PARTE 2. MEDICIONES COMPARATIVAS DE CALIDAD PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS A TRAVÉS DE REDES MÓVILES REALIZADAS POR TERCEROS

La Comisión de Regulación de Comunicaciones podrá realizar mediciones comparativas de calidad (benchmarking) para los servicios de telecomunicaciones prestados a través de redes móviles y redes fijas. Las mediciones serán realizadas teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

• Mediciones en redes móviles

Las mediciones deberán ser realizadas mediante el uso de líneas de voz y datos en las tecnologías 2G y 3G y líneas de datos en la tecnología 4G, en las redes de todos los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles. En las mediciones se probarán líneas tanto de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles como de los operadores móviles virtuales.

Las mediciones se llevarán a cabo en exteriores y a nivel de superficie y para llamadas de voz on-net, quedando fuera los escenarios de tránsito o las terminaciones en una red diferente y serán efectuadas en movimiento, a velocidades de hasta 40 km/h en centros urbanos y de 60 km/h en centros rurales. En todo caso, en sitios de alta concentración de tráfico, también se podrán realizar mediciones en interiores.

Los equipos de medición empleados deberán tener la capacidad de realizar mediciones de manera simultánea en líneas de voz y datos para al menos las tecnologías GSM/ GPRS/ EDGE/ EGPRS/ UMTS/ WCDMA-FDD/ HSDPA/ HSUPA/ HSPA+/ LTE en las redes de todos los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, de tal manera que se simule el comportamiento real de un usuario, por lo cual los equipos se mantendrán configurados en modo libre sin preestablecer la preferencia de bandas de frecuencia o selección del tipo de red.

Las mediciones se harán sobre una muestra de al menos diez (10) ciudades, así:

- Al menos 4 capitales de departamento con más de 500 mil habitantes, de acuerdo con la información oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).
- Al menos 6 ciudades con población entre 100 mil y quinientos mil habitantes, de acuerdo con la información oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Adicionalmente, en caso de ser necesario, la CRC podrá incluir en la muestra, municipios con menos de 100 mil habitantes en donde se identifique la necesidad de hacer seguimiento a la calidad de los servicios.

Las ciudades en las cuales los resultados de las mediciones sean satisfactorios para un trimestre no requerirán la realización de mediciones recurrentes, por lo que no deberán ser incluidas en la medición del año siguiente. La CRC evaluará la necesidad de mantener la medición en un periodo siguiente para las ciudades en las cuales se requiera hacer seguimiento a la evolución de la calidad.

• Mediciones en redes fijas

Las mediciones deberán ser realizadas mediante la instalación de sondas en los módems ubicados en los puntos de los clientes que han suscrito contrato con los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, y las cuales permitan conocer la experiencia real del usuario y la calidad del servicio de internet fijo.

Las mediciones se harán sobre una muestra de al menos seis (6) ciudades, así:

- Al menos 4 capitales de departamento con más de 500 mil habitantes, de acuerdo con la información oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).
- Al menos 2 ciudades con población entre 100 mil y quinientos mil habitantes, de acuerdo con la información oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Adicionalmente, en caso de ser necesario, la CRC podrá incluir en la muestra, municipios con menos de 100 mil habitantes en donde se identifique la necesidad de hacer seguimiento a la calidad de los servicios.

Las ciudades en las cuales los resultados de las mediciones sean satisfactorios para un trimestre no requerirán la realización de mediciones recurrentes, por lo que no deberán ser incluidas en la medición del año siguiente. La CRC evaluará la necesidad de mantener la medición en un periodo siguiente para las ciudades en las cuales se requiera hacer seguimiento a la evolución de la calidad.

B. INDICADORES

Para el servicio de voz prestado a través de redes móviles:

- Porcentaje de llamadas establecidas (Call Setup Success Rate)
- Porcentaje de llamadas terminadas intencionalmente (Call Completion Success Rate)
- Porcentaje de llamadas caídas (Dropped Call Rate)
- Porcentaje de tiempo registrado en la red de voz
- Tiempo de establecimiento de la llamada
- Calidad de voz, mediante la aplicación de un algoritmo de comparación objetiva entre las señales transmitidas y las recibidas.

Para el servicio de datos prestado a través de redes móviles:

- Porcentaje de tiempo registrado en cada tecnología de datos
- Velocidad máxima de descarga HTTP en Mbps (HTTP Download máximo)
- Velocidad media de descarga HTTP en Mbps (HTTP Download Medio)
- Porcentaje de pruebas completadas en descarga HTTP (% HTTP Download)
- Tiempo medio de cargas de Web accedidas
- Número de bits y recursos descargados de las Web accedidas
- Velocidad media de descarga de Dropbox en kbps
- Porcentaje de pruebas completadas en Youtube
- Tiempo medio hasta el inicio de la reproducción en YouTube

Para el servicio de Internet prestado a través de redes fijas:

- Throughput down – Ancho de banda bruto y neto medio
- Tiempo en espera envío del servidor
- Tiempo de descarga
- Tiempo en resolución DNS
- Tiempo de conexión
- % de fallos de acceso
- % de fallos durante descargas Web
- En Streaming tiempo carga, tiempo e Buffering sin reproducción y tiempo en Buffering con reproducción.

C. DIVULGACIÓN

A partir de la información recolectada en la medición de que trata el presente Anexo, la CRC elaborará un informe con los resultados obtenidos, el cual estará disponible para consulta pública en la página Web de la Entidad.

D. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para los indicadores de calidad de que trata el numeral B de la Parte 2 del presente Anexo no se definen valores de cumplimiento.