



COMISIÓN
DE REGULACIÓN
DE COMUNICACIONES
REPÚBLICA DE COLOMBIA

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora

Documento Soporte

Versión: Comité de Comisionados

Política Regulatoria y Competencia

Coordinador: Alejandra Arenas Pinto

Líder: David Murillo

Diciembre de 2024

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2. ANTECEDENTES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3. PROBLEMA IDENTIFICADO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
5. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6. APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY 1978 DE 2019 ...	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO REGULATORIO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
8. TEMÁTICAS ANALIZADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS REGULATORIAS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9. CONCLUSIONES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
10. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11. BIBLIOGRAFÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
12. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
13. ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 2 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora

1. INTRODUCCIÓN

En ejercicio de las facultades y competencias conferidas por la Ley 1341 de 2009¹, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) definió el Régimen de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones² orientado a establecer las condiciones necesarias para promover la mejora continua de los servicios con el fin de que reflejen altos niveles de calidad, y a incentivar la inversión en el despliegue de nuevas tecnologías en el país, en beneficio de los usuarios³.

Los avances, las innovaciones en la provisión de los servicios, el comportamiento de los mercados, los resultados de los estudios desarrollados por esta Comisión, las tendencias a nivel internacional y las mismas medidas regulatorias vigentes, hacen que el marco regulatorio deba ser revisado de forma continua, con el propósito de evaluar el cumplimiento de los objetivos propuestos para cada intervención, y verificar que la regulación sea pertinente para el entorno cambiante sobre el cual se implementa⁴.

Es así como, esta entidad, a partir del análisis iniciado en el año 2019 sobre las metodologías aplicables a las mediciones de calidad de los servicios de telecomunicaciones a cargo de la CRC y de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM), desarrolló, en el año 2020, el proyecto denominado «Revisión de las metodologías para la medición en campo de parámetros de calidad de servicios móviles» que culminó con la expedición de la Resolución CRC 6064⁵ del mismo año.

Siguiendo esta línea, en los años 2021 y 2022, la CRC llevó a cabo la revisión del Régimen de Calidad de los servicios de telecomunicaciones en el marco de la iniciativa regulatoria titulada «Revisión de las metodologías para la medición de parámetros de calidad de servicios móviles y fijos – Fase II». Como resultado de ese análisis, expidió la Resolución CRC 6890 de 2022, a través de la cual, entre otros aspectos, adoptó una nueva metodología de medición de los indicadores de calidad para el servicio de datos móviles; modificó los indicadores de dicho servicio para articularlos con la nueva metodología de medición; estableció nuevos indicadores para el servicio de voz móvil; e identificó la necesidad de construir una línea base de información sobre la calidad de los servicios móviles a partir de la nueva metodología de medición, para actualizar los valores objetivo de algunos de los indicadores.

1 CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1341 de 2009. Artículo 22. Modificado por el artículo 19 de la Ley 1978 de 2019. Publicada el 30 de julio de 2009. [En línea] Disponible en: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html

2 COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Resolución CRC 5050 de 2016, Título V, en el cual se compiló todas las modificaciones desde la Resolución CRC 3067 de 2011 y fue modificado por la Resolución CRC 5078 de 2016. Publicado el 21 de noviembre de 2016. [En línea] Disponible en: https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5050_2016.htm

3 COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Resolución CRC 5078 de 2016. Publicada el 29 de diciembre de 2016. [En línea] Disponible en: https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5050_2016.htm

4 Según el Regulatory Policy Outlook 2021 de la OECD, los reguladores en el mundo operan en mercados que cambian rápidamente, con nuevos desarrollos e incertidumbre que afectan directamente sus objetivos, sin embargo, una buena gobernanza es la base de la estabilidad y previsibilidad, incluso en tiempos de transformación y crisis.

⁵ «Por la cual se modifican algunas disposiciones del Régimen de Calidad para los Servicios de Telecomunicaciones contenido en el Capítulo I del Título V y el Anexo 5.3 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016, y se dictan otras disposiciones.»

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 3 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



En el año 2023, la CRC inició el proyecto regulatorio titulado «Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G». Este proyecto concluyó con la expedición de la Resolución CRC 7363 de 2024⁶, y se enfocó en los umbrales de cumplimiento para los indicadores de calidad del servicio de datos móviles 4G, así como en la publicación de información relacionada con los indicadores de calidad, con el fin de reducir los costos de búsqueda para los usuarios.

A pesar de que la CRC ha revisado diversos aspectos de la calidad de los servicios con los proyectos mencionados, la revisión del marco regulatorio vigente, como se señaló previamente, es una tarea continua teniendo en cuenta el entorno cambiante, y además no puede perderse de vista que la calidad del servicio está conformada por «la totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio»⁷. En tal sentido, la revisión debe fundamentarse en todo el conjunto de funciones que puedan influir en la capacidad de los servicios de telecomunicaciones para satisfacer necesidades explícitas o implícitas de los usuarios y no exclusivamente en algunos de sus componentes.

En razón de lo anterior, en la Agenda Regulatoria CRC 2024-2025⁸, esta Comisión planteó la iniciativa regulatoria denominada «Revisión integral de indicadores de disponibilidad de elementos de las redes de acceso fijas y móviles, planes de mejora sobre la calidad de los servicios y metodologías de medición de servicios de datos fijos», con el propósito de (i) estudiar los indicadores de calidad asociados a la medición de la disponibilidad de las redes fija y móvil; (ii) revisar las obligaciones regulatorias relacionadas con el diseño, entrega y ejecución de planes de mejora por parte de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST), así como su impacto en la mejora de la calidad de los servicios y la disminución de la reincidencia de las fallas; y (iii) evaluar la viabilidad, pertinencia y beneficios de modificar la metodología de medición de los indicadores de calidad del servicio de datos fijos, de cara a los avances tecnológicos.

Acorde con la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN), el presente documento contiene el soporte de la propuesta regulatoria, el cual está organizado en 13 secciones. La primera corresponde a esta introducción. En la segunda se hace referencia a los antecedentes de las disposiciones normativas del Régimen de calidad que se abordan en este proyecto presentados en documentos previos. En la tercera y cuarta, se presenta el árbol del problema, y los objetivos del proyecto, respectivamente. En la quinta sección, se relacionan las experiencias internacionales relevantes de cara al problema analizado. En la sexta sección, se hace referencia a la aplicación del artículo 31 de la Ley 1978 de 2019⁹. En la séptima, se presentan las alternativas regulatorias, en esta sección se describen y da respuesta a los comentarios recibidos frente al documento de alternativas publicado, y las alternativas definidas en las situaciones problemáticas o temáticas identificadas. En la octava sección se detallan las metodologías aplicadas en la evaluación de las alternativas, a efectos de atender el problema identificado y las situaciones problemáticas asociadas y, se presentan los resultados de la evaluación. En el apartado noveno, se presentan las conclusiones en las que se resume la propuesta regulatoria asociada a cada eje temático bajo análisis. Y, por último, en las secciones siguientes, se encuentran la invitación a participar con comentarios sobre esta propuesta, la bibliografía, fuentes de información utilizadas y los anexos.

⁶ «Por la cual se modifican algunas disposiciones del régimen de calidad para los servicios de telecomunicaciones móviles establecidas en el Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones»

⁷ Recomendación UIT-T E.800. [En línea] Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/es>

⁸ CRC. Agenda Regulatoria 2024-2025. [En línea] Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/agenda/Agenda-Regulatoria-2024-2025.pdf>

⁹ Modificado por el artículo 141 de la Ley 2294 de 2023.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 4 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



2. ANTECEDENTES

Los antecedentes de este proyecto pueden ser consultados en detalle en el documento de formulación del problema del presente proyecto¹⁰, publicado el 21 de junio de 2024. En esa sección del documento, se contextualiza la evolución del Régimen de Calidad de Servicios de Telecomunicaciones, destacando particularmente las decisiones relacionadas con los planes de mejora para estos servicios, así como los indicadores de disponibilidad de los elementos de red de acceso, tanto fijos como móviles, su metodología de medición y los valores objetivo. Estas materias guardan relación directa con los aspectos que serán objeto de revisión en el marco de este proyecto.

Como elemento adicional a lo señalado en dicha sección, es importante mencionar que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), mediante la Circular No. 026 de 2023, definió el mecanismo para recibir la información relacionada con el reporte inicial de las afectaciones a los servicios de telecomunicaciones y los planes de mejora de que trata el artículo 5.1.6.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016. En este sentido, los operadores deben entregar esta información a través del «Módulo registro de afectaciones en el servicio de telecomunicaciones» del Sistema de Gestión del Espectro.

Adicionalmente, el MinTIC expidió la Resolución 3173 del 23 de agosto de 2024, cuyo propósito es establecer los parámetros mediante los cuales los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM) deben realizar los desarrollos para el intercambio de información requerida en los siguientes artículos de la Resolución CRC 5050 de 2016:

1. 5.1.3.4 Conservación de Contadores de Red
2. 5.1.3.5 Obligación de Acceso a los Gestores de Desempeño (OSS) y/o Herramientas de PRSTM
3. 5.1.7.1 Obligación de diseño, entrega y ejecución de plan de mejora
4. Anexo 5.2-B - Planes de Mejora, o aquellas normas que los adicionen, modifiquen o subroguen.

Para esto, se deben emplear los métodos POST y PATCH a través de la interfaz de programación de aplicaciones (API) con arquitectura REST, que será dispuesta por el MinTIC. En desarrollo de lo anterior, el Anexo 1 de la mencionada resolución establece que los PRSTM deben remitir, a través de la plataforma del MinTIC, los valores finales calculados para cada ámbito geográfico, conforme a lo definido en el Anexo 5.2-A de la Resolución CRC 5050 de 2016 y sus modificaciones, correspondientes a cada periodo. También se debe entregar información detallada de:

- Las fallas de red consideradas en el reporte del Formato T.2.5.
- Las fallas excluidas de las mediciones, por considerarse eximentes de responsabilidad (casos fortuitos, fuerza mayor o hechos de terceros).

Además, el Anexo 2 de la Resolución 3173 dispone que los PRSTM deben reportar, con un retardo máximo de dos horas tras su detección, los incidentes que afecten la disponibilidad de las Estaciones

¹⁰ Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC). "Documento de formulación del problema - Revisión integral de indicadores de disponibilidad de elementos de las redes de acceso fijas y móviles, planes de mejora sobre la calidad de los servicios y metodologías de medición de servicios de datos fijos". 21 de junio 2024. Disponible [En línea]: <https://www.crcom.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-21>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 5 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Base. Este reporte puede realizarse de forma individual o consolidada cada hora, incluyendo el listado de incidentes creados, activos o reestablecidos en ese periodo.

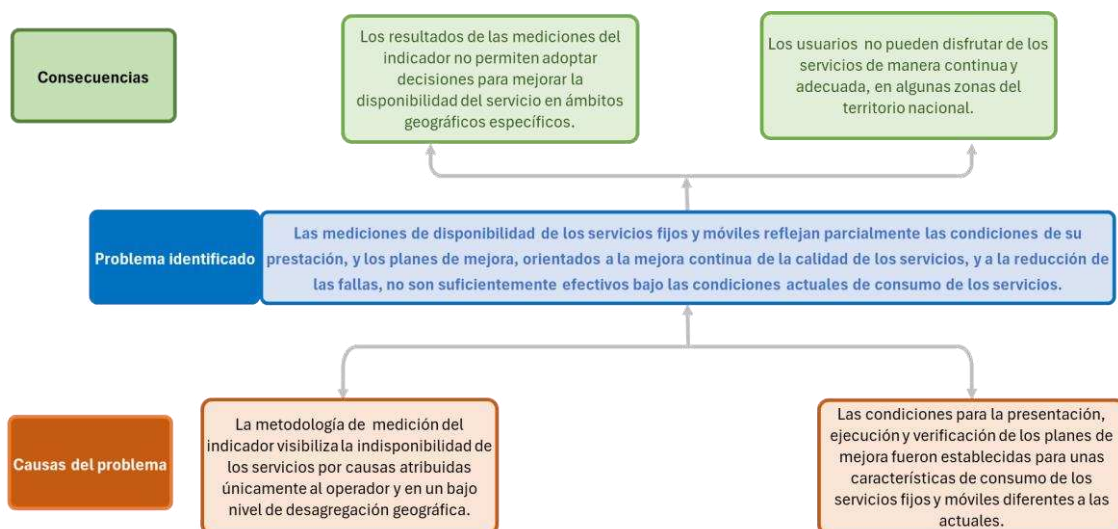
Por último, el Anexo 3 de la resolución establece las condiciones bajo las cuales los PRSTM deben presentar al MinTIC la información asociada a los planes de mejora de los que trata el artículo 5.1.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, junto con las evidencias de su ejecución. Esta información debe ser entregada como máximo dentro de los quince días siguientes a la finalización de la ejecución del plan respectivo.

3. PROBLEMA IDENTIFICADO

De conformidad con el documento de formulación del problema publicado y el documento de alternativas regulatorias, el problema a ser analizado, en el marco de las competencias asignadas a esta Comisión, corresponde a que «Las mediciones de disponibilidad de los servicios fijos y móviles reflejan parcialmente las condiciones de su prestación, y los planes de mejora, orientados a la mejora continua de la calidad de los servicios, y a la reducción de las fallas, no son suficientemente efectivos bajo las condiciones actuales de consumo de los servicios».

A continuación, se presenta el árbol del mencionado problema, junto con sus causas y consecuencias.

Ilustración 1. Árbol del problema.



Fuente: Elaboración CRC

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 6 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1. Objetivo general

Revisar la metodología de medición de disponibilidad de los elementos de red de acceso fija y móvil con el propósito de que refleje con mayor precisión las condiciones de prestación de los servicios; así como las condiciones regulatorias asociadas a los planes de mejora para potenciar su efectividad.

4.2. Objetivos específicos

1. Estudiar de manera integral los indicadores de calidad asociados a la medición de la disponibilidad de las redes fija y móvil. En particular, los niveles de agregación de áreas y ámbitos actualmente incluidos en la metodología de medición.
2. Revisar la obligación regulatoria relacionada con el diseño, entrega y ejecución de planes de mejora por parte de los PRST.
3. Revisar el marco normativo actual con el fin de ajustar o implementar medidas o acciones regulatorias que promuevan la mejora de la calidad de los servicios de telecomunicaciones enfocados en la metodología de medición de disponibilidad y la obligación de presentar planes de mejora.

5. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

A continuación, se relaciona la experiencia regulatoria adoptada en seis países relacionada con las medidas relativas a la revisión de los indicadores de disponibilidad de elementos de red. Respecto a la presentación de planes de mejora, se analiza a su vez, la experiencia de cuatro países de América Latina y dos países de la Unión Europea.

5.1. Argentina

Disponibilidad de elementos de red de acceso

Conforme al Anexo de la Resolución 580 de 2018 del Ministerio de Modernización¹¹, el cual corresponde con el Reglamento de Calidad de los Servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se establecen indicadores de disponibilidad para el periodo activo de operación (comprendido entre las 7:00 y las 23:00) y el periodo nocturno.

Para el periodo activo de operación, el régimen establece un valor objetivo de disponibilidad para elementos de red central¹² de 99.9%, mientras que para la red de acceso o periféricos¹³, dicho valor es

¹¹ Argentina. Ministerio de Modernización. Resolución 580 de 2018. Disponible para consulta en el enlace: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/310000-314999/314171/norma.htm>

¹² Media Gateway, Packet Data Media Gateway, Service Gateway, Home Location Register, Home Subscriber Server, Cable TV Headend, Broadband Access Server (BAS)/MultiService Broadband Network Gateway (MSBNG), y Mobility Management Entity (MME), Serving GPRS Support Node (SGSN), Gateway GPRS Support Node (GGSN), Packet Gateway (PGW), Serving Gateway (SGW), Mobile Switching Center (MSC) y otros nodos del Núcleo de Red.

¹³ Nodos B, Evolved Node B (ENodoB), Radio Network Controller (RNC), Base Station Controller (BSC), Base Station Subsystem (BTS), All Purpose EDGE QAM (Apex), Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM) y Cable Modem Termination System (CMTS), Optical Line Termination (OLT) y otros Nodos Periféricos de la Red.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 7 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



de 99.8%. Por su parte, para el periodo nocturno, el valor objetivo para la totalidad de elementos de la red núcleo y periféricos, es de 93%.

Planes de Mejora

Sobre este particular, el Anexo del Reglamento de Calidad antes mencionado establece que la Autoridad de Aplicación (el Ente Nacional de Comunicaciones) podrá efectuar las mediciones de campo que considere conveniente para determinar inconvenientes en la red, y que, de acuerdo con los hallazgos, podrá solicitar los planes de mejora con base en los problemas encontrados.

Por otro lado, el numeral 4.2 del Anexo mencionado establece que ante el incumplimiento de los niveles exigidos en alguno de los indicadores de calidad establecidos en el reglamento¹⁴, los Prestadores de Servicios TIC deberán presentar planes de mejora que permitan alcanzar los niveles de calidad exigidos. No obstante, también establece que «La Autoridad de Aplicación, a su exclusivo criterio, podrá exigir plazos menores a los propuestos para el cumplimiento de los niveles de [c]alidad exigidos.»

No obstante, es importante destacar que dicho régimen no establece plazos específicos para la entrega o ejecución de los planes de mejora presentados por los proveedores, ni contempla consecuencias explícitas en caso de incumplimiento en la presentación o ejecución de dichos planes.

5.2. Costa Rica

Disponibilidad de elementos de red de acceso

El Reglamento de prestación y calidad de servicios contenido en el Reglamento 04 de 2017¹⁵, aprobado por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, establece únicamente mediciones de disponibilidad de elementos de red central, las cuales deben ser medidas con mensualidad y reportadas trimestralmente. En este caso, el valor objetivo de disponibilidad establecido es del 99.97%.

Planes de Mejora

El artículo 18 del Reglamento antes mencionado establece la obligación que tienen los operadores de informar al regulador (SUTEL) sobre las averías que afecten la continuidad o calidad de los servicios, cuando estas impliquen una interrupción a una hora. Entre otros aspectos, dicho reporte de falla debe incluir el plazo de reparación y en caso de estar pendiente, el plazo estimado para la restauración de los servicios en condiciones normales de funcionamiento.

Adicionalmente, el artículo 49 del reglamento faculta a SUTEL para solicitar un plan de mejora en aquellos casos en que los resultados de los estudios de calidad de servicio resulten inferiores a los

¹⁴ Indicador de Disponibilidad, Indicador de Accesibilidad del Servicio (IAS), Indicador de Retenibilidad del Servicio de Voz (IRTSV), Indicadores IAS de Voz e IRTSV a nivel de Celda, Indicador de Latencia Bidireccional para Servicios Fijos (ILBSF), Indicadores de Performance para la Radiodifusión por Suscripción por Vínculo Físico y Radioeléctrico (IPCATV), Indicador de Pérdida de Paquetes para Servicios de Datos en Redes de Acceso Fijas (IPPSDF), Indicador de Velocidad Mínima de Transmisión para Servicios de Datos en Redes de Acceso Fijas (IVMTSDF), Indicador de Ocupación de un Enlace (IOE), Indicador de Calidad de Voz para Redes Móviles (ICV)

¹⁵ Costa Rica. «Reglamento de prestación y calidad de servicios». Disponible para consulta en línea en el enlace: https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83556&nValor3=107430&strTipM=TC

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 8 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



umbrales de cumplimiento. Así mismo, establece que la implementación de dicho plan de mejora no puede superar los cuatro trimestres.

Complementariamente, la normativa establece que si «posterior a la fecha de finalización del Plan de Mejoras, persisten deficiencias en los niveles de calidad de servicio, el operador/proveedor estará en la obligación de aplicar un Factor de Ajuste por Calidad (FAC) a todos los usuarios que presenten reclamaciones atinentes al indicador o indicadores para los cuales persisten deficiencias.»

5.3. México

El Acuerdo mediante el cual el Instituto Federal de Telecomunicaciones – IFT fija los índices y parámetros de calidad de servicios móviles del 17 de enero de 2018¹⁶ establece en el artículo 23 de su Capítulo XIV la obligación que tienen los proveedores de reportar al Instituto «aquellas Fallas en parte o en la totalidad de la red que hagan imposible la prestación del servicio ofrecido, en una zona geográfica por un lapso de treinta (30) minutos o más, a un número estimado de más de diez mil (10 000) usuarios finales presentes en dicha zona». Dicho reporte, debe realizarse en los 30 minutos siguientes a la ocurrencia de la falla.

Así mismo, el Acuerdo establece que «En caso de que subsista la Falla al momento de la presentación del reporte, el Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil o el Operador Móvil Virtual deberá continuar presentando un reporte (...), cada veinticuatro horas comenzando a partir de la entrega del primer reporte y hasta que la Falla haya sido subsanada».

Ahora bien, en cuanto al contenido del reporte de falla, el formato incluido en el Anexo II del mencionado acuerdo fija el detalle de dicho reporte, destacándose la descripción de la falla, la zona geográfica de la falla, el número inicial de usuarios afectados, el número estimado de usuarios finales afectado, la información del tráfico de voz y datos que se pudo haber consumido durante la falla, así como las acciones correctivas que se llevaron a cabo para superar la falla.

5.4. Perú

De acuerdo con el artículo 9 de la Resolución OSIPTEL¹⁷ 00129 de 2020¹⁸, que relaciona el reporte por interrupción del servicio, todos los operadores deberán reportar las interrupciones que se presenten sobre los servicios de telecomunicaciones (fijos, móviles, portador y radiodifusión) y cuya duración sea superior a diez (10) minutos.

Para efectos del reporte de dichas interrupciones se creó una interfaz web denominada «Sistema de Reporte de Interrupciones de Servicios Públicos de Telecomunicaciones (SISREP)»¹⁹, el cual tiene por propósito el de facilitar el reporte de interrupciones y mantenimientos y es accesible por los diferentes proveedores de telecomunicaciones. No obstante, en caso de que se trate de un evento crítico de interrupción, el operador deberá informar a OSIPTEL «en un plazo máximo de dos (2) horas desde el

¹⁶ México. Instituto Federal de Telecomunicaciones. Diario Oficial de la Federación del 17 de enero de 2018. Disponible para consulta en el enlace: <https://www.ift.org.mx/usuarios-de-internet/calidad-de-servicio>

¹⁷ Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones.

¹⁸ Norma que modifica el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones. Disponible para consulta en el enlace: <https://www.osiptel.gob.pe/media/nmil3prg/res129-2020-cd.pdf>

¹⁹ Disponible en línea en el enlace: <https://www.qob.pe/33307-sistema-de-informacion-y-registro-de-interrupciones-sisrep>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 9 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

inicio del evento: i) fecha/hora de inicio, ii) servicios afectados, iii) posible causa de la interrupción y iv) zonas afectadas (departamentos, provincias, distritos, centros poblados).»

5.5. Italia

De acuerdo con la regulación establecida por el regulador AGCOM (Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni), y específicamente de conformidad con lo establecido en la Resolución 23 de 2023²⁰, los PRST son libres de establecer los valores objetivo a cumplir para cada uno de los indicadores de calidad relevantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, el regulador ha optado por establecer como mecanismo de control directamente la indemnización por concepto de interrupciones en el servicio; así pues, el artículo 6 del Anexo a la Resolución 347 de 2018²¹ establece sumas a indemnizar en caso de interrupción del servicio, discontinuidad del servicio o incumplimiento de los estándares de calidad, las cuales se relacionan a continuación:

- En caso de interrupción total del servicio por causas técnicas imputables al operador, se adeudará una indemnización, por cada servicio no accesorio, igual a 6 euros por cada día de interrupción.
- En caso de prestación irregular o discontinua del servicio, imputable al operador, que no suponga la interrupción total del servicio, o el incumplimiento de los estándares de calidad establecidos en la carta de servicios de cada operador, los operadores están obligados a pagar una indemnización por cada servicio no accesorio equivalente a 3 euros por cada día de avería.
- Si el mal funcionamiento se debe al retraso, imputable al operador, en la reparación de la avería, la indemnización es aplicable a todo el período comprendido entre la presentación de la reclamación y el restablecimiento efectivo de la funcionalidad del servicio.

5.6. España

La Orden IET/1090/2014 6729²² del Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España establece la obligación de comunicar a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información notificaciones informando sucesos de interrupción o calidad de los respectivos servicios, la cual comprende la obligación de remitir un informe detallado que incluya los mecanismos de compensación.

En ese sentido el artículo 21 de la medida mencionada refiere dos categorías de sucesos o fallas en el servicio telefónico y de acceso a internet según su nivel de significancia, estos son:

²⁰ AGCOM. 2023. «Disposizioni In Materia Di Qualità E Carte Dei Servizi Di Comunicazioni Mobili E Personali». Disponible para consulta en el enlace: <https://www.agcom.it/sites/default/files/migration/delibera/Delibera%2023-23-CONS.pdf>

²¹ AGCOM. 2018. «Regolamento in materia di indennizzi applicabili nella definizione delle controversie tra utenti e operatori di comunicazioni elettroniche». Disponible para consulta en el enlace: <https://www.agcom.it/sites/default/files/migration/attachment/Allegato%2020-7-2018.pdf>

²² Boletín Oficial del Estado. 2014. «por la que se regulan las condiciones relativas a la calidad de servicio en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas.». Disponible para consulta en el enlace: <https://boe.es/boe/dias/2014/06/27/pdfs/BOE-A-2014-6729.pdf>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 10 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

- Sucesos considerados de menor significación: Aquellos que conllevan la interrupción total del servicio que afecten a más de 25.000 líneas durante al menos dos horas en el horario comprendido entre las 7:00 y las 23:00.
- Sucesos considerados como significativos: Aquellos que afectan el servicio de llamadas de emergencia durante más de dos horas o que afectan a más de 100.000 líneas durante más de una hora.

Adicionalmente, debe destacarse incluso que la Orden mencionada distingue también la ocurrencia de afectaciones e interrupciones sobre los servicios de televisión abierta radiodifundida.

Teniendo en cuenta lo anterior, el artículo 22 de la normativa referida establece la obligación de comunicar a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información las siguientes notificaciones:

- Notificación inicial, intermedia y final: Siendo la primera aquella que se remite con ocasión de la ocurrencia de la falla (máximo dos horas después de la ocurrencia de la falla), la intermedia aquella que debe remitirse cuando el suceso se prolongue por más de 6 horas y la final aquella que relaciona la finalización del suceso.
- Informe detallado: El cual debe contener la evaluación de las causas que originaron el suceso, las acciones adoptadas por el operador y la valoración de la probabilidad de repetición del suceso.
- Informe sobre compensaciones: El cual relaciona el número de usuarios que fueron compensados económicamente con ocasión del suceso.

5.7. Resumen

De la revisión internacional realizada se destaca que solo uno de los seis países analizados (Italia) no establece como una obligación la de presentar planes de mejora con ocasión de incidencias en la prestación del servicio.

Así, se observa que la solicitud de planes de mejora es una práctica ampliamente reconocida e implementada por parte de los organismos reguladores; no obstante, se destaca que el nivel de intervención de los planes de mejora puede variar en relación con la duración de los incidentes que son considerados como afectaciones (que como se evidenció varían desde los 10 minutos hasta 2 horas), la frecuencia con que deben ser remitidos a los reguladores, e incluso el mecanismo de reporte. En este último aparte, se destaca la experiencia peruana en relación con la implementación de un aplicativo web para el reporte y seguimiento de incidentes.

Ahora bien, en materia de medición de indicadores de disponibilidad de red y el establecimiento de valores objetivo, se evidencia que únicamente en Argentina, Costa Rica y Perú se establecen valores objetivo, mientras que en España dichas mediciones son publicadas únicamente a modo informativo.

La Tabla a continuación presenta un resumen de la revisión de experiencias realizada:

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 11 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Tabla 1. Resumen de experiencias internacionales revisadas.

PAÍS	¿TIENE VALORES OBJETIVO DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED CENTRAL?	¿TIENE VALORES OBJETIVO DE DISPONIBILIDAD ACCESO?	¿REQUIERE PLANES DE MEJORA EN AFECTACIÓN O DEGRADACIÓN?
ARGENTINA	Fijo y móvil: Disponibilidad de 99.9% of time in core nodes Nocturno de 93%	Fijo y móvil (EnodeB, BTS, DSLAM, OLT): 98%. Nocturno de 93%	Sí. Ante el incumplimiento de los niveles exigidos en alguno de los indicadores, los Prestadores de Servicios TIC deberán presentar planes de mejora que permitan alcanzar los niveles de Calidad exigidos.
COSTA RICA	Igual o superior a 99,97%.	No	Sí. En caso de que los resultados de los estudios de calidad de servicio resulten inferiores a los umbrales de cumplimiento, la SUTEL podrá solicitar a los operadores/proveedores que remitan un Plan de Mejoras cuyo plazo de implementación no supere cuatro trimestres.
MÉXICO	No	No	Sí. Fallas en parte o en la totalidad de la red que hagan imposible la prestación del servicio ofrecido, en una zona geográfica por un lapso de treinta (30) minutos o más, a un número estimado de más de diez mil (10 000) usuarios finales presentes en dicha zona al inicio de la Falla.
PERÚ	Acceso a Internet por departamento ≥99,00%	Acceso a Internet por departamento ≥99,00%	Sí. La empresa operadora debe reportar al OSIPTEL la interrupción, indistintamente de la causa que la haya generado y cuya duración sea igual o mayor a 10 minutos. Tiene una herramienta para reportar falla
ITALIA	No.	No	No. Se establecen directamente mecanismos de compensación económica para los usuarios según la duración de la afectación.
ESPAÑA	Medición y publicación: sin valores objetivo.	Medición y publicación: sin valores objetivo.	Sí. Obligación de comunicar a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información notificaciones informando sucesos de interrupción o calidad del servicio y dando un informe detallado y un informe sobre compensaciones.

Fuente: Elaboración CRC.

6. APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY 1978 DE 2019

De acuerdo con el enfoque de la política pública sectorial frente a la promoción del despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones, demarcado desde la Ley 1341 de 2009, la Ley 1978 de 2019 hizo énfasis especial en el objetivo del cierre efectivo de la brecha digital, así como en la promoción prioritaria y eficiente del acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para la población más vulnerable, en zonas rurales y apartadas del país.

Bajo este contexto, el legislador introdujo en el artículo 31 de la Ley 1978 de 2019²³ el deber, a cargo del MinTIC y la CRC, de evaluar, en cualquier proyecto normativo, la pertinencia de establecer medidas o reglas diferenciales respecto de aquellos PRST que tengan menos de treinta mil accesos, con el propósito de promover el servicio y acceso universal. También, ordenó evaluar la pertinencia de establecer este tipo de medidas respecto de aquellos proveedores que extiendan sus redes o servicios

²³ Modificado por el artículo 141 de la Ley 2294 de 2023

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 12 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



a zonas no cubiertas o para quienes prestan sus servicios con total cobertura²⁴, en los proyectos normativos que incentiven el despliegue de infraestructura y la provisión de servicios en zonas rurales, urbanas de difícil acceso, o en municipios focalizados por las políticas públicas.

Ahora bien, como se señaló en el capítulo 4 del presente documento, el objetivo general que persigue este proyecto consiste en revisar la metodología de medición de disponibilidad de los elementos de red de acceso, con el propósito de que refleje con mayor precisión las condiciones de la prestación de los servicios; así como las condiciones regulatorias asociadas a los planes de mejora para potenciar su efectividad.

Mediante la revisión del indicador de disponibilidad, la CRC se propone contar con una mayor visibilidad de la disponibilidad de los elementos de red de acceso, lo que a su vez repercute en la disponibilidad de los servicios móviles ofrecida por los PRSTM en ámbitos geográficos más desagregados que los actuales, con el fin de contar con información que permita conocer oportunamente la situación de los municipios y adoptar decisiones focalizadas en beneficio de los usuarios. En tal sentido, cualquier medida que se adopte sobre este aspecto, debe cobijar a todos los PRST que se encuentren obligados a medir, reportar y cumplir con el indicador, y, por tanto, no se considera pertinente establecer una medida diferencial para aquellos operadores que tengan menos de treinta mil accesos.

Además, actualmente existe una medida que exige del cumplimiento de los indicadores de disponibilidad a los PRST del servicio fijo cuya participación sea inferior al 1% de la base de suscriptores a nivel nacional. De manera similar, el artículo 5.1.1.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016 establece una excepción al cumplimiento de indicadores de calidad, incluyendo los relacionados con la disponibilidad de redes de acceso, para los municipios listados en el Anexo 5.7 de dicha resolución. Es importante destacar que estas medidas consideran obligaciones diferenciales según el tipo de municipio y el número de usuarios del servicio, y no están siendo objeto de modificación en el presente proyecto.

De otra parte, los planes de mejora objeto de revisión, surgen de tres situaciones específicas según la regulación: 1) de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad y disponibilidad; 2) de las afectaciones a los servicios fijos y móviles atribuidas a los operadores; y 3) de los eventos en los que se presenta degradación del servicio. Dado que lo que se pretende en este proyecto es potenciar la efectividad de los planes de mejora que surgen de las situaciones consideradas en los numerales 1) y 2), con el fin de que los operadores mejoren la calidad y disponibilidad y eviten la reincidencia en las fallas, tampoco se considera pertinente establecer una condición diferencial para aquellos operadores que tengan menos de treinta mil accesos, pues se trata de obligaciones que deben aplicarse de la misma forma a todos los sujetos obligados, con el fin de obtener el mejor resultado posible, nuevamente, en beneficio de todos los usuarios y no de un grupo específico de ellos.

Sobre el punto anterior, se reitera lo expuesto anteriormente frente a los eximentes de cumplimiento de indicadores a aquellos PRST del servicio fijo cuya participación sea inferior al 1% de la base de suscriptores a nivel nacional, por lo cual no tendrían que presentar planes de mejora sobre este aspecto en particular, configurándose esto en una medida diferencias que no está siendo objeto de modificación en el presente proyecto.

²⁴ Al amparo de lo previsto en el artículo 31 de la Ley 1978 de 2019, este ejercicio de evaluación tiene que producirse en todo tipo de proyecto normativo que tenga que ver con el ejercicio de competencias regulatorias que deba ser publicado con arreglo a los supuestos de las reglas de publicidad previstas en el artículo 2.2.13.3.1. y siguientes del Decreto 1078 de 2015, y formalmente debe quedar constancia de dicho análisis en el documento soporte del proyecto regulatorio correspondiente objeto de dicha publicación.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 13 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Por otra parte, en el presente documento se evaluará la posibilidad de establecer medidas que, si bien no son diferenciales para aquellos proveedores que extiendan sus redes o servicios a zonas no cubiertas o para quienes prestan sus servicios con total cobertura, contribuyen a incentivar el despliegue de infraestructura y la cobertura al reducir la carga regulatoria actual. Esto se contempló especialmente en las temáticas «1. Definición ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad»; y «6. Incluir la medición y reporte de los indicadores de datos móviles para la tecnología 5G.». Estas temáticas, consideran alternativas como: la eliminación de la obligación de reporte y cumplimiento de los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso para la tecnología 3G (en la temática 1); y eliminar la medición y reporte de los indicadores de datos móviles 3G (en la temática 6).

7. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO REGULATORIO

A continuación, se presentan las temáticas identificadas en el problema general, junto con las propuestas de solución correspondientes. El detalle de estas alternativas se encuentra disponible en el documento de alternativas regulatorias que fue publicado y sometido a consulta pública durante octubre de 2024.

Se recuerda que, las primeras dos temáticas están relacionadas con la metodología de medición del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móviles. La tercera temática, se centra en las condiciones de presentación de planes de mejora en los casos en que no se alcance el valor objetivo del indicador mencionado. La cuarta temática, tiene como propósito actualizar las condiciones para la presentación de los planes de mejora derivados de afectaciones a los servicios, previstas en el artículo 5.1.6.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016. La quinta, corresponde a la actualización de las condiciones para la presentación de los planes derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de datos móviles 4G. En la sexta temática, se propone la eliminación de algunas disposiciones relacionadas con los indicadores de datos fijos y móviles.

7.1. Comentarios recibidos al documento de alternativas regulatorias

Dentro del término indicado por la Comisión se recibieron comentarios y observaciones frente al documento de formulación del problema y los objetivos del proyecto por parte de los siguientes agentes interesados:

Tabla 1. Relación de interesados que presentaron comentarios a la formulación del problema

REMITENTE	ABREVIATURA
ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS Y COMUNICACIONES	ANDESCO
ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA MÓVIL DE COLOMBIA	ASOMÓVIL
ASOCIACIÓN DE OPERADORES DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	ASOTIC
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ S.A. E.S.P.	ETB
MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS TELECOMUNICACIONES	MinTIC
COLOMBIA MÓVIL S.A. E.S.P.	TIGO
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A.	TELEFÓNICA
COMUNICACIÓN CELULAR S.A. COMCEL S.A.	COMCEL

PARTNERS TELECOM COLOMBIA S.A.S.	PTC
---	-----

Fuente: Elaboración CRC.

Teniendo en cuenta lo anterior, en esta sección la Comisión abordará los comentarios formulados en los que los interesados manifiestan no estar de acuerdo, total o parcialmente con lo planteado en el documento de alternativas publicado por la CRC. Lo anterior, sin perjuicio de la consulta que puede realizar cualquier interesado a los textos completos de cada documento, los cuales se encuentran publicados en la página web de la Comisión²⁵.

7.1.1. Comentarios generales

Para **ANDESCO** es importante resaltar las políticas preventivas, que se reflejan en la adopción de los planes de mejora de calidad del servicio. En este sentido, consideran que estos no se deben eliminar y tampoco reducir sus tiempos de acción.

Por otro lado, se deben adoptar medidas que contribuyan a la reducción de cargas regulatorias y encaminarse a la autorregulación.

ASOMÓVIL señala en relación con los planes de mejora que los mismos «han cumplido con su propósito de mejorar la calidad y disponibilidad del servicio»; por lo tanto, no se debería considerar su eliminación, sino su fortalecimiento.

Señala adicionalmente que las alternativas de la CRC deberían permitir combinar opciones entre las distintas temáticas «Por ejemplo, las alternativas de indicadores de disponibilidad no deberían condicionar la elección de las alternativas de los planes de mejora, como la metodología por clústeres, la medición y presentación mensual de resultados».

ASOMÓVIL también considera que la CRC debe tener en cuenta la complejidad de formular planes de mejora, la cual incluye procedimientos que contemplan «una revisión exhaustiva para asegurar su viabilidad técnica, operativa y presupuestal». En ese sentido, manifiesta que modificar los tiempos o incrementar las cargas representaría un impacto sobre la eficiencia de los procesos y dificultaría la capacidad de los operadores para cumplir con los objetivos de calidad del servicio.

ASOTIC señala que, si bien la CRC propone la revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora, se centra en las redes móviles, la asociación enfoca sus comentarios en los aspectos que impactan las operaciones de sus afiliados. En este sentido, solicita que la CRC tome en consideración los factores ajenos a los ISP que generan falta de disponibilidad del servicio o intermitencia (por ejemplo, fallas de la red de energía, manipulación de equipos por partes de terceros, capacidad del proveedor de contenido), pues los PRST fijos «[terminan] asumiendo esas fallas de terceros frente al regulador y frente a los usuarios». En ese contexto, **ASOTIC** considera que si bien la CRC propone complementar el reporte de disponibilidad del Formato T.2.5. de la Resolución CRC 5050 de 2016, esto no está reflejando el impacto de dichas fallas y los efectos que tienen los PRST frente a las reclamaciones y compensaciones a los usuarios.

²⁵ Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-21>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 15 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

De otra parte, **ASOTIC** manifiesta estar de acuerdo con la eliminación de los valores objetivo de los indicadores de disponibilidad de los elementos de red de accesos fijos, y solicita definir el periodo de transición «para que no se continúe en el tiempo con una carga innecesaria».

Frente a las campañas de difusión que propone la CRC, con el fin de explicar a los usuarios la forma en que se deben llevar a cabo las mediciones de calidad de datos fijos, **ASOTIC** propone adicionalmente «incorporar información clara y precisa sobre los factores que puedan afectar la velocidad de conexión a internet» y «elaborar una guía para los usuarios sobre cómo realizar una medición de velocidad precisa».

De otra parte, indica que los planes de mejora han cumplido con su objetivo de mejorar la calidad de la prestación y disponibilidad de los servicios, por lo que no debe considerarse, en principio eliminación ni modificación alguna, sino por el contrario su fortalecimiento.

Señala que la CRC debe tener en cuenta que la formulación de los planes de mejora depende, en muchos de los casos, de una revisión profunda para determinar su viabilidad técnica, operativa y presupuestal, que demanda el agotamiento de procedimientos internos, incluso con seguimiento de auditoría interna. Por lo tanto, los plazos de formulación y presentación de estos, como están actualmente establecidos en la regulación, reconocen esa realidad operativa, por lo que una modificación que implique cargas adicionales impactaría fuertemente este proceso.

Por otra parte, considera que es necesario que las alternativas de las diferentes temáticas puedan ser escogidas de forma diversa entre ellas.

En cuanto a las mediciones de la calidad de los datos móviles 5G, considera que es prematuro incorporar a la regulación esta obligación. Señala que la implementación no ha sido masiva, ni la adquisición de terminales que utilicen esta tecnología, por lo cual, iniciar mediciones antes de que finalicen los plazos de cumplimiento de las obligaciones de cobertura derivadas de la subasta de espectro, arrojaría resultados que no permitirían adoptar decisiones adecuadas.

ETB considera adecuada la decisión de la CRC de no intervenir en la metodología de medición de indicadores de datos fijos, así como la propuesta de eliminar los valores objetivo de los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso fijo.

En cuanto a los planes de mejora, **ETB** no está de acuerdo con eliminar, reducir o intervenir las condiciones y tiempos actuales de los planes de mejora, indicando que la mejor alternativa es mantener el *statu quo*. Esto, bajo el entendimiento de que los planes de mejora son fundamentales en el marco de la regulación de calidad, al promover un enfoque preventivo y continuo en el servicio, a diferencia de las sanciones, las cuales, según el operador, solo imponen cargas adicionales a los operadores sin contribuir directamente a la mejora de la red.

En ese sentido, **ETB** menciona que debe tenerse en cuenta que los plazos y condiciones actuales de los planes de mejora «se establecieron considerando la experiencia de los operadores, en especial, las dificultades y complejidades que enfrentan en la resolución de problemas», como la importación de equipos y factores exógenos a la operación, tales como seguridad, orden público y accesibilidad. Según **ETB**, reducir estos plazos, llevaría a soluciones apresuradas y aumentaría el riesgo de errores, comprometiendo la estabilidad de las redes y afectando la calidad de los servicios que se brinda a los usuarios.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 16 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Así, **ETB** enfatiza que «el primer interesado en resolver una situación de su red en el menor tiempo posible para que sus usuarios accedan al servicio es el operador». Sin embargo, la capacidad de los operadores para resolver incidentes en la red depende de factores que van más allá de su control directo, como los planes de ordenamiento territorial; cambios en las normas de uso del suelo; conflictos con comunidades; y decisiones judiciales que impiden el despliegue de infraestructura; y considera que estas circunstancias, deberían analizarse en el marco regulatorio para asegurar que los planes de mejora sigan siendo viables y efectivos.

Por su parte **TELEFÓNICA** considera que las soluciones propuestas para la CRC recaen únicamente sobre los PRST y se olvida de aquellas problemáticas originadas por otros actores como el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Así mismo, afirma **TELEFÓNICA** que las alternativas planteadas «están encaminadas a desincentivar la inversión y esfuerzos por parte de los PRSTM para mejorar los niveles de cobertura e indicadores de calidad sobre el territorio nacional».

TIGO menciona que la CRC «[...] está tomando una interpretación imprecisa de lo que implica una afectación del servicio y el objeto de evaluar la disponibilidad de la red [...]». En este sentido, señala que la disponibilidad del servicio difiere de lo que busca medir el indicador de disponibilidad de la red de acceso.

Por otro lado, sugiere que imponer obligaciones para reestablecer el servicio, en caso de la ocurrencia de una afectación, es una medida que no va a contribuir a la situación actual, toda vez que los PRSTM buscan solucionar estas situaciones rápidamente, considerando los efectos económicos consecuencia de una falla del servicio prolongada.

Adicionalmente, en relación con el ámbito geográfico de medición, afirma que las afectaciones del servicio tienen asociada la medición en ámbitos geográficos a nivel municipal y que la solución pronta de una afectación del servicio contribuye a que no se degrade el indicador de disponibilidad de red. Por lo anterior, «[...] no tiene sentido cambiar el nivel de desagregación del indicador de Disponibilidad de la Red [...]». Aunado a un aumento en los planes de mejora que deben presentar los PRSTM por no alcanzar el umbral definido para el indicador de disponibilidad. Esta situación generaría una carga excesiva tanto para el operador como para la DVIC.

Por otra parte, **TIGO** considera «[...] que la política regulatoria de la Comisión debe planificarse adecuadamente, haciendo proyecciones de inversión que eviten exigir inversiones simultáneas y permitan desarrollarlas gradualmente. [...]». Al respecto, señala que este año ha debido realizar inversiones significativas derivadas de la subasta de espectro 5G y, también, para cumplir con las obligaciones de la Resolución CRC 7363 de 2024 en lo relacionado con la senda de crecimiento de los indicadores de calidad de datos móviles 4G.

Adicionalmente, reitera la necesidad de incluir dentro de las obligaciones de calidad a los proveedores de contenido quienes son los grandes generadores de tráfico, y que se les imponga medidas que mitiguen las cargas de calidad que recaen sobre los PRSTM por esta causa.

Igualmente, considera que imponer mediciones de 5G requiere el ajuste de las metodologías de medición, lo que conlleva a realizar inversiones sobre una tecnología que hasta ahora se está implementando.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 17 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Respuesta CRC:

Frente a los comentarios de **ANDESCO, ASOMÓVIL, CLARO, ETB** y **TIGO** sobre el enfoque preventivo de la política regulatoria que se refleja en los planes de mejora, la CRC aclara que, precisamente en línea con ese enfoque, las temáticas y alternativas regulatorias propuestas no tienen como finalidad eliminar dichos planes. Al contrario, buscan fortalecer sus objetivos: promover la mejora continua en la calidad de los servicios, optimizar la disponibilidad de los elementos involucrados en su prestación, así como corregir o reducir las fallas presentadas sobre la red.

Aclarado lo anterior, es de señalar que las alternativas que consideran eliminar la presentación de planes de mejora en circunstancias específicas tienen como propósito simplificar la normativa y reducir las cargas para los PRSTM, como es el caso de la eliminación de la obligación de presentar planes cuando se superen los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G en el clúster de alto desempeño.

Asimismo, en relación con los comentarios de **ASOMÓVIL, CLARO** y **ETB** sobre los tiempos requeridos para el análisis, preparación y presentación de los planes de mejora, es importante señalar que las temáticas que abordan las condiciones de presentación de planes de mejora están enfocadas en fortalecer esta herramienta como un mecanismo que facilita la mejora continua de la calidad del servicio y la atención oportuna de sus causas, con el fin de que se preste un servicio continuo y óptimo a los usuarios finales.

Bajo este contexto, en la evaluación de las alternativas propuestas para resolver aquellas temáticas se tendrán en consideración las acciones que deben adelantar los PRST para elaborar los planes de mejora y los tiempos involucrados en estas.

Por otra parte, se considera ha lugar el comentario de **TIGO** y **ETB** respecto a que la prioridad de los operadores es restablecer el servicio lo más pronto posible ante una situación que genera una afectación del servicio, por ello, se modificarán las alternativas propuestas en la Temática 4 para ajustarse a la realidad de cómo los PRSTM atienden estas situaciones, como se detalla en la sección 7.1.5.

Por su parte, **ASOMÓVIL** y **CLARO** comentaron que las alternativas deberían poder combinarse entre las temáticas propuestas. Sobre este punto se aclara que el planteamiento de las temáticas respondió a la identificación de situaciones puntuales relacionadas con las causas expuestas en el árbol del problema, y que las alternativas regulatorias se plantearon con el fin de dar solución a dichas situaciones, tal como se evidenció en el documento que motiva los comentarios expuestos por los operadores.

Ahora bien, lo anterior no impide que, tras verificar que exista una interrelación entre las alternativas de diferentes temáticas, se realice una evaluación simultánea de estas. Cabe mencionar que esta Comisión identificó que este es el caso particular de las alternativas de las temáticas 1 y 2, pues ambas tienen un impacto directo en la cantidad de planes de mejora que deberían presentar los operadores. En cuanto a las otras temáticas, se considera que no están directamente relacionadas, razón por la cual se evaluarán de manera independiente.

Respecto a los comentarios de **ASOTIC, CLARO** y **TELEFÓNICA** sobre las exclusiones de minutos de indisponibilidad por eventos de fuerza mayor, caso fortuito o hechos de terceros, y la sugerencia de involucrar a otros actores que influyen en la disponibilidad del servicio, esta Comisión precisa que, las

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 18 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



alternativas regulatorias no han sugerido en ningún momento la eliminación de dichas exclusiones, pues es claro que las causales de eximentes de responsabilidad tienen origen legal. Sin embargo, sí se proponen algunas medidas para poder visibilizar estas exclusiones para concientizar a los usuarios de algunas de las causales de falla de los servicios, así como a las entidades correspondientes.

En lo que respecta a los ámbitos geográficos para el cálculo del indicador de disponibilidad, **TIGO** menciona que dichos ámbitos fueron definidos en diferentes mesas de trabajo que se realizaron en su momento. Al respecto esta Comisión resalta que los clústeres utilizados, en su momento, estaban enfocados en aspectos sociodemográficos y geográficos que podían afectar la prestación y calidad del servicio y no tuvieron en cuenta factores de calidad, infraestructura o disponibilidad del servicio.

En cambio, para los clústeres de calidad, establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016 y que la CRC propone usar en las diferentes temáticas, se llevó a cabo un ejercicio de segmentación por medio de la metodología de clúster, considerando un conjunto de trece variables clasificadas en cinco dimensiones: geográfica, infraestructura, mercado, económica y calidad.

En la dimensión geográfica, se evalúan tres variables. En primer lugar, el porcentaje de población rural, que representa la proporción de habitantes rurales con respecto a la población total del municipio. En segundo lugar, la densidad poblacional, que se calcula como el número de habitantes por kilómetro cuadrado en el municipio. Por último, se considera la distancia en metros hasta la capital departamental del municipio en cuestión.

Respecto a la dimensión de infraestructura, se seleccionaron dos variables para evaluar la calidad de los servicios de telecomunicaciones en los municipios colombianos. La primera, es la capacidad instalada en la tecnología 4G por habitante, que se refiere a la capacidad total de los sectores 4G en un municipio y puede brindar información sobre saturación en la red. La segunda, es la medida de intensidad del despliegue 4G, que representa el cambio bienal en la expansión de sectores 4G en un municipio, reflejando el desarrollo tecnológico. Ambas variables se consideran informativas, siendo la primera importante para evaluar la calidad del servicio, mientras que la segunda se sugiere como informativa y no principal en la identificación de municipios con baja calidad.

En la dimensión económica, la variable considerada es el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), que proporciona una medida integral de la pobreza, abarcando diversos aspectos como: condiciones educativas del hogar; condiciones de la niñez y juventud; salud; trabajo; acceso a servicios públicos domiciliarios; y condiciones de la vivienda. Este indicador es fundamental para evaluar el bienestar económico de los municipios, ofreciendo una perspectiva completa de las condiciones económicas y sociales en juego.

En la dimensión de mercado, se incorporan dos variables. La primera es el número de proveedores, que representa la cantidad de proveedores con infraestructura móvil instalada en el municipio. La segunda variable, es el número de usuarios móviles por municipio, que refleja la cantidad total de líneas estimadas en servicio con acceso a datos móviles en dicho ámbito geográfico.

Finalmente, la dimensión de calidad contiene la información de cinco variables que, a su vez, son los indicadores de calidad establecidos en la regulación vigente para el servicio de datos móviles: velocidad de descarga, velocidad de carga, Latencia, Jitter y Tasa de pérdida de paquetes.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 19 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Por lo anterior, los clústeres de calidad no solo consideran las dimensiones sociodemográficas y geográficas de los municipios, sino que también incluyen otras dimensiones relacionadas con el desarrollo de las telecomunicaciones móviles y la calidad del servicio. Esto permite agrupar los municipios en conjuntos homogéneos en función de estos factores, promoviendo así la mejora continua de la calidad del servicio.

Respecto al comentario de **TIGO**, según el cual, la política regulatoria debe planearse adecuadamente, es preciso señalar que los numerales 3, 4 y 10 del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009 desarrollan los principios orientadores de la intervención del Estado en el sector TIC, entre ellos, el uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos, la protección de los derechos de los usuarios, la promoción de la inversión, así como el acceso a las TIC y despliegue de infraestructura. De estos se deriva el deber legal del Estado de garantizar la prestación de los servicios de telecomunicaciones de forma continua, oportuna y con calidad.

Aunado a lo anterior, el numeral 3 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 19 de la Ley 1978 de 2019, faculta a la CRC para expedir toda regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con los parámetros de calidad de los servicios de telecomunicaciones, entre otros aspectos, con el fin que la prestación de los servicios sea económicamente eficiente, y refleje altos niveles de calidad, de las redes y los servicios de comunicaciones.

En este sentido, la revisión continua del marco regulatorio en materia de calidad de los servicios de comunicaciones constituye la expresión legítima de las funciones que le fueron atribuidas a esta entidad, con el fin de perseguir, precisamente, la materialización de los fines que orientan su intervención en los mercados.

A pesar de que la CRC ha adoptado medidas sobre diversos aspectos de la calidad de los servicios, la revisión del marco regulatorio vigente en esta materia, como se ha expuesto en documentos anteriores, es una tarea continua, que requiere el análisis de todo el conjunto de características de los servicios que puedan influir en su capacidad para satisfacer necesidades explícitas e implícitas de los usuarios, y no exclusivamente en algunos de sus componentes.

Es así como, esta entidad, a partir del análisis iniciado en el año 2019 sobre las metodologías aplicables a las mediciones de calidad de los servicios de telecomunicaciones a cargo de la CRC y de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM), desarrolló, en el año 2020, el proyecto denominado «Revisión de las metodologías para la medición en campo de parámetros de calidad de servicios móviles» que culminó con la expedición de la Resolución CRC 6064²⁶ del mismo año.

Siguiendo esta línea, en los años 2021 y 2022, la CRC llevó a cabo la revisión del Régimen de Calidad de los servicios de telecomunicaciones en el marco de la iniciativa regulatoria titulada «Revisión de las metodologías para la medición de parámetros de calidad de servicios móviles y fijos – Fase II». Como resultado de ese análisis, expidió la Resolución CRC 6890 de 2022, a través de la cual, entre otros aspectos, adoptó una nueva metodología de medición de los indicadores de calidad para el servicio de datos móviles; modificó los indicadores de dicho servicio para articularlos con la nueva metodología de medición; estableció nuevos indicadores para el servicio de voz móvil; e identificó la necesidad de

²⁶ «Por la cual se modifican algunas disposiciones del Régimen de Calidad para los Servicios de Telecomunicaciones contenido en el Capítulo I del Título V y el Anexo 5.3 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016, y se dictan otras disposiciones.»

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 20 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



construir una línea base de información sobre la calidad de los servicios móviles a partir de la nueva metodología de medición, para actualizar los valores objetivo de algunos de los indicadores.

En el año 2023, la CRC inició el proyecto regulatorio titulado «Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G». Este proyecto concluyó con la expedición de la Resolución CRC 7363 de 2024²⁷, y se enfocó en los umbrales de cumplimiento para los indicadores de calidad del servicio de datos móviles 4G, así como en la publicación de información relacionada con los indicadores de calidad, con el fin de reducir los costos de búsqueda para los usuarios.

A pesar de que la CRC ha revisado diversos aspectos de la calidad de los servicios de telecomunicaciones a través de los proyectos mencionados, la revisión del marco regulatorio vigente es una tarea continua. Por ello, considera necesario complementar este proceso con la evaluación de otros aspectos de la calidad. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) ha señalado que la calidad del servicio abarca «la totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio. »²⁸ En tal sentido, la revisión debe fundamentarse en todo el conjunto de funciones que puedan influir en la capacidad de los servicios de telecomunicaciones para satisfacer necesidades explícitas o implícitas de los usuarios y no exclusivamente en algunos de sus componentes.

En ese sentido, el presente proyecto se enfoca en aspectos que no fueron analizados en detalle en los proyectos desarrollados previamente, como son: (i) la metodología de medición del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso y (ii) la capacidad de los planes de mejora, bajo las disposiciones vigentes, de lograr la mejora continua y evitar la repetición de las fallas en los servicios, bajo un contexto de creciente demanda del servicio de datos móviles.

De otra parte, frente al comentario de **TELEFONICA** en el cual indica que las alternativas planteadas están encaminadas a desincentivar la inversión, debe indicarse que la metodología de AIN utilizada por la CRC implica evaluar de forma crítica los efectos positivos y negativos de la regulación existente y la que sea propuesta, así como alternativas no regulatorias como el *statu quo*, con fundamento en la evidencia recopilada y los análisis técnicos, jurídicos y económicos que se realicen sobre cada temática. Así las cosas, aspectos como la inversión y los costos administrativos y operativos que podrían generar para los operadores, serán tenidos en cuenta al momento de evaluar las alternativas que se planteen para contribuir a solucionar el problema identificado.

Del mismo modo, las alternativas propuestas para las diferentes temáticas incluyen opciones orientadas a simplificar el régimen de calidad y reducir las cargas administrativas para los PRSTM. Asimismo, se destaca que uno de los objetivos fundamentales del régimen de calidad de los servicios de telecomunicaciones es incentivar la mejora continua en la calidad del servicio ofrecido a los usuarios. En este sentido, las alternativas planteadas buscan cumplir con dicho objetivo, sin dejar de considerar, como se mencionó previamente, los impactos que estas medidas puedan generar en el sector.

En atención al comentario de **TIGO** en el que solicita incluir a las plataformas «Over de The Top» (OTT) como sujetos obligados a dar cumplimiento al Régimen de calidad debido a que son las mayores generadoras de tráfico, es importante resaltar que la Comisión es consciente del incremento en el tráfico

²⁷ «Por la cual se modifican algunas disposiciones del régimen de calidad para los servicios de telecomunicaciones móviles establecidas en el Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones»

²⁸ Recomendación UIT-T E.800. [En línea] Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/es>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 21 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



de plataformas OTT durante los últimos años. Por esta razón, la temática del taller de regulación de 2024 fue «Mercados digitales: panorama, retos y oportunidades», y desde 2018 se viene desarrollando el estudio «El rol de los servicios OTT», cuyo objetivo es hacer un seguimiento al uso de estas plataformas y a los servicios de telecomunicaciones tradicionales tanto en los segmentos residencial como empresarial.

Adicionalmente, la CRC ha abierto recientemente un nuevo espacio de análisis, en el cual se presentaron los resultados preliminares de «El rol de los servicios OTT 2024». En este análisis, se evaluó el comportamiento del tráfico de datos en redes fijas y móviles, desagregando específicamente el tráfico generado por las plataformas OTT. Además, se planteó una consulta pública dirigida a recopilar información de todos los agentes interesados, con el propósito de enriquecer el análisis de la Comisión y determinar si existe un problema que pueda ser abordado mediante regulación o políticas públicas.

CLARO, TIGO y ETB manifiestan que imponer obligaciones respecto a la tecnología 5G es prematuro. Al respecto, la CRC, desde el documento de alternativas se consideró oportuno plantear una temática relacionada con 5G que le permita recopilar información de calidad sobre el servicio y su despliegue para apoyar la planificación de acciones respecto al servicio de datos móviles a medida que crece la adopción de esta tecnología. No obstante, las alternativas propuestas se ajustan según los comentarios recibidos, añadiendo una opción que contempla un mayor tiempo de implementación, alineado con las obligaciones de ampliación de cobertura derivadas de los actos particulares de asignación de espectro, asumidas por los PRSTM.

Además, durante la implementación de esta nueva tecnología, independientemente de las medidas regulatorias adoptadas, los PRSTM deben realizar mediciones y un seguimiento constante del comportamiento del servicio prestado, con el fin de optimizarlo y garantizar un despliegue adecuado de la red.

Por último, en cuanto a lo comentado por **ASOTIC** frente a los aspectos para tener en cuenta las campañas de divulgación de la metodología de medición de la calidad de datos fijos, estos serán considerados por la CRC en los contenidos de estas campañas con el fin de dar a conocer a los usuarios la importancia de realizar de la mejor manera las mediciones de calidad haciendo uso de las herramientas que ponen a disposición los PRST.

Respecto al comentario en el que se sugiere que se defina el plazo durante el cual se mantendrá el reporte de los indicadores de disponibilidad de los elementos de red de acceso fijos, es de precisar que la CRC mantendrá vigente este reporte para llevar a cabo el seguimiento al desempeño del indicador, que, a partir de la modificación regulatoria será de carácter informativo. Posteriormente, a partir de los resultados obtenidos, determinará la pertinencia y oportunidad de eliminarlo.

Adicionalmente, es de señalar que, en el marco de este proyecto, este formato será modificado con el fin de capturar también la información del indicador para elementos de red cuando se utilicen tecnologías emergentes como lo son satélites de órbita baja y Accesos Fijos Inalámbricos (Fixed Wireless Access, FWA por sus siglas en inglés). Lo anterior, dado que la Comisión ha podido observar un incremento acelerado en el uso de estas tecnologías para la prestación del servicio de datos fijo y, por lo tanto, resulta relevante esta información para evaluar, posteriormente, la necesidad de exigir valores objetivo.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 22 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



7.1.2. Comentarios sobre las alternativas planteadas para la temática 1: «Definición ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad»

ASOMÓVIL afirma que se debería mantener el *statu quo* apoyado en la capacidad técnica de la herramienta de la cual trata la Resolución 3173 de 2024; pues esta última supliría la visibilidad adicional que requiere la CRC a nivel de estaciones base.

Sobre la alternativa 4, menciona que dicho planteamiento constituiría un retorno a lo adoptado en la Resolución CRC 4734 de 2015, y que dicha medición trae consigo desafíos operativos especialmente en municipios que cuentan con una sola estación base cuyos valores objetivo pueden afectarse por factores externos.

CLARO solicita que, además de tener en cuenta la herramienta de la Resolución MinTIC 3173 de 2024, entre la CRC y el MinTIC se comparta la información reportada actualmente, la que se transmitirá a través de dicha herramienta y el resultado de su procesamiento, para que la CRC pueda resolver los problemas que plantea en el proyecto y, en especial, la falta de visibilidad de la disponibilidad de las estaciones base.

Adicionalmente, manifiesta su desacuerdo con incluir en el Formato T.2.5 campos adicionales, pues indica que la información soporte de los minutos de indisponibilidad, originados por casos fortuitos, fuerza mayor, o hechos de terceros ya es entregada al MinTIC por solicitud de esa autoridad y que esa información será transmitida al MinTIC bajo los parámetros establecidos en el Anexo 1 de la Resolución 3173 de 2024, por lo cual, si la CRC la requiere, podría solicitársela al MinTIC, sin imponerle cargas adicionales y duplicadas a los operadores. También, menciona que la información requerida en el Anexo 2, junto con la del Anexo 1, le permitiría obtener una mayor visibilidad de la disponibilidad de los servicios, incluso a nivel de estación base.

Por otra parte, considera que debe mantenerse el *statu quo* respecto a esta temática, pero que, si la CRC insiste en modificar la regulación, debería seleccionarse la alternativa 3, porque iría en línea con la evolución tecnológica actual, esto es 4G. Lo anterior, siempre y cuando no cambien las condiciones regulatorias vigentes para considerar que se ha superado el valor objetivo, es decir, cuando se incumpla el mismo ámbito geográfico en tres meses del trimestre y se mantenga la diferenciación actual de ámbitos geográficos.

Por su parte, **PTC** manifiesta estar de acuerdo con la alternativa 3 «ámbito geográfico a nivel municipal – 4G», al considerar que solventa las causas del problema planteado por la CRC. También considera adecuado el enfoque en las tecnologías 4G y generaciones tecnológicas futuras como 5G y siguientes. Señala que esta alternativa tiene un impacto positivo en las consecuencias planteadas en el árbol del problema, en cuanto que un mayor nivel de desagregación geográfico permitirá «tomar acciones para ámbitos geográficos específicos en lugar de tener una agregación espacial generalizada».

MinTIC Considera que debe modificarse el cálculo del indicador, desagregándolo a nivel municipal para las tecnologías 3G y 4G. Adicionalmente, sugiere que los operadores reporten la disponibilidad de los elementos de red de acceso para tecnología 5G, dado que los valores objetivo se conciben por ámbitos geográficos, independientemente de la tecnología.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 23 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



TELEFÓNICA también sugiere mantener el *statu quo*, o de forma subsidiaria la alternativa 2; en el mismo sentido sugiere descartar las alternativas 3 y 4 ya que al desagregar mediciones a nivel de estación base se desconoce que otras estaciones base pueden continuar dando cobertura a los usuarios.

En cuanto a la modificación del Formato T.2.5, **ASOMÓVIL** y **TELEFÓNICA** solicitan tener en cuenta que la información contenida en los campos adicionales propuestos sería la misma que ya se ha reportado al MinTIC, siendo innecesaria su inclusión.

TIGO considera que se debe mantener la alternativa de *statu quo* en atención a los análisis que presentan en sus comentarios relacionados con el aumento de planes de mejora y los costos asociados al cumplimiento de las obligaciones regulatorias. Sumado a que entiende que las disposiciones relativas a las afectaciones del servicio incluyen la desagregación geográfica que se persigue con esta temática.

Como complemento de lo anterior, señala que alcanzar los niveles actuales de disponibilidad, si estos se exigen por estación base, sería imposible técnicamente, porque «[...] se requeriría, al menos, una disponibilidad por sistema de 99,996%, técnicamente inalcanzable. [...]»

Por otra parte, reitera el comentario realizado al documento de formulación de este proyecto, en el que indica que las agrupaciones actuales de municipios fueron definidas, en su momento, en diversas mesas de trabajo que se realizaron entre el sector y la CRC. Estas agrupaciones tienen en consideración diferentes aspectos como capacidad de gestión administrativa y fiscal de los municipios, su población e ingresos corrientes de libre destinación. En esta misma línea, no está de acuerdo con la propuesta de modificar las agrupaciones actuales y alinearlas con las definidas en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, dado que estos clústeres no consideran aspectos «[...] como condiciones de acceso (vías, medios de transporte y tiempos de desplazamiento, condiciones de seguridad (orden público, robos y vandalismo) así como las Zonas No Interconectadas (ZNI) en Colombia [...]».

Igualmente, considera que eliminar la medición de disponibilidad de los elementos de red de la tecnología 3G no sería correcto ya que desconoce que es una tecnología soporte vigente para los temas de disponibilidad en la red 4G. Lo anterior, considerando que en algún evento o falla la red 4G, la red 3G puede entrar a sustituir los servicios afectados garantizando el servicio a los usuarios.

Finalmente, solicita tener en cuenta la obligación impuesta por el MinTIC, mediante la Resolución MinTIC 3173 de 2024, en la que se le solicita a los PRSTM la notificación de las fallas que se presenten a nivel de estación base máximo dos horas después de su detección.

Por otro lado, es importante señalar que en el marco del proyecto regulatorio "Simplificación Regulatoria 2024"²⁹ también se recibieron comentarios por parte de **ASOMOVIL, COLOMBIA TELECOMUNICACIONES, COMCEL, GSMA, PARTNERS** y **TIGO**, quienes solicitan que se tenga en cuenta la expedición de la Resolución 3173 del MinTIC y que se eliminen aquellas obligaciones de acceso a gestores de desempeño y de reportes de calidad que pueden ser sustituidas por el acceso a la herramienta de la cual trata la propuesta normativa MinTIC.

²⁹ Recibidos con ocasión de la publicación del Documento de Formulación publicado el 28 de agosto de 2024. Disponible para consulta en el enlace: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-22>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 24 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Respuesta CRC:

Respecto a la solicitud planteada por **ASOMÓVIL, CLARO, TIGO y TELEFÓNICA** en el sentido de tener en cuenta la información relacionada con el Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, que será entregada al MinTIC bajo los parámetros establecidos por dicha autoridad en la Resolución 3173 de 2024, la CRC considera que la sugerencia aportada es pertinente considerando que la nueva herramienta implementada por el MinTIC le permitirá obtener la información de una manera sencilla, y esta podrá ser solicitada por la CRC para obtener una mejor visibilidad del comportamiento del indicador. En este sentido, se propone mantener el reporte del Formato T2.5 del Título de Reportes de la Resolución CRC 5050 de 2016 por parte de los PRSTM sin adicionarle campos, dado que en este reporte se encuentra la información de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil 3G y 4G, y la información soporte, así como la de exclusiones, podrá extraerse a través de la herramienta del MinTIC.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que, de acuerdo con lo previsto en la Resolución MinTIC 3173 de 2024, a través de los parámetros allí definidos, el MinTIC podrá analizar con mayor eficiencia la información de los indicadores de calidad disponible a través de los gestores de desempeño (OSS), la CRC propone modificar las disposiciones previstas en los artículos 5.1.3.5 y 5.1.3.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016 para armonizarlas y articularlas con los lineamientos establecidos por dicha autoridad.

Por otro lado, en línea con el comentario de **ASOMÓVIL y TIGO** relacionado con la dificultad del cumplimiento del indicador de disponibilidad por estaciones base de manera individual, esta Comisión lo acogerá teniendo en cuenta que, en los ámbitos geográficos con una única estación base, alcanzar los valores objetivos de disponibilidad propuestos puede resultar en incumplimientos reiterativos, esto en atención a la complejidad que acarrea lograr estos valores cuando no se cuenta con otras estaciones base de respaldo. Por tal razón, se propone disminuir los valores objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso de los clústeres de calidad de medio y bajo desempeño.

En este contexto, el valor objetivo para el clúster de alto desempeño se mantiene igual al establecido actualmente en la regulación para los municipios de la zona 1. Para el clúster de medio desempeño, se propone adoptar el valor objetivo vigente para los municipios de la zona 2. Por último, para el clúster de bajo desempeño se asigna un valor objetivo menor a los anteriores, en consonancia con las propuestas formuladas para el indicador de disponibilidad de la red portadora en el marco del proyecto regulatorio «Promoción de la conectividad y competencia en el mercado portador». De esta manera, los valores objetivo quedarían definidos de la siguiente forma:

- Clúster de alto desempeño 99,95%
- Clúster de medio desempeño 99,8%
- Clúster de bajo desempeño 99,6%

CLARO y TIGO sugieren mantener los ámbitos geográficos actuales de Zona 1 y Zona 2 para el cálculo del indicador y sus respectivos valores objetivo. Al respecto, como se señaló en la sección 7.1.1 de este documento frente a este mismo comentario, los clústeres de calidad del Anexo 5.10 fueron desarrollados considerando un conjunto de trece variables clasificadas en cinco dimensiones: geográfica, infraestructura, mercado, económicas y calidad. Por su parte, las agrupaciones de Zona 1 y Zona 2 solo consideran algunas variables sociodemográficas y geográficas³⁰. Por lo anterior, se mantiene la

³⁰ Categorización de Departamentos, distritos y municipios [Disponible en línea en:] <https://www.contaduria.gov.co/categorizacion-de-departamentos-distritos-y-municipios>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 25 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



propuesta de modificar los ámbitos geográficos de medición por considerarlos más cercanos a la realidad de la prestación del servicio móvil.

En relación con el comentario de **TIGO**, en el que menciona que las afectaciones al servicio, según la regulación, deben desagregarse a nivel municipal, razón por la cual ya se estaría solucionando la dificultad evidenciada por la CRC respecto a la composición geográfica, la CRC aclara que, aunque las afectaciones deben ser identificadas a nivel municipal, las situaciones que provocan dichas afectaciones (cuando no se curse tráfico de voz o datos por más de 60 minutos como consecuencia de una falla que afecte el funcionamiento de cualquiera de los elementos de red central o de acceso) no son las únicas causas de la indisponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil, como por ejemplo una falla eléctrica ocurrida o la falla de algún equipo de una única estación base. Por lo tanto, no se acoge este comentario, y en las alternativas propuestas se mantienen los distintos niveles de desagregación geográfica para su evaluación.

Respecto al comentario de **TIGO**, según el cual, eliminar la medición de disponibilidad de los elementos de red de tecnología 3G sería incorrecto, ya que se desconoce que la tecnología 3G sigue siendo un respaldo para la disponibilidad de la red 4G, se aclara que esta entidad coincide parcialmente con la apreciación del operador considerando que ambas tecnologías se encuentran desplegadas a nivel nacional y que cuando alguna de estas presenta una situación que limita su funcionamiento la otra puede soportar los servicios ofrecidos a los usuarios durante la duración del evento en cuestión. Sin embargo, la afirmación no toma en cuenta que, para la medición y cálculo del indicador de disponibilidad del servicio, las estaciones base de tecnología 3G se analizan de forma independiente a las de 4G, y viceversa. Esto implica que el resultado del indicador se obtiene por cada tecnología móvil de manera separada, sin que una influya en la otra, por lo tanto, las alternativas propuestas que consideran la eliminación de las mediciones de disponibilidad en 3G son viables.

Respecto al comentario de **TIGO**, según el cual las alternativas distintas al *statu quo* se generaría un aumento en los planes de mejora y los costos asociados al cumplimiento de las obligaciones regulatorias, debe señalarse que estos elementos serán tenidos en cuenta y ponderados en la evaluación de las alternativas propuestas, junto con los demás criterios que se estimen pertinentes, según los objetivos regulatorios perseguidos con el proyecto.

Por otra parte, **TELEFÓNICA** señala que las alternativas no consideran que, al desagregar las mediciones a nivel de estación base, se desconoce que otras estaciones base pueden seguir proporcionando cobertura a los usuarios. En relación con este comentario, se aclara que únicamente la alternativa 4 propone una desagregación a nivel de estación base. Las demás alternativas, en cambio, plantean otros niveles de agregación, en los que se calcula el indicador tomando el promedio de la disponibilidad de las estaciones base dentro de cada agregación definida. En este contexto, y considerando lo planteado, se propone reducir los valores objetivo de cumplimiento, como se indicó anteriormente.

Respecto al comentario de MinTIC, de incluir en la medición del indicador de elementos de red de acceso, a aquellos a través de los cuales se provee el servicio en tecnología 5G, se acogerá esta sugerencia dado que los valores objetivo se conciben por ámbitos geográficos, independientemente de la tecnología.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 26 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



7.1.3. Comentarios sobre las alternativas planteadas para la temática 2: «Situación que genera la presentación de los planes de mejora cuando no se alcance el indicador de disponibilidad»

ASOMÓVIL señala que «no comparte el análisis planteado por la CRC en la identificación de la situación, que sugiere que «... las condiciones para determinar si debe presentarse o no un plan de mejora, dificultan la implementación de acciones correctivas rápidas para mejorar la disponibilidad del servicio...». Al contrario, la implementación de acciones correctivas es inmediata y no se ve afectada por los requisitos regulatorios sobre la presentación de planes de mejora».

Afirma **ASOMÓVIL** que cuando se produce una caída de disponibilidad, el primer paso de los operadores es tomar acciones correctivas rápidas que no necesariamente están ligadas a la obligatoriedad de un plan de mejora formal. Así, considera que los requisitos para la presentación de planes de mejora no afectan la capacidad de responder a las interrupciones del servicio.

Teniendo en cuenta lo anterior, **ASOMOVIL** plantea que a pesar de considerar ideal mantener el *statu quo*, la opción viable para atender la necesidad de la CRC sería la alternativa 2, que ofrece un margen de tiempo de evaluar e implementar correcciones antes de que se obligue a presentar un plan de mejora o se incurra en sanciones por incumplimientos transitorios.

Complementariamente, considera que las alternativas 3 y 4 incentivarían una reacción apresurada por parte de los PRST, considerándolas inviables.

CLARO señala que debe mantenerse el *statu quo*, pues este operador, ante la superación de los valores objetivo en uno de los meses del trimestre, se inician inmediatamente acciones para recuperar el cumplimiento y máximo en el tercer mes se recupera el ámbito. En caso de que esto no sea viable, considera que debe elegirse la alternativa 2.

MinTIC considera que los PRST deben presentar plan de mejora cuando no alcancen el valor objetivo en dos de los últimos tres meses, independientemente del trimestre de medición, y sin que dichos meses deban ser consecutivos. Agrega que la herramienta con la que cuenta esa autoridad (CMIC) se encuentra en capacidad de hacer seguimiento a los planes de mejora, bajo este escenario.

PTC sugiere continuar en el *statu quo*, manteniendo la presentación de planes de mejora al no alcanzar el umbral durante tres meses consecutivos de cada trimestre del año. Esto debido a que, en el evento que se aumente el nivel de desagregación del reporte de los indicadores (temática 1), los PRST «presentarán planes de mejora más específicos e idóneos a nivel municipal solucionando de raíz el problema planteado en el árbol».

TELEFÓNICA afirma que se encuentra de acuerdo con la alternativa 2, mientras que sugiere descartar las alternativas 3 y 4 por ser inviables toda vez que en la naturaleza operativa de las redes de telecomunicaciones se presentan situaciones que se escapan al control de los PRSTM en el momento de reestablecer algún tipo de fallo a corto plazo, y según este operador, esto se convierte en «una situación que podría desencadenar incumplimientos reiterativos de alta criticidad para los operadores.» Adicionalmente, considera que estas alternativas ocasionarían un «aumento de recursos humanos y técnicos para elaboración de los análisis y reportes» y que se debe tener en cuenta el proceso de Apificación de que trata la Resolución MinTIC 3175 de 2024.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 27 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



TIGO considera que la alternativa 2 es viable siempre y cuando se mantengan las condiciones de ámbitos geográficos actuales y que en la temática 1 se mantenga el *statu quo*.

Respuesta CRC:

En cuanto al comentario de **ASOMÓVIL** y **CLARO** sobre la situación identificada, es pertinente señalar que esta temática se planteó en los siguientes términos: «Las condiciones para determinar si debe presentarse o no un plan de mejora, dificultan la implementación de acciones correctivas rápidas para mejorar la disponibilidad del servicio». Esto, teniendo en cuenta los tiempos que actualmente tiene en cuenta la regulación para que se genere la obligación de presentar el plan de mejora por disponibilidad.

De acuerdo con lo establecido en la Parte 3 del Anexo 5.2-B de la Resolución CRC 5050 de 2016, la obligación de presentar los planes de mejora surge únicamente cuando el PRSTM no ha alcanzado el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso durante tres meses consecutivos de un trimestre de medición (en-mar; abr-jun; jul-sept, oct-dic). Además, la presentación de dichos planes no se hace inmediatamente finaliza el trimestre, sino hasta treinta días calendario después, según el artículo 5.1.7.1 de la Resolución CRC 5050. La CRC considera que estas reglas pueden optimizarse en beneficio de los usuarios, dado que cualquier PRSTM está en capacidad de identificar que no alcanzó el umbral transcurrido un solo mes de medición, o en dos meses, o en tres meses consecutivos del año, independientemente del trimestre de reporte.

En este sentido, dado que la disponibilidad del servicio, en especial, de los servicios móviles, es imprescindible para que los usuarios disfruten un servicio continuo que les permita desarrollar sus actividades y ejercer sus derechos, se plantean alternativas que buscan acelerar la adopción de acciones, por parte de los PRSTM, orientadas de manera planeada a optimizar la disponibilidad de los elementos involucrados; reducir el impacto de futuras fallas similares a las que llevaron al elemento de red a superar el tiempo de indisponibilidad y que, en concreto, permitan mejorar la disponibilidad futura de los elementos de red.

En relación con el argumento expuesto por **TELEFÓNICA**, según el cual, las alternativas 3 y 4 son inviables porque se pueden presentar eventos que se escapan del control de los PRSTM para reestablecer algún tipo de falla en el corto plazo, lo cual puede llevar a incumplimientos reiterativos, la CRC disiente de esta posición, teniendo en cuenta que, corresponde al operador actuar con la debida diligencia para implementar las acciones oportunas y eficientes que permitan garantizar la continuidad del servicio, y sólo en aquellos casos excepcionales en que no pueda hacerlo por situaciones que se escapan de su control, por ejemplo, eventos de fuerza mayor, caso fortuito o hechos de terceros, podrá acreditarlo ante la autoridad de vigilancia. Por lo tanto, se mantienen las alternativas regulatorias propuestas.

Adicionalmente, en cuanto a lo mencionado sobre el proceso de APIficación de que trata la Resolución MinTIC 3175 de 2024, se reitera que, la CRC, en la Temática 1, propone medidas que se alinean con la implementación de la herramienta definida en la mencionada resolución.

Por otra parte, sobre el incremento en los recursos humanos y técnicos que se generaría, en caso de que se seleccionara alguna de las alternativas diferente del *statu quo*, es de señalar que los costos operativos hacen parte de los criterios tenidos en cuenta por la CRC para la evaluación de las alternativas propuestas para esta temática, lo cual se detalla en la sección 8.2.1 de este documento.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 28 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Por su parte, **PTC** sugiere mantener el *statu quo*, al considerar que el resultado de la evaluación de la temática 1 tiene un efecto sobre los planes de mejora. Al respecto se aclara que, si bien la Temática 1 busca evaluar la pertinencia de contar con mayor un nivel de desagregación geográfica en el cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso, mientras que la Temática 2 busca examinar la pertinencia de ajustar las condiciones para la presentación de los planes de mejora derivados del incumplimiento de dichos indicadores, esta Comisión reconoce que existe una interrelación entre las alternativas de estas temáticas, pues ambas tienen un impacto directo en la cantidad de planes de mejora que deberían presentar los operadores. Por lo anterior, se realizará una evaluación simultánea de ambas.

Finalmente, **TIGO** nuevamente sugiere mantener los ámbitos geográficos de medición del indicador. Al respecto se reitera lo señalado en las secciones 7.1.1 y 7.1.2 de este documento frente al tema. Asimismo, se aclara que las alternativas diseñadas para esta temática tienen como objetivo analizar la situación que da origen la presentación de planes de mejora por no alcanzar los valores objetivo de disponibilidad de red de acceso con el fin de contar con planes de mejora que aseguren la no repetitividad y la mejora del servicio cuando se presente una indisponibilidad de estos elementos, y estas no involucran los ámbitos geográficos que fueron incluidos en la Temática 1.

Finalmente, lo planteado por **MinTIC**, respecto a su capacidad de hacer seguimiento a los planes de mejora, será tenido en cuenta dentro de los criterios considerados para evaluar las alternativas de esta temática.

7.1.4. Comentarios sobre las alternativas planteadas para la temática 3: «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora correspondientes a la disponibilidad del servicio»

ASOMÓVIL recomienda mantener el *statu quo*. Afirma que deben tenerse en cuenta las diferencias entre medidas correctivas (que son prácticamente inmediatas) y los planes de mejora (que están diseñados para generar condiciones necesarias para cumplir con los indicadores de calidad en el largo plazo).

Por tanto, señala que los tiempos para la presentación de planes de mejora deben estar alineados con los ciclos de reporte de datos oficiales; afirma **ASOMÓVIL** que «[no] es viable presentar un plan de mejora antes de la entrega del reporte trimestral», pues la información consolidada garantiza la confiabilidad de los datos y permite una adecuada planificación.

ASOMÓVIL considera que «[l]a exigencia de iniciar actividades de mejora en un plazo de 15 días puede resultar operativamente desafiante, especialmente cuando los planes de mejora incluyen actividades de mayor complejidad, como la actualización de infraestructura o la optimización de redes.», lo cual requiere aprobaciones internas o inversiones significativas. Por tanto, afirma que los plazos tan cortos para ejecución de actividades podrían generar un proceso apresurado que puede no abordar las causas de los problemas de disponibilidad.

CLARO señala que, si la CRC decide modificar la clase, periodicidad, forma, requisitos y actividades de los planes de mejora, estas disposiciones irían en contravía de lo establecido en la Resolución MinTIC 3173 de 2024.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 29 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Además, afirma que los planes, bajo las condiciones regulatorias vigentes, han demostrado ser un mecanismo eficaz para mejorar la disponibilidad del servicio. Reitera que, si se modifican las condiciones actuales, reduciendo plazos o modificando su periodicidad de presentación, impactaría en el objetivo de superar el incumplimiento.

También, indica que la identificación del incumplimiento del valor objetivo solo puede darse al momento de presentar el reporte. Cualquier identificación previa, sería preliminar y sin confirmación alguna.

MinTIC sugiere que la presentación de planes de mejora se haga dentro de los quince días siguientes a la finalización del periodo en el que se identificó la falla. Durante este periodo deberá haberse iniciado la ejecución de los planes. Adicionalmente, considera que los planes que se presentan por esta causa deben ser únicamente de corto o mediano plazo.

PTC sugiere mantener el *statu quo*, indicando que «las acciones planteadas por los operadores requieren de un análisis exhaustivo para identificar el origen que causó las afectaciones, posteriormente se realizan mesas de trabajo interdisciplinarias al interior de los PRSTM con el fin de evaluar e integrar todos los puntos de vista técnicos para así proponer la solución integral más adecuada y finalmente iniciar la ejecución». En ese sentido, indica que el tiempo actual es adecuado, y que a través de los planes de mejora se busca ejecutar acciones para solucionar de fondo los inconvenientes que generan las afectaciones.

TELEFÓNICA también sugiere mantener el *statu quo*, pues «Para las demás alternativas, el cumplimiento de los plazos tan cortos y estrictos puede llevar a un análisis superficial de la falla, lo cual podría generar una solución parcial e incompleta, ocasionando una posible reiteración en la falla afectando al usuario.»

TIGO propone que se mantenga el *statu quo* debido a que esta temática depende del resultado de la evaluación de las temáticas 1 y 2. Adicionalmente señala «(...) que es importante que la CRC considere que dichos planes de mejora deben presentarse en función de los tiempos de entrega de los reportes, ya que la información de los indicadores solo adquiere carácter oficial una vez son presentados a los entes reguladores. (...)»

También solicita que se explique por qué se propone eliminar los planes a largo plazo, si existen acciones que se deben implementar en este periodo, como el cambio/Compra/Instalación de nuevos bancos de baterías; acciones en las que el carrier deba realizar cambios en su infraestructura; cambio parcial o total del grupo electrógeno que conlleva la instalación de nuevos sistemas de rectificación, compra y reposición de equipos, instalaciones nuevas, cambio y reubicación de equipos y rediseños, entre otros; y optimizaciones, cambio de condiciones físicas o traslados.

Respuesta CRC:

En primer lugar, debe mencionarse que el comentario de **ASOMÓVIL, CLARO y TIGO**, según el cual, la presentación de los planes de mejora debe estar alineado con la presentación del reporte trimestral del Formato T.2.5, porque, de lo contrario, se compromete la confiabilidad de la información, carece de fundamento. La regulación establece que la medición del indicador debe hacerse de forma mensual, por tanto, el PRSTM está en total capacidad de concluir si incumplió o no el indicador de disponibilidad

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 30 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



una vez finalizado el mes de medición respectivo, y no hasta que culmine el trimestre y presente el reporte.

En segundo lugar, debe recordarse que la obligación de contar con información veraz, exacta y oportuna sobre el comportamiento de los indicadores recae exclusivamente en el operador y no depende de las validaciones o verificaciones posteriores que realice el MinTIC o la CRC, una vez sea reportada la información, según la periodicidad definida en la regulación, que, para el caso, es trimestral.

En tercer lugar, argumentar que debe esperarse a que finalice el trimestre para adoptar medidas cuando el PRSTM se encuentra en capacidad de hacerlo desde el momento mismo en que conoce el resultado de las mediciones, perjudica al usuario, sin que exista ningún sustento para ello y contraría el principio de calidad establecido en la regulación, conforme al cual, los operadores deben prestar los servicios continua y eficientemente, de acuerdo con los niveles de calidad establecidos en la regulación.

En cuanto a los comentarios presentados por **ASOMÓVIL, CLARO, TELEFÓNICA** y **PTC** sobre la necesidad de contar con plazos más amplios para la recolección de información, análisis, elaboración y presentación de planes de mejora, con el fin de que se ejecuten acciones suficientes y debidamente planeadas que mejoren la disponibilidad, la CRC considera que estos son pertinentes, en atención a todas las actividades requeridas por parte de los PRSTM que permitan identificar las fallas y plantear las soluciones para después elaborar los planes de mejora. Por esta razón, se ajustarán los tiempos de presentación en cada alternativa, manteniendo los treinta días estipulados en la regulación vigente. Por lo demás, las alternativas propuestas se mantienen sin cambios.

Por su parte **CLARO** sugiere que modificar los tiempos, periodicidad y requisitos de los planes de mejora iría en contravía de la Resolución MinTIC 3173 de 2024. Al respecto, es importante aclarar que, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1 de dicha resolución, los datos que recibirá el MinTIC a través de la API REST, corresponderán a la información requerida por la Resolución CRC 5050 de 2016, entre otros artículos en «iii) 5.1.7.1 Obligación de Diseño, Entrega y ejecución de plan de mejora y Anexo 5.2-B Planes de Mejora, **o aquellas normas que los adicionen, modifiquen o subroguen.**» (Negrilla fuera de texto). En este sentido -y no podría ser de otra forma- la herramienta construida por el MinTIC para ejercer sus facultades de inspección, vigilancia y control, están supeditada y es adaptable a las modificaciones que el regulador realice sobre el Régimen de Calidad de los servicios de comunicaciones. Por tanto, no se acoge el argumento planteado por **CLARO**.

Aunado a lo anterior, es de señalar que, en los comentarios recibidos por parte de MinTIC frente a estas alternativas, la autoridad indicó que se encuentra en total capacidad de hacer seguimiento a los planes de mejora que se deriven de cualquiera de las alternativas propuestas.

Finalmente, respecto a la solicitud de **TIGO** sobre la eliminación de los planes de mejora a largo plazo, derivados del incumplimiento de los valores objetivo de disponibilidad, es de señalar que esto se propuso teniendo en cuenta que, de la revisión llevada a cabo por la CRC sobre la información de planes de mejora entregada por los PRSTM y el MinTIC, pudo identificar que este tipo de planes son los que menos se presentan. Sin embargo, en consideración al comentario, y dado que podrían resultar útiles para poder atender ciertas situaciones que requieren mayores tiempos de solución, se suprimirá la alternativa 5 en la que se proponía la eliminación de este tipo de planes.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 31 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

7.1.5. Comentarios sobre las alternativas planteadas para la temática 4: «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles»

ASOMÓVIL recomienda mantener el *statu quo* argumentando que la respuesta de los PRST frente a las fallas depende de la gravedad y características de la falla y no del tipo del clúster al que pertenece el municipio, así mismo reitera que se debe tener en cuenta que los planes de mejora no están orientados a resolver una falla puntual sino a implementar medidas que mejoren el desempeño de los indicadores de calidad.

Dicho lo anterior, considera que las alternativas 2 y 3 no resultan viables.

CLARO manifiesta que la alternativa a seleccionar debe ser el *statu quo*. Menciona que el propósito de los planes originados por afectaciones no es reestablecer los servicios, sino prevenir que no se vuelvan a presentar las fallas que los originaron, que sean atribuibles al operador. La recuperación del servicio se aborda desde medidas inmediatas de reacción.

Dicho lo anterior, considera que las alternativas planteadas por la CRC denotan una finalidad distinta, reactiva y no preventiva como lo señala la regulación. Afirma que el operador siempre estará interesado en recuperar el servicio lo más pronto posible, y luego de ello, formula el plan para prevenir que la falla no se presente de nuevo.

En cuanto a la propuesta de publicar la información sobre afectaciones y ponerla a disposición del público en general, considera que esto conllevaría riesgos asociados a la seguridad e integridad de la infraestructura de telecomunicaciones y el personal que atiende las fallas y reestablece el servicio, sobre todo en zonas remotas del país. Indica que la delincuencia podría identificar los sitios sin servicio comercial de energía eléctrica y robar las baterías, plantas o demás elementos utilizados para mantener el servicio en funcionamiento. A su vez, los grupos armados al margen de la ley podrían identificar las zonas en las cuales podrían ejercer presiones ilegales al personal técnico para controlar la continuidad del servicio. Por lo anterior, sugiere que la información únicamente se ponga a disposición de las demás entidades del sector, pero no al público en general.

MinTIC considera que se debe elegir una medida que privilegie las acciones que de manera inmediata deba adelantar el PRSTM para restablecer el servicio, y solo en el caso en que exceda los tiempos que defina el regulador para el efecto, se genere la obligación de presentar planes que garantice que dicha falla no se volverá a presentar, o no en un tiempo determinado. Adicionalmente, sugiere que este tipo de planes sean de corto plazo.

PTC sugiere permanecer en el *statu quo*, manifestando que los tiempos actuales son adecuados, pues «los tiempos de solución de fallas pueden depender de factores ajenos al PRSTM independiente de la causa de estas», por lo que en las soluciones pueden intervenir terceros, como proveedores de transmisión, electrificadoras y componentes de red. Así mismo, considera que limitar los tiempos en función del nivel del clúster no es adecuado para llevar a cabo el análisis exhaustivo que permita implementar acciones que lleven a una solución definitiva de la afectación. Adicionalmente, indica que establecer un plazo entre 1 y 5 días pone en riesgo la efectividad de las soluciones, por ejemplo, en

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 32 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

casos que se requieren adquisición de equipos, gestión de proveedores externos y permisos de acceso a los sitios.

TELEFÓNICA también sugiere mantener el *statu quo* argumentando que los tiempos para dar solución definitiva a una afectación «requieren una planeación y verificación sobre todas las capas que componen una red de telecomunicaciones». Así mismo, sugiere tener en cuenta que la mayor cantidad de afectaciones se presentan en municipios de los clústeres de medio y bajo donde es más difícil dar solución a la afectación por las condiciones de orden público, ubicación geográfica, la prestación deficiente del servicio de energía y condiciones climáticas.

TIGO propone que se mantenga el *statu quo* porque considera que «Las alternativas 2 y 3 plantean una discriminación de los municipios del país que actualmente no existe, ya que la obligación vigente no discrimina entre ellos; todos los municipios se abordan bajo las mismas condiciones (...)»

Además, aclara que la atención de los planes de mejora no implica que los usuarios se encuentren sin servicio durante la ejecución de estos, entendiendo que la afectación se soluciona lo más pronto posible, mientras que los planes de mejoran que buscan evitar las reincidencias se ejecutan en un mayor plazo.

Finalmente, propone una nueva alternativa soportada en la reducción de carga administrativa, consistente en que para las afectaciones del servicio se solicite al operador presentar planes de mejora solo para los municipios que tengan una reincidencia mayor a cuatro afectaciones en el mes que hayan ocurrido por causas atribuibles al operador.

Respuesta CRC:

En primer lugar, la CRC acogerá el comentario de **CLARO** y **TIGO**, respecto a que la prioridad de los operadores es restablecer el servicio lo más pronto posible ante una situación que genera una afectación del servicio. Lo anterior, se considera bajo el entendimiento de que, el restablecimiento oportuno del servicio, siendo esta la principal prioridad de los PRSTM, no se ve beneficiado por la inclusión de tiempos máximos para llevar a cabo dicha acción, ya que esto no aporta acciones adicionales orientadas a la mejora del servicio, por ello, las alternativas propuestas en esta temática se modifican para ajustarse a la forma en que los PRSTM atienden dichas situaciones.

Del mismo modo, se acogerán los comentarios de **ASOMÓVIL**, **CLARO**, **TELEFÓNICA**, **PTC** y **TIGO** según los cuales, la prioridad de los PRSTM es restablecer el servicio lo más pronto posible independientemente del municipio donde se haya presentado la afectación del servicio. Ante esta situación, se eliminan los tiempos diferenciales por clúster planteados en las alternativas, dado a que estos tiempos no aportan acciones adicionales orientadas a la mejora del servicio.

En atención al comentario de **CLARO** relativo al riesgo de seguridad que se generaría para el personal técnico y para la infraestructura desplegada, al poner a disposición del público general la información sobre las afectaciones que se estén atendiendo, la CRC **acogerá parcialmente el comentario** considerando los posibles riesgos de seguridad que se puedan presentar al informar las afectaciones ocurridas y modificará la propuesta inicial, a fin de que la información sea publicada dos veces por año con las afectaciones ocurridas por municipio durante cada semestre, y no abarque datos que puedan ser sensibles y que afecten la seguridad del recurso humano y la infraestructura de los operadores.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 33 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Respecto al comentario de **TIGO**, en el que se propone una alternativa adicional para resolver la situación presentada en esta temática, se informa que dicha propuesta será considerada y se incluye dentro de las alternativas que serán evaluadas.

Finalmente, la CRC tendrá en cuenta en las alternativas lo propuesto por **MinTIC** respecto al plazo de ejecución de los planes que se deriven de las afectaciones.

7.1.6. Comentarios sobre las alternativas planteadas para la temática 5: «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G»

ASOMÓVIL recomienda mantener el *statu quo* pues argumenta que los planes de mejora, bajo las condiciones vigentes, han demostrado ser idóneos para el mejoramiento en la calidad de los servicios. Considera adicionalmente que «[l]as modificaciones propuestas en las otras alternativas establecen condiciones que no están acordes con la metodología de medición ni con la operatividad ya establecida» y que por tanto una modificación implicaría un impacto negativo.

En cuanto a las demás alternativas, afirma **ASOMÓVIL** que las mismas no resultan viables.

CLARO manifiesta que, a través de los planes de mejora por superación de valores objetivo de calidad no se busca recuperar el servicio, porque ya se cuenta con él, sino mejorar su calidad, y las actividades orientadas a este fin, generalmente demandan acciones, que, dada su complejidad, no surten efectos a corto plazo, por ejemplo, la implementación de una nueva estación base.

Adicionalmente, señala que la CRC debe tener en cuenta que los planes de mejora requieren, en muchos casos, la planeación e implementación de acciones que requieren disponibilidad presupuestal y viabilidades técnicas, por lo cual, es necesario que los plazos de ejecución previstos en la regulación se mantengan.

Respecto a las alternativas planteadas, señala que no son consecuentes con la metodología de medición del servicio de datos móviles 4G, por ejemplo, las que proponen una presentación mensual de los planes de mejora. Indica que si bien la toma de las muestras y el cálculo con raw data permite resultados diarios, solo luego de la aplicación de todo el proceso de cálculo se puede obtener el dato definitivo de medición y esto solo se produce una vez se presenta el reporte. Agrega que, en especial esto sucede con el cálculo de las exclusiones, pues una vez obtenido el resultado preliminar, el operador debe remitirle al proveedor de la herramienta de Crowdsourcing las exclusiones para que calcule de nuevo el resultado de los indicadores. Señala que esto no ocurre en línea, y que solo puede hacerse luego de finalizado el trimestre, y puede tardar varios días.

Además, señala que no puede perderse de vista que la metodología implica tener en cuenta las mediciones de dos meses anteriores.

Frente a la alternativa 5, señala que debe precisarse cuál sería la consecuencia jurídica por haber superado los valores objetivo en el clúster de alto desempeño, pues no queda claro si al eliminar la

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 34 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



obligación de presentar el plan de mejora, esto genera un incumplimiento directo de la regulación, o, por el contrario, debe entenderse que no hay incumplimiento.

MinTIC sugiere que los planes se presenten cuando se supere el valor objetivo de algún indicador de datos móviles en un mes de medición y en un mismo ámbito geográfico.

Por otra parte, sugiere que no se elimine la disposición contenida en el artículo 5.1.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, conforme a la cual, en un periodo de 9 meses, posteriores a la ejecución de los planes, no debe superarse nuevamente el valor objetivo de los indicadores. En su concepto, esto logra un mayor compromiso por parte de los PRSTM para que solucionen de raíz las causas que llevaron a presentarlos.

PTC considera que la mejor alternativa es la 4 «entrega de planes de mejora después de dos meses consecutivos de no alcanzar el objetivo». Indica que, «de acuerdo con la nueva directriz de tener valores objetivos discriminando el cumplimiento por clúster, puede enfocarse de manera más específica en ámbitos geográficos». En ese sentido, manifiesta que esta alternativa contempla el proceso de presentación de planes de mejora y cubre la necesidad de análisis y ejecución de acciones.

No obstante, **PTC** sugiere que los dos meses sean tenidos en cuenta dentro del trimestre respectivo, teniendo en cuenta que «la identificación del mes que supere los valores objetivo debe realizarse posterior a la presentación del reporte de datos móviles trimestral correspondiente (Formato T.2.6.)»

TELEFÓNICA sugiere mantener el *statu quo* y no tener en cuenta las demás alternativas, esto en la medida que el no cumplimiento de valores objetivo obedece a incrementos de tráfico de los usuarios que requieren ser solucionados con «un análisis detallado, planificado y coordinado con diversas áreas internas», lo cual incluye aprobaciones presupuestales, conllevando a soluciones que demoran más que los tiempos propuestos en las alternativas.

TIGO considera que se debe mantener el *statu quo*. Frente a la alternativa 3, menciona que no es viable porque los datos oficiales se entregan al finalizar el trimestre y estos ya contienen las exclusiones y permiten identificar los incumplimientos, ya que es en ese momento en el que realizan las acciones de filtrado y procesamiento de datos para cumplir con lo dispuesto en el Anexo 5.3.

Respecto a la alternativa 4 manifiesta que «[...] no es viable entregar acciones sin contar con el valor oficial del indicador, el cual solo puede calcularse tras el procesamiento, filtrado y exclusión de la información de mediciones. [...]»

Igualmente, propone que los PRSTM presenten planes de mejora sobre los indicadores de datos móviles cuando exista reiteración de incumplimiento del valor objetivo en alguno de los indicadores en 2 de los 3 meses del trimestre. Además, que dichos planes de mejora presentados garanticen que no se supere nuevamente el valor objetivo de los indicadores que generaron la presentación del plan de mejora presentado, dentro de los seis meses siguientes, posteriores a la finalización de la ejecución del plan de mejora.

En relación con la Alternativa 5, considera que se estaría excluyendo a los municipios de alto desempeño de calidad de contar con planes de mejora y que sería contraproducente, y que esta alternativa solo buscaría reducir la carga de presentación de planes. Así mismo, propone que, si la alternativa se mantiene, los indicadores en estos municipios sean informativos, para evitar sanciones directas por

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 35 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



incumplimiento de los valores objetivo. No está de acuerdo con la posible eliminación de planes de mejora al ser una herramienta que busca la mejora continua y tiene impacto en el tiempo.

Finalmente, manifiesta no estar de acuerdo con la eliminación de los 9 meses de no reiteración, una vez finalizada la ejecución de un plan de mejora, toda vez que, este plazo se incluyó para que los planes de mejora tuvieran impacto en un periodo de tiempo amplio.

Respuesta CRC:

ASOMÓVIL, CLARO, PTC y TIGO comentan que las alternativas propuestas para esta temática no son viables porque: (i) los valores de los indicadores solo adquieren validez una vez se ha presentado el reporte; y (ii) las alternativas van en contravía de la metodología de medición del Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, pues la información con exclusiones se calcula una vez finalizado el trimestre de medición y no puede perderse de vista que la metodología implica tener en cuenta las mediciones de dos meses anteriores.

En primer lugar, sobre la validez de la información de las mediciones, se precisa que, en línea con lo manifestado en la sección 7.1.4 de este documento, la obligación de contar con información veraz, exacta y oportuna sobre el comportamiento de los indicadores es una obligación que recae exclusivamente en el operador y su validez no depende de las verificaciones posteriores que realice el MinTIC o la CRC, una vez sea reportada la información, según la periodicidad definida en la regulación, que, para el caso, es trimestral.

Frente al segundo argumento planteado, debe aclararse que la regulación establece que la medición del indicador debe hacerse **de forma mensual**, y el operador está en capacidad de determinar, una vez finalizado cada mes, las exclusiones que deben ser aplicadas para concluir, luego de ello, si incumplió o no el indicador, sin que deba culminar el trimestre para poder determinarlo.

En efecto, si se observa el plazo actual para presentar el reporte del Formato T.2.6, este es de quince días calendario después de finalizado el trimestre. Esto implica que, actualmente, dentro de esos quince días, los PRSTM deben realizar las exclusiones de datos correspondientes a días atípicos, eventos de caso fortuito, fuerza mayor o hechos de terceros correspondientes al último mes de medición del trimestre, lo cual evidencia que los PRSTM sí están en capacidad operativa de hacer este ejercicio en ese periodo de tiempo.

Distinto es que, los PRSTM estén realizando la totalidad de las exclusiones al finalizar el trimestre correspondiente, dado que, el reporte del Formato T.2.6 lo deben hacer quince días calendario después de finalizado cada trimestre, y el Anexo 5.3 contempla actualmente que «[u]na vez se cuente con los resultados de las mediciones, el proveedor de Crowdsourcing realizará la exclusión de los datos correspondientes a los días atípicos y eventos de caso fortuito, fuerza mayor o hechos de terceros con base en la información reportada por los PRSTM para tal fin y de acuerdo con la periodicidad y plazos para el cálculo **y reporte** de los indicadores de que trata el presente anexo y el Formato T.2.6. del Título Reportes de Información de la presente resolución.» (negrilla fuera de texto).

Sin embargo, como se explicó, operativamente es viable que cada PRSTM remita al proveedor de Crowdsourcing la información de exclusiones, una vez finalice el mes, y no al final de cada trimestre, razón por la cual, esta disposición del Anexo 5.3 se modificará en caso de que se seleccione alguna de las alternativas que proponen la presentación mensual o bimestral de los planes de mejora.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 36 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Respecto al tercer argumento planteado, no debe pasarse por alto que la metodología del Anexo 5.3 establece que el cálculo de los indicadores se basa en el promedio trimestral móvil simple del mes más reciente de reporte. Así, para el primer mes de cada trimestre ya se dispone del cálculo de los indicadores con las exclusiones de los dos meses anteriores. Esta situación se alinea con las alternativas propuestas, ya que se contaría con la información de exclusiones de los dos meses previos y solo sería necesario incluir las exclusiones del mes en curso para aplicar el promedio trimestral móvil.

En cuanto a los comentarios presentados por **CLARO, TELEFÓNICA y TIGO** sobre la necesidad de plazos más amplios para la recolección de información, análisis, elaboración y presentación de planes de mejora, la CRC considera que estos son pertinentes. Por esta razón, se ajustarán los tiempos de presentación en cada alternativa, manteniendo los treinta días estipulados en la regulación vigente. En este sentido, también se elimina la alternativa 2 debido a que es materialmente igual que el *statu quo*.

En relación con el comentario de las consecuencias de eliminar los planes de mejora para los municipios del clúster de desempeño alto presentado por **CLARO y TIGO**, la CRC está de acuerdo con lo planteado y para evitar posibles consecuencias futuras, se modifica la alternativa y se mantiene la presentación de planes de mejora para estos municipios con la condición de que estos deben presentarse cuando se incumpla el indicador en dos meses seguidos.

7.1.7. Comentarios sobre las alternativas planteadas para la temática 6: «Incluir la medición y reporte de los indicadores de datos móviles para la tecnología 5G»

ANDESCO señala que la tecnología 5G está en una etapa temprana de adopción y que cualquier medida que se adopte sobre esta no debe retrasar su desarrollo.

ASOMÓVIL considera que medir la calidad en la etapa preliminar de despliegue y adopción en la que se encuentra 5G podría no arrojar resultados representativos para la toma de decisiones informadas, por lo cual sugiere fortalecer la coordinación interinstitucional a través de la herramienta adoptada con la Resolución MinTIC 3173 de 2024.

CLARO manifiesta que no debería medirse la calidad del servicio con tecnología 5G, hasta tanto no se cumplan todas las obligaciones de despliegue, porque no tendría sentido medir con muestras muy reducidas, que no permitan llegar a ninguna conclusión.

Adicional a lo anterior, considera que es absolutamente necesario conocer la viabilidad técnica y contractual de incluir las mediciones en 5G, así como conocer el tiempo que tardarían en ejecutarse los cambios en la herramienta y analizar si presupuestalmente es viable, teniendo en cuenta que desde el inicio de los contratos se definió el valor mensual y total de los servicios.

PTC sugiere implementar la alternativa 4 «eliminar indicadores de datos 3G e incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G finalizado el primer año de despliegue», considerando que el consumo de datos actual se enfoca cada vez más en el uso de tecnologías emergentes, y en el desuso escalonado de otras tecnologías. Manifiesta que el plazo de un año luego de implementar 5G, permite enfocar los esfuerzos en el despliegue de esta tecnología.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 37 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

TELEFÓNICA sugiere mantener el *statu quo* dado que no se ha masificado 5G y existe una baja penetración de dicha tecnología; así considera prematuro establecer indicadores de calidad sobre dicha tecnología.

TIGO propone que se mantenga el *statu quo*. Señala que esta situación no se encuentra dentro del árbol del problema ni tampoco en las causas y consecuencias analizadas, y esta inclusión excedería el alcance del problema expuesto y sus objetivos. Además, la tecnología se encuentra en una etapa muy temprana de su implementación.

Respuesta CRC:

ANDESCO, ASOMÓVIL, CLARO, TELEFÓNICA y TIGO comentan que la tecnología 5G está en una etapa muy temprana de implementación y que las mediciones que se obtendrían no serían representativas. Al respecto, la CRC considera que, aunque efectivamente la implementación de esta tecnología se encuentra en una etapa temprana de implementación, es importante conocer el desempeño y la evolución de la tecnología 5G. Sin embargo, en atención a estos comentarios, se adiciona una nueva alternativa que permite tener en consideración los plazos definidos para el cumplimiento de las obligaciones de ampliación de cobertura para iniciar las mediciones propuestas.

En cuanto al comentario de **CLARO** de tener en cuenta los procesos y la viabilidad técnica de implementar estas mediciones, el mismo será tenido en cuenta al momento de evaluar las alternativas propuestas.

Por último, en respuesta al comentario de **TIGO**, que señala que la inclusión de mediciones de 5G no está contemplada en el árbol del problema, es importante destacar que resulta esencial iniciar la recolección de información para evaluar la calidad del servicio 5G y su evolución conforme avance su despliegue. Esto permitirá identificar la necesidad de implementar planes de mejora, si fueran necesarios, tanto en la disponibilidad de los elementos de red de acceso como en el servicio de datos móviles provisto con esta tecnología. En este contexto, la propuesta se realiza con una finalidad de monitoreo, orientada a garantizar el desarrollo adecuado de esta tecnología y la calidad del servicio ofrecida a los usuarios.

En este punto, es importante destacar que la aplicación de la metodología AIN utilizada por la CRC parte de la definición del problema, los objetivos planteados para el proyecto regulatorio y la información disponible. A partir de esto, se lleva a cabo la identificación de alternativas, incluyendo alternativas no regulatorias, como el *statu quo*. Esta metodología permite evaluar de manera crítica tanto los efectos positivos como negativos de la regulación existente y de las propuestas regulatorias, basándose en la evidencia recopilada y en los análisis técnicos, jurídicos y económicos realizados para cada temática.

Además, durante el desarrollo del proyecto y dentro de las fases del AIN, se pueden incorporar nuevas temáticas que respondan a las necesidades del sector, a la mejora continua de la regulación y al bienestar de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones. Estas temáticas adicionales, al ser pertinentes y estar alineadas con los objetivos del proyecto, son discutidas, socializadas y evaluadas en el marco de esta metodología, permitiendo así enriquecer los resultados y asegurar su relevancia y efectividad frente a los desafíos del sector.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 38 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

7.1.8. Comentarios sobre las medidas propuestas por simplificación normativa

ASOMÓVIL afirma que la propuesta de obtención de la información de calidad de datos móviles directamente desde MeduX, eliminando la obligación de reporte que tienen los PRST, presenta desafíos operativos debido a que dicha información debe ser sometida a validación y revisión, previo a que pueda considerarse oficial. En ese sentido, considera que, de procederse según la propuesta de la CRC, sin pasar por el procedimiento de validación que hacen los operadores «podrían obtenerse resultados que no reflejen de forma precisa la realidad de la calidad del servicio, especialmente en casos donde las exclusiones son esenciales para capturar el desempeño real de la red».

CLARO está de acuerdo con la eliminación de los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso fijos. Sin embargo, no está de acuerdo con la eliminación del Formato T.2.6, pues manifiesta que la información disponible en la herramienta puede arrojar resultados inmediatos, pero esto no son los resultados con exclusiones procesadas. También, señala que debe recordarse que la metodología de medición, cálculo y reporte implica tener en consideración el promedio trimestral móvil y que el reporte se presenta de manera trimestral, con lo cual el cálculo definitivo solo se tendría al momento de presentación del reporte.

Según el proceso operativo de cada PRSTM, el cálculo con exclusiones puede realizarse incluso al finalizar cada trimestre, esto, sin contar que este proceso puede tardar varios días. Agrega que, si bien la herramienta ha llegado a un nivel de maduración muy alto, para garantizar la correcta presentación de los reportes deben hacerse procesos de control de calidad que aseguren el resultado a presentar.

TELEFÓNICA está de acuerdo con la eliminación de los indicadores de disponibilidad de elementos de red fija, pero sugiere mantener la obligación de reporte de información del Formato T.2.6, dado que contiene la información que debe ser obtenida por una metodología de cálculo definida.

TIGO, por su parte, no considera viable eliminar el reporte del formato T2.6, porque son los PRSTM los encargados de realizar el cálculo de los indicadores y esta tarea no puede recaer sobre el MinTIC ni la CRC. Afirma que «[e]l cálculo, procesamiento, filtrado y aplicación de los datos se realiza en la finalización del trimestre y se formaliza mediante la presentación oficial del reporte por parte de los operadores.»

Frente a lo dispuesto en la Sentencia T-333, considera que las condiciones de puntos físicos ya se encuentran dentro de la normatividad y no es necesario revisarla.

Por otro lado, es importante señalar que en el marco del proyecto regulatorio "Simplificación Regulatoria 2024"³¹ se recibieron comentarios por parte de **COMCEL** y **TIGO** que solicitan la eliminación o simplificación de los valores objetivo de calidad y de los indicadores de disponibilidad establecidos para elementos de la red fija, y especialmente en la red de acceso fija (OLT y CMTS); lo anterior, argumentando una mejora en la calidad de los servicios provistos a través de redes fijas.

³¹ Recibidos con ocasión de la publicación del Documento de Formulación publicado el 28 de agosto de 2024. Disponible para consulta en el enlace: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-22>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 39 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Respuesta CRC:

La CRC acogerá los comentarios de **ASOMÓVIL, CLARO, TELEFÓNICA** y **TIGO** sobre el reporte del Formato T.2.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016, teniendo en cuenta que la responsabilidad del cálculo y reporte del comportamiento de los indicadores recae exclusivamente en los operadores, por esa razón, se elimina esta propuesta y se mantendrá el reporte del Formato T.2.6 bajo las condiciones vigentes en la regulación.

También, la CRC mantendrá su propuesta de eliminar la obligación de cumplimiento del indicador de elementos de red de acceso de redes fijas, como se explicará en la sección 8.2.6 titulada «Simplificación normativa».

De acuerdo con lo establecido en la Sentencia T-333 y la consulta previa realizada con la comunidad raizal de las islas de Providencia y Santa Catalina, se aclara que la solicitud principal de la comunidad es contar con un punto físico de atención en la isla. Si bien, la regulación actual contempla esta posibilidad a partir de las condiciones de calidad del servicio que ofrezcan los PRSTM, lo cierto es que tal como está formulada la normativa, no sería viable implementar un punto físico en Providencia. Por ello, la propuesta se centra en analizar alternativas que respondan a esta solicitud y evaluar su factibilidad.

7.1.9. Comentarios que exceden el alcance del proyecto regulatorio

En cuanto al cumplimiento de la sentencia T-333 de 2022 y la decisión de la CRC de revisar la obligación regulatoria de instalar puntos físicos para los usuarios por parte de los PRST, **ASOTIC** considera necesario que adicional a la evaluación que propone hacer la CRC, también «pueda evaluar los costos actuales que tienen los proveedores de capacidad para la Isla de San Andrés, Providencia y Santa Catalina». Frente a lo anterior, menciona que desconocer esos costos «se traduce en una falta de atención por parte del Gobierno Nacional que ha dejado de lado por muchos años la necesidad de intervenir para lograr que las tarifas puedan asimilarse a las que se encuentran en cualquier territorio colombiano».

MinTIC planteó nuevas alternativas para superar los «bajos niveles de calidad» de los servicios de datos móviles en municipios con menos de 4.000 líneas por operador y solicita que estas propuestas sean tenidas en consideración dentro del proyecto regulatorio, o en su defecto, en la Agenda Regulatoria del próximo año.

Respuesta CRC:

En lo que tiene que ver con la afirmación de **ASOTIC** respecto los costos actuales para proveer capacidad en la isla de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y el comentario de **MinTIC**, de revisar la reciente metodología de medición de los indicadores de datos móviles 4G, debe indicarse que estos aspectos exceden el alcance del presente proyecto, que se limita a revisar la pertinencia de modificar el indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso, y las condiciones regulatorias establecidas frente a los planes de mejora, por lo tanto no se acogerán dichos comentarios.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 40 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

8. TEMÁTICAS ANALIZADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS REGULATORIAS

8.1. Metodología de evaluación de alternativas

En la aplicación del AIN, se utilizó la calculadora de criticidad disponible en la CRC, la cual indicó un bajo impacto esperado sobre los agentes involucrados.³² Esto sugiere que el análisis de decisión multicriterio es una metodología adecuada para este nivel de complejidad.

Adicionalmente, a partir del requerimiento de información particular realizado a los PRTSM³³ y de los datos reportados por los operadores en el Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, la CRC cuenta con información cuantitativa sobre los costos asociados a la implementación y adopción de las alternativas regulatorias planteadas en las temáticas 1, 2 y 6. Esta información será empleada en el análisis de decisión multicriterio para fundamentar el proceso de evaluación.

8.1.1. Metodología multicriterio

El análisis de decisión multicriterio parte del reconocimiento de que los problemas a ser estudiados son complejos, en el sentido en que un análisis integral de dicho problema debe considerar una amplia variedad de aspectos tanto cuantitativos como cualitativos. Estos últimos, en particular, suelen incluir elementos que no siempre son posibles de medir. Esta metodología permite incorporar todos estos aspectos al momento de valorar las diferentes soluciones propuestas para abordar las situaciones identificadas en las diferentes temáticas expuestas en la sección anterior.

Es importante destacar que el análisis multicriterio es una de las metodologías más utilizadas en la evaluación de políticas públicas y en los procesos de toma de decisiones³⁴. Su capacidad de integrar, de manera simultánea, tanto aspectos cuantificables como no cuantificables, exige un análisis detallado y riguroso que considere tanto los intereses de los diferentes agentes que tengan injerencia sobre las temáticas de estudio, como las posibles consecuencias directas e indirectas derivadas de la implementación de las diferentes propuestas.

En el desarrollo del análisis multicriterio existen diversas técnicas de estimación, siendo el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) una de las más usadas en la literatura³⁵. Esta metodología, desarrollada por Saaty (1977-1980), parte de la descomposición de la temática o problemática a analizar, en un esquema jerárquico como el que se describe en la Ilustración 2. En este esquema, el primer nivel del problema corresponde al objetivo principal de la decisión, que en este caso busca solventar las seis situaciones identificadas en cada temática de análisis; el segundo nivel representa los criterios frente a los cuales se van a evaluar las alternativas o soluciones para lograr el

³² Con un puntaje de 25 sobre 100 puntos.

³³ Requerimiento de información 2024-042, enviado a los siguientes operadores: Comunicación Celular S.A. COMCEL, Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, Colombia Móvil S. A. ESP y Partners Telecom Colombia S.A.S.

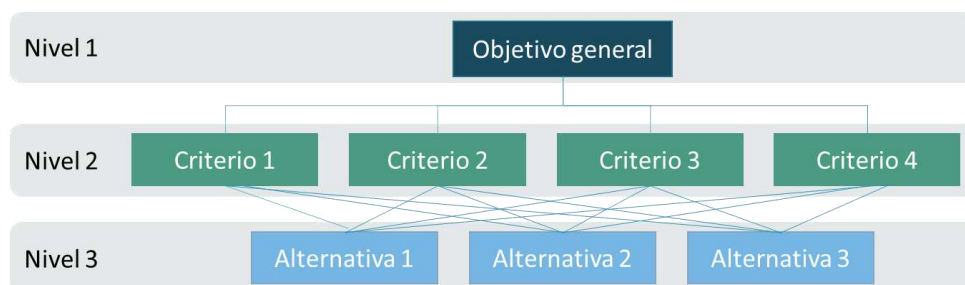
³⁴ DEAN, Marco. Multi-criteria analysis. En: Advances in Transport Policy and Planning [En Línea]. Vol 6. 2020. Niek Mouter. p. 165-224. ISBN 9780128208212. Disponible en: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2543000920300147>>

³⁵ DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT: LONDON. Communities and Local Government. Multi-criteria analysis: a manual [En Línea]. Londres: 2009., 168 pp. ISBN: 978-1-4098-1023-0. Disponible en: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/191506/Multicrisis_analysis_a_manual.pdf>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 41 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

objetivo, los cuales, cabe mencionar, pueden a su vez componerse de subcriterios; el último nivel está asociado a las alternativas que serán sujetas a evaluación.

Ilustración 2. Estructura del proceso jerárquico de análisis.



Fuente: Elaboración CRC, con base en ISHIZAKA, Alessio y NEMERY, Philippe. Multi-Criteria Decision Analysis. Methods and Software. 2013. El nivel 2 puede descomponerse en varios subniveles dependiendo de la cantidad de subcriterios que compongan el criterio.

La técnica del AHP busca construir, mediante un proceso analítico, una representación de la «curva de utilidad de los criterios y alternativas»³⁶. Esta técnica se basa en las leyes de la psicofísica para establecer escalas de evaluación relativas³⁷, a partir de comparaciones directas, segmentando el análisis por pares, para determinar los grados de preferencia mediante un proceso matemático³⁸. Esta técnica, además, permite evaluar las alternativas a la luz de criterios que no tengan ningún grado de preferencia previa al análisis, buscando minimizar sesgos de percepción o prejuzgamiento.

De acuerdo con el Departamento para Comunidades y Gobierno Local del Reino Unido³⁹, la implementación de un análisis multicriterio debe cumplir las siguientes fases:

1. Descripción del contexto de decisión, identificando el problema, los objetivos generales y específicos y los agentes involucrados.
2. Identificación y desarrollo de las alternativas de solución al problema establecido.
3. Identificación de los criterios y subcriterios.
4. Construcción de la matriz de comparación entre criterios de evaluación para establecer su importancia relativa con el fin de generar sus respectivos ponderadores.
5. Valoración de la consistencia de los resultados encontrados en la matriz de ponderadores.
6. Evaluación del desempeño de las alternativas de solución para cada uno de los criterios establecidos, para posteriormente calcular el desempeño general de la alternativa con base en los ponderadores establecidos.
7. Presentación y análisis de los resultados.

³⁶ ISHIZAKA, Alessio y NEMERY, Philippe. Multi-Criteria Decision Analysis. Methods and Software: Wiley, 2013. ISBN: 978-1-119-97707-9

³⁷ DOLDÁN, Félix. Métodos de decisión basados en criterios cualitativos: una comparación entre los métodos AHP y REMBRANT. 1999. Universidad de la Coruña.

³⁸ SAATY, Thomas L. Relative measurement and its generalization in decision making why pairwise comparisons are central in mathematics for the measurement of intangible factors the analytic hierarchy/network process [en línea]. En: RACSAM - Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas. RACSAM, septiembre de 2008. vol. 102, no 2. pp 251-318. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03191825>

³⁹ DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT: LONDON. Op. Cit., p. 50.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 42 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

A lo largo de la Sección 3 y 7, así como en el documento de alternativas regulatorias publicado el 4 de octubre de 2024⁴⁰, se abordaron los análisis correspondientes a los puntos 1 y 2 de este procedimiento. En el Anexo 1 del presente documento se explica el desarrollo metodológico de las siguientes fases, bajo la técnica de análisis enunciada. Por otra parte, en la siguiente sección se detalla el análisis de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de esta metodología.

8.1.2. Criterios y subcriterios

De acuerdo con el manual de análisis multicriterio, los criterios se definen como «las medidas de desempeño mediante las cuales se juzgarán las opciones»⁴¹, por su parte, *Regier y Peacock* los describen cómo los objetivos que deben ser satisfechos en diferente medida por las opciones o alternativas que deben ser evaluadas⁴². En el marco de la presente propuesta, los criterios y subcriterios serán comprendidos como un estándar o parámetro que permite establecer un grado de comparación y realizar un juicio o valorar una alternativa en función a un referente. Con base en lo anterior, en la Tabla 2 se presentan los criterios y subcriterios empleados para el desarrollo de la evaluación de las alternativas de las temáticas definitivas de la sección 8.2.

Tabla 2. Criterios y subcriterios usados para evaluar las temáticas propuestas

N°	Criterio	Subcriterio	Definición
1	Beneficio del operador	Facilidad de adopción	Grado de facilidad para la adopción e implementación de la alternativa para los PRST.
2	Beneficio del usuario	Mejora continua	Grado en que la alternativa incentiva la mejora en el desempeño del indicador de disponibilidad y, en consecuencia, en el bienestar del usuario mediante su contribución a la disminución de las afectaciones del servicio, indisponibilidad o reincidencia, con el fin de mantener una continuidad del servicio en los usuarios.
3	Calidad en la prestación del servicio	Disminución de la brecha de calidad	Grado en que la alternativa contribuye a la disminución de la brecha de calidad entre ámbitos geográficos en Colombia, a través de la obtención de información de forma detallada sobre un nivel determinado de ámbitos geográficos.
4	Calidad en la prestación del servicio	Mejora del desempeño de los indicadores de calidad y de disponibilidad	Grado en que la alternativa incentiva la mejora en el desempeño de los indicadores de calidad del servicio de datos móviles y de disponibilidad, ofrecida por los PRSTM.
5	Funcional	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Grado en que la alternativa simplifica el ejercicio de las funciones de inspección, vigilancia y control.
6	Funcional	Acción de mejora Focalizada	Grado en el que la alternativa permite que las acciones de mejora se dirijan puntualmente sobre los elementos de red con falla de indisponibilidad o afectación.

⁴⁰ CRC. Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora – Documento de Alternativas Regulatorias. [En línea]. Octubre de 2024. Disponible en: <https://www.crc.com.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-21/Propuestas/documento-alternativas_regulatorias-revision-indicadores-disponibilidad-planes-mejora.pdf>

⁴¹ DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT: LONDON. Op. Cit., p. 32.

⁴² Regier, Dean; Peacock, Stuart. Capítulo 2 Theoretical Foundations of MCDA. En: Multi-Criteria Decision Analysis to Support Healthcare Decisions. Editores: Marsh, K; Goetghebeur, M; Thokala, P; Baltussen, R. Springer, 2017. Página 12. ISBN: 978-3319-47538-7

N°	Criterio	Subcriterio	Definición
7	Funcional	Plan Selectivo	La alternativa favorece la presentación de planes en aquellos municipios con incidentes de afectación reincidentes, evitando la presentación de planes sobre fallas cuya causa raíz fue inmediatamente solucionada.
8	Funcional	Oportunidad	Grado en que la alternativa prioriza la ejecución de acciones inmediatas por parte de los PRSTM que contribuyen a la mejora continua del servicio.
9	Funcional	Oportunidad de la información	Grado en que la alternativa prioriza la disponibilidad de información obtenida a partir de las mediciones.
10	Medidas diferenciales	Condiciones de despliegue de los municipios	Grado en que la alternativa tiene en cuenta las diferencias de los municipios en cuanto a condiciones de operación y mantenimiento de las redes de telecomunicaciones en función de la distancia, acceso o condiciones de conectividad.
11	Modernización	Evolución de mercado de 5G	Grado en que la alternativa permite medir una mayor cantidad de usuarios de acuerdo con los niveles de penetración de 5G.
12	Modernización	Nuevas tecnologías	Fomento a la implementación de mejoras en las redes desplegadas con el propósito de prestar servicios al usuario con mayor calidad haciendo uso de tecnologías más eficientes.
13	Costos de implementación	Costo de implementación	Grado en que la alternativa disminuye los posibles costos de implementación por parte de los PRSTM.

Fuente: Elaboración CRC

8.2. Alternativas de solución definitivas y sometidas a evaluación

De conformidad con el proceso de identificación, descripción y socialización de las alternativas regulatorias preliminares efectuado por esta Comisión, se presentan y describen tanto la problemática identificada, como cada una de las alternativas de solución que fueron ajustadas o adicionadas como consecuencia de las observaciones y sugerencias recibidas en los espacios de participación que dispuso la CRC para todos los grupos de valor, las cuales fueron sujeto de evaluación de conformidad con la metodología AIN, como se detalla en la Sección 7.

Para ello, en los apartados siguientes se abordan cada una de las temáticas asociadas al presente proyecto regulatorio. Cada temática cuenta con una primera subsección en la que se describen las alterativas definitivas, para luego presentar el árbol jerárquico de los criterios y subcriterios utilizados con sus respectivas definiciones. Posteriormente, se encuentran los resultados de la evaluación de las alternativas en función de dichos criterios y subcriterios, luego, se presentan las puntuaciones finales del análisis multicriterio de cada una de las alternativas y se señala cuál es la opción que resulta ser la medida más conveniente de acuerdo con el análisis realizado; y, por último, se describe la propuesta regulatoria resultante del ejercicio llevado a cabo.

Es importante destacar que el resultado de la evaluación de la Temática 1 tiene un efecto directo sobre los planes de mejora. En este sentido, se aclara que, aunque la Temática 1 se enfoca en evaluar la pertinencia de incorporar un mayor nivel de desagregación geográfica en el cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso, y la Temática 2 busca analizar la pertinencia de ajustar



las condiciones para la presentación de los planes de mejora derivados del incumplimiento de dichos indicadores, esta Comisión reconoce la interrelación entre las alternativas de ambas temáticas.

Dicha interrelación radica en que ambas inciden directamente en la cantidad de planes de mejora que los operadores deberían presentar. Por esta razón, se llevará a cabo una evaluación simultánea de estas dos temáticas para garantizar un análisis integral. En cuanto a las demás temáticas, se concluye que no tienen una relación directa entre sí, por lo que serán evaluadas de manera independiente.

8.2.1. Temática 1: Definición ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad y Temática 2: Situación que genera la presentación de los planes de mejora cuando no se alcance el indicador de disponibilidad

8.2.1.1. Alternativas Temática 1

Situación identificada:	El cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil se lleva a cabo agrupando los municipios en tres categorías: Zona 1, Zona 2 y Zona Satelital, según la clasificación establecida por la Contaduría General de la Nación. Este enfoque proporciona un valor del indicador con un nivel reducido de desagregación geográfica.
Causa relacionada:	La metodología de medición del indicador visibiliza la indisponibilidad de los servicios por causas atribuidas únicamente al operador y en un bajo nivel de desagregación.
Alternativa 1: Statu quo	Mantener el cálculo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso móvil en los cuatro ámbitos geográficos, con valores objetivo para tres zonas: Zona 1, Zona 2 y Zona satelital, según la clasificación establecida por la Contaduría General de la Nación, bajo las condiciones previstas en el Anexo 5.2-A de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 2: Ámbito geográfico a nivel municipal	<p>Modificar el ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil desagregándolo a nivel municipal para aquellos municipios donde los PRSTM cuenten con elementos de red de acceso móvil para alguna de las tecnologías 3G o 4G.</p> <p>Mantener la actual metodología de cálculo del indicador de disponibilidad para las estaciones base con transmisión satelital; dicho cálculo se realiza mediante el promedio aritmético de disponibilidad a nivel nacional de todas las estaciones que empleen dicha tecnología.</p> <p>El valor objetivo del indicador para elementos de red de acceso móvil corresponderá al definido para cada uno los clústeres de calidad (alto, medio y bajo) establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, según el clúster al que pertenezca el municipio objeto de medición. De otro lado, se mantiene el valor objetivo actual para las estaciones base con transmisión satelital.</p>

<p>Alternativa 3: Ámbito geográfico a nivel municipal – 4G</p>	<p>Modificar el ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil desagregándolo a nivel municipal para aquellos municipios donde los PRSTM cuenten con elementos de red de acceso móvil para la tecnología 4G.</p> <p>Mantener la actual metodología de cálculo del indicador de disponibilidad para las estaciones base con transmisión satelital; dicho cálculo se realiza mediante el promedio aritmético de disponibilidad a nivel nacional de todas las estaciones que empleen dicha tecnología.</p> <p>El valor objetivo del indicador para elementos de red de acceso móvil corresponderá al definido para cada uno los clústeres de calidad (alto, medio y bajo) establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, según el clúster al que pertenezca el municipio objeto de medición. De otro lado, se mantiene el valor objetivo actual para las estaciones base con transmisión satelital.</p> <p>Por último, se elimina la obligación de reporte y cumplimiento de los indicadores de disponibilidad de red de acceso para la tecnología 3G.</p>
<p>Alternativa 4: Medición a nivel de estación base – 4G</p>	<p>Eliminar los ámbitos geográficos para el cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil y realizarlo directamente a nivel de las estaciones base de la tecnología 4G.</p> <p>Mantener la actual metodología de cálculo del indicador de disponibilidad para las estaciones base con transmisión satelital; dicho cálculo se realiza mediante el promedio aritmético de disponibilidad a nivel nacional de todas las estaciones que empleen dicha tecnología.</p> <p>El valor objetivo del indicador para elementos de red de acceso móvil corresponderá al definido para cada uno los clústeres de calidad (alto, medio y bajo) establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, según el clúster al que pertenezca la estación base objeto de medición. De otro lado, se mantiene el valor objetivo actual para las estaciones base con transmisión satelital.</p> <p>Por último, se elimina la obligación de reporte y cumplimiento de los indicadores de disponibilidad de red de acceso para la tecnología 3G.</p>

Alternativa 1: Statu quo

Mantener el cálculo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso en los cuatro ámbitos geográficos, con valores objetivos para Zona 1, Zona 2 y Zona satelital, según la clasificación establecida por la Contaduría General de la Nación. En este sentido, la medición y cálculo del indicador se realizaría de la siguiente manera, conforme la regulación vigente:

<p>Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte</p>	<p>Código: 2000-38-3-21</p>	<p>Página 46 de 148</p>
<p>Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández</p>	<p>Revisado por: Política Regulatoria y Competencia</p>	<p>Fecha de revisión: 30/10/2024</p>
<p>Versión No. 3</p>	<p>Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia</p>	<p>Fecha de vigencia: 04/06/2024</p>

**«ANEXO 5.2-A.
CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD.**

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

De la medición se excluyen los casos fortuitos, fuerza mayor, hechos de un tercero o hechos atribuibles exclusivamente al usuario, las mediciones 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, 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.

Para cada uno de los elementos de la red de acceso, se deberá medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad.

Para aquellos elementos de red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión mínima de dos cifras decimales.

B. CÁLCULO DE INDICADORES TÉCNICOS DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

Se deberá reportar mensualmente el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad, a partir de las siguientes fórmulas, para todos y cada uno de los elementos a los que hace referencia el artículo 5.1.6.1 del Capítulo 1 Título V.

B.1 Redes móviles:

- **Estaciones base por ámbito geográfico**

Para cada una de las estaciones base, por tecnología (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:

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

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.

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

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 47 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

- (i) Las estaciones base ubicadas 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 con la información que publica el DANE.
- (ii) Las estaciones base ubicadas 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 ubicadas 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 ubicadas en el resto de cada uno de los departamentos. Para el reporte correspondiente al resto de cada departamento, se deberán exceptuar la capital de departamento y aquellos municipios que, de acuerdo con 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.

Cálculo del indicador: Con el total de las estaciones base de la red, exceptuando aquellas estaciones base con transmisión satelital, 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 (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:

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

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 dichas estaciones.

B.2 Redes fijas:

Para cada uno de los equipos terminales de acceso para redes fijas (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 uno de los equipos de acceso para redes fijas, el cual corresponde a la siguiente expresión:

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 48 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



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

Donde:

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.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

El valor objetivo mensual para los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso, son diferenciales para las siguientes 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	Zona Satelital	98,50%
Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT)	Zona 1	99,95%
Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT)	Zona 2	99,80%

»

Alternativa 2: Ámbito geográfico a nivel municipal

Modificar el ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil desagregándolo a nivel municipal en aquellos municipios donde los PRSTM cuenten elementos de red de acceso móvil. En este sentido la medición y cálculo del indicador se realizaría de la siguiente manera:

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

De la medición se excluyen los casos fortuitos, fuerza mayor, hechos de un tercero o hechos atribuibles exclusivamente al usuario, las mediciones 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, 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.

Para cada uno de los elementos de la red de acceso, se deberá medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad.

Para aquellos elementos de red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión mínima de dos cifras decimales.

B. CÁLCULO DE INDICADORES TÉCNICOS DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 49 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Se deberá reportar mensualmente el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad, a partir de las siguientes fórmulas, para cada uno de los elementos de red de acceso móvil a los que hace referencia el artículo 5.1.6.1 del Capítulo 1 del Título V.

- Estaciones base por municipio

Para cada una de las estaciones base, por tecnología (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:

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

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.

Cálculo del indicador: Con el total de las estaciones base de la red por municipio, exceptuando aquellas estaciones base con transmisión satelital, se calcula el promedio aritmético de disponibilidad de las estaciones base para cada uno de los municipios donde el PRSTM cuente con estaciones base para tecnología 3G o 4G. En municipios con más de 500.000 habitantes el cálculo del indicador se hará por división administrativa (localidad o comuna).

- Estaciones base con transmisión satelital (%DISP_EB_TX_SATELITAL)

Para cada una de las estaciones base con transmisión satelital y por tecnología (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:

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

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 dichas estaciones.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 50 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

En cuanto al valor objetivo de cumplimiento, este corresponde al definido para cada uno de los clústeres de calidad (alto, medio y bajo) establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, al que pertenezca el municipio objeto de medición. De otro lado, se mantiene el valor objetivo actual aplicable al conjunto de estaciones base que emplean transmisión satelital. En este sentido, los valores objetivos son los siguientes:

ELEMENTO DE RED SEGÚN ÁMBITO	ÁMBITO	% DISPONIBILIDAD
Estaciones Base por municipio	Clúster alto	99,95%
Estaciones Base por municipio	Clúster medio	99,80%
Estaciones Base por municipio	Clúster bajo	99,60%
Estaciones Base con transmisión satelital	Nacional	98,50%

Alternativa 3: Ámbito geográfico a nivel municipal – 4G

Modificar el ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil desagregándolo a nivel municipal en aquellos municipios donde los PRSTM cuenten elementos de red de acceso móvil. En este sentido, la medición y cálculo del indicador se realizaría de la siguiente manera:

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

De la medición se excluyen los casos fortuitos, fuerza mayor, hechos de un tercero o hechos atribuibles exclusivamente al usuario, las mediciones 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, 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.

Para cada uno de los elementos de la red de acceso de la tecnología 4G, se deberá medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad.

Para aquellos elementos de red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión mínima de dos cifras decimales.

B. CÁLCULO DE INDICADORES TÉCNICOS DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

Se deberá reportar mensualmente el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad, a partir de las siguientes fórmulas, para cada uno de los elementos de red de acceso móvil a los que hace referencia el artículo 5.1.6.1 del CAPÍTULO 1 TÍTULO V.

- Estaciones base por municipio

Para cada una de las estaciones base de la tecnología 4G se deberá medir y reportar de manera mensual el total de minutos en que se presentó indisponibilidad.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 51 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



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:

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

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.

Cálculo del indicador: Con el total de las estaciones base de la red por municipio, exceptuando aquellas estaciones base con transmisión satelital, se calcula el promedio aritmético de disponibilidad de las estaciones base para cada uno de los municipios donde el PRSTM cuente con estaciones base para tecnología 4G. En municipios con más de 500.000 habitantes el cálculo del indicador se hará por división administrativa (localidad o comuna).

- **Estaciones base con transmisión satelital (%DISP_EB_TX_SATELITAL)**

Para cada una de las estaciones base con transmisión satelital para la tecnología (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, el cual corresponde a:

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

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 dichas estaciones.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

En cuanto al valor objetivo de cumplimiento, este corresponde al definido para cada uno los clústeres de calidad (alto, medio y bajo) establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, al que pertenezca el municipio objeto de medición. De otro lado, se mantiene valor objetivo actual aplicable al conjunto de estaciones base que emplean transmisión satelital. En este sentido los valores objetivo son los siguientes:

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 52 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



ELEMENTO DE RED SEGÚN AMBITO	AMBITO	% DISPONIBILIDAD
Estaciones Base por municipio	Clúster alto	99,95%
Estaciones Base por municipio	Clúster medio	99,80%
Estaciones Base por municipio	Clúster bajo	99,60%
Estaciones Base con transmisión satelital	Nacional	98,50%

Por último, se elimina la obligación de reporte y cumplimiento de los indicadores de disponibilidad de red de acceso para la tecnología 3G incluida en el numeral 5.1.6.1.1. de la Resolución CRC 5050 de 2016, quedando esta únicamente exigible para los e Nodos B de la tecnología 4G.

Alternativa 4: Medición a nivel de estación base – 4G

Eliminar los ámbitos geográficos para el cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil y realizarlo directamente a nivel de las estaciones base de la tecnología 4G. En este sentido, la medición y cálculo del indicador se realizaría de la siguiente manera:

A. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

De la medición se excluyen los casos fortuitos, fuerza mayor, hechos de un tercero o hechos atribuibles exclusivamente al usuario, las mediciones 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, 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.

Para cada uno de los elementos de la red de acceso de la tecnología 4G, se deberá medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad.

Para aquellos elementos de red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión mínima de dos cifras decimales.

B. CÁLCULO DE INDICADORES TÉCNICOS DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

Se deberá reportar mensualmente el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad, a partir de las siguientes fórmulas, para cada uno de los elementos de red de acceso móvil a los que hace referencia el artículo 5.1.6.1 del CAPÍTULO 1 TÍTULO V.

- Estaciones base de manera individual

Para cada una de las estaciones base de la tecnología 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:

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 53 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



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

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.

- Estaciones base con transmisión satelital (%DISP_EB_TX_SATELITAL)

Para cada una de las estaciones base con transmisión satelital para la tecnología (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, el cual corresponde a:

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

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 dichas estaciones.

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

En cuanto al valor objetivo de cumplimiento, este corresponde al definido para cada uno los clústeres de calidad (alto, medio y bajo) establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, al que pertenezca el municipio objeto de medición. De otro lado, se mantiene valor objetivo actual aplicable al conjunto de estaciones base que emplean transmisión satelital. En este sentido los valores objetivo son los siguientes:

ELEMENTO DE RED SEGÚN AMBITO	AMBITO	% DISPONIBILIDAD
Estaciones Base por municipio	Clúster alto	99,95%
Estaciones Base por municipio	Clúster medio	99,80%
Estaciones Base por municipio	Clúster bajo	99,60%
Estaciones Base con transmisión satelital	Nacional	98,50%

Por último, se elimina la obligación de reporte y cumplimiento de los indicadores de disponibilidad de red de acceso para la tecnología 3G incluida en el numeral 5.1.6.1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, quedando esta únicamente exigible para los e Nodos B de la tecnología 4G.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 54 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

8.2.1.2. Alternativas Temática 2

Situación identificada:	Las condiciones para determinar si debe presentarse o no un plan de mejora, dificultan la implementación de acciones correctivas rápidas para mejorar la disponibilidad del servicio.
Causa relacionada	Las condiciones para la presentación, ejecución y verificación de los planes de mejora fueron establecidas para unas características de consumo de los servicios fijos y móviles diferentes a las actuales.
Alternativa 1: Statu quo	Mantener la obligación consistente en que los PRSTM deben presentar un plan de mejora únicamente cuando no alcancen el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso, por ámbito geográfico, en los tres meses de un trimestre de medición.
Alternativa 2: Presentación del plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en tres meses consecutivos	Los PRSTM deberán presentar un plan de mejora cuando no alcancen el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso, en un ámbito geográfico determinado, en tres meses consecutivos , independientemente del trimestre de reporte estipulado en la regulación.
Alternativa 3: Presentación del plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en dos meses consecutivos	Los PRSTM deberán presentar un plan de mejora cuando no alcancen el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso, en un ámbito geográfico determinado, en dos meses consecutivos , independientemente del trimestre de reporte estipulado en la regulación.
Alternativa 4: Presentación del plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en dos de los últimos tres meses	Los PRSTM deberán presentar un plan de mejora cuando no alcancen el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso, en un ámbito geográfico determinado, en dos de los últimos tres meses , independientemente del trimestre de reporte estipulado en la regulación.

Alternativa 1: Statu quo

El artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 establece que los PRST deben medir mensualmente el indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso y reportarlo mediante el Formato T.2.5 con periodicidad trimestral. A su vez, el artículo 5.1.7.1 de la misma resolución establece la obligación, a cargo de los PRST, de presentar planes de mejora cuando se superen o no se alcancen,



según sea el caso, los valores objetivo de los indicadores de calidad establecidos para los servicios de voz móvil⁴³, datos móviles⁴⁴, datos fijos⁴⁵ y disponibilidad de elementos de red de acceso⁴⁶.

Puntualmente, en lo que respecta a las razones que dan origen a los planes de mejora cuando no se alcanza el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso, en la parte 3 del Anexo 5.2-B se señala que el PRST debe remitir a la DVIC los planes de mejora por cada uno de los ámbitos geográficos en los casos que no se haya alcanzado el umbral **en tres meses consecutivos de cada trimestre de reporte del año** (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre).

Esto significa que si, por ejemplo, en los meses de enero, febrero y marzo (primer trimestre) en una determinada zona geográfica la disponibilidad de los elementos de red estuvo por debajo del valor objetivo establecido, el PRST está en la obligación de remitir un plan de mejora.

Alternativa 2: Presentación del plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en tres meses consecutivos

Se mantiene la medición mensual del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso definido en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, así como el reporte trimestral del Formato T.2.5. (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre).

Independientemente de lo anterior, cuando el indicador de disponibilidad no alcance el valor objetivo en el ámbito geográfico estipulado durante **tres meses consecutivos, aun cuando estos meses no coincidan con el periodo trimestral de reporte**, se generaría la obligación de remitir a la DVIC el plan de mejora.

Lo anterior implicaría que, si, por ejemplo, en los meses de febrero, marzo y abril, la disponibilidad de los elementos de red estuvo por debajo del valor objetivo, el PRST estaría en la obligación de remitir un plan de mejora.

Alternativa 3: Presentación del plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en dos meses consecutivos

Se mantiene la medición mensual del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso definido en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, así como el reporte trimestral del Formato T.2.5. (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre).

⁴³ i) Porcentaje de intentos de llamada no exitosos en la red de acceso para 3G, ii) Porcentaje total de llamadas caídas en 3G, iii) Porcentaje de intentos de llamada (VoLTE) no exitosos en la red de acceso para 4G, y iv) Porcentaje total de llamadas (VoLTE) caídas en 4G. Actualmente estos indicadores no cuentan con valores objetivo establecidos.

⁴⁴ i) Latencia - Valor objetivo: 100 ms máximo; ii) Velocidad de carga – Valor objetivo: 2,6 Mbps mínimo; ii) Velocidad de descarga – Valor objetivo: 5 Mbps mínimo; iv) Fluctuación de fase – Valor objetivo: 50 ms máximo; y v) Tasa de pérdida de paquetes – Valor objetivo: 5% máximo. Estos valores objetivo aplican únicamente para la tecnología 4G.

⁴⁵ i) Velocidad de transmisión de datos alcanzada (VTD) -Valor objetivo: Velocidad mínima de carga y descarga según el plan ofertado; y ii) Retardo en un sentido (Ret) – Valor objetivo: 50 ms máximo accesos diferentes a satelitales y 700 ms máximo para accesos satelitales.

⁴⁶ Para redes móviles: Estaciones base (Nodos B y eNodo b); para redes fijas: OLT (optical Line Terminal) ó CMTS (Cable Modem Termination Systems)

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 56 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Independientemente de lo anterior, cuando el indicador de disponibilidad no alcance el valor objetivo en el ámbito geográfico estipulado durante **dos meses consecutivos, aun cuando estos meses no coincidan con el periodo trimestral de reporte**, se generaría la obligación de remitir a la DVIC el plan de mejora.

Lo anterior implicaría que, si, por ejemplo, en los meses de diciembre y enero, la disponibilidad de los elementos de red estuvo por debajo del valor objetivo, el PRST estaría en la obligación de remitir un plan de mejora.

Alternativa 4: Presentación del plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en dos de los últimos tres meses

Se mantiene la medición mensual del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso definido en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, así como el reporte trimestral del Formato T.2.5. (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre).

Independientemente de lo anterior, cuando el indicador de disponibilidad no alcance el valor objetivo en el ámbito geográfico estipulado **tras dos de los últimos tres meses, aun cuando estos meses no coincidan con el periodo de reporte**, se generaría la obligación de remitir a la DVIC del MinTIC el plan de mejora.

Lo anterior implicaría que, si, por ejemplo, en los meses de marzo y abril, la disponibilidad de los elementos de red estuvo por debajo del valor objetivo, el PRST estaría en la obligación de remitir un plan de mejora. Lo mismo sucedería si la indisponibilidad se presenta en los meses de diciembre y febrero.

8.2.1.1. Evaluación de temáticas 1 y 2

Como se mencionó al inicio de esta sección, existe una interrelación entre las temáticas «Definición del ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad» y «Condiciones para la presentación de los planes de mejora en caso de no alcanzar el indicador de disponibilidad», ya que ambas influyen directamente en la cantidad de planes de mejora que los operadores deben presentar.

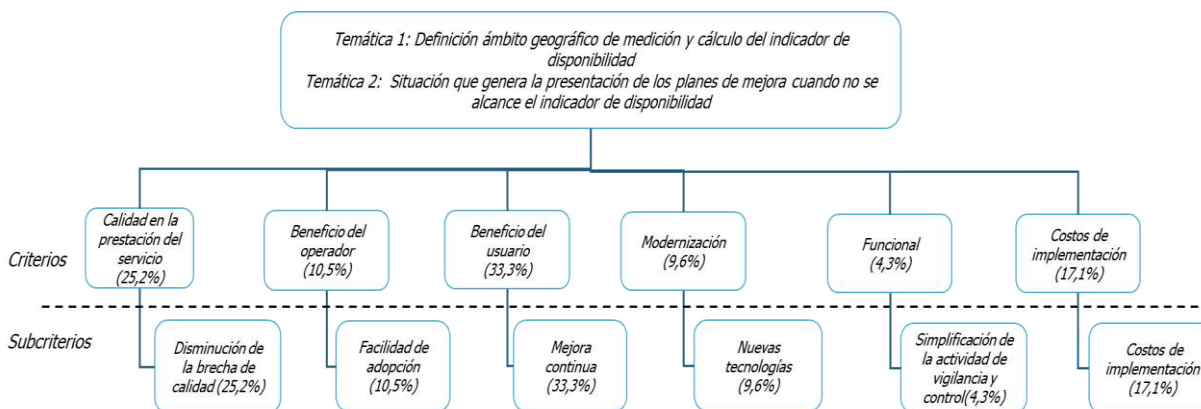
A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de la metodología multicriterio para la evaluación simultánea de las alternativas propuestas para ambas temáticas.

En primer lugar, con base en los criterios y subcriterios descritos en la Sección 8.1.2, se exponen a continuación los criterios elegidos para realizar la evaluación de ambas temáticas, junto con los valores resultantes de la evaluación de su importancia relativa. Posteriormente, se presentan los resultados de la evaluación multicriterio para ambas temáticas y los resultados de la cuantificación de los costos de implementación asociados a la combinación de las 2 temáticas, esto dada la interrelación que explicada anteriormente; finalmente se presenta una descripción de las alternativas conjuntas que presentaron el mejor desempeño.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 57 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Ilustración 3. Criterios y subcriterios temáticas 1 y 2: Definición ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad y Situación que genera la presentación de los planes de mejora cuando no se alcance el indicador de disponibilidad



Fuente: Elaboración CRC

Los resultados de la matriz de importancias relativas revelan que el subcriterio de «Mejora continua» es el más relevante con un peso de 33,3%, destacando la importancia de implementar medidas que impulsen mejoras progresivas en la disponibilidad de los elementos de red de acceso. El subcriterio «Disminución de la brecha de calidad» (25,2%) representa con su puntaje la necesidad de implementar las alternativas con un enfoque de heterogeneidad en la calidad del servicio. Por otro lado, el criterio de «Costo de implementación» (17,1%) refleja la relevancia que tiene la viabilidad económica de implementación de las alternativas, mientras que la Facilidad de adopción (10,5%) señala la necesidad de unas medidas que puedan implementarse de una manera sencilla.

En cuanto a los subcriterios de «Nuevas tecnologías» (9,6%) y «Simplificación de la actividad de vigilancia y control» (4,3%), a pesar de tener menor ponderación, estos reconocen la importancia de la migración a tecnologías más eficientes y a la capacidad del MinTIC ante incrementos en los planes de mejora, esto último, considerando la vigilancia de las acciones correctivas para garantizar la disponibilidad de elementos de red de acceso en niveles geográficos más desagregados.

Ahora bien, como se ha anticipado en este documento, las dos temáticas en cuestión (1 y 2) tienen un impacto directo sobre la cantidad de planes de mejora que deberían presentar los operadores, en caso de no alcanzar los valores objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso. En efecto, la conjunción entre las cuatro alternativas de cada temática origina 16 escenarios distintos, los cuales pueden llegar a dar origen a una cantidad diferente de planes de mejora que deberían presentar los PRST. Los escenarios planteados se presentan a continuación:

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 58 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Tabla 3. Escenarios generados tras combinar las alternativas de las temáticas 1 y 2

		CONDICIÓN DE INCUMPLIMIENTO PM			
		A1: SQ	A2:3 meses consecutivos	A3: 2 meses consecutivos	A4: 2 de los últimos 3 meses
ÁMBITOS GEOGRÁFICOS	A1: SQ	Escenario 1	Escenario 5	Escenario 9	Escenario 13
	A2: nivel municipal (3G-4G)	Escenario 2	Escenario 6	Escenario 10	Escenario 14
	A3: nivel municipal (4G)	Escenario 3	Escenario 7	Escenario 11	Escenario 15
	A4: nivel de estación base – 4G	Escenario 4	Escenario 8	Escenario 12	Escenario 16

Fuente: Elaboración CRC

En ese sentido, una vez se generaron los escenarios, se procedió a evaluar las alternativas correspondientes a cada temática, frente a los criterios explicados, con el fin de integrar el efecto conjunto que tiene la implementación de las alternativas de ambas temáticas, como resultado de esta combinación se obtuvo un producto cruzado que refleja el desempeño de cada escenario frente a cada criterio, tal como se detalla en el ANEXO 2.1 Temática 1 y 2. Por otra parte, en cuanto al criterio «costos de implementación», el desempeño de los diferentes escenarios se evaluó mediante un enfoque cuantitativo que incorpora las cantidades de planes de mejora que presentarían los PRSTM en cada escenario y los costos asociados a la presentación de estos, tal como se detalla a continuación.

En primer lugar, con base en la información reportada por los operadores asociada al Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, la Comisión hizo el cálculo del número de planes de mejora que los PRSTM deberían presentar bajo cada escenario, así pues, tomando como referencia la información de los últimos tres años, se obtuvo un promedio anual de planes de mejora que llegarían a presentar los operados en caso de no alcanzar el valor objetivo del indicador de disponibilidad y, considerando tanto las opciones de desagregación geográfica para el cálculo del indicador (temática 1), como las diferentes condiciones que generan la obligación de la presentación de estos planes (temática 2) (ver Tabla 4).

Tabla 4. Cantidad de planes de mejora promedio anual (2021 IT - 2024 IT) asociados a la superación del valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso- total de operadores

		T2: SITUACIÓN QUE GENERA LA PRESENTACIÓN DE LOS PM			
		A1: SQ	A2:3 meses consecutivos	A3: 2 meses consecutivos	A4: 2 de los últimos 3 meses
T1: DEFINICIÓN ÁMBITOS GEOGRÁFICOS	A1: SQ	10	10	16	16
	A2: nivel municipal (3G-4G)	163	68	160	196
	A3: nivel municipal (4G)	104	45	101	122
	A4: nivel de estación base – 4G	377	173	392	503

Fuente: Reportes de información correspondientes al Formato T.2.5. de la Resolución CRC 5050 de 2016

Adicionalmente, mediante el requerimiento particular 2024-042, se solicitó a los operadores información relacionada con estos incidentes que originaban la presentación de planes de mejora, entre la que se encuentra el número de incidentes, los plazos y costos asociados a solucionarlos. A partir de ambas

fuentes de información se realizó una estimación de los potenciales costos de cumplimiento⁴⁷ en los que incurrirían los operadores para cada uno de los escenarios.

De esta manera, el criterio de «costos de implementación» se evaluó de manera cuantitativa, tomando como base la cantidad de planes de mejora promedio anual que se hubieran presentado por parte de todos los operadores, con base en el promedio de los últimos tres años (Tabla 4), y los costos asociados a solucionar dichos costos, reportados como respuesta al requerimiento de información particular⁴⁸. A partir de estas fuentes, se realizó una estimación de los potenciales costos de cada escenario.

Una vez estimados estos costos, se procedió a hacer una normalización inversa, de forma tal que se asignara un mayor puntaje a los escenarios que implicaran un costo inferior de implementación. Para esto, en primer lugar, se calculó el valor inverso del costo de cada escenario x_i (Ecuación [1]); posteriormente, se normalizaron para que la suma de estos valores fuera igual a 100 (Ecuación [2]), obteniendo la importancia relativa de cada escenario.

$$x'_i = \frac{1}{x_i} \quad [1]$$

$$x_i^{norm} = \frac{x'_i}{\sum_j x'_j} \times 100 \quad [2]$$

Tanto los puntajes de cada escenario frente a cada criterio, como los resultados de la aplicación de la metodología multicriterio se encuentran en el ANEXO 2.1 Temática 1 y 2.

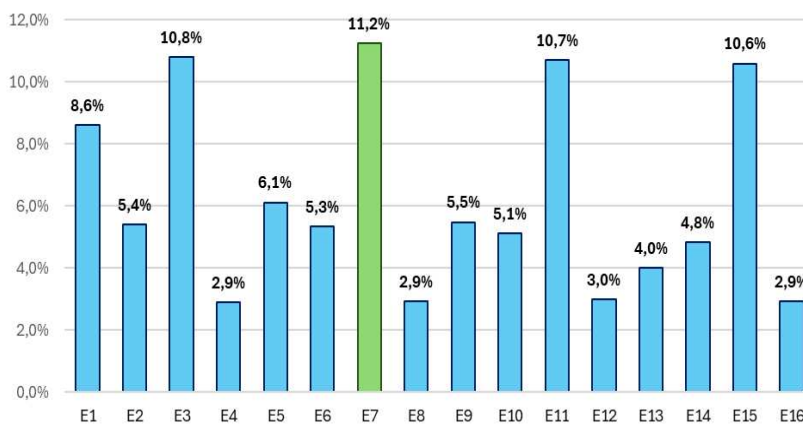
El resultado de la evaluación de los escenarios planteados se presenta en la Ilustración 4. Resultados de la evaluación temáticas 1 y 2 – Puntaje por alternativa, el cual corresponde a la sumatoria de la multiplicación entre el puntaje de cada subcriterio por su respectivo ponderador. En este se observa que existe un empate técnico entre los escenarios 3, 7, 11 y 15, pues entre ellos existe una diferencia inferior a un punto porcentual. Estos cuatro escenarios corresponden todos a la combinación entre la alternativa 4 de la temática 1 (es decir, al cálculo del indicador de disponibilidad con una desagregación geográfica a nivel municipal para aquellos municipios en donde los PRSTM cuenten con elementos de red de acceso móvil para la tecnología 4G), con las cuatro alternativas de la temática 2 (a saber: statu quo; presentación del plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en 3 meses consecutivos; en 2 meses consecutivos; y en 2 de los últimos 3 meses, respectivamente).

⁴⁷ Costos directos adicionales que se generan a los regulados para cumplir con los requerimientos de la regulación.

⁴⁸ Es importante resaltar que la información aportada por los operadores es de carácter confidencial, por cuanto representa información estratégica para los operadores. Por este motivo, esta Comisión se abstiene de publicar los datos y cálculos que fueron utilizados.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 60 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Ilustración 4. Resultados de la evaluación temáticas 1 y 2 – Puntaje por alternativa



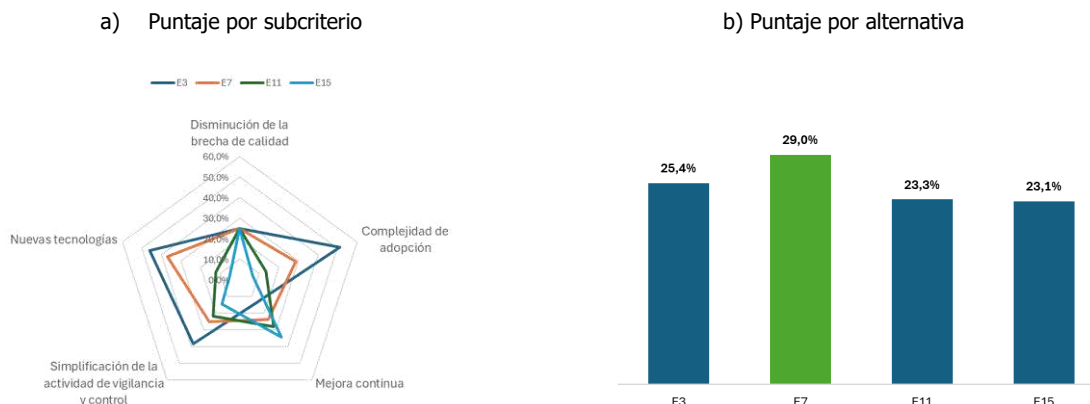
Fuente: Elaboración CRC

A raíz de esta situación, se procede a hacer un análisis de multicriterio iterativo considerando estos cuatro escenarios, como estrategia de desempate, haciendo la evaluación frente a los subcriterios establecidos previamente, con sus respectivos ponderadores. Para esto, considerando que los escenarios a evaluar coinciden en la misma alternativa de la temática 1, se recurre a la evaluación que se realizó de las alternativas de la temática 2 ante cada criterio, realizada previa a la combinación mediante producto cruzado (ver Tabla 9 en el ANEXO 2.1 Temática 1 y 2; adicionalmente, se realizó nuevamente la normalización de los costos, considerando únicamente los escenarios a ser evaluados (ver Tabla 12).

Como se menciona en el ANEXO 2.1 Temática 1 y 2, el uso de dicha matriz se respalda en que su construcción partió de la evaluación de la temática 2 de manera independiente de los escenarios que resultaran de su combinación con la temática 1, y que no es necesario realizar una nueva evaluación considerando que precisamente los escenarios a evaluar coinciden en la misma alternativa de la temática 1.

Ahora bien, el resultado de la evaluación iterativa de los cuatro escenarios sobre las temáticas en cuestión se presenta en la Ilustración 5. Resultados de la evaluación iterativa de las temáticas 1 y 2. En la parte a) se encuentra el puntaje de cada escenario por subcriterio, y en la parte b) se observa el puntaje total de cada escenario, el cual corresponde a la sumatoria de la multiplicación entre el puntaje de cada subcriterio por su respectivo ponderador.

Ilustración 5. Resultados de la evaluación iterativa de las temáticas 1 y 2



Fuente: Elaboración CRC

En ese sentido, el escenario ganador (E7) propende porque los resultados del cálculo del indicador arrojen un valor con un nivel reducido de desagregación geográfica al dejarlo municipal, lo cual va en línea con el problema que da lugar al presente proyecto regulatorio en el que se mencionó que las mediciones actuales de disponibilidad de los servicios fijos y móviles reflejan parcialmente las condiciones de su prestación. Adicionalmente, al cambiar la condición que genera la presentación de plan de mejora al no alcanzar los valores objetivo del en cuestión indicador durante tres meses consecutivos, se promueve la mejora continua en los tiempos de disponibilidad de elementos de red de acceso y por ende esto se ve reflejado en la calidad de los servicios. En la siguiente sección se describen los resultados de la evaluación iterativa realizada.

A continuación, en cada literal se presenta la descripción de la puntuación del escenario ganador para cada uno de los criterios:

- a. En lo que respecta al subcriterio «Disminución de la brecha de calidad» (25,2%) los resultados indican que los escenarios son igualmente efectivos para abordar la brecha de calidad, el puntaje obtenido es (25%), esto se debe a que los cuatro escenarios plantean que el cálculo del indicador se realice a nivel municipal y para los elementos de red de la tecnología 4G, así pues, al cambiar el nivel desagregación geográfica se atiende directamente a la situación identificada en la temática 1.
- b. En cuanto a «Complejidad de adopción» (10,5%), con un puntaje de 28,6%, E7, muestra una facilidad de implementación media, pues plantea que los PRSTM presenten plan de mejora cuando no se alcance el valor objetivo en 3 meses consecutivos. Dicho resultado supera a los escenarios 11 y 15, los cuales plantean condiciones más rígidas para la presentación de planes de mejora. Por su parte el E3, que sor responde al statu quo, tiene el mejor puntaje frente a este criterio, sin embargo, este no atiende a las situaciones identificadas en ambas temáticas evaluadas.



- c. Por su parte frente al subcriterio de «Mejora continua» (33,3%) el escenario 7 tiene un desempeño competitivo (23,7%), pues al plantear que la condición de presentación de planes de mejora sean 3 meses consecutivos este escenario muestra un desempeño favorable para fomentar la mejora continua, aunque se encuentra por debajo de E15 (34,5%), que lidera este aspecto al plantear que la situación sea no alcanzar los valores objetivo en 2 de los últimos 3 meses.
- d. En lo que respecta al subcriterio de «Nuevas tecnologías» (9,6%), al realizar la evaluación se identificó que los escenarios E3 (45,8%) y E7 (37%) sobresalen con los valores más altos, esto se debe a que los escenarios se pretende que los operadores centren sus esfuerzos por alcanzar dichos umbrales y mejorar la calidad del servicio en los elementos de red de acceso de la tecnología 4G. Adicionalmente, en lo que respecta a la situación que genera la presentación de planes de mejora, el E7 es un escenario alcanzable lo cual podría incentivar a los operadores a realizar mejoras en el indicador de disponibilidad.
- e. En el subcriterio de «Simplificación de la actividad de vigilancia y control» (4,3%) el escenario E7 con un 25,0%, cumple adecuadamente, asegurando una gestión efectiva sin complicaciones excesivas, pues al analizar la cantidad de planes de mejora que deberían presentar los PRST en este escenario frente al statu quo, no presenta una variación importante, lo cual la mantiene como una opción viable. Además, este escenario supera a los escenarios E11 y E15.
- f. Por último, frente al criterio de «Costos de implementación» (17,1%) en este subcriterio, una vez efectuado el ejercicio de análisis, se encontró que E7 es el escenario con el mejor desempeño (44,4%) pues no tiene una variación significativa en el incremento de planes de mejora y por ende de los costos asociados a la presentación de estos, lo cual muestra que es la menos costosa. Estos costos son menores en comparación con escenarios en donde la situación que genera la presentación de los planes de mejor es más rígida y por ende la cantidad de planes y los costos asociados a la presentación se incrementa, como sucede con E11 y E15.

8.2.1.2. Conclusión y propuesta regulatoria

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación iterativa, **el escenario 7 (E7) fue el que presentó el mejor desempeño** frente a los demás escenarios evaluados, esto se debe a que atiende las situaciones identificadas en las temáticas 1 y 2, pues es una medida que propone modificar el cálculo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso se realice en un nivel de municipio, lo cual garantiza una mayor desagregación geográfica, lo que permite tener unos resultados más precisos de las condiciones reales de la calidad del servicio. Esto también facilita la identificación de áreas específicas donde se requieran esfuerzos y mejoras en la infraestructura por parte de los operadores.

Adicionalmente, la medida plantea modificar la situación de presentación de plan de mejora, dejándola en los casos en los que los operadores no alcancen los valores objetivo del indicador en cuestión durante tres meses consecutivos sin importar el trimestre de medición, lo cual promueve la optimización de la disponibilidad de los elementos de red de acceso. Al incentivar la mejora continua para alcanzar los umbrales definidos, se impacta de manera positiva la calidad y la continuidad de los mismos, además se refuerza la competitividad de los operadores y la sostenibilidad de sus redes, aspectos que percibirán los usuarios finales en la prestación de los servicios.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 63 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Asimismo, en relación con la propuesta de modificar el Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, titulado «INDICADORES DE DISPONIBILIDAD PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS A TRAVÉS DE REDES FIJAS Y REDES MÓVILES.» con el fin de incluir información relacionada con las exclusiones de minutos de indisponibilidad, y considerando los comentarios recibidos por el sector relacionados con la duplicidad de la información y las capacidades de la herramienta que está desarrollando el MinTIC con objeto de la Resolución 3173 de 2024, se ha decidido no aplicar dicha modificación y mantener el formato con los campos actuales establecidos en la regulación vigente.

De forma adicional a la alternativa ganadora, se incluirá la obligación, a cargo de los PRSTM, de medir, calcular y reportar el indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil cuando hagan uso de la tecnología 5G. Este reporte será a título informativo.

En este sentido, para cada uno de los elementos de la red de acceso de la tecnología 5G, se deberá medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad. Para aquellos elementos de red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión mínima de dos cifras decimales. Esta medición será a título informativo.

Por último, como se mencionó en la sección 7.1.2, se modificarán las disposiciones de los artículos 5.1.3.5 y 5.1.3.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016, relacionadas con los accesos a los OSS, con el fin de asegurar que las condiciones establecidas en dichos artículos sean concordantes con lo dispuesto en la Resolución MinTIC 3173 de 2024.

En ese sentido, la propuesta regulatoria es la siguiente:

Modificar el artículo 5.1.3.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ARTÍCULO 5.1.3.5. OBLIGACIÓN DE ACCESO A LOS GESTORES DE DESEMPEÑO (OSS) 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 gestores de desempeño (Operation and Support System -OSS) o herramientas que almacenan los contadores de red o alarmas de ~~los diferentes~~ **todos los** proveedores de ~~sus~~ **sus** equipos, los cuales permitan descargar la información fuente requerida para el seguimiento y verificación de los indicadores de calidad definidos en el CAPÍTULO I del TÍTULO V.

Además Los PRSTM deberán poner a disposición del MinTIC 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 o la descripción y significado de los contadores de red.

El MinTIC adoptará 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 PRSTM.

Adicionalmente, con el fin de evitar accesos no autorizados y/o sobrecargas en los Gestores de Desempeño o herramientas de los PRSTM, el MinTIC podrá solicitarles la entrega, en forma automática, de la información asociada a los contadores de red o alarmas originadas en cualquiera de sus elementos de red, de acuerdo con los formatos, mecanismos o herramientas tecnológicas definidas por dicho Ministerio, así como los lineamientos y parámetros que establezca para el efecto.»

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 64 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Esta disposición entrará en vigor con la publicación de la resolución en el Diario Oficial.

Modificar el artículo 5.1.3.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ARTÍCULO 5.1.3.6. CONDICIONES PARA EL ACCESO A LOS OSS O HERRAMIENTAS DE LOS PRSTM Y ENVÍO AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN. Para el acceso a los OSS o herramientas que almacenan los contadores de red o alarmas, los PRSTM deberán habilitar los ~~perfiles de usuario~~ usuarios definidos por el MinTIC. La capa de transporte para este acceso deberá establecerse mediante una conexión VPN (Red Privada Virtual), que permita la comunicación entre los dispositivos de seguridad del PRSTM y la infraestructura del MinTIC. ~~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.~~

La conexión VPN deberá garantizar un intercambio ágil y seguro de la información, implementando algoritmos de cifrado robustos. Además, esta capa de transporte deberá operar de manera continua, sin interrupciones, las 24 horas del día, todos los días del año, cumpliendo con los estándares de disponibilidad y seguridad requeridos por los sistemas de almacenamiento.

Para el acceso a los OSS y herramientas que almacenan los contadores de red o alarmas, los PRSTM deberán habilitar la capa de transporte de datos para los usuarios definidos por el MinTIC.

Los ~~perfiles~~ usuarios habilitados deberán permitir la visualización y la descarga de reportes, alarmas, indicadores estadísticos y contadores de red, requeridos para el seguimiento y verificación de los indicadores definidos en el CAPÍTULO I del TÍTULO V, o aquellos que sean requeridos por el MinTIC para el desarrollo de sus funciones de inspección, vigilancia y control.

PARÁGRAFO 1. Cuando se presenten fallas que no permitan el acceso remoto a los gestores o sistemas de gestión, el PRSTM deberá reportar la ocurrencia de dichas fallas al MinTIC, 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 MinTIC, con mínimo 24 horas de antelación a la ocurrencia del hecho.

PARÁGRAFO 2. Aquellos PRSTM que utilicen equipos de diferentes fabricantes a nivel de la red de radio, deberán suministrar el acceso remoto a los gestores de desempeño 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.»

Esta disposición entrará en vigor con la publicación de la resolución en el Diario Oficial.

Modificar el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ARTÍCULO 5.1.6.1. INDICADORES DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO. Los PRST deberán medir mensualmente y reportar con periodicidad trimestral, 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:

5.1.6.1.1. Estaciones base (Nodos B, e Nodos B, gNB)

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 65 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

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

5.1.6.1.2. CMTS (para redes con tecnología HFC)

5.1.6.1.3. OLT (para redes con tecnología PON)

Para redes de servicios de acceso a Internet prestado a través de ubicaciones fijas de acceso inalámbrico:

5.1.6.1.4 Satélites (órbita baja, órbita media, geoestacionarios)

5.1.6.1.5 Accesos fijos inalámbricos (Fixed Wireless Access, FWA por sus siglas en inglés) con estaciones base e Nodos B y gNB.

Los procedimientos para medición y cálculo están consignados en el Anexo 5.2-A del TÍTULO DE ANEXOS.»

Modificar el Anexo 5.2-A CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD Y PLANES DE MEJORA, PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS A TRAVÉS DE REDES FIJAS Y MÓVILES. del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ANEXO 5.2-A.

CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD.

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, fuerza mayor, hecho de un tercero o hecho atribuible exclusivamente al usuario, las mediciones 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, 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.

Para cada uno de los elementos de la red de acceso de las tecnologías 4G y 5G, se deberá medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad.

Para aquellos elementos de red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión mínima de dos cifras decimales.

B. CÁLCULO DE INDICADORES TÉCNICOS DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 66 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Se deberá reportar mensualmente el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad, a partir de las siguientes fórmulas, ~~para todos y~~ cada uno de los elementos a los que hace referencia el artículo 5.1.6.1 del CAPÍTULO 1 TÍTULO V.

B.1. Redes móviles:

- Estaciones base por ~~ámbito geográfico~~ municipio

Para cada una de las estaciones base, por tecnología (~~3G y~~ 4G y 5G), 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:

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

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.

Se deberá calcular la disponibilidad de las estaciones base, así:

- i) Por cada municipio, sin perjuicio de la categorización a la cual corresponda.
- ii) Por división administrativa (localidades, municipios o comunas, de acuerdo con el ordenamiento territorial de cada municipio), en municipios que posean una población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes, de acuerdo con las proyecciones de población del DANE para cada año.

~~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 ubicadas 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 con la información que publica el DANE.~~
- ~~ii) Las estaciones base ubicadas 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 ubicadas 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 ubicadas en el resto de cada uno de los departamentos. Para el reporte correspondiente al resto de cada departamento, se deberán exceptuar la capital~~

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 67 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

~~de departamento y aquellos municipios que de acuerdo con 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.~~

Con el total de las estaciones base de la red, exceptuando aquellas estaciones base con transmisión satelital, 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 (3G y 4G y 5G), 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:

$$\%Disp_{EB_tx_satelital} = \left(1 - \frac{Tiempo\ total\ de\ indisponibilidad\ (min)}{Tiempo\ total\ del\ periodo\ (min)} \right) \times 100$$

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 dichas estaciones.

B.2. Redes fijas:

Para cada uno de los equipos terminales de acceso para redes fijas (CMTS, OLT, Satélites, estaciones base FWA) 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 uno de los equipos de acceso para redes fijas, el cual corresponde a la siguiente expresión:

$$\%Disp.\ elemento\ de\ red\ de\ acceso\ \acute{a}mbito = \left(1 - \frac{Tiempo\ total\ de\ indisponibilidad\ (min)}{Tiempo\ total\ del\ periodo\ (min)} \right) \times 100$$

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.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 68 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

C. VALOR OBJETIVO DE CALIDAD

Para efectos del reporte de planes de mejora, el valor objetivo mensual para los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso señalados en el presente Anexo, son diferenciales, ~~para las siguientes zonas~~ según el clúster al que pertenezca cada uno de los municipios objeto de medición, teniendo en consideración para ello la clasificación por clústeres prevista en el Anexo 5.10 de la presente resolución:

ELEMENTO DE RED SEGÚN ÁMBITO	ÁMBITO	% DISPONIBILIDAD
Estaciones Base por municipio	Clúster alto	
Estaciones Base por municipio	Clúster medio	
Estaciones Base por municipio	Clúster bajo	
Estaciones Base con transmisión satelital	Nacional	

ELEMENTO DE RED SEGÚN ÁMBITO	ÁMBITO	% DISPONIBILIDAD
Estaciones Base por ámbito geográfico	Zona-1	99,95%
Estaciones Base por ámbito geográfico	Zona-2	99,80%
Estaciones Base	Zona Satelital	98,50%
Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT)	Zona-1	99,95%
Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT)	Zona-2	99,80%

Modificar el Formato T.2.5. INDICADORES DE DISPONIBILIDAD PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS A TRAVÉS DE REDES FIJAS Y REDES MÓVILES. del Título Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«FORMATO T.2.5. INDICADORES DE DISPONIBILIDAD PARA LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES PRESTADOS A TRAVÉS DE REDES FIJAS Y REDES MÓVILES.

Periodicidad: Trimestral

Contenido: Mensual

Plazo: Hasta 30 días calendario después de finalizado el trimestre.

El presente formato deberá ser diligenciado por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones fijos que cuenten con participación de suscriptores de internet fijo superior al 1% de la base nacional (sin incluir el segmento corporativo), de acuerdo con las cifras publicadas en el sistema Colombia TIC; así como por la totalidad de proveedores de redes y servicios móviles. Los procedimientos aplicables a las condiciones de disponibilidad están consignados en el ANEXO 5.2-A del TÍTULO DE ANEXOS.

DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Año	Mes	Nombre de la estación base, terrena o equipos terminales de acceso para redes fijas	Elemento pactado dentro acuerdos corporativos (S/N)	Tecnología	Municipio	División Administrativa	Tiempo total de indisponibilidad (min)	% de disponibilidad mensual	EB con transmisión satelital (S/N)

- Año:** Corresponde al año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, serie de cuatro dígitos.
- Mes:** Corresponde al mes del año en el que se realizó el cálculo del indicador. Valor de 1-12.
- Nombre de la estación base o del equipo terminal de acceso para redes fijas:** Nombre mediante el cual el proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones identifica la estación base o el equipo terminal de acceso para redes fijas.
- Elemento pactado dentro acuerdos corporativos(S/N):** Indicar "si" el elemento de red hace parte del cumplimiento de los acuerdos del nivel de servicio dentro del contrato donde se haya negociado la totalidad de las condiciones de la prestación del servicio.
- Tecnología:** Tipo de tecnología móvil: ~~2G, 3G~~ y 4G y 5G; fijas cableadas: CMTS (para redes con tecnología HFC), OLT (para redes con tecnología PON); fijas inalámbricas: Satélites (órbita baja, órbita media, geoestacionarios) y accesos fijos inalámbricos (Fixed Wireless Access, FWA por sus siglas en inglés) con estaciones base e Nodos B y gNB.
- Municipio:** Ubicación geográfica de la estación base o del equipo terminal de acceso para red fija. Se tienen en cuenta los 32 departamentos y la ciudad de Bogotá D.C. Los municipios se identifican de acuerdo con la división político-administrativa de Colombia, DIVIPOLA, presente en el sistema de consulta del DANE. Para ~~aquellas capitales~~ aquellos municipios con una población mayor a 500.000 habitantes se deben relacionar las divisiones administrativas, esto es localidades, o comunas, de acuerdo con el ordenamiento territorial de cada una.
- División Administrativa:** Código DANE para cada una de las divisiones administrativas de ~~las capitales de departamento~~ los municipios que posean una población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes según lo indicado en el campo 6.
- ~~8. Zona:~~ Para efectos de la diferenciación por zonas, se deberán tomar las definiciones encontradas para Zona 1, Zona 2 y Zona satelital, en el TÍTULO I.
- ~~9. 8. 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.
- ~~10. 9. % de disponibilidad mensual:~~ Es igual al 100% menos la relación porcentual entre la cantidad de minutos en los que el elemento de red no estuvo disponible en el mes de reporte, y la cantidad total de minutos del periodo de reporte.

11- 10. Estación Base con transmisión satelital (S/N): Indicar "SI" en los casos en que la estación base tenga transmisión satelital.»

Modificar el artículo 5.1.7.1 y el Anexo 5.2-B «PLANES DE MEJORA» de la Resolución CRC 5050 de 2016, de la forma en que se indica en la Sección 8.2.4.3 del presente documento.

Teniendo en cuenta lo expuesto, la medición del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso móvil 4G con las modificaciones introducidas, sin incluir mediciones de los elementos de red de acceso 3G y midiendo los nuevos elementos de red de acceso fija, deberá realizarse a partir del primero (1°) de enero de 2026. En este sentido, el primer reporte bajo estas condiciones corresponderá al primer trimestre de 2026 y deberá realizarse hasta quince (15) días calendario después de finalizado dicho trimestre, es decir, a más tardar el quince (15) de abril de 2026.

La obligación de medición, cálculo y reporte del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso móvil que hagan uso de tecnología 5G se realizará a partir del primero (1°) de enero de 2026. Por tal razón, el primer reporte que incorporará las mediciones de elementos de red de acceso móvil 5G corresponderá al primer trimestre de 2026 y deberá realizarse hasta quince (15) días calendario después de finalizado dicho trimestre, es decir, a más tardar el quince (15) de abril de 2026.

La obligación de presentar planes de mejora a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC, cuando no se alcance se haya superado el objetivo de disponibilidad, en tres meses consecutivos, y bajo las nuevas condiciones para su presentación, deberá cumplirse a partir del primero (1°) de abril de 2026, por lo cual, los PRSTM deberán analizar el comportamiento del indicador, bajo la nueva forma de medición, durante el primer trimestre de 2026, para determinar si se genera dicha obligación.

8.2.2. Temática 3: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora correspondientes a la disponibilidad del servicio

8.2.2.1. Alternativas

Teniendo en consideración los comentarios del sector sobre la necesidad de plazos más amplios para la recolección de información, análisis, elaboración y presentación de planes de mejora referentes a esta temática, los cuales se relacionan en la sección 7.1.4, la CRC ajustó los tiempos de presentación en cada alternativa, manteniendo los treinta días estipulados en la regulación vigente.

Por consiguiente, las alternativas finales que serán objeto de evaluación se detallan a continuación:

Situación identificada:	Las condiciones vigentes para la presentación de los planes de mejora en los casos en que los PRSTM no alcanzan el valor objetivo del indicador de disponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil, resultan insuficientes para abordar de manera oportuna las necesidades actuales de los usuarios, lo que puede llevar a retrasos significativos en la implementación de las mejoras necesarias, afectando la calidad del servicio y la satisfacción del usuario; con lo anterior se materializa una reducción de la efectividad de los planes de mejora presentados ante el MinTIC.
--------------------------------	--

Causa relacionada:	Las condiciones para la presentación, ejecución y verificación de los planes de mejora fueron establecidas para unas características de consumo de los servicios fijos y móviles diferentes a las actuales.
Alternativa 1: Statu quo	Mantener las condiciones actuales para la presentación de los planes de mejora cuando el PRSTM no alcanza el indicador de disponibilidad de la red de acceso, según lo establecido en el artículo 5.1.7.1 y en la parte 3 del Anexo 5.2-B de la Resolución CRC 5050 de 2016. Estos planes podrán ser de corto, mediano o largo plazo. Así, una vez generada la obligación de presentar el plan de mejora, deberá entregarlo al MinTIC dentro de los treinta días calendario siguientes a la presentación del reporte del indicador de disponibilidad de la red de acceso para lo cual la regulación otorga treinta días calendario después de finalizar el trimestre de medición.
Alternativa 2: Planes de mejora trimestral con ejecución mensual por estación base.	<p>Los PRSTM deberán presentar todos los planes que se generen durante el periodo de medición dentro de los treinta días calendario siguientes a la finalización del trimestre, sin embargo, la ejecución de dichos planes deberá iniciarse en los 30 días calendario posteriores a la generación de la obligación de presentación.</p> <p>Sumado a lo anterior, el plan de mejora debe ser presentado para todas las estaciones base que, dentro de un ámbito geográfico determinado, no hayan alcanzado los valores objetivo de disponibilidad de manera individual.</p> <p>Por último, el MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para la presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.</p>
Alternativa 3: Reporte de planes de mejora mensual por ámbito geográfico.	<p>Modificar el procedimiento de presentación y ejecución de los planes de mejora relacionados con la disponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil. Los PRSTM deberán presentar el plan de mejora los treinta días calendario después de la identificación de la superación del valor objetivo, fecha para la cual ya se deberán haber iniciado las actividades derivadas de dicho plan.</p> <p>Sumado a lo anterior, el plan de mejora debe ser presentado por cada ámbito geográfico en el que no se haya alcanzado el valor objetivo de disponibilidad.</p> <p>Por último, el MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para la presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes correspondientes hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.</p>
Alternativa 4: Reporte de planes de mejora	Modificar el procedimiento de presentación y ejecución de los planes de mejora relacionados con la disponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil. Los PRSTM deberán presentar el plan de mejora dentro de



mensual por estación base.	<p>los treinta días calendario después de que finalice el periodo medición que origina la obligación de presentar el plan de mejora. Dentro de esos treinta días los PRSTM deberán haber iniciado las actividades derivadas de dicho plan.</p> <p>Sumado a lo anterior, el plan de mejora debe ser presentado para todas las estaciones base que, dentro de un ámbito geográfico determinado, no hayan alcanzado los valores objetivo de disponibilidad de manera individual.</p> <p>Por último, el MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para la presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes correspondientes hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.</p>
-----------------------------------	---

Alternativa 1: Statu quo

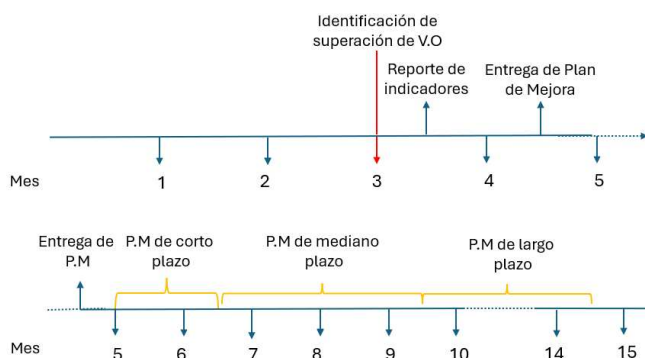
Se mantienen las condiciones de presentación de los planes de mejora en aquellos casos en que no se alcancen los valores objetivo para el indicador de disponibilidad definidos en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, los cuales son medidos mensualmente y reportados con una periodicidad trimestral en un plazo de hasta treinta días calendario después de finalizado el trimestre. En ese sentido, en caso de que un PRSTM no alcance dichos valores, deberá presentar un plan de mejora dentro de los 30 días calendario siguientes a la entrega del reporte de dichos indicadores.

En cuanto a los plazos de ejecución del plan de mejora, el PRSTM deberá categorizar si el mismo es de corto (15 a 60 días calendario), mediano (61 a 150) o largo plazo (151 a 365).

El plan de mejora para el ámbito geográfico deberá ser presentado para un 20% de las estaciones base que hayan superado de manera individual el valor objetivo de disponibilidad.

Con lo anterior, se presenta en la figura a continuación una línea de tiempo que representa los plazos aplicables a la presentación de planes de mejora bajo el *statu quo*.

Gráfico 1. Cronograma de ejecución para la alternativa 1



Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 73 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Fuente: Elaboración propia

Alternativa 2: Reporte de planes de mejora trimestral con ejecución mensual por estación base

Cuando se superen los valores objetivo para los indicadores de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil definidos en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, los cuales son medidos mensualmente y reportados con una periodicidad trimestral hasta treinta días calendario después de finalizado el trimestre, el PRSTM deberá presentar un plan de mejora dentro de los treinta días calendario siguientes a la entrega del reporte de dichos indicadores.

Con independencia de lo anterior, las actividades derivadas del plan de mejora que sea presentado por el PRSTM deberán **iniciar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la finalización del periodo en el que se superó el valor objetivo**, y no hasta la finalización del trimestre objeto de reporte.

Bajo esta alternativa el PRSTM deberá presentar un plan de mejora por cada una de las estaciones base (Nodos B, e Nodos B) en las que individualmente no logró el porcentaje de disponibilidad fijado en la regulación dentro de cada ámbito geográfico en el que se identificó la indisponibilidad.

Finalmente, corresponde al MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia, inspección y control, verificar que todos los planes hayan sido efectivamente presentados y que hayan iniciado su ejecución oportunamente.



Fuente: Elaboración propia

Alternativa 3: Reporte de planes de mejora mensual por cada ámbito geográfico

Cuando se superen los valores objetivo de los indicadores de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil definidos en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, los cuales son medidos mensualmente y reportados con una periodicidad trimestral, el PRSTM deberá presentar un plan de mejora **dentro de los treinta días calendario siguientes a la finalización del periodo en el que identificó la superación del valor objetivo**.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 74 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

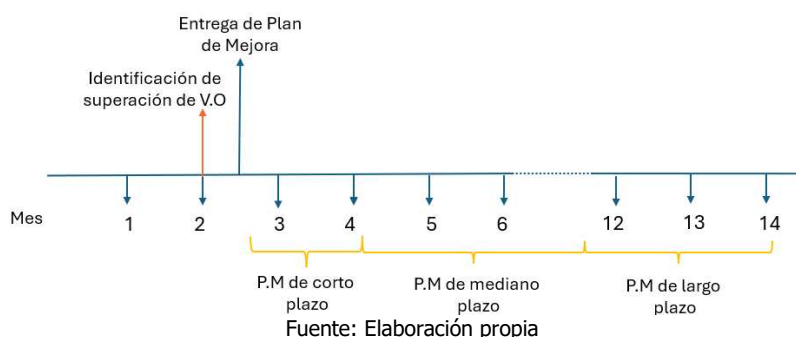


Las actividades contempladas en el plan de mejora que se presente **deberán iniciar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la finalización del periodo en el que se identificó la superación del valor objetivo**, y no hasta la finalización del trimestre objeto de reporte.

En esta tercera alternativa **se deberá presentar un único plan de mejora por cada ámbito geográfico⁴⁹ en el que no se logró el porcentaje de disponibilidad mensual fijado en la regulación**. En dicho plan deberá indicar explícitamente la estrategia a implementar para alcanzar el valor objetivo para dicho ámbito geográfico.

Finalmente, corresponde al MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia, inspección y control verificar que todos los planes hayan sido efectivamente presentados y que hayan iniciado su ejecución oportunamente.

Gráfico 3. Cronograma de ejecución para la alternativa 3



Alternativa 4: Reporte de planes de mejora mensual por estación base

Cuando el PRSTM no alcance los valores objetivo de los indicadores de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil definidos en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, los cuales son medidos mensualmente y reportados con una periodicidad trimestral, el PRSTM deberá presentar un plan de mejora **dentro de los treinta días calendario siguientes a la finalización del periodo en el que identificó la superación del valor objetivo**.

Las actividades contempladas en el plan de mejora que se presente **deberán iniciar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la finalización del periodo en el que se identificó la superación del valor objetivo**, y no hasta la finalización del trimestre objeto de reporte.

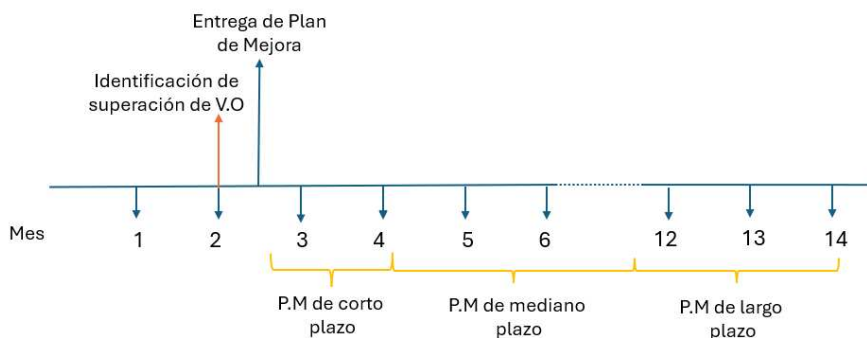
Al igual que en la segunda alternativa, **en esta tercera alternativa se deberá presentar un plan de mejora por cada una de las estaciones base (Nodos B, e Nodos B)** en las que individualmente no se logró el porcentaje de disponibilidad mensual fijado en la regulación.

Finalmente, corresponde al MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia, inspección y control verificar que todos los planes hayan sido efectivamente presentados y que hayan iniciado su ejecución oportunamente.

Gráfico 4. Cronograma de ejecución para la alternativa 4

⁴⁹ Conforme se defina en la temática 1 (sección 8.2.1 del presente documento).

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 75 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



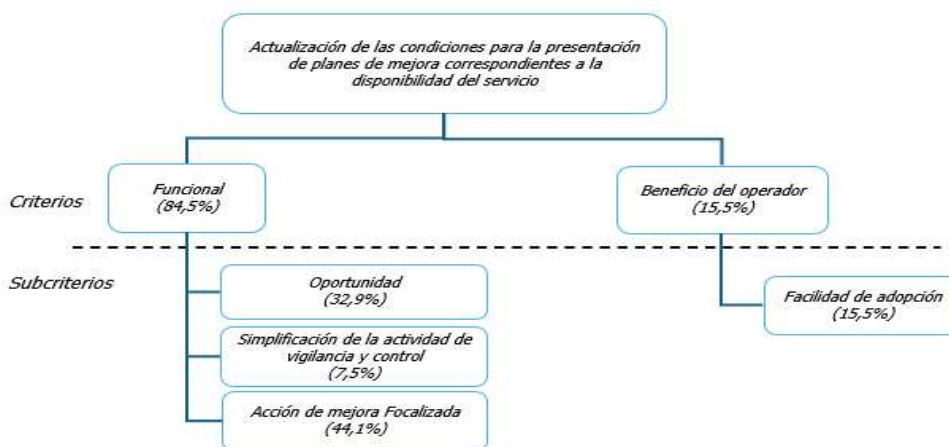
Fuente: Elaboración propia

8.2.2.2. Evaluación

En esta sección se presentan los resultados de la aplicación de la metodología multicriterio para la evaluación de desempeño de las alternativas propuestas para la temática «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora correspondientes a la disponibilidad del servicio».

Con base en los criterios y subcriterios descritos en la sección 8.1.2., se exponen a continuación los criterios elegidos para la temática analizada, junto con los valores resultantes de la evaluación de su importancia relativa. Posteriormente, se presentan los resultados de la evaluación multicriterio, señalando la alternativa que fue seleccionada. En esta temática se evaluaron dos criterios principales: Funcionalidad y Beneficio para el operador. El criterio de Funcionalidad incluye tres subcriterios clave: «Oportunidad», «Simplificación de la actividad de vigilancia y control», y «Acción de mejora focalizada». Por otro lado, el subcriterio «Facilidad de adopción» está asociado al criterio de Beneficio para el operador.

Ilustración 6. Criterios y subcriterios temática 3: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora correspondientes a la disponibilidad del servicio



Fuente: Elaboración CRC

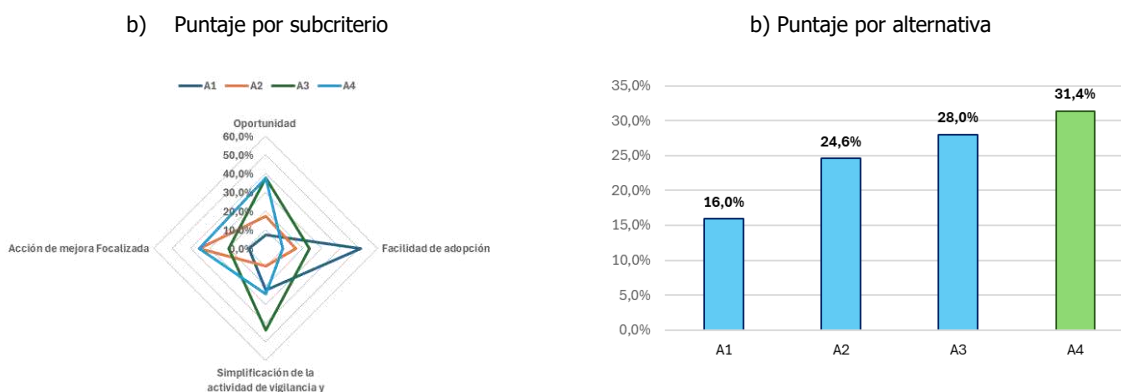
Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 76 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Los resultados de la matriz de importancias relativas destacan que «Acción de mejora focalizada» es el criterio más relevante con un peso de 44,1%, debido a la importancia de que las acciones de mejora se dirijan puntualmente sobre los elementos de red con falla de indisponibilidad o afectación. La «Oportunidad» también ocupa un lugar significativo, reflejando la importancia de priorizar la ejecución de acciones inmediatas por parte de los PRSTM para la mejora continua del servicio, con un ponderador de 32,9%. Por su parte la «Facilidad de adopción» y la «Simplificación de la actividad de vigilancia y control» muestran una importancia intermedia, con ponderadores de 15,5% y 7,5%, respectivamente. (Ver ANEXO 2.2 Temática 3).

Ahora bien, el resultado de la evaluación de las cuatro alternativas sobre la temática en cuestión se presenta en la Ilustración 7. En la parte a) se encuentra el puntaje de cada alternativa por subcriterio, y en la parte b) se observa el puntaje total de cada alternativa, el cual corresponde a la sumatoria de la multiplicación entre el puntaje de cada subcriterio por su respectivo ponderador.

Ilustración 7. Resultados de la evaluación: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora correspondientes a la disponibilidad del servicio



Fuente: Elaboración CRC

Según el resultado de la evaluación de las cuatro alternativas regulatorias en función de cada uno de los subcriterios establecidos, **la alternativa 4 es la de mejor desempeño**, dado que obtuvo el mayor puntaje o participación (31,4%).

En los siguientes literales se presenta la descripción de la puntuación de la alternativa ganadora, a fin de explicar a detalle cada criterio:

- a. El criterio «Funcional» (84,5%) y sus tres subcriterios «Oportunidad» (32,9%), «Simplificación de la actividad de vigilancia y control» (7,5%) y «Acción de mejora focalizada» (44,1%) la alternativa 4 presentó un desempeño destacable, pues la propuesta de que los PRSTM presenten el plan de mejora 30 días después de identificar la superación del valor objetivo asegura que las acciones correctivas comiencen de manera ágil y dentro de un plazo definido, lo que optimiza la respuesta ante problemas de disponibilidad en la red. Además, al requerir planes de mejora para cada estación base que no alcance los valores objetivo dentro de un ámbito geográfico, esta alternativa asegura que las mejoras sean dirigidas hacia los puntos

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 77 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

críticos, maximizando su efectividad y pertinencia, este aspecto es el que otorga el mejor desempeño frente a las demás alternativas.

- b. Si bien los resultados del criterio «Beneficios del operador» (15,5%) con su subcriterio «Facilidad de adopción» (15,5%) revelaron que la alternativa con mejor desempeño para este subcriterio era el statu quo, esto va en contravía con la situación identificada pues las condiciones actuales para que los PRSTM presenten planes de mejora, cuando no se alcanza el valor objetivo del indicador de disponibilidad en los elementos de la red de acceso móvil, no responden de manera adecuada a las necesidades urgentes de los usuarios. Esta situación puede ocasionar demoras importantes en la implementación de las acciones correctivas, afectando directamente la calidad del servicio ofrecido.

8.2.2.3. Conclusión y propuesta regulatoria

De acuerdo con los resultados obtenidos, de las cuatro alternativas que fueron sometidas a evaluación en función de cada uno de los subcriterios establecidos, **la alternativa 4 es la que tiene el mejor desempeño frente a la situación identificada**, esto dado que obtuvo un puntaje de 31,4%. Esta alternativa consiste en modificar el procedimiento de presentación y ejecución de los planes de mejora relacionados con la disponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil, con el fin de que los PRSTM presenten el plan de mejora treinta días calendario después de la identificación de la superación del valor objetivo, fecha para la cual ya se deberán haber iniciado las actividades derivadas de dicho plan.

Adicionalmente el plan de mejora debe incluir el detalle de las acciones que se implementaran sobre todas las estaciones base que, dentro de un ámbito geográfico determinado, no hayan alcanzado el valor objetivo de disponibilidad de manera individual. Por último, el MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para la presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes correspondientes hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.

En ese sentido, la medida que se implementaría con la alternativa ganadora ofrece beneficios clave al establecer un plazo de 30 días calendario para que los PRSTM presenten planes de mejora después de identificar la superación del valor objetivo de disponibilidad. Este plazo garantiza que las actividades correctivas comiencen de manera ágil, reduciendo los tiempos de inacción y priorizando las necesidades de los usuarios. Además, al exigir planes específicos para cada estación base que no cumpla los valores objetivo, se asegura un enfoque dirigido hacia las áreas más críticas, optimizando recursos y esfuerzos.

Por otra parte, la participación del MinTIC en la verificación del cumplimiento de los planes fortalece la vigilancia y control, garantizando que se cumplan las obligaciones en los plazos establecidos y que la ejecución de las mejoras sea efectiva. Así pues, esta medida contribuye a mejorar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios, promoviendo un proceso más transparente, ordenado y orientado a resultados concretos.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 78 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



En ese sentido, la propuesta regulatoria es la siguiente:

Modificar el artículo 5.1.7.1 y el Anexo 5.2-B «PLANES DE MEJORA» de la Resolución CRC 5050 de 2016, de la forma en que se indica en la Sección 8.2.4.3 el presente documento.

La obligación de presentar planes de mejora a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC, cuando no se alcance se haya superado el objetivo de disponibilidad, en tres meses consecutivos, y bajo las nuevas condiciones para su presentación, deberá cumplirse a partir del primero (1º) de abril de 2026.

8.2.3. Temática 4: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles

En esta sección se presentarán las tres alternativas planteadas por la Comisión respecto a los planes de mejora derivados de las afectaciones de que trata el artículo 5.1.6.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 y su respectiva evaluación. No obstante, según lo planteado en el documento de alternativas publicado, independientemente de la alternativa seleccionada, se adoptará una medida de publicidad de información sobre las afectaciones a cargo de la CRC.

En tal sentido, se propone la inclusión de un módulo en la herramienta interactiva «Yo mido la calidad» puesta a disposición del público general por la CRC en cumplimiento del artículo 5.1.3.11 de la Resolución CRC 5050 de 2016. En este módulo, la Comisión publicará dos veces por año las afectaciones ocurridas por municipio durante cada semestre.

Este módulo contendrá diversas funciones que permitirán a los usuarios segmentar los datos relacionados con las afectaciones de los servicios de voz, datos u otro tipo de servicio que se curse sobre la red fija o móvil por (i) fecha de ocurrencia de la afectación; (iii) operador, (iv) municipio o localidad, (v) causa de la afectación, (vi) tipo de servicio, y (vii) fecha de solución de la falla, así como, comparar los resultados entre diferentes operadores según los filtros seleccionados. Así mismo, permitirá consultar las afectaciones históricas solucionadas.

A este módulo los usuarios podrán acceder a través del enlace que debe encontrarse en la página principal del sitio web de cada operador, del cual trata el artículo 5.1.3.12 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

8.2.3.1. Alternativas

En primer lugar, cabe destacar que los comentarios recibidos por el sector en relación con la temática «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles» fueron considerados pertinentes. En consecuencia, esta Comisión decidió eliminar de las alternativas propuestas los tiempos diferenciales de atención de una afectación según el tipo de clúster al que pertenezca el municipio, tomando en cuenta lo planteado por los PRSTM respecto a cómo gestionan estas afectaciones en el servicio.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 79 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Así mismo, se reemplaza la Alternativa 3 por la propuesta realizada por uno de los PRSTM, al considerarla una alternativa que aporta a la solución del problema planteado y se alinea con los objetivos del proyecto.

Por consiguiente, las alternativas finales que serán objeto de evaluación se detallan a continuación:

Situación identificada:	Los plazos actuales para la presentación de los planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles no están adecuadamente alineados con la urgencia requerida para restablecer los servicios afectados, lo que genera retrasos en la aplicación de las medidas correctivas, prolongando la interrupción de los servicios y afectando negativamente a los usuarios.
Causa relacionada:	Las condiciones para la presentación, ejecución y verificación de los planes de mejora fueron establecidas para unas características de consumo de los servicios fijos y móviles diferentes a las actuales.
Alternativa 1: Statu quo	<p>Mantener las condiciones actuales para la presentación de los planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz, datos u otro tipo de servicio que se curse sobre la red fija o móvil, según corresponda, conforme lo establecido en el artículo 5.1.6.2. de la Resolución CRC 5050 de 2016.</p> <p>En tal sentido, una vez identificada la afectación, el PRST deberá presentar un reporte inicial dentro de las cinco horas siguientes de la detección de la falla. Posteriormente, dentro de los quince días calendario siguientes a la detección de la falla, deberá entregar a la DVIC un plan de mejora para prevenir que la afectación del servicio se presente nuevamente, cuando se trate de afectaciones que se encuentran bajo su responsabilidad.</p>
Alternativa 2: Presentación de plan de mejora de corto plazo posterior a la detección de una afectación del servicio.	<p>Se mantiene la obligación a cargo del todos los PRST de presentar un reporte inicial dentro de las cinco horas siguientes de la detección de la falla. Una vez resuelta la falla, el PRSTM deberá informar a DVIC sobre su solución.</p> <p>Posteriormente, dentro de los quince días calendario siguientes a la detección de la falla, deberá entregar a la DVIC un plan de mejora para prevenir que la afectación del servicio se presente nuevamente, cuando se trate de afectaciones que se encuentran bajo su responsabilidad. La ejecución de este plan no podrá superar los 60 días calendario.</p>
Alternativa 3: Presentación de plan de mejora derivado de la reiteración de afectaciones al servicio.	<p>Se mantiene la obligación a cargo del todos los PRST de presentar un reporte inicial dentro de las cinco horas siguientes de la detección de una falla.</p> <p>Posteriormente, si dentro de un mismo mes se presentan cuatro o más afectaciones del servicio, independientemente de la causa</p>



	<p>generadora de estas, los PRSTM, en los quince días calendario finalizado el mes, deberán entregar a la DVIC un plan de mejora para prevenir que las afectaciones del servicio se presenten nuevamente.</p>
--	---

Alternativa 1: Statu Quo

Mediante esta alternativa se mantienen las condiciones de presentación de los planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios, según lo establecido en el artículo 5.1.6.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En consecuencia, se mantiene la obligación por parte de los PRST de informar al MinTIC la ocurrencia de una afectación del servicio de telecomunicaciones de voz, datos u otro tipo de servicio que se curse sobre la red fija o móvil.

Igualmente, se mantienen las condiciones para considerar una afectación de los servicios móviles y fijos, así:

- Para los servicios de voz o datos móviles, se considerará afectación del servicio, cuando en un municipio o en una localidad (para aquellas capitales de departamento con una población mayor de 500 mil habitantes), no se curse tráfico de voz o datos por más de 60 minutos en el horario comprendido entre las 6:00 a.m. a 11:59 p.m., como consecuencia de una falla que afecte el funcionamiento de cualquiera de los elementos de RED CENTRAL (CORE NETWORK) o RED DE ACCESO.
- Para los servicios de datos fijos, se considerará afectación del servicio, cuando no se curse tráfico de datos por más de 60 minutos en un nodo de acceso de la red, en el horario comprendido entre las 6:00 a. m. a 11:59 p. m., como consecuencia de una falla en un equipo terminal de acceso CMTS (Cable Modem Termination System), u OLT (Optical Line Terminal), o de un elemento del Backbone central o Core de enrutamiento. Esta obligación aplica para aquellos operadores que tengan una participación de más del 1% de la base de suscriptores nacional.

Por último, los plazos de presentación del reporte inicial de la falla y del plan de mejora no se modifican siendo estos de cinco horas y quince días calendario, respectivamente, una vez se haya detectado la ocurrencia de la falla que generó la afectación del servicio.

Alternativa 2: Presentación de plan de mejora de corto plazo posterior a la detección de una afectación del servicio

Mediante esta alternativa se mantienen las condiciones de presentación de los planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios, según lo establecido en el artículo 5.1.6.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 81 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



En consecuencia, se mantiene la obligación por parte de los PRST de informar al MinTIC la ocurrencia de una afectación del servicio de telecomunicaciones de voz, datos u otro tipo de servicio que se curse sobre la red fija o móvil.

Igualmente, se mantienen las condiciones para considerar una afectación de los servicios móviles y fijos, así:

- Para los servicios de voz o datos móviles, se considerará afectación del servicio, cuando en un municipio o en una localidad (para aquellas capitales de departamento con una población mayor de 500 mil habitantes), no se curse tráfico de voz o datos por más de 60 minutos en el horario comprendido entre las 6:00 a.m. a 11:59 p.m., como consecuencia de una falla que afecte el funcionamiento de cualquiera de los elementos de RED CENTRAL (CORE NETWORK) o RED DE ACCESO.
- Para los servicios de datos fijos, se considerará afectación del servicio, cuando no se curse tráfico de datos por más de 60 minutos en un nodo de acceso de la red, en el horario comprendido entre las 6:00 a. m. a 11:59 p. m., como consecuencia de una falla en un equipo terminal de acceso CMTS (Cable Modem Termination System), u OLT (Optical Line Terminal), o de un elemento del Backbone central o Core de enrutamiento. Esta obligación aplica para aquellos operadores que tengan una participación de más del 1% de la base de suscriptores nacional.

Los plazos de presentación del reporte inicial de la falla y del plan de mejora no se modifican siendo estos de cinco horas y quince días calendario, respectivamente, una vez se haya detectado la ocurrencia de la falla que generó la afectación del servicio.

Por último, la ejecución de los planes de mejora que presenten los PRST no podrán superar los 60 días calendario.

Alternativa 3: Presentación de plan de mejora derivado de la reiteración de afectaciones al servicio

En primer lugar, se mantiene la obligación por parte de todos los PRST de informar al MinTIC la ocurrencia de una afectación del servicio de telecomunicaciones de voz, datos u otro tipo de servicio que se curse sobre la red fija o móvil, dentro de las cinco horas siguientes a la detección de la falla que generó la afectación. Igualmente, se mantienen las condiciones para considerar una afectación de los servicios móviles y fijos conforme lo dispone actualmente el artículo 5.1.6.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, que son las siguientes:

- Para los servicios de voz o datos móviles, se considerará afectación del servicio, cuando en un municipio o en una localidad (para aquellas capitales de departamento con una población mayor de 500 mil habitantes), no se curse tráfico de voz o datos por más de 60 minutos en el horario comprendido entre las 6:00 a.m. a 11:59 p.m., como consecuencia de una falla que afecte el funcionamiento de cualquiera de los elementos de RED CENTRAL (CORE NETWORK) o RED DE ACCESO.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 82 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



- Para los servicios de datos fijos, se considerará afectación del servicio, cuando no se curse tráfico de datos por más de 60 minutos en un nodo de acceso de la red, en el horario comprendido entre las 6:00 a. m. a 11:59 p. m., como consecuencia de una falla en un equipo terminal de acceso CMTS (Cable Modem Termination System), u OLT (Optical Line Terminal), o de un elemento del Backbone central o Core de enrutamiento. Esta obligación aplica para aquellos operadores que tengan una participación de más del 1% de la base de suscriptores nacional.

Una vez resuelta la falla, el PRSTM deberá informar a DVIC sobre ello a través del mecanismo establecido por la autoridad para el efecto.

Ahora bien, si dentro de un mismo mes se presentan cuatro o más afectaciones del servicio, independientemente de la causa generadora de estas, los PRST, en los quince días calendario finalizado el mes en cuestión, deberán entregar a la DVIC un plan de mejora para prevenir que las afectaciones del servicio se presenten nuevamente. Las condiciones de los planes de mejora se mantienen igual a las descritas en el Anexo 5.2-B de la Resolución CRC 5050 de 2016.

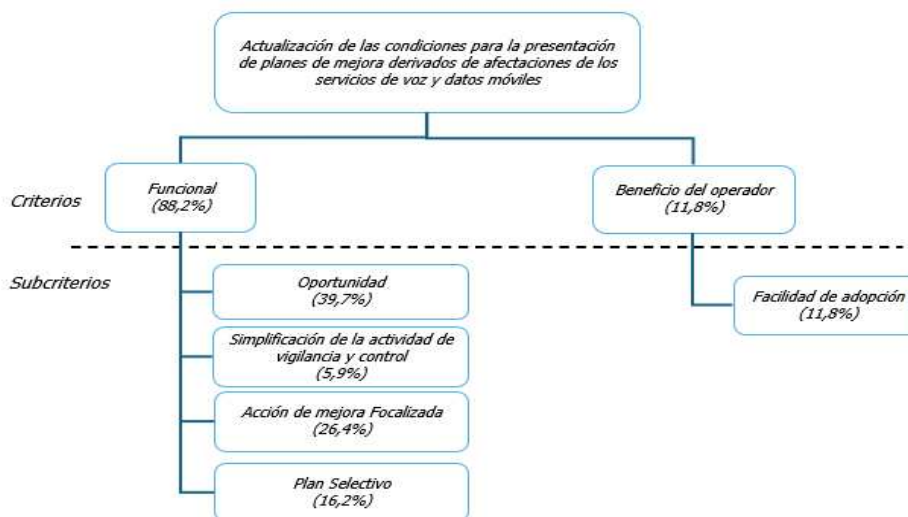
8.2.3.2. Evaluación

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación efectuada aplicando la metodología de análisis multicriterio a las alternativas propuestas relacionadas con la temática denominada «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora, derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles».

Así mismo, de conformidad con la definición de los criterios y subcriterios establecidos en la sección 8.1.2., se presentan los elementos seleccionados para la temática en análisis junto con los valores resultantes de la evaluación de importancias relativas. Posteriormente, se muestra el resultado de la evaluación multicriterio, indicando cuál fue la alternativa seleccionada.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 83 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Ilustración 8. Criterios y subcriterios temática 4: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles



Fuente: Elaboración CRC

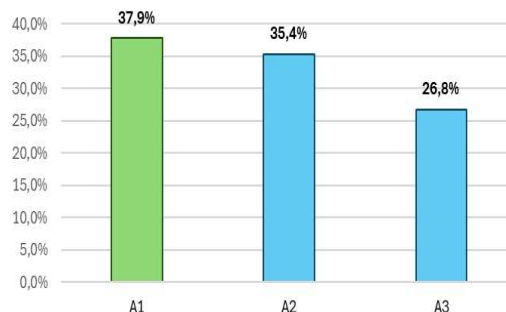
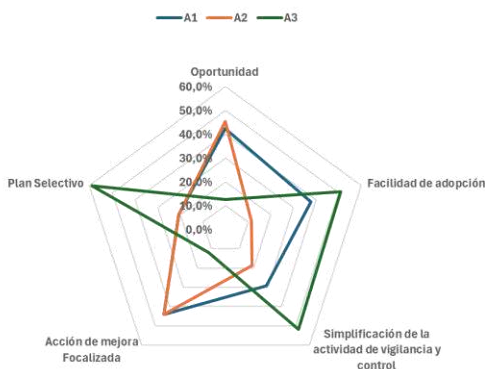
En resumen, se consideraron dos criterios y cinco subcriterios para el análisis de las alternativas relacionadas con la temática «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles», como se observa en la Ilustración 8. La matriz de comparación junto con el resultado de la prueba de consistencia, así como la tabulación de los ponderadores de los subcriterios se encuentran en el ANEXO 2.3 Temática 4

Ahora bien, el resultado de la evaluación de las tres alternativas sobre la temática en cuestión se presenta en la Ilustración 9. En la parte a) de la siguiente Ilustración se encuentra el puntaje de cada alternativa por subcriterio, y en la parte b) se observa el puntaje total de cada alternativa, el cual corresponde a la sumatoria de la multiplicación entre el puntaje de cada subcriterio por su respectivo ponderador.

Ilustración 9. Resultados de la evaluación: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de afectaciones de los servicios de voz y datos móviles

a) Puntaje por subcriterio

b) Puntaje por alternativa



Fuente: Elaboración CRC

Según el resultado de la evaluación de las tres alternativas regulatorias en función de cada uno de los subcriterios establecidos, **la alternativa 1 es la óptima**, dado que obtuvo el mayor puntaje o participación (37,9%).

A continuación, se presenta la descripción de la puntuación de la alternativa ganadora para cada uno de los criterios:

- a. En relación con el criterio «Funcional» y su subcriterio «Oportunidad» (39,7%), se concluyó que la Alternativa Regulatoria 2 ofrece las mejores condiciones para promover una mejora continua en la calidad del servicio. Esto se debe a que esta alternativa establece que los planes de mejora, diseñados para prevenir la reiteración de afectaciones en los servicios, deben ejecutarse en un plazo máximo de 60 días calendario. Al implementar planes de mejora a corto plazo, se logra abordar de manera oportuna las afectaciones recurrentes, contribuyendo así a una mejora tangible en la calidad del servicio percibida por el usuario final.

No obstante, es de destacar que la Alternativa 1, correspondiente al Statu quo, fue la alternativa de mejor desempeño después de la antes mencionada, quedando ambas con desempeños similares. Lo anterior se debe a que, cuando se presenta una afectación en el servicio en algún municipio, la prioridad de los PRST es restablecer la operación en el menor tiempo posible, garantizando así la continuidad del servicio para los usuarios. Como se ha evidenciado en los planes de mejora enviados por estos, las afectaciones, específicamente el restablecimiento del servicio, suelen resolverse, en promedio, dentro de un día desde su ocurrencia. En este sentido, las labores establecidas en los planes de mejora se centran en buscar la no repetibilidad de la afectación.

- b. Frente al criterio «Funcional» y su subcriterio «Acción de mejora focalizada» (26,4%) se estableció que la Alternativa regulatoria 1 (Statu quo) y la Alternativa regulatoria 2 obtuvieron la misma calificación. Esta situación se debe a que, el enfoque de los planes de mejora que se presentan por afectaciones del servicio, para ambas alternativas, consiste en buscar la no repetibilidad de la falla que generó la afectación del servicio, mientras que la alternativa

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 85 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

restante, se centra en planes de mejora para atender un conjunto de situaciones generadoras de afectaciones, siendo su aplicación menos centralizada.

- c. Con respecto al criterio «Funcional» y su subcriterio «Plan Selectivo» (26,4%), se determinó que la Alternativa 3 representa de mejor manera el objetivo planteado por este subcriterio. Esto se debe a que, bajo esta alternativa, los PRSTM están obligados a presentar planes de mejora únicamente cuando se produzcan afectaciones reiterativas dentro de un mismo periodo de tiempo. Este enfoque les permite concentrar los esfuerzos en resolver aquellas fallas que realmente requieren una solución estructural, dejando de lado los eventos que, por su naturaleza, pudieron ser solucionados de manera definitiva durante el proceso inicial de restablecimiento del servicio.

Por otro lado, es de destacar que el desempeño de las dos alternativas restantes es similar considerando que en ambas la presentación de planes de mejora se debe realizar por cada evento que represente una afectación del servicio, dando ocasión a la presentación de planes de mejora sobre situaciones que ya fueron atendidas de manera definitiva.

- d. En torno al criterio «Funcional» y su subcriterio «Simplificación de la actividad de vigilancia y control» (5,9%), la Alternativa 3 presenta el mejor desempeño. Esto se debe a que reduce significativamente la cantidad de planes de mejora requeridos por afectaciones del servicio, lo que a su vez facilita el seguimiento que debe realizar la Dirección de Vigilancia y Control a dichos planes.

Por el contrario, la Alternativa 2 muestra el menor desempeño en este subcriterio, ya que exige la presentación de un plan de mejora por cada afectación ocurrida. Además, permite que los planes tengan periodos de ejecución de hasta 365 días, lo que complica y extiende los tiempos necesarios para el seguimiento por parte de la Dirección.

- e. A su vez con el criterio «Beneficio del operador» representado por el subcriterio «Facilidad de adopción» (11,8%) se determinó que la Alternativa Regulatoria 3, es la que mejor contribuye a la adopción de las medidas regulatorias propuestas. Esta alternativa plantea simplificar la presentación de planes de mejora generados por afectaciones del servicio, disminuyendo la cantidad de planes que se deben presentar y englobando en un solo plan las fallas generadoras de las afectaciones ocurridas en un periodo de tiempo.

Por otro lado, la Alternativa Regulatoria 2 fue considerada la de menor desempeño debido a su alto nivel de exigencia para su implementación. Esta alternativa requiere la presentación mensual de planes de mejora.

8.2.3.3. Conclusión y propuesta regulatoria

De acuerdo con los resultados obtenidos, de las tres alternativas evaluadas en función de los subcriterios establecidos, **la Alternativa 1, correspondiente al *Statu Quo*, demostró el mejor desempeño frente a la situación identificada, alcanzando un puntaje del 37,9%**. Esta opción consiste en mantener las condiciones actuales para la presentación de planes de mejora derivados de una afectación del servicio. En concreto, establece que, tras la ocurrencia de una falla, se debe presentar un reporte

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 86 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



informando el incidente en un plazo máximo de 5 horas. Posteriormente, dentro de los 15 días siguientes al suceso, los PRST deberán entregar un plan de mejora que aborde la afectación identificada.

Al respecto, es importante destacar que esta medida ha demostrado ser eficiente para atender las afectaciones en los servicios de telecomunicaciones. Además, debe tenerse en cuenta lo señalado por los PRSTM, quienes han enfatizado que, ante la ocurrencia de una afectación del servicio, su prioridad es restablecer la operación lo más pronto posible para minimizar el impacto en los usuarios.

En este contexto, mantener las condiciones actuales para la presentación de planes de mejora asociados a las afectaciones del servicio resulta coherente con el objetivo de promover una mejora continua en la calidad, asegurando al mismo tiempo que los servicios se mantengan operativos y funcionales.

Por otro lado, como se mencionó en la sección 7.1.5, la CRC acogió parcialmente el comentario relacionado con los riesgos de seguridad que podría generar la publicación inmediata de información sobre la ocurrencia de afectaciones tras su reporte. En consecuencia, se decidió que esta información será publicada al menos dos veces al año, consolidando las afectaciones ocurridas por municipio durante cada semestre. Además, se procurará que los datos publicados no sean sensibles ni comprometan la seguridad del recurso humano o la infraestructura de los operadores.

En ese sentido, la propuesta regulatoria es la siguiente:

Adicionar el artículo 5.1.6.3 a la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ARTÍCULO 5.1.6.3. PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE RED DE ACCESO Y LAS AFECTACIONES A LOS SERVICIOS POR PARTE DE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. La Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) publicará la información sobre la disponibilidad de los elementos de red de acceso previstos en el artículo 5.1.6.1, y las afectaciones de los servicios de comunicaciones definidas en el artículo 5.1.6.2 de la presente resolución, en la herramienta interactiva desarrollada por la CRC en cumplimiento del artículo 5.1.3.11 de la presente resolución.

Esta herramienta permitirá a los usuarios consultar los datos relacionados sobre la disponibilidad en los municipios objeto de medición y de las afectaciones de los servicios de voz, datos u otro tipo de servicio que se curse sobre la red fija o móvil.

Los usuarios podrán segmentar la información de las afectaciones por (i) fecha de ocurrencia de la afectación; (iii) operador, (iv) municipio o localidad, (v) causa de la afectación, (vi) tipo de servicio, y (vii) fecha de solución de la falla, así como, comparar los resultados entre diferentes operadores según los filtros seleccionados. Así mismo, permitirá consultar las afectaciones históricas solucionadas.

La información de la que se alimenta esta herramienta se actualizará al menos dos (2) veces por año con la disponibilidad y las afectaciones que se presenten en cada municipio durante cada semestre.»

Esta obligación entrará en vigor el primero (1°) de julio de 2027.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 87 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

8.2.4. **Temática 5: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G**

8.2.4.1. **Alternativas**

Tras analizar los comentarios recibidos respecto a esta problemática, tal como se detalla en la sección 7.1.6 de este documento, se realizaron ajustes a las alternativas propuestas. Se mantuvo el plazo de treinta días para la presentación de los planes de mejora, alineado con lo estipulado en la regulación vigente. Como resultado, se eliminó la alternativa 2, ya que esta resultaba equivalente al *statu quo*.

Adicionalmente, se modificó la alternativa denominada «Entrega de planes de mejora según el clúster de calidad». Esta modificación busca garantizar que los municipios pertenecientes al clúster de alto desempeño mantengan la presentación de sus planes de mejora, con la condición de que estos sean obligatorios únicamente cuando se incumpla el indicador en dos meses consecutivos dentro de estos ámbitos geográficos.

Por último, se ajusta la disposición general aplicable a todas las alternativas, cambiando el enfoque de su eliminación hacia el fortalecimiento de las acciones que puede llevar a cabo la Dirección de Vigilancia y Control del MinTIC, durante el periodo de nueve meses posterior a la implementación de un plan de mejora por parte de los PRSTM, con el objetivo de garantizar un seguimiento efectivo y sostenible de los resultados obtenidos.

Por consiguiente, las alternativas finales que serán objeto de evaluación se detallan a continuación:

Situación identificada:	Se requiere adoptar acciones correctivas rápidas y efectivas que garanticen la calidad del servicio de datos móviles utilizado con una mayor intensidad en todo el territorio nacional.
Causa relacionada:	Las condiciones para la presentación, ejecución y verificación de los planes de mejora fueron establecidas para unas características de consumo de los servicios fijos y móviles diferentes a las actuales.
Alternativa 1: Statu quo	Mantener las condiciones actuales de presentación de los planes de mejora asociados a superar o no alcanzar los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G. En tal sentido, El PRSTM que supere los valores objetivo de los indicadores de que trata el artículo 5.1.3.2, deberá remitir a la DVIC, dentro de los treinta días calendario siguientes a la entrega del reporte de tales indicadores , un plan de mejora que deberá detallar las acciones y los plazos de implementación, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en el Anexo 5.2-B de Título de Anexos.

<p>Alternativa 2: Presentación de planes de mejora de manera mensual</p>	<p>Modificar el plazo de entrega de los planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G: deberán ser presentados mensualmente cuando el PRSTM detecte que se superó algún indicador en un ámbito geográfico específico.</p> <p>Por último, MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para de presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes correspondientes a la superación del indicador hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.</p>
<p>Alternativa 3: Entrega de planes de mejora después de dos meses consecutivos de no alcanzar el objetivo</p>	<p>Modificar el plazo de entrega de los planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G: El PRSTM deberá presentar un plan de mejora en caso de superar o no alcanzar el valor objetivo de un indicador durante dos meses consecutivos en un mismo ámbito geográfico. Este plan deberá ser entregado dentro de los treinta días posteriores a la finalización del segundo mes en el que se superen o no se alcancen los valores objetivo de los indicadores.</p>
<p>Alternativa 4: Entrega de planes de mejora según el clúster de calidad.</p>	<p>Modificar la condición de entrega de planes de mejora para aquellos ámbitos geográficos pertenecientes al clúster de calidad de Alto desempeño, según lo establecido en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016. El PRSTM deberá presentar un plan de mejora en caso de superar o no alcanzar el valor objetivo de un indicador durante dos meses consecutivos en un mismo ámbito geográfico. Este plan deberá ser entregado dentro de los treinta días posteriores a la finalización del segundo mes en el que se superen o no se alcancen los valores objetivo de los indicadores.</p> <p>Esta condición se mantendría como está actualmente para los ámbitos geográficos pertenecientes a los clústeres de calidad de desempeño medio y bajo.</p> <p>Sumado a lo anterior, los planes de mejora deberán ser entregados mensualmente cuando el PRSTM detecte que se superó o no alcanzó algún indicador en un ámbito geográfico específico.</p> <p>Por último, MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes correspondientes a la superación del indicador hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.</p>

Alternativa 1: Statu Quo

Mantener las condiciones de presentación de los planes de mejora cuando un PRSTM supere o no alcance los valores objetivo de los indicadores de datos móviles del servicio.

Así las cosas, el PRSTM que supere o no alcance los valores objetivo de los indicadores de que trata el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, deberá remitir a la DVIC, dentro de los treinta días calendario siguientes a la entrega del reporte de tales indicadores, un plan de mejora que deberá detallar las acciones y los plazos de implementación, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en el Anexo 5.2-B de Título de Anexos de la mencionada resolución.

Adicionalmente, cuando dentro de los nueve meses siguientes a la ejecución del plan de mejora, se supere nuevamente el valor objetivo de los indicadores, el PRSTM no estará obligado a presentar nuevamente un plan hasta tanto no se venza el plazo mencionado, lo anterior sin perjuicio de las acciones que deba adelantar para cumplir el indicador.

Una vez finalizado el plazo anterior, el PRSTM deberá volver a presentar un nuevo plan de mejora, en aquellos casos en que supere los valores objetivo de los indicadores.

Alternativa 2: Presentación de planes de mejora de manera mensual

Modificar el plazo para la presentación de los planes de mejora cuando un PRSTM supere o no alcance los valores objetivo de los indicadores de datos móviles.

Cuando el PRSTM supere o no alcance los valores objetivo de los indicadores de que trata el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, deberá remitir a la DVIC, **dentro de los treinta días calendario siguientes al mes en el que no alcanzó o superó los valores objetivo**, un plan de mejora que deberá detallar las acciones y los plazos de implementación, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en el Anexo 5.2-B del Título de Anexos de la mencionada resolución.

El MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de inspección, vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para la presentación del reporte trimestral del Formato T.2.6 del Título Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016, que todos los planes hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.

Alternativa 3: Entrega de planes de mejora después de dos meses consecutivos de no alcanzar el objetivo

Modificar la condición actual para la presentación de los planes de mejora cuando un PRSTM supere o no alcance los valores objetivo de los indicadores de datos móviles y el plazo de entrega de estos.

Cuando el PRSTM supere o no alcance el valor objetivo de alguno de los indicadores de los que trata el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, **durante dos meses consecutivos**⁵⁰ en un mismo ámbito geográfico, deberá remitir a la DVIC, **dentro de los treinta días calendario siguientes al segundo mes** en el que no se alcanzaron o superaron los valores objetivo de un

⁵⁰ Independientemente de si esos meses pertenecen o no a un mismo trimestre de reporte periódico.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 90 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

indicador, un plan de mejora que deberá detallar las acciones y los plazos de implementación, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en el Anexo 5.2-B del Título de Anexos de la mencionada resolución.

El MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para de presentación del reporte trimestral del Formato T.2.6 del Título Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016, que todos los planes hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.

Alternativa 4: Entrega de planes de mejora según el clúster de calidad al que pertenezcan los ámbitos geográficos medidos

Modificar la obligación de presentación de los planes de mejora cuando un PRSTM supere o no alcance los valores objetivo de los indicadores de datos móviles, establecidos en el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, en los ámbitos geográficos pertenecientes al clúster de calidad de alto desempeño, conforme lo previsto en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Cuando el PRSTM supere o no alcance el valor objetivo de alguno de los indicadores de los que trata el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, **durante dos meses consecutivos**⁵¹ en un mismo ámbito geográfico del clúster de alto desempeño, deberá remitir a la DVIC, **dentro de los treinta días calendario siguientes al segundo mes** en el que no se alcanzaron o superaron los valores objetivo de un indicador, un plan de mejora que deberá detallar las acciones y los plazos de implementación, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en el Anexo 5.2-B del Título de Anexos de la mencionada resolución.

Por su parte, la obligación de presentar planes de mejora por superar o no alcanzar los valores objetivo para los ámbitos geográficos pertenecientes a los clústeres de medio y bajo desempeño del mencionado anexo, quedará de la siguiente manera:

Cuando el PRSTM supere o no alcance los valores objetivo de los indicadores de que trata el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 en alguno de los ámbitos geográficos pertenecientes a los **clústeres de desempeño de calidad medio o bajo**, definidos en el Anexo 5.10 de la misma resolución, deberá remitir a la DVIC, **dentro de los treinta días calendario siguientes al mes en el que no alcanzó o superó los valores objetivo**, un plan de mejora que deberá detallar las acciones y los plazos de implementación, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en el Anexo 5.2-B de Título de Anexos de la mencionada resolución.

El MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para de presentación del reporte trimestral del Formato T.2.6 del Título Reportes de Información de la Resolución CRC 5050 de 2016, que todos los planes correspondientes por superar o no alcanzar el valor objetivo de los indicadores hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya iniciado en el mes correspondiente.

⁵¹ Independientemente de si esos meses pertenecen o no a un mismo trimestre de reporte periódico.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 91 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



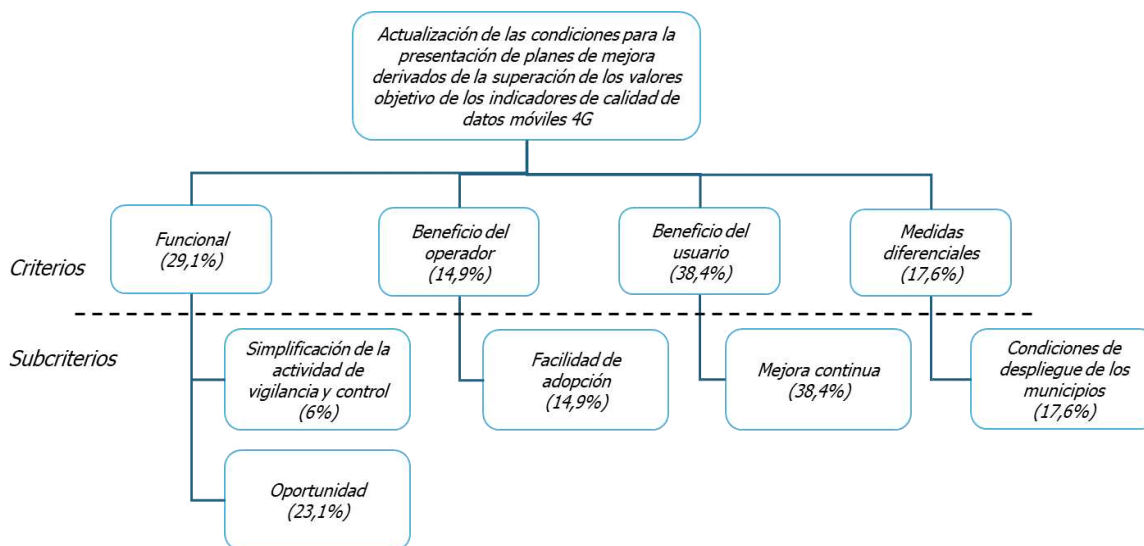
Lo anterior, sin perjuicio de que el MinTIC, en ejercicio de sus funciones, pueda solicitar información adicional sobre los municipios pertenecientes al clúster de alto desempeño, en caso de que lo considere necesario, al evidenciar la superación reiterada de los indicadores en uno o varios de esos municipios.

8.2.4.2. Evaluación

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación efectuada aplicando la metodología de análisis multicriterio a las alternativas propuestas relacionadas con la temática denominada «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G».

De conformidad con la definición de los criterios y subcriterios establecidos en la sección 8.1.2., a continuación, se presentan los elementos seleccionados para la temática en análisis junto con los valores resultantes de la evaluación de importancias relativas. Posteriormente, se muestra el resultado de la evaluación multicriterio, indicando cuál fue la alternativa seleccionada.

Ilustración 10. Criterios y subcriterios temática 5: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G



Fuente: Elaboración CRC

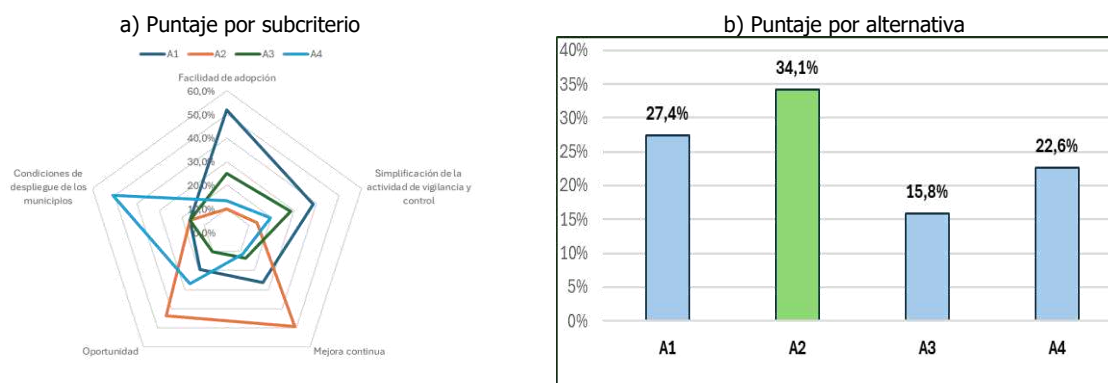
En resumen, se consideraron cuatro criterios y cinco subcriterios para el análisis de las alternativas relacionadas con la temática «Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G», como se observa en la Ilustración 10. La matriz de comparación junto con el resultado de la prueba de consistencia, así como la tabulación de los ponderadores de los subcriterios se encuentran en el ANEXO 2.4 Temática 5.

El resultado de la evaluación de las cuatro alternativas sobre la temática en cuestión se presenta en la Ilustración 11. En la parte a) de la misma se encuentra el puntaje de cada alternativa por subcriterio, y

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 92 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

en la parte b) se observa el puntaje total de cada alternativa, el cual corresponde a la sumatoria de la multiplicación entre el puntaje de cada subcriterio por su respectivo ponderador.

Ilustración 11. Resultados de la evaluación: Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G



Fuente: Elaboración CRC

Según el resultado de la evaluación de las cuatro alternativas regulatorias en función de cada uno de los subcriterios establecidos, **la alternativa 2 es la óptima**, dado que obtuvo el mayor puntaje o participación (34,1%).

A continuación, se presenta la descripción de la puntuación de la alternativa ganadora para cada uno de los criterios:

- a. En relación con el criterio de «Beneficio del usuario» y su subcriterio «Información accesible para el usuario» (38,4%), se concluyó que la alternativa regulatoria 2 ofrece las mejores condiciones para fomentar una mejora continua en la calidad del servicio. Esto se debe a que, en caso de que durante un mes se supere o no se alcance algún valor objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles, los PRSTM estarán obligados a presentar un plan de mejora, máximo treinta días finalizado dicho mes. Este plan permitirá abordar de manera oportuna los indicadores afectados y restaurar su nivel óptimo en el menor tiempo posible.

Por otro lado, la Alternativa 4, obtuvo el menor puntaje debido a que en esta opción la presentación de planes de mejora para los municipios del clúster de alto desempeño es consecuencia de que se supere o no se alcance el valor objetivo el mismo indicador de calidad de datos móviles en el mismo ámbito geográfico durante dos meses consecutivos. En este sentido, las acciones necesarias para restaurar el nivel adecuado de los indicadores estarían sujetas a que estos se incumplan obligatoriamente en dos meses consecutivos, sumado a los tiempos adicionales para la presentación de los planes de mejora requeridos.

- b. Frente al criterio de «Funcional» (29,1%) y sus dos subcriterios «Simplificación de la actividad de vigilancia y control» (6%) y «oportunidad» (23,1%) se estableció que la Alternativa regulatoria 2 presentaría mejores posibilidades para que exista una mejora de la calidad en los

servicios de telecomunicaciones 4G debido a que con esta alternativa se prioriza la presentación de planes de mejora cuando se detecte que no se alcanzó o se superó el valor objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G, mejorando el seguimiento y cumplimiento de los indicadores de calidad en los diferentes ámbitos geográficos donde se monitorean estos servicios.

En contraposición, se encuentra la Alternativa regulatoria 3, mediante la cual los planes de mejora son consecuencia de que se supere o no se alcance el valor objetivo el mismo indicador de calidad de datos móviles en el mismo ámbito geográfico durante dos meses consecutivos, retrasa la presentación de planes de mejora y reduce la posibilidad de tomar acciones inmediatas frente a una degradación de los indicadores.

- c. En cuanto al criterio de «Medidas diferenciales» y su subcriterio «Condiciones de despliegue de los municipios» (17,6%), Si bien la Alternativa Regulatoria 4 destaca por diferenciar a los municipios según el comportamiento histórico de los indicadores de calidad de datos móviles 4G para la implementación de planes de mejora, lo que le otorga el mejor desempeño, también es cierto que las demás alternativas muestran un comportamiento similar en este criterio, ya que proponen las mismas acciones para todos los municipios, obteniendo así resultados equivalentes.
- d. A su vez con el criterio «Beneficio del operador» representado por el subcriterio «Facilidad de adopción» (14,9%) se determinó que la Alternativa Regulatoria 1, correspondiente al statu quo, es la que mejor contribuye a la adopción de las medidas regulatorias propuestas. Esta alternativa plantea mantener las obligaciones de presentación de planes de mejora tal como están establecidas en la regulación vigente.

Por otro lado, la Alternativa Regulatoria 2 fue considerada la de menor desempeño debido a su alto nivel de exigencia para su implementación. Esta alternativa requiere la presentación mensual de planes de mejora, independientemente de si se alcanza o no el valor objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G en el ámbito geográfico correspondiente.

8.2.4.3. Conclusión y propuesta regulatoria

De acuerdo con los resultados obtenidos, de las cuatro alternativas evaluadas en función de los subcriterios establecidos, **la Alternativa 2 se destacó al obtener el mayor puntaje, con un 34,1% de participación.** Esta alternativa consiste en modificar el plazo para la entrega de los planes de mejora relacionados con la superación o no alcanzar los valores objetivo establecidos para los indicadores de calidad de datos móviles 4G. Según esta alternativa, los operadores deberán presentar dichos planes dentro de los treinta días siguientes al cierre del mes en el que el PRSTM identifique que se ha excedido o no ha alcanzado algún valor objetivo.

Es importante destacar que esta medida constituye un instrumento regulatorio diseñado para incentivar a los PRSTM a mejorar la calidad del servicio de datos móviles con tecnología 4G. En este sentido, se establece la obligación de presentar planes de mejora en el mes siguiente a la ocurrencia de situaciones que resulten en la superación o incumplimiento de los valores objetivo definidos para los indicadores de calidad.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 94 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Esta disposición permite la adopción de medidas preventivas y correctivas de manera oportuna, mitigando la disminución de la calidad reflejada en los indicadores. Así, se busca no solo garantizar un monitoreo constante y proactivo de los servicios, sino también responder de manera efectiva a las percepciones y expectativas de los usuarios en torno a la calidad del servicio de datos móviles.

Por último, frente a la disposición general propuesta en el documento de alternativas relacionada con la eliminación del plazo de los nueve meses posteriores a la finalización de la implementación de un plan de mejora, teniendo en cuenta los comentarios presentados por TIGO y MinTIC, está se enfocará únicamente en aclarar que, una vez finalizada la ejecución del plan de mejora respectivo, el PRSTM deberá garantizar que el ámbito geográfico no supere, dentro de los nueve meses siguientes a la finalización de la ejecución del plan, los valores objetivo de los indicadores. Lo anterior quiere decir, que, si el PRSTM no alcanza, o excede, el valor objetivo (según el caso) en uno o más meses dentro de este periodo de 9 meses, esto constituirá causal de incumplimiento.

En ese sentido, la propuesta regulatoria es la siguiente:

Modificar el artículo 5.1.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

«ARTÍCULO 5.1.7.1. OBLIGACIÓN DE DISEÑO, ENTREGA Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MEJORA. El PRST ~~que no alcance o supere (según el caso)~~ los valores objetivo de los indicadores de que tratan los artículos 5.1.3.1, 5.1.3.2, 5.1.4.1 y 5.1.6.1 de la presente resolución, deberá remitir a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC, ~~dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la entrega del reporte de tales indicadores,~~ un plan de mejora que deberá detallar las acciones y los plazos de implementación, atendiendo como mínimo las condiciones definidas en el ANEXO 5.2-B del TÍTULO DE ANEXOS de la presente resolución.

Cada uno de los planes de mejora deberá ser reportado ~~en los plazos establecidos en el inciso anterior,~~ a través de los formatos o mecanismos que el MinTIC determine.

El MinTIC verificará: i) la entrega oportuna del plan, ii) su ejecución, iii) que ~~el ámbito geográfico el PRST alcance o no supere (según el caso),~~ dentro de los nueve (9) meses siguientes a la finalización de la ejecución del plan, los valores objetivo de los indicadores de que tratan los artículos 5.1.3.1, 5.1.3.2 y 5.1.4.1 de la presente resolución. ~~y iv) que en el ámbito geográfico donde se presentó la superación del indicador dentro de los nueve (9) meses siguientes a la finalización de la ejecución del plan, no se superen nuevamente los valores objetivo de los indicadores de que tratan los artículos 5.1.3.1, 5.1.3.2 y 5.1.4.1 de la presente resolución.~~

PARÁGRAFO 1. ~~Cuando~~ En caso de que en cualquiera ~~dentro~~ de los nueve (9) meses siguientes a la ejecución del plan de mejora, ~~no se alcance o supere (según el caso)~~ nuevamente el valor objetivo del indicador de que tratan los artículos 5.1.3.1, 5.1.3.2 y 5.1.4.1, ~~esto se considerará causal de incumplimiento.~~

~~Eel~~ PRSTM no estará obligado a presentar nuevamente un plan de mejora hasta tanto no se venza el plazo mencionado, lo anterior sin perjuicio de las acciones que deba adelantar para cumplir el indicador.

PARÁGRAFO 2. Una vez finalizado el plazo de que trata el parágrafo anterior, el PRSTM deberá volver a presentar un nuevo plan de mejora, en aquellos casos en que se superen ~~o no alcancen (según el caso)~~ los valores objetivos de los indicadores de que tratan los artículos 5.1.3.1, 5.1.3.2 y 5.1.4.1. de la presente resolución.»

Modificar el Anexo 5.2-B "PLANES DE MEJORA" de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 95 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

«ANEXO 5.2-B.

PLANES DE MEJORA.

El PRST deberá formular un plan de mejora cuando supere el valor objetivo de cualquiera de los indicadores definidos en el Capítulo 1 del TÍTULO V de la presente resolución, y remitirlo al MinTIC, de acuerdo con la periodicidad indicada en la parte 1, 2 y 3 del presente anexo, ~~dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la entrega del reporte de tales indicadores,~~ señalando la categoría del plan, las acciones que serán adelantadas y los plazos de ejecución.

Para la definición de los plazos de ejecución de los planes de mejora presentados, se deberá dar cumplimiento a la siguiente tipificación:

CATEGORÍA DE PLAN	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN
Plan corto plazo	Ampliación de canales, cambio o reconfiguración de parámetros, cualquier tipo de optimización sobre la red de acceso o red central, cambio de algún(os) elemento(s) que presente(n) falla, o demás actividades que pueden ser realizadas directamente por el PRST o sus empresas aliadas.	De 15 días a 60 días calendario
Plan mediano plazo	Instalación de nuevo sector o nodo de acceso que no requiere obra civil, o que requieren obra civil, pero la misma no involucra refuerzo de infraestructura o renegociación de las condiciones de instalación, ampliación de transmisión, configuración de portadora adicional o demás actividades en las cuales se requiera la participación de un tercero.	De 61 días a 150 días calendario
Plan largo plazo	En esta categoría solo podrán ser clasificados aquellos planes que requieran la instalación de nuevos sitios, nodos de acceso o nodos centrales u obra civil que requiera refuerzo de infraestructura o renegociación de las condiciones de instalación inicialmente pactadas, en los cuales sea necesaria la consecución de nuevos terrenos o la realización de obra civil para el soporte de la infraestructura activa.	De 151 días a 365 días calendario

PARTE 1. PLANES DE MEJORA PARA SERVICIOS MÓVILES

El PRSTM deberá remitir a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC y en el formato establecido por este Ministerio, planes de mejora por cada ámbito geográfico en el que **no se haya alcanzado o se haya superado (según el caso)** el valor objetivo de los indicadores definidos en los artículos 5.1.3.1 y 5.1.3.2 de la presente resolución.

El PRSTM deberá remitir al MinTIC los planes de mejora, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la entrega del reporte de los indicadores de que trata el artículo 5.1.3.1.

El PRSTM deberá al MinTIC los planes de mejora, dentro de los treinta (30) días calendario posteriores al mes en que no se haya alcanzado o se haya superado (según el caso) los valores objetivos de los indicadores previstos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución.

Los planes de mejora presentados por el PRST deberán garantizar que se alcance o no se supere nuevamente, ~~dentro~~ en cualquiera de los nueve (9) meses siguientes, posteriores a la finalización de la ejecución del plan de mejora, el valor objetivo de los indicadores que generaron la presentación del citado plan, dado que la reiteración de superación de indicadores en el periodo referido es causal de incumplimiento.

El MinTIC en cualquier caso podrá solicitar al PRST la presentación de planes de mejora para sectores de estación base específicos, cuando dicho Ministerio determine que existe una degradación en la prestación de los servicios de comunicaciones, dichos planes para su ejecución se regirán por los plazos establecidos en el presente Anexo.

El MinTIC verificará: i) la entrega oportuna del plan, ii) su ejecución y iii) que en el ámbito geográfico respecto del cual se presentó el plan de mejora, dentro de los nueve (9) meses siguientes a la finalización de la ejecución del plan, el PRST ~~no se alcance~~ o ~~no exceda~~ (según el caso) nuevamente los valores objetivo de los indicadores de que tratan los artículos 5.1.3.1 y 5.1.3.2 de la presente resolución.

Los PRSTM quedarán exentos de la presentación de planes de mejora cuando las degradaciones en la prestación de los servicios de telecomunicaciones se originen por causas de fuerza mayor, caso fortuito o hecho atribuible a un tercero. Sin embargo, deberán presentar la debida justificación de la ocurrencia de la causa eximente de responsabilidad a la DVIC del MinTIC.

PARTE 2. PLANES DE MEJORA PARA SERVICIOS FIJOS

El PRST deberá remitir a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC un plan de mejora por cada uno de los municipios en los que ~~no se haya alcanzado~~ o se haya superado (según el caso) el valor objetivo de los indicadores definidos en el artículo 5.1.4.1 del CAPÍTULO 1 del TÍTULO V, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la entrega del reporte de tales indicadores.

Los planes de mejora presentados por el PRST deberán garantizar que se alcance o no se supere nuevamente, dentro de los nueve (9) meses siguientes, posteriores a la finalización de la ejecución del plan de mejora, el valor objetivo de los indicadores que generaron la presentación del citado plan, dado que la reiteración de superación de indicadores en el citado periodo es causal de incumplimiento.

El MinTIC en cualquier caso podrá solicitar al PRST la presentación de planes de mejora, cuando dicho Ministerio determine que existe una degradación en la prestación de los servicios de comunicaciones, dichos planes para su ejecución se regirán por los plazos establecidos en el presente Anexo.

PARTE 3. PLANES DE MEJORA PARA DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO

Para la disponibilidad de los elementos de red de acceso, el PRST deberá remitir a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC, en el formato que dicha entidad disponga, los planes

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 97 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

de mejora por cada uno de los ~~ámbitos geográficos~~ municipios en los que ~~no se alcance se haya superado~~ el objetivo de disponibilidad, en tres meses consecutivos.

En dichos planes, el PRST deberá detallar ~~, de cada trimestre del año (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre),~~ las acciones que adoptará para los elementos de red de acceso móvil y fija (según el caso) que no lograron, de manera individual, el porcentaje de disponibilidad en los tres meses consecutivos.

El PRST deberá presentar el plan de mejora al MinTIC, e iniciar su ejecución dentro de los treinta días calendario siguientes a la finalización de los tres meses consecutivos en los que no se alcanzó el valor objetivo.

~~El plan de mejora para el ámbito geográfico deberá ser presentado para un porcentaje de aquellos elementos de red de acceso que hayan superado de manera individual el valor objetivo de disponibilidad, así:~~

- ~~-En redes móviles para el 20% de las estaciones base.~~
- ~~-En redes fijas para el 20% de los equipos terminales de acceso.~~

~~Cuando el 20% del total de los elementos de red de acceso sobre los que se debe reportar el plan de mejora, sea representado por un número decimal, se deberá redondear dicho número hacia arriba.~~

La verificación de cumplimiento por parte de la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC estará asociada tanto a la presentación del reporte del plan de mejora en el plazo establecido, como al seguimiento de su ejecución en los tiempos ~~allí~~ definidos.

Si durante el período de ejecución del plan de mejora presentado por el PRST, ~~no se alcanzan se superan~~ nuevamente los valores objetivo de disponibilidad definidos en el Anexo 5.2-A ~~artículo 5.1.6.1 del Capítulo 1 del Título V del Título de Anexos de la presente resolución,~~ el PRST no deberá presentar un plan de mejora adicional al ya reportado al MinTIC.»

La obligación de presentar planes de mejora a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC, bajo las nuevas condiciones de presentación de los planes de mejora que se deriven de no haber alcanzado o superado (según el caso) los indicadores de calidad del servicio de datos móviles 4G, deberá cumplirse a partir del primero (1°) de febrero de 2026. Por lo anterior, los PRSTM deberán analizar el comportamiento del indicador, durante el mes de enero de 2026, para determinar si se genera dicha obligación.

Las modificaciones realizadas al literal A.2 del Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016 entrarán en vigor desde la publicación del acto administrativo en el Diario Oficial.

8.2.5. Temática 6: Incluir la medición y reporte de los indicadores de datos móviles para la tecnología 5G

Tras analizar los comentarios recibidos en relación con esta temática, tal como se detalla en la sección 7.1.7 de este documento, se realizaron ajustes a las alternativas propuestas. En este sentido, se adicionó incluyó la alternativa 5.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 98 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Por consiguiente, las alternativas finales que serán objeto de evaluación se detallan a continuación:

8.2.5.1. Alternativas

<p>Situación identificada:</p>	<p>El despliegue de la tecnología móvil 5G en el país comenzó en febrero de 2024, marcando un hito en el sector de telecomunicaciones. Actualmente, los diferentes PRSTM, asignatarios del espectro de 3.5 GHz, han lanzado sus nuevas ofertas comerciales, destacando las ventajas y el potencial de esta nueva tecnología. Ante este escenario, es fundamental iniciar la recolección de información que permita evaluar la calidad del servicio 5G, así como su evolución a medida que el despliegue se amplíe. Este proceso será clave para monitorear el impacto de la 5G y asegurar que los usuarios disfruten de una experiencia óptima conforme crece su adopción.</p>
<p>Causas relacionadas:</p>	<p>Las condiciones para la presentación, ejecución y verificación de los planes de mejora fueron establecidas para unas características de consumo de los servicios fijos y móviles diferentes a las actuales.</p>
<p>Alternativa 1: Statu quo</p>	<p>Mantener las condiciones actuales de medición y reporte de los indicadores de calidad de datos móviles de los que trata el artículo 5.1.3.2. de la Resolución CRC 5050 de 2016.</p> <p>En tal sentido, Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 3G y 4G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latencia • Velocidad de carga • Velocidad de descarga • Fluctuación de fase (Jitter) • Tasa de pérdida paquetes
<p>Alternativa 2: Incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G</p>	<p>Incluir la medición de indicadores de calidad para la tecnología móvil 5G de manera informativa.</p> <p>En este sentido, los PRSTM deberán medir los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 3G, 4G y 5G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latencia • Velocidad de carga • Velocidad de descarga • Fluctuación de fase (Jitter) • Tasa de pérdida paquetes

	<p>Para realizar la medición de estos indicadores en la tecnología 5G, se hará uso de la herramienta de crowdsourcing definida en el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, independientemente del número de muestras que se obtengan.</p> <p>La medición de estos indicadores deberá iniciar a partir de la publicación del acto administrativo del presente proyecto regulatorio en el Diario Oficial.</p>
<p>Alternativa 3: Incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G finalizado el primer año de despliegue.</p>	<p>Incluir la medición de indicadores de calidad para la tecnología móvil 5G de manera informativa.</p> <p>En este sentido, los PRSTM deberán medir los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 3G, 4G y 5G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latencia • Velocidad de carga • Velocidad de descarga • Fluctuación de fase (Jitter) • Tasa de pérdida paquetes <p>Para realizar la medición de estos indicadores en la tecnología 5G, se hará uso de la herramienta de crowdsourcing definida en el Anexo 5.3, independientemente del número de muestras que se obtengan.</p> <p>La medición de los indicadores deberá comenzar el 1 de enero de 2026, es decir en el año siguiente a la finalización del primer periodo de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda de 3.5 GHz</p>
<p>Alternativa 4: Eliminar indicadores de datos 3G e incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G finalizado el primer año de despliegue.</p>	<p>Eliminar la medición y reporte de los indicadores de datos móviles 3G. Sumado a esto, se incluye la medición de indicadores de calidad para la tecnología móvil 5G de manera informativa.</p> <p>En este sentido, los PRSTM deberán medir los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 4G y 5G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latencia • Velocidad de carga • Velocidad de descarga • Fluctuación de fase (Jitter) • Tasa de pérdida paquetes



	<p>Lo anterior implica que se retira la obligación de medición de estos indicadores para la tecnología 3G.</p> <p>Para realizar la medición de estos indicadores en la tecnología 5G, se hará uso de la herramienta de crowdsourcing definida en el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, independientemente del número de muestras que se obtengan.</p> <p>La medición de los indicadores deberá comenzar el 1 de enero de 2026, es decir en el año siguiente a la finalización del primer periodo de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda de 3.5 GHz</p>
<p>Alternativa 5: Eliminar indicadores de datos 3G e incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G a partir del 1 de enero de 2028.</p>	<p>Incluir la medición de indicadores de calidad para la tecnología móvil 5G de manera informativa.</p> <p>En este sentido, los PRSTM deberán medir los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 4G y 5G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latencia • Velocidad de carga • Velocidad de descarga • Fluctuación de fase (Jitter) • Tasa de pérdida paquetes <p>Lo anterior implica que se retira la obligación de medición de estos indicadores para la tecnología 3G.</p> <p>Para realizar la medición de estos indicadores en la tecnología 5G, se hará uso de la herramienta de crowdsourcing definida en el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, independientemente del número de muestras que se obtengan.</p> <p>La medición de estos indicadores deberá comenzar el 1 de enero de 2028, es decir en el cuarto año de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda de 3.5 GHz.</p>

Alternativa 1: Statu Quo

Mantener las condiciones actuales de medición y reporte de los indicadores de calidad de datos móviles de los que trata el artículo 5.1.3.2. de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 101 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



En tal sentido, Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 3G y 4G:

- Latencia
- Velocidad de carga
- Velocidad de descarga
- Fluctuación de fase (Jitter)
- Tasa de pérdida paquetes

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 el método Crowdsourcing, están consignados en el Anexo 5.3 del TÍTULO DE ANEXOS de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Los indicadores para datos móviles 3G se deben medir y reportar de manera informativa, conforme lo establecido en el Anexo 5.3 del TÍTULO DE ANEXOS de la resolución mencionada, y no estarán sujetos a verificación de cumplimiento de valores objetivo.

Alternativa 2: Incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G

Incluir la medición de indicadores de calidad para la tecnología móvil 5G de manera informativa.

En tal sentido, Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 3G, 4G y 5G:

- Latencia
- Velocidad de carga
- Velocidad de descarga
- Fluctuación de fase (Jitter)
- Tasa de pérdida paquetes

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 el método Crowdsourcing, están consignados en el Anexo 5.3 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016. En el caso de los indicadores de 5G, se realizarán las mediciones según se indica en el anexo mencionado, independientemente del número de muestras conseguidas por municipio.

Los indicadores para datos móviles 3G y 5G se deben medir y reportar de manera informativa, conforme lo establecido en el Anexo 5.3 del Título de Anexos de la resolución mencionada, y no estarán sujetos a verificación de cumplimiento de valores objetivo.

Por último, la medición de estos indicadores **deberá iniciar a partir de la publicación del acto administrativo** del presente proyecto regulatorio en Diario Oficial.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 102 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Alternativa 3: Incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G finalizado el primer año de despliegue.

Incluir la medición de indicadores de calidad para la tecnología móvil 5G de manera informativa. En tal sentido, Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 3G, 4G y 5G:

- Latencia
- Velocidad de carga
- Velocidad de descarga
- Fluctuación de fase (Jitter)
- Tasa de pérdida paquetes

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 el método Crowdsourcing, están consignados en el Anexo 5.3 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016. En el caso de los indicadores de 5G, se realizarán las mediciones según se indica en el anexo mencionado independientemente del número de muestras conseguidas por municipio.

Los indicadores para datos móviles 3G y 5G se deben medir y reportar de manera informativa, conforme lo establecido en el Anexo 5.3, y no estarán sujetos a verificación de cumplimiento de valores objetivo.

Por último, la medición de los indicadores deberá comenzar el **1 de enero de 2026**, es decir en el año siguiente a la finalización del primer periodo de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda de 3.5 GHz

Alternativa 4: Eliminar indicadores de datos 3G e incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G finalizado el primer año de despliegue.

Eliminar la medición y reporte de los indicadores de datos móviles 3G. Sumado a esto, se incluye la medición de indicadores de calidad para la tecnología móvil 5G de manera informativa.

En tal sentido, los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 4G y 5G:

- Latencia
- Velocidad de carga
- Velocidad de descarga
- Fluctuación de fase (Jitter)
- Tasa de pérdida paquetes

En este sentido, **se retira la obligación de medición de estos indicadores para la tecnología 3G.**

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 103 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



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 el método Crowdsourcing, están consignados en el Anexo 5.3 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016. En el caso de los indicadores de 5G, se realizarán las mediciones según se indica en el anexo mencionado, independientemente del número de muestras conseguidas por municipio.

Los indicadores para datos móviles 5G se deben medir y reportar de manera informativa, conforme lo establecido en el Anexo 5.3, y no estarán sujetos a verificación de cumplimiento de valores objetivo.

Por último, la medición de los indicadores deberá comenzar el **1 de enero de 2026**, es decir en el año siguiente a la finalización del primer periodo de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda de 3.5 GHz.

Alternativa 5: Eliminar indicadores de datos 3G e incluir medición de indicadores de calidad para la tecnología 5G a partir del 1 de enero de 2028.

Los PRSTM deberán medir y reportar los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para 4G y 5G:

- Latencia
- Velocidad de carga
- Velocidad de descarga
- Fluctuación de fase (Jitter)
- Tasa de pérdida paquetes

En este sentido, **se retira la obligación de medición de estos indicadores para la tecnología 3G.**

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 el método Crowdsourcing, están consignados en el Anexo 5.3 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016. En el caso de los indicadores de 5G, se realizarán las mediciones según se indica en el anexo mencionado, independientemente del número de muestras conseguidas por municipio.

Los indicadores para datos móviles 5G se deben medir y reportar de manera informativa, conforme lo establecido en el Anexo 5.3, y no estarán sujetos a verificación de cumplimiento de valores objetivo.

Por último, la medición de los indicadores deberá comenzar el **1 de enero de 2028**, es decir en el cuarto año de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda de 3.5 GHz.

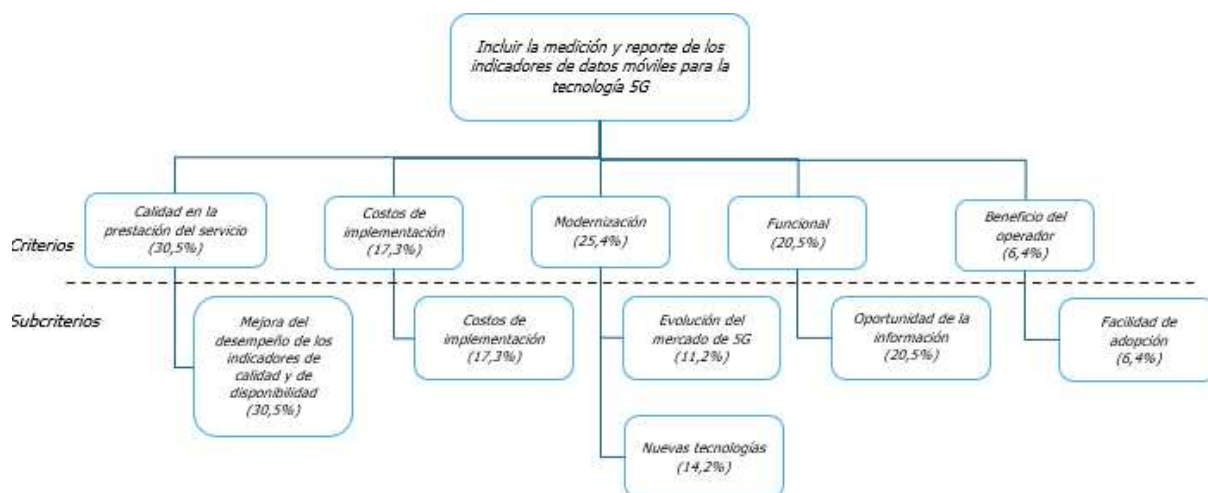
Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 104 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

8.2.5.1. Evaluación

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación efectuada aplicando la metodología de análisis multicriterio a las alternativas propuestas relacionadas con la temática denominada «Incluir la medición y reporte de los indicadores de datos móviles para la tecnología 5G».

De conformidad con la definición de los criterios y subcriterios establecidos en la sección 8.1.2, a continuación, se presentan los elementos seleccionados para la temática en análisis junto con los valores resultantes de la evaluación de importancias relativas. Posteriormente, se muestra el resultado de la evaluación multicriterio, indicando cuál fue la alternativa seleccionada.

Ilustración 12. Criterios y subcriterios temática 6: Incluir la medición y reporte de los indicadores de datos móviles para la tecnología 5G.



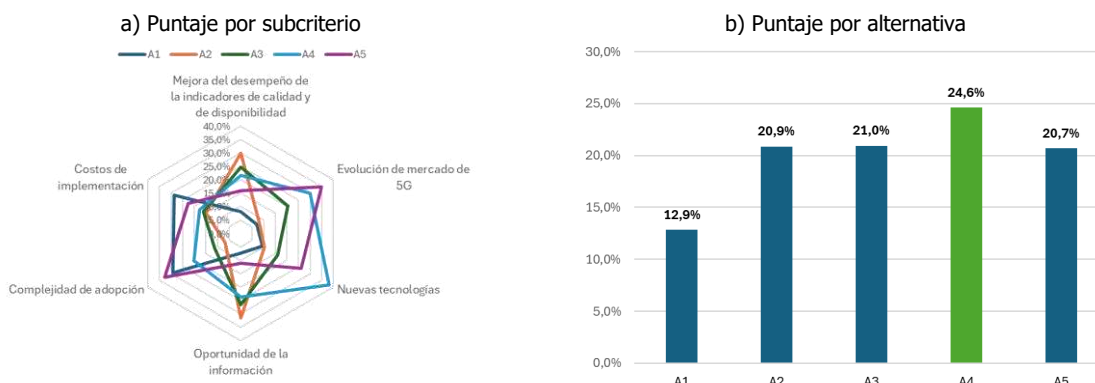
Fuente: Elaboración CRC

En resumen, se consideraron cinco criterios y seis subcriterios para el análisis de las alternativas relacionadas con la temática «Incluir la medición y reporte de los indicadores de datos móviles para la tecnología 5G», como se observa en la Ilustración 12. La matriz de comparación junto con el resultado de la prueba de consistencia, así como la tabulación de los ponderadores de los subcriterios se encuentran en el ANEXO 2.5 Temática 6

El resultado de la evaluación de las cinco alternativas sobre la temática en cuestión se presenta en la Ilustración 13. En la parte a) de la misma se encuentra el puntaje de cada alternativa por subcriterio, y en la parte b) se observa el puntaje total de cada alternativa, el cual corresponde a la sumatoria de la multiplicación entre el puntaje de cada subcriterio por su respectivo ponderador.



Ilustración 13. Resultados de la evaluación: Incluir la medición y reporte de los indicadores de datos móviles para la tecnología 5G



Fuente: Elaboración CRC

Cabe mencionar que el criterio «Costos de implementación» se evaluó de manera cuantitativa. Para esto, se consideró tanto la información correspondiente a CAPEX y OPEX anual reportado por los operadores en respuesta al Requerimiento Particular 2024-042⁵², como los costos que asumieron en conjunto los operadores a partir del año 2023 para adoptar las mediciones mediante metodología Crowdsourcing en las tecnologías 3G y 4G en cumplimiento del artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016; lo anterior, con base a su vez de la entrada en vigor planteada para cada una de las alternativas.

Una vez estimados estos costos, se procedió a hacer una normalización inversa similar a la aplicada en la evaluación de las temáticas 1 y 2, de forma tal que se asignara un mayor puntaje a los escenarios que implicaran un costo inferior de implementación. Para esto, en primer lugar, se calculó el valor inverso del costo de cada escenario x_i (Ecuación [1]); posteriormente, se normalizaron para que la suma de estos valores fuera igual a 100 (Ecuación [2]), obteniendo la importancia relativa de cada escenario. Los puntajes de cada temática se introdujeron en la matriz de evaluación del desempeño de las alternativas, al momento de evaluar al desempeño global (ver ANEXO 2.5 Temática 6).

Según el resultado de la evaluación de las cinco alternativas regulatorias en función de cada uno de los subcriterios establecidos, **la alternativa 4 se identificó como la opción óptima**, dado que obtuvo el mayor puntaje o participación (24,6%).

A continuación, se presenta la descripción de la puntuación de la alternativa ganadora para cada uno de los criterios:

- a. En cuanto al criterio de «Calidad en la prestación del servicio» y su subcriterio «Mejora del desempeño de los indicadores de calidad y disponibilidad» (30,5%), se concluyó que la alternativa 2 ofrece las mejores condiciones para promover una mejora continua en la calidad del servicio. Esto se debe a que la implementación de la medida una vez se expida el acto

⁵² Cabe resaltar que la información aportada por los operadores es de carácter confidencial, por cuanto representa información estratégica para los operadores. Por este motivo, esta Comisión se abstiene de publicar los datos y cálculos que fueron utilizados.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 106 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

administrativo garantizará contar con indicadores de calidad de datos móviles en tecnología 5G permitirá obtener información valiosa sobre el desarrollo de esta tecnología y sus servicios lo más pronto posible. Además, las alternativas 3 (24,6%) y 4 (21,6%) también tienen un desempeño favorable frente a este criterio, pues al plantear que las mediciones inicien el primero de enero de 2026 facilitará evaluar cómo se está proporcionando el servicio en términos de calidad, estas alternativas se alinean de manera adecuada a la finalización de la primera etapa del despliegue de la tecnología 5G.

Por el contrario, la Alternativa 1, que representa el Statu Quo, obtuvo el puntaje más bajo. Esto se debe a que mantiene las mediciones de calidad del servicio de datos móviles en su estado actual, sin incluir indicadores específicos para la tecnología 5G. En consecuencia, no se dispondría de información sobre el desempeño de esta nueva tecnología, ni se establecería un marco temporal para la recopilación de dicha información.

- b. Respecto al criterio y subcriterio de «Costos de implementación» (17,3%), se determinó que la Alternativa Regulatoria 1 presenta el mejor desempeño, dado que, al corresponder al Status Quo, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM) no tendrían que asumir costos adicionales.

Por otro lado, considerando los costos asociados a la implementación de las mediciones de datos móviles 5G requeridas en respuesta al requerimiento de información No. 2024-042, la Alternativa 5 se posiciona como la opción con mejor desempeño después del Status Quo. Esto se debe a que ofrece un marco temporal más amplio, lo que facilitaría la amortización de los costos asociados a la implementación de esta medida. Por su parte las alternativas 3 y 4 tienen un desempeño medio frente a este criterio, dado que proponen que las mediciones se realicen a partir del primer trimestre de 2026.

- c. En relación con el criterio de «Modernización» y su subcriterio «Evolución del mercado 5G» (11,2%), la Alternativa Regulatoria 5 se destaca como la más favorable, pues obtuvo una calificación de 34,7%. Esto se debe a que propone un marco temporal más amplio para la implementación de la medida, lo que permitiría que el mercado 5G evolucione de manera positiva, logrando una mayor cobertura geográfica y un incremento en el número de usuarios activos. En la segunda posición se encuentra la alternativa 4, con un puntaje de 29,9%.

Es importante resaltar que, según el Data Flash 2024-013 - Servicios móviles⁵³, en Colombia los accesos móviles con tecnología 5G alcanzaron los 2,1 millones, lo que representa el 4,5% del total de conexiones móviles. Además, de acuerdo con el informe «5G in Latin America: Unleashing the Potential»⁵⁴, se proyecta que para 2030 el país alcance 37,8 millones de conexiones con esta tecnología. Esto evidencia el gran potencial de crecimiento del 5G y subraya la importancia de establecer mediciones de calidad específicas para este servicio.

- d. Dentro del criterio de «Modernización» y el subcriterio «Nuevas Tecnologías» (14,2%), se concluyó que la Alternativa Regulatoria 4 es la que mejor impulsa la adopción de las medidas

⁵³ Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), «Data Flash 2024-013 - Servicios móviles». Noviembre 19 de 2024. Disponible [En línea]: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2024-013-servicios-moviles>.

⁵⁴ GSMA. «5G in Latin America Unleashing the potential». Junio 2023. Disponible [En línea]: <https://www.gsma.com/about-us/regions/latin-america/wp-content/uploads/2023/06/290623-5G-in-Latam-ENG.pdf>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 107 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



regulatorias propuestas, pues obtuvo una valoración de 38,2%. Esta alternativa propone simplificar las obligaciones relacionadas con la medición de la calidad de los datos móviles 3G que recaen sobre los PRSTM, eliminando dicha obligación en vista de que esta tecnología ha mostrado una reducción progresiva en el número de estaciones base desplegadas, así como en el número de accesos a internet móvil, los cuales se situaron por debajo de los 5 millones al cierre del segundo trimestre de 2024⁵⁵.

En contraste, la Alternativa Regulatoria 1 obtuvo el menor desempeño, ya que mantiene las condiciones actuales de medición de indicadores y tecnologías sin considerar una reducción de cargas basada en la transición hacia nuevas tecnologías.

- e. Frente al criterio de «Funcional» (20,5%) y su subcriterio «Oportunidad de la información» (20,5%) se estableció que la Alternativa regulatoria 2 presentaría mejores posibilidades para que se obtuviera información de calidad del servicio relacionada con los indicadores de datos móviles con tecnología 5G, toda vez, que esta alternativa buscaba que se implementaran estas mediciones en el corto plazo y de esta manera iniciar con la recolección de esa información.

En contraposición, se encuentra la Alternativa regulatoria 1, que no incluye este tipo de mediciones al mantener las condiciones actuales de medición para las tecnologías 3G y 4G.

- f. Por último, el criterio «Beneficio del operador» representado por el subcriterio «Facilidad de adopción» (6,4%) se determinó que la Alternativa Regulatoria 1, correspondiente al statu quo, es la que mejor contribuye a la adopción de las medidas regulatorias propuestas. Esta alternativa plantea mantener las obligaciones de mediciones de calidad del servicio de datos móviles como están actualmente, lo que no representa ninguna complejidad adicional para los PRSTM.

Por su lado, la Alternativa 5 presenta el segundo mejor desempeño frente a este criterio seguida por la alternativa 4, considerando el marco temporal para la implementación de la medida que esta propone, permitiendo de esta manera ir ajustando procesos y asegurando los recursos necesarios con un horizonte mayor de tiempo facilitando de esta manera la adopción de la obligación.

8.2.5.2. Conclusión y propuesta regulatoria

De acuerdo con los resultados obtenidos, de las cinco alternativas evaluadas en función de los subcriterios establecidos, **la Alternativa 4 es la óptima, dado que obtuvo el mayor puntaje o participación (24,6%)**. Esta alternativa consiste en incluir las mediciones de los indicadores de datos móviles Latencia, Velocidad de carga, Velocidad de descarga, Fluctuación de fase (Jitter) y Tasa de pérdida paquetes para la tecnología 5G. Esta medición, debe iniciar en el año 2026, es decir en el año siguiente a la finalización del primer periodo de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda de 3.5 GHz.

⁵⁵ Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), «Data Flash 2024-013 - Servicios móviles». Noviembre 19 de 2024. Disponible [En línea]: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2024-013-servicios-moviles>.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 108 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Adicionalmente, se elimina la medición de aquellos indicadores con la tecnología 3G, atendiendo a temas de simplificación normativa y modernización tecnológica.

Es de destacar que esta medida sobresaale al ofrecer un enfoque flexible y progresivo que favorece tanto la evolución del mercado como la viabilidad técnica y financiera de las medidas propuestas.

En términos de calidad del servicio, garantiza que las mediciones específicas para la tecnología 5G puedan ser implementadas en un marco temporal amplio, lo que permitirá recopilar información detallada y robusta sobre el desarrollo de esta tecnología. Este enfoque asegura que los servicios evolucionen con altos estándares de calidad a medida que aumenta su adopción y cobertura.

En este sentido la propuesta regulatoria es la siguiente:

Modificar el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

ARTÍCULO 5.1.3.2. 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 extremo a extremo basados en mediciones externas para ~~3G~~ y 4G y 5G:

- 5.1.3.2.1. Latencia
- 5.1.3.2.2. Velocidad de carga
- 5.1.3.2.3. Velocidad de descarga
- 5.1.3.2.4. Fluctuación de fase (Jitter)
- 5.1.3.2.5. Tasa de pérdida paquetes

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 el método Crowdsourcing, están consignados en el ANEXO 5.3 del TÍTULO DE ANEXOS de la presente resolución.

Los indicadores para datos móviles ~~3~~5G se deben medir y reportar de manera informativa, conforme lo establecido en el ANEXO 5.3 del TÍTULO DE ANEXOS de la presente resolución, y no estarán sujetos a verificación de cumplimiento de valores objetivo.

PARÁGRAFO. Los PRSTM que brindan servicio a través de acuerdos de Roaming Automático Nacional (RAN) y 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, mientras que no tengan elementos propios de la red de acceso que les permitan ofrecer servicios de datos en la tecnología ~~3G~~ e 4G o 5G.

Modificar el Anexo 5.3 MEDICIONES EN CAMPO DE PARÁMETROS DE CALIDAD. del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016, el cual quedará así:

ANEXO 5.3

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

A.1. DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DEL MÉTODO DE CROWDSOURCING PARA LA MEDICIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 109 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

En el marco de la adopción del método de medición de la calidad del servicio por Crowdsourcing, se incluyen las siguientes definiciones y conceptos para el desarrollo de la metodología, con base en la Recomendación UIT-T E.812 (05/2020) y la Enmienda 1:

Ámbito Geográfico: Para efectos del diseño muestral descrito en el numeral 2 del literal A.4. del presente Anexo metodológico se entenderá como ámbito geográfico a las divisiones político-administrativas correspondientes a municipio, localidad o comuna, sobre las cuales se realizará la medición de los indicadores de calidad del servicio de datos móviles de que trata el artículo 5.1.3.2. de la presente resolución.

Aplicación para gestión de mediciones activas: Aplicación(es) del PRSTM que permita(n) gestionar las mediciones activas programadas y sobre la(s) cual(es) es posible: i) integrar el SDK (Software Development Kit) del proveedor del servicio de medición de Crowdsourcing; ii) efectuar el proceso de tasación cero sobre el tráfico artificial de prueba utilizado en la medición activa programada; y iii) realizar la configuración y programación de las pruebas de medición a una línea o grupo de líneas móviles específicas en rangos de días y horas configurables.

Datos sin procesar (raw data, datos en crudo): Se refiere a los datos que han sido recolectados directamente de una fuente primaria de información y no han recibido ningún tipo de tratamiento estadístico, filtrado de información ni consolidación de información (promedios, medias, varianzas).

Datos procesados: Son los datos recolectados y que han sido objeto de algún tipo de procesamiento como puede ser depurar información errónea o en blanco, filtrar información, consolidar información (promedios, medias, varianzas), entre otras opciones, con el fin de obtener un mejor entendimiento de un evento o medición.

Datos recolectados: Es el conjunto de información de las mediciones sobre la calidad del servicio de datos móviles.

Hora pico: Corresponde a la franja horaria comprendida entre las 7:00 p.m. y las 10:59 p.m. sobre la cual se realiza la medición de los indicadores de calidad de datos móviles 3G y 4G y 5G para cada uno de los días del mes, con el fin de recoger información sobre las características del servicio, en condiciones de mayor exigencia de la red.

Hora valle: Corresponde a la franja horaria de medición comprendida entre las 10:00 a.m. y la 1:59 p.m. sobre la cual se realiza la medición de los indicadores de calidad de datos móviles 3G y 4G y 5G para cada uno de los días del mes, con el fin de recoger información sobre las características del servicio, en condiciones de menor exigencia de la red.

Marco muestral: Es el resultado de la aplicación de la siguiente fórmula, que se reportará en el mes de diciembre de cada año, para efectos de la medición a partir del mes de enero del año inmediatamente siguiente:

$$La_{3t,i} = Lr_{3t,i} \times f_{3t} \times I_i(d_{4G_{3t}} > 0)$$

Donde:

$La_{3t,i}$: Es el número de líneas móviles ajustadas para el municipio i del mes tres (3) del tercer trimestre del año en que se realiza el cálculo del marco muestral.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 110 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



$L_{3t,i}$: Es el número total de líneas estimadas en servicio con tráfico en el municipio i , del mes tres (3) del tercer trimestre del año en que se realiza el cálculo del marco muestral, que se reporta en el campo 5 del Formato 1.2. de la Resolución MinTIC 3484 de 2012, modificada por la Resolución MinTIC 175 de 2021.

f_{3t} : Es el factor de ajuste que resulta de dividir la suma del campo 4 "Cantidad de suscriptores", del literal A. Acceso por Suscripción del Formato T.1.5. del Título Reportes de Información de la presente resolución, más el campo 4 "Cantidad de abonados que accedieron al servicio", del literal B. Acceso por Demanda del Formato T.1.5. del Título Reportes de Información de la presente resolución, sobre la sumatoria total de líneas estimadas en servicio con tráfico, es decir para todos los municipios, que se reporta en el campo 5 del Formato 1.2. de la Resolución MinTIC 3484 de 2012, modificada por la Resolución MinTIC 175 de 2021, para el mes tres (3) del tercer trimestre del año en que se realiza el cálculo del marco muestral. Para construir el numerador del factor de ajuste se deben contabilizar únicamente los suscriptores o abonados que utilizan un teléfono móvil para conectarse a Internet, es decir para la sumatoria de accesos a datos móviles solo se deben tener en cuenta las cantidades que resultan de seleccionar la opción "teléfono móvil" en el campo 2 "Terminal" tanto para el literal A como B del Formato T.1.5. "Acceso Móvil a Internet".

$$f_{3t} = \frac{\text{Cantidad de accesos por suscripción} + \text{Cantidad de accesos por demanda}}{\text{Total de líneas estimadas en servicio con tráfico}}$$

Dado que para este caso se cuenta con valores agregados a nivel nacional por PRSTM, este factor se toma como constante para todos los municipios.

I_i : Es una variable indicativa que toma el valor de 1 cuando el despliegue de infraestructura de estaciones base con sectores 4G ($d_{4G_{3ti}}$) es mayor que cero para el municipio i , durante el tercer trimestre del año en que se realiza el cálculo del marco muestral; de lo contrario toma el valor de cero.

$$I_i = \begin{cases} 1 & \text{si } d_{4G_{3ti}} > 0 \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Mediciones activas: Son aquellas mediciones que generan tráfico artificial con el propósito de probar y evaluar los indicadores de calidad objetiva del servicio (QoS) de extremo a extremo con enfoque de Crowdsourcing, definidos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución. Estas mediciones pueden ser iniciadas por el usuario o pueden ser programadas por el PRSTM.

Mediciones activas iniciadas por el usuario: Son aquellas mediciones ejecutadas por los usuarios finales a través de sus equipos terminales móviles con el fin de producir una medida del rendimiento de los indicadores de calidad de servicio de datos móviles extremo a extremo con enfoque de Crowdsourcing, definidos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución, en el sitio donde se realiza la prueba.

Mediciones activas programadas: Son aquellas mediciones que pueden ser realizadas sin la intervención de los usuarios finales, con el fin de producir una medida del rendimiento de los indicadores de calidad de servicio de datos móviles extremo a extremo con enfoque de Crowdsourcing, definidos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución, por medio de la aplicación para gestión de mediciones activas. Las pruebas se pueden programar para que se ejecuten regularmente o se activen en función de ciertos algoritmos o reglas específicas.

Promedio trimestral móvil: Es el promedio aritmético que resulta de calcular la sumatoria total de las mediciones realizadas dentro de un trimestre sobre el número total de mediciones, con la característica particular de que dicho trimestre móvil avanza de forma continua a lo largo de los diferentes meses del año.

Proveedor de Crowdsourcing: Persona jurídica que provee el servicio de medición de calidad por medio del método de Crowdsourcing.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 111 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Prueba: Corresponde al procedimiento realizado desde el equipo terminal móvil de un usuario final, mediante el cual se busca medir la calidad del servicio de datos móviles para obtener una medida del rendimiento de la red a partir de los indicadores de calidad de servicio de datos móviles extremo a extremo con enfoque de Crowdsourcing, definidos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución.

SDK (por sus siglas en inglés Software Development Kit): Es un conjunto de herramientas de desarrollo de software o códigos informáticos que una persona jurídica proporciona para que otros desarrolladores puedan integrar características provistas por esta persona jurídica en los productos de software de los otros desarrolladores.

Tamaño muestral: Subconjunto representativo de la totalidad del número de líneas con acceso al servicio de datos móviles, a las cuales se realizan las pruebas de calidad del servicio extremo-extremo con enfoque de Crowdsourcing.

Tráfico artificial de pruebas: Tráfico que es introducido en la red y sobre el cual se hace el monitoreo o medición de los indicadores que se deseen evaluar. Este tráfico debe ser totalmente caracterizado (tamaño, tipo y horario) para que se pueda diferenciar del tráfico normal presente en la red.

Usuario final: En el marco de las mediciones de calidad del servicio extremo a extremo con enfoque de Crowdsourcing, se define usuario final como una persona natural que consume el servicio de datos móviles a través de su equipo terminal móvil.

A.2. RESPONSABILIDADES FRENTE AL PROCESO DE MEDICIÓN

Los PRSTM son los responsables del cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente anexo metodológico para el desarrollo del proceso de medición de los indicadores de calidad extremo a extremo del servicio de datos móviles **para las tecnologías 3G y 4G** a través del método de Crowdsourcing, definidos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución.

Para la implementación de dichas condiciones, los PRSTM seleccionarán de manera conjunta y contratarán de forma individual una persona jurídica que les provea el servicio de mediciones en campo a través del método de Crowdsourcing, en los términos del presente anexo.

Las fallas asociadas al servicio de medición prestado por el proveedor de Crowdsourcing no constituirán una causal de excepción de cumplimiento por parte de los PRSTM de las obligaciones de medición, cálculo y reporte de los indicadores de calidad de que trata el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución y lo exigido en este anexo metodológico.

Los PRSTM deberán entregar al proveedor de Crowdsourcing los insumos de información necesarios para la medición y cálculo de los indicadores de calidad con la periodicidad, plazo y a través del mecanismo de envío que estos acuerden. Dichos insumos de información deben contener por lo menos los ámbitos geográficos de medición, las líneas móviles de los equipos terminales sobre los cuales se programará la medición, el día y hora en que se hará la medición, de acuerdo con el diseño de recolección de información establecido a partir de las condiciones descritas en el presente anexo para el cálculo del tamaño de la muestra correspondiente para cada ámbito geográfico.

Las líneas móviles con acceso al servicio de datos a utilizar para las mediciones activas programadas deben determinarse a partir del cálculo del tamaño muestral, las cuales deben ser distribuidas de manera uniforme dentro del periodo de medición y franja de 8 horas en los horarios pico y valle previamente definidos.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 112 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



De igual manera, para la exclusión de datos en el proceso de cálculo de los indicadores definido en el literal B del presente anexo, el PRSTM deberá entregar al proveedor de Crowdsourcing **al final de cada periodo de medición** la información correspondiente a los días atípicos a excluir, así como los periodos de tiempo correspondientes a la ocurrencia de casos fortuitos, fuerza mayor o hechos de terceros.

A partir de los insumos de información entregados por los PRSTM, el proveedor de Crowdsourcing desarrollará el proceso de programación, ejecución de mediciones y recolección de información para medir la calidad del servicio de datos a través del método de Crowdsourcing, alojando los resultados en el servidor utilizado para las mediciones o el que acuerde con los PRSTM, el cual deberá contar con medidas que garanticen la seguridad y protección de los datos recolectados.

Una vez se cuente con los resultados de las mediciones, el proveedor de Crowdsourcing realizará la exclusión de los datos correspondientes a los días atípicos y eventos de caso fortuito, fuerza mayor o hechos de terceros con base en la información reportada por los PRSTM para tal fin y de acuerdo con la periodicidad y plazos para el cálculo **y reporte** de los indicadores de que trata el presente anexo y el Formato T.2.6. del Título Reportes de Información de la presente resolución.

Asimismo, el proveedor de Crowdsourcing implementará los procesos de filtrado, clasificación y agregación de datos descritos en la sección 7.3.2. de la Recomendación UIT-T E.812 (05/2020) Enmienda 1 y de realizar el cálculo de los indicadores por ámbito geográfico con exclusión de mediciones y sin exclusión de mediciones.

Se deberá permitir el acceso a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control de MinTIC y a la CRC, habilitando los perfiles de usuario, definidos por cada entidad, y brindando el soporte operacional para consulta, obtención y descarga de i) los datos procesados con los resultados de los indicadores con y sin exclusiones; y ii) los datos sin procesar de las mediciones. Este acceso contará con la opción para que se realicen filtros a partir de los cuales se pueda obtener y descargar los resultados de mediciones activas iniciadas por el usuario y las mediciones activas programadas por el operador, así como los demás campos definidos por el sistema de medición de acuerdo con la metodología de prueba, medición, recolección, postproceso y cálculo de indicadores, y los criterios establecidos en el presente anexo.

Los datos procesados con los resultados de las mediciones con exclusiones podrán ser publicados por la CRC.

El sistema de medición deberá contar con un protocolo de consumo de información a través de una interfaz de programación de aplicaciones API (por sus siglas en inglés, Application Programming Interface) para poner a disposición de la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control de MinTIC y de la CRC el acceso a los datos sin procesar y procesados (con y sin exclusiones) de las mediciones de calidad del servicio de datos móviles. Con el fin de facilitar este acceso, el proveedor de Crowdsourcing deberá aportar el diccionario de variables, así como una descripción de la estructura de los datos a compartir ya sea bajo el estándar XML o JSON.

El PRSTM deberá garantizar el almacenamiento de los datos recolectados, sin procesar y procesados (con y sin exclusiones) de las mediciones de calidad del servicio de datos móviles por un tiempo no inferior a tres (3) años contados a partir de la fecha de cada reporte periódico del Formato T.2.6. de la presente resolución.

A.3. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

Los PRSTM deben mantener documentado el sistema y el proceso de medición implementado con el método de Crowdsourcing descrito en el presente anexo y utilizado para la generación de los indicadores de que trata el artículo 5.1.3.2, debiendo identificar de manera precisa el proveedor de Crowdsourcing, las versiones de software del sistema y las variables y datos recolectados desde los equipos terminales móviles de los usuarios con su respectiva descripción.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 113 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Los PRSTM deben incluir en dicha documentación, los criterios y procedimientos de recolección, filtrado, clasificación y agregación de datos de conformidad con los conceptos descritos para dichos procedimientos en el numeral 7.3.2. – Procesamiento de datos, de la Recomendación UIT-T E.812 (05/2020) y su Enmienda 1, y aplicables por el proveedor de Crowdsourcing a los datos utilizados para el proceso de construcción, cálculo y reporte de los indicadores de calidad definidos en el presente anexo.

Así mismo, debe indicarse la ubicación lógica de la información recolectada de las mediciones en el sistema de medición para su consulta, los mecanismos de obtención de información y de reportes relativos a los indicadores de calidad por diferentes atributos (agregado nacional, por operador, por departamento, por municipio, por localidades o comunas, por indicador, por tecnología, entre otros) y demás información requerida para permitir su verificación por parte de la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC.

Los PRSTM deberán remitir a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC en los formatos y mecanismos que ese Ministerio determine: i) la documentación mencionada en el inciso anterior cada vez que se realicen modificaciones a esta; y ii) el cálculo del tamaño muestral a más tardar el 31 de diciembre de cada año.

A.4. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y REPORTE

El ámbito de medición de los parámetros será el territorio donde el PRSTM preste el servicio de datos móviles, y los parámetros de calidad se medirán separadamente para las tecnologías de acceso a servicios de datos móviles 3G y 4G y 5G.

Para el cálculo de los indicadores 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, 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 Así mismo, se podrán descontar de las mediciones días atípicos por caso fortuito, fuerza mayor o hecho atribuible a un tercero.

La metodología de medición corresponde a mediciones activas iniciadas por el usuario final y programadas por los PRSTM mediante el método de Crowdsourcing. El SDK requerido para las mediciones programadas debe ser suministrado por el proveedor de Crowdsourcing e integrarse en la aplicación para gestión de mediciones activas del PRSTM. Esta integración deberá implementarse mediante la instalación de la aplicación para gestión de mediciones activas en los equipos terminales móviles de los usuarios o mediante la actualización de esta.

Al momento de instalar la mencionada aplicación o realizar su actualización, el PRSTM debe asegurar que se dé cumplimiento a las disposiciones sobre tratamiento de datos personales de conformidad con lo previsto en la Ley 1581 de 2012, o aquella que la sustituya, modifique o complemente y sus decretos reglamentarios. Una vez obtenida la autorización por parte del usuario para el tratamiento de sus datos personales, se podrán realizar las mediciones de los indicadores.

La aplicación para gestión de mediciones activas debe estar disponible al menos para las versiones de los sistemas operativos (Android e iOS) que cuenten con soporte por parte del proveedor del sistema operativo, así como los demás que se consideren por parte de los PRSTM.

Las mediciones activas programadas deberán ser ejecutadas por el proveedor de Crowdsourcing sin la intervención del usuario final y se ejecutarán en segundo plano. Igualmente, estas mediciones no consumirán datos del paquete o plan de datos adquirido o contratado por los usuarios y tampoco conllevarán al cobro de ningún valor monetario.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 114 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Para aquellos casos en los que el usuario autorice las mediciones activas programadas a través de la aplicación que el PRSTM haya dispuesto como medio de atención al usuario, su acceso deberá ser gratuito, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 2.1.25.1.2. de la presente resolución.

1. Requisitos para el procesamiento de datos en la plataforma de medición.

La plataforma empleada para el procesamiento de los datos recopilados por medio de las mediciones activas iniciadas por el usuario y las mediciones activas programadas, debe garantizar el desarrollo del tratamiento de los datos recolectados de las pruebas con base en los lineamientos establecidos en la sección 7.3.2. de la Recomendación UIT-T E.812 (05/2020) Enmienda 1 y adicionalmente:

a) En cuanto al filtrado de pruebas ubicadas en los extremos de la distribución, es decir aquellas observaciones que se encuentren por encima del 95% o por debajo del 5% de la distribución no deben ser tenidas en cuenta para la construcción de los indicadores de calidad del servicio de datos móviles.

b) En cuanto a georreferenciación: Se debe ubicar cada una de las mediciones realizadas dentro de un municipio, empleando las coordenadas (WGS84) geográficas (latitud y longitud) para ubicarlas dentro de cada contorno geográfico y usar el código de la División Político Administrativa generado por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) como código ID de ubicación; este código se reportará a nivel de municipio y de localidad o comuna para los casos de las ciudades con más de 500mil habitantes.

c) En cuanto a la agregación: Las pruebas realizadas por una línea móvil dentro de un mismo día de medición deberán ser promediadas y contabilizadas como una única medición. Para el cálculo de cada indicador mensual por municipio, incluidos aquellos con más de 500.000 habitantes, se empleará el promedio trimestral móvil simple de todas las muestras tomadas durante este periodo de tiempo.

d) Seguridad: La herramienta deberá contar con una Política de Seguridad de la Información que implemente un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), tendiente a garantizar la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad de la información manejada, procesada o almacenada durante la utilización de esta, siguiendo para ello la familia de estándares ISO/IEC 27000.

2. Metodología de cálculo del tamaño muestral

A partir del cálculo que resulta de la aplicación de la fórmula contenida en la definición de marco muestral del presente anexo, con el fin de obtener resultados representativos, se sigue la Recomendación UIT-T E.806 (06/2019), realizándose un tipo de muestreo probabilístico y bietápico como se describe a continuación:

Primera etapa "Determinación del ámbito geográfico": Para el cálculo del tamaño de la muestra se considerarán dos ámbitos geográficos:

(i) "Municipal" corresponde a todo aquel municipio en donde el PRSTM cuente con cobertura de datos móviles con tecnología 4G y cuatro (4) mil líneas móviles ajustadas o más ($L_{a_{3t,i}}$).

Nota: Cuando los municipios cuenten con más de 500 mil habitantes, el tamaño de la muestra asociado a la aplicación de la fórmula del marco muestral, se debe realizar por localidad o comuna utilizando la información con que cuenta cada uno de los PRSTM relativa a la ubicación de las líneas móviles ajustadas por localidad o comuna, la cual debe ser consistente con la metodología de reporte utilizada en el Formato 1.2. de la Resolución MinTIC 3484 de 2012, modificada por la Resolución MinTIC 175 de 2021.

La denominación "Resto de municipio" agrega a todas aquellas localidades o comunas de los municipios con más de 500 mil habitantes, que no superen el umbral de las cuatro (4) mil líneas

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 115 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

móviles ajustadas por localidad o comuna. El cálculo del tamaño de la muestra debe realizarse considerando la participación de las líneas móviles ajustada de cada localidad o comuna.

(ii) "Resto de departamento" agrega a todos aquellos municipios de un mismo departamento en donde el PRSTM cuente con menos de cuatro (4) mil líneas móviles ajustadas por municipio ($L_{a_{3t,i}}$) en tecnología 4G. El cálculo del tamaño de la muestra debe realizarse considerando la participación de las líneas móviles ajustada de cada uno de los municipios.

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

Segunda etapa "Determinación de cantidad de muestras por ámbito geográfico para tecnología de acceso 4G": Se debe garantizar una representatividad estadística a nivel municipal, localidad o comuna del 95% de confianza y un margen de error no mayor al 5%. El cálculo del número mínimo de muestras recolectado en un trimestre debe realizarse empleando la fórmula de determinación del tamaño de la muestra para población finita usando un parámetro de varianza muestral de tipo proporción, de acuerdo con lo siguiente:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 \times P \times (1 - P) \times N}{(N - 1)\epsilon^2 + Z_{1-\alpha}^2 \times P \times (1 - P)}$$

Donde:

n: Es el número de muestras a aplicar para un ámbito geográfico determinado.

ϵ : Es el error muestral que para este caso no debe ser superior al 5%.

$Z_{1-\alpha}$: Es el valor de la distribución normal correspondiente a un nivel de confianza adoptado de 95%, es decir 1,96.

N: Es la cantidad total de líneas móviles ajustadas ($L_{a_{3t,i}}$) que se determinaron como marco muestral para el ámbito geográfico correspondiente.

P: Hace referencia al parámetro de varianza muestral, que al ser desconocido se asume como 0,5.

Para el desarrollo de las mediciones por Crowdsourcing el PRSTM deberá aplicar una sobre-muestra estimada mínimo del 10% sobre la cantidad de líneas móviles ajustadas ($L_{a_{3t,i}}$), calculadas a partir del tamaño de la muestra. En este sentido, el margen de mediciones faltantes como consecuencia de situaciones que no permitan la recolección de las muestras de que trata la presente metodología, no podrá superar el 10% de la sobre-muestra antes mencionada.

Las mediciones activas programadas solicitadas por el PRSTM al proveedor de Crowdsourcing estarán definidas para todos los días de la semana y distribuidas de manera uniforme en una ventana de tiempo de 8 horas, comprendidas por 2 periodos de 4 horas cada uno. El primer periodo está comprendido para la hora valle y el segundo periodo para la hora pico.

Es importante tener en cuenta que este método de cálculo se basa en un muestreo aleatorio sin reemplazo, es decir, una misma línea con acceso al servicio de datos móviles podrá ejecutar pruebas más de una vez, dentro de un periodo de tiempo determinado, para la medición de la calidad del servicio de datos con enfoque de Crowdsourcing.

El resultado del cálculo de los indicadores descritos en el artículo 5.1.3.2 para tecnología 4G será informativo en los casos en que en el ámbito geográfico "Resto de departamento" a nivel agregado no se logre el número mínimo de pruebas requeridas de acuerdo con el tamaño muestral calculado.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 116 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

La metodología de cálculo de tamaño muestral descrita en la presente sección no estará sujeta a verificación de cumplimiento para la tecnología 3G-5G.

Para los municipios que cuentan con más de 500 mil habitantes la medición deberá realizarse por localidad o comuna y "Resto del municipio". De igual manera el reporte de indicadores de calidad contenidos en el literal A. del Formato T.2.6. del Título Reportes de Información de la presente resolución deberá realizarse discriminando a nivel de localidad, comuna y "Resto del municipio".

Para el ámbito geográfico "Resto de departamento" el reporte de indicadores de calidad contenidos en el literal B. del Formato T.2.6. del Título Reportes de Información de la presente resolución deberá realizarse agregando a nivel departamental los resultados obtenidos para cada municipio.

3. Condiciones de las pruebas de medición

El sistema de medición por el método de Crowdsourcing debe contar con las siguientes características y funcionalidades:

Estar en capacidad de hacer pruebas a un equipo terminal móvil en particular o a un conjunto de equipos terminales móviles en forma simultánea. Los archivos o el flujo de tráfico de prueba de las muestras debe originarse en el equipo terminal móvil y debe tener el tamaño o duración suficiente para que la medición del indicador sea confiable.

El número mínimo de pruebas requeridas para cada tamaño muestral podrá incluir tanto las mediciones activas programadas como las mediciones activas iniciadas por el usuario final.

El proveedor de Crowdsourcing debe contar con varios servidores de prueba dentro del territorio colombiano, con el fin de contribuir a la medición del desempeño del servicio de datos móviles a partir de las mediciones activas iniciadas por el usuario y las mediciones activas programadas.

B. INDICADORES A MEDIR

B.1 Velocidad de descarga y carga

B.1.1. Velocidad de descarga: Medición que establece la tasa de transferencia de datos de un servidor de prueba al dispositivo o equipo terminal móvil del usuario medida en Megabits/segundo.

B.1.2. Velocidad de carga: Medición que establece la tasa de transferencia de datos de un dispositivo o equipo terminal móvil del usuario a un servidor de prueba medida en Megabits/segundo.

B.2 Latencia: Es una medida del tiempo que le toma a un mensaje, típicamente un archivo de prueba, realizar un viaje de ida y vuelta medido desde el primer bit que sale del dispositivo o equipo terminal móvil de un usuario y hasta el último bit que regresa a este.

B.3: Fluctuación de fase (Jitter): Medida de la variación (v_k) del tiempo de ida y vuelta en una serie de mínimo dos pruebas de latencia (k) en el dispositivo o equipo terminal móvil de un usuario. Se calcula restando el tiempo de latencia máximo ($L_{max,k}$) del tiempo de latencia mínimo ($L_{min,k}$), es decir: $v_k = L_{max,k} - L_{min,k}$.

B.4 Tasa de Pérdida de paquetes: Es la relación entre la cantidad de paquetes perdidos y el total de paquetes transmitidos, entre el origen de los paquetes en el dispositivo o equipo terminal móvil de un usuario y el destino en un servidor de prueba.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 117 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Una vez realizado el tratamiento de las mediciones descrito en el numeral 1 de la sección A.4 del presente Anexo, se debe calcular cada uno de los indicadores de la calidad del servicio de datos móviles empleando el promedio trimestral móvil simple en el mes más reciente de reporte para cada uno de los ámbitos geográficos "Municipal", "Resto de departamento" o "Resto de municipio", por medio de la siguiente fórmula:

$$x_{t,j}^* = \frac{1}{N_{t=-2,j} + N_{t=-1,j} + N_{t=0,j}} \times \left(\sum_{i=1}^{N_{t=-2}} x_{t=-2,i,j} + \sum_{i=1}^{N_{t=-1}} x_{t=-1,i,j} + \sum_{i=1}^{N_{t=0}} x_{t=0,i,j} \right)$$

Donde:

- $x_{t,j}^*$: Es el valor del indicador a reportar para el mes t correspondiente en el ámbito geográfico j.
- $N_{t,j}$: Es el número total de mediciones válidas realizadas durante cada uno de los meses t que integran el trimestre móvil de medición respectivamente para el indicador x_j^* en el ámbito geográfico j.
- t: Se refiere a los meses que se tomarán para el cálculo del indicador. Dado que este indicador es trimestral, el valor de t va desde -2 hasta cero, donde cero corresponde al mes de reporte. Ejemplo; en el caso del promedio trimestral móvil del mes de abril se tendrán en cuenta las mediciones de la calidad del servicio de datos móviles de los dos (2) meses anteriores al mes de reporte y el mes de reporte, es decir, se incluyen los meses de febrero, marzo y abril.
- i: Es el subíndice de la i-ésima observación dentro del mes de medición.
- j: Es el subíndice del j-ésimo ámbito geográfico.

La fórmula para el cálculo del promedio trimestral móvil simple debe aplicarse para cada uno de los indicadores definidos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución y para cada ámbito geográfico de medición.

C. VALORES OBJETIVO DE LOS INDICADORES

En la siguiente tabla se establecen los valores objetivo de los indicadores de Latencia (ida y vuelta), Fluctuación de fase (Jitter) y Tasa de pérdida de paquetes para datos móviles 4G de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución:

Valores objetivo para los indicadores Latencia (ida y vuelta), Fluctuación de fase (Jitter) y Tasa de pérdida de paquetes de datos móviles 4G

Indicador	Valor objetivo por ámbito geográfico
Latencia (ida y vuelta)	100 ms máximo
Fluctuación de fase (Jitter)	50 ms máximo
Tasa de pérdida de paquetes	5% máximo

Para las estaciones base con transmisión satelital los indicadores de Latencia, y-Fluctuación de fase y Tasa de pérdida de paquetes se reportarán de manera informativa y no deberán cumplir con los valores objetivo dispuestos para estos. Lo anterior, teniendo en cuenta la definición de Zona Satelital establecida en el Título I de la presente resolución.

Valores objetivo para los indicadores de velocidad de carga y velocidad de descarga de datos móviles 4G.

En la siguiente tabla se establecen los valores objetivo para los indicadores de velocidad de carga y velocidad de descarga de datos móviles 4G, conforme lo dispuesto en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución. Estos valores son aplicables a los ámbitos geográficos según la clasificación de niveles de desempeño de calidad definidos en el Anexo 5.10. de esta resolución:

Valores objetivo para los indicadores de velocidad de carga y velocidad de descarga de datos móviles 4G.

Año de la senda	Periodo de exigibilidad de los V.O. de los indicadores de velocidad de carga y velocidad de descarga de datos móviles 4G	V.O. Exigible para Velocidad Carga			V.O. Exigible para Velocidad Descarga		
		Clúster alto (Mbps)	Clúster Medio (Mbps)	Clúster Bajo (Mbps)	Clúster alto (Mbps)	Clúster Medio (Mbps)	Clúster Bajo (Mbps)
0	1 de julio de 2024 – 30 de junio de 2025	2,6	2,6	2,6	5,0	5,0	5,0
1	1 de julio de 2025 – 30 de junio de 2026	3,2	3,0	2,9	6,1	5,8	5,6
2	1 de julio de 2026 – 30 de junio de 2027	3,8	3,5	3,3	7,4	6,7	6,3
3	1 de julio de 2027 – 30 de junio de 2028	4,7	4,0	3,7	9,0	7,8	7,1
4	1 de julio de 2028 – 30 de junio de 2029	4,7	4,7	4,2	9,0	9,0	8,0
5	A partir del 1 de julio de 2029	4,7	4,7	4,7	9,0	9,0	9,0

Finalmente, cuando se alcance el tope de calidad al final de cada periodo para cada uno de los clústeres de desempeño, el valor objetivo se mantendrá por el resto de los años de la senda o hasta que la CRC lo considere pertinente.

Exigibilidad de los valores objetivo para los indicadores de velocidad de carga y velocidad de descarga de datos móviles 4G para los ámbitos geográficos en función de los clústeres de desempeño.

Para los municipios que cuenten con más de 500.000 habitantes y aquellos con menos de 500.000 habitantes y 4.000 líneas móviles ajustadas o más, se exigirá el umbral que corresponda con el clúster del nivel de desempeño al que pertenezca cada municipio.

Adicionalmente, para el ámbito geográfico "Resto de departamento" aplica el valor objetivo del clúster con el menor nivel de desempeño de calidad identificado en los municipios pertenecientes a la agrupación "Resto de departamento".

D. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DEL PROVEEDOR DE CROWDSOURCING

Los PRSTM obligados a dar cumplimiento a los indicadores de calidad del servicio de datos móviles de que trata el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución, definirán conjuntamente las condiciones para la selección y contratación de la persona jurídica que proveerá el servicio de medición de los

indicadores de datos móviles para 3G y 4G y 5G, a través del método de Crowdsourcing de conformidad con las condiciones técnicas establecidas por la CRC en el presente anexo.

El proceso de selección deberá ser de amplia divulgación y se desarrollará conjuntamente por los PRSTM contemplando criterios que generen condiciones de competencia, transparencia, no discriminación y libre concurrencia. Entre los criterios de selección, podrán considerarse aquellos de orden técnico, económico y financiero, que, en todo caso, permitan garantizar el cumplimiento de las especificaciones del presente anexo.

Los PRSTM conjuntamente elaborarán un modelo de contrato a ser suscrito de manera individual entre cada uno de ellos y la persona jurídica seleccionada como proveedor de Crowdsourcing. Este modelo de contrato será puesto a disposición de las personas jurídicas que provean el servicio de medición a través del método de Crowdsourcing interesadas en participar en el proceso de selección.

El contrato modelo que se derive del proceso de selección adelantado de manera conjunta por los PRSTM deberá ser suscrito en las mismas condiciones, por aquellos PRSTM que, con posterioridad a la implementación del sistema de medición a través de Crowdsourcing, adquieran la obligación de medir y reportar los indicadores de calidad de que trata el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución.

Las condiciones mínimas para la selección y contratación previstas en el presente anexo deberán ser observadas por los PRSTM cada vez que se requiera contratar una persona jurídica que provea el servicio de medición de los indicadores de datos móviles para 3G y 4G y 5G a través del método de Crowdsourcing.

El modelo de contrato deberá contemplar como mínimo y sin limitarlo a ello, lo siguiente:

- Especificaciones técnicas y operativas.
- Duración del contrato, disposiciones de modificación, renovación o terminación.
- Valor y forma de pago.
- Procedimientos de intercambio de información entre las partes.
- Servicio de atención y soporte.

Adicionalmente, deberá contener como mínimo las siguientes obligaciones a cargo del proveedor de Crowdsourcing:

1. Proveer a los PRSTM la solución de medición que será utilizada para realizar las mediciones activas iniciadas por el usuario y las mediciones activas programadas, de conformidad con las condiciones definidas en el presente anexo.
2. Asesorar al PRSTM en el proceso de integración del SDK a la aplicación para gestión de mediciones activas, según lo establecido en el presente anexo.
3. Acordar con los PRSTM la información mínima que contendrá la base de datos sin procesar y que será recolectada desde los equipos terminales móviles de los usuarios ubicados en el territorio nacional para realizar las mediciones activas iniciadas por los usuarios y las mediciones activas programadas.
4. Proveer al PRSTM, a la CRC y a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC acceso a la interfaz o plataforma web que contiene la información sobre las mediciones de los indicadores de calidad de los servicios de datos móviles 3G y 4G y 5G, provenientes de las mediciones activas iniciadas por el usuario, y las mediciones activas programadas.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 120 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

5. Prestar a la Dirección de Vigilancia, Inspección y Control del MinTIC y a la CRC apoyo operacional para la consulta, obtención, y descarga de la información sobre las mediciones de los indicadores de calidad de los servicios de datos móviles 3G y 4G y 5G, provenientes de las mediciones activas iniciadas por el usuario, y las mediciones activas programadas.
 6. Dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012 o la que la sustituya, adicione o modifique y sus decretos reglamentarios, y adoptar medidas de responsabilidad demostrada para garantizar el debido tratamiento de datos personales. Estas medidas deben ser apropiadas, efectivas, útiles, eficientes y demostrables, con especial énfasis en garantizar la seguridad, calidad, confidencialidad, uso y circulación restringida de la información.
 7. Garantizar que los datos sin procesar que son capturados desde los equipos terminales móviles de los usuarios a través de la aplicación para gestión de mediciones activas programadas sean suministrados a cada PRSTM únicamente respecto de sus usuarios. Lo anterior, implica que no deberá compartirle esta información a otros PRSTM.
 8. Realizar las mediciones, y demás actividades relacionadas, en las condiciones previstas en el presente anexo.
 9. Permitir al PRSTM, a la CRC y al MinTIC el acceso directo a la base de datos de información sin procesar y a la base de datos de información procesada (con y sin exclusiones), construidas a partir de la información capturada de los equipos terminales móviles de los usuarios ubicados en el territorio nacional con el fin de realizar las mediciones activas iniciadas por el usuario y las mediciones activas programadas.
 10. Permitir que la CRC utilice y publique los datos procesados de las mediciones de los indicadores de calidad para el desarrollo de sus funciones. La CRC tomará todas las medidas necesarias para proteger los derechos de propiedad intelectual del proveedor de Crowdsourcing, que incluyen, entre otros, la exhibición adecuada de derechos de autor, marcas comerciales, secretos comerciales y otros avisos de propiedad intelectual y debidas referencias.
 11. Almacenar los datos capturados desde los equipos terminales móviles de los usuarios ubicados en el territorio nacional para realizar las mediciones activas y las mediciones activas programadas, durante la vigencia del contrato suscrito con los PRSTM hasta su terminación o liquidación.
 12. Contar con una Política de Seguridad de la Información que implemente un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), tendiente a garantizar la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad de la información manejada, procesada o almacenada durante la utilización de esta, siguiendo para ello la familia de estándares ISO/IEC 27000.”
- Modificar el Formato T.2.6. INDICADORES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE DATOS MÓVILES BASADOS EN MEDICIONES EXTERNAS, el cual quedará de la siguiente forma:
- «FORMATO T.2.6. INDICADORES DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE DATOS MÓVILES BASADOS EN MEDICIONES EXTERNAS.**
- Periodicidad: Trimestral
- Contenido: Mensual
- Plazo: Hasta 15 días calendario después de finalizado el trimestre.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 121 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Este formato deberá ser diligenciado por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones obligados a medir y reportar los indicadores definidos en el artículo 5.1.3.2 de la presente resolución. Los procedimientos aplicables a los parámetros asociados al servicio de datos provisto a través de redes de acceso móvil están consignados en el ANEXO 5.3 del TÍTULO DE ANEXOS.

Para el cálculo de los indicadores de velocidad de descarga, velocidad de carga y pérdida de paquetes de los literales A y B se deberán incluir todas las mediciones realizadas en los equipos terminales móviles, incluidas aquellas realizadas en los equipos terminales móviles conectados a estaciones base con acceso satelital.

A. Ámbito geográfico "Municipal"

Este literal debe reportarse en todo aquel municipio en donde el PRSTM cuente con cuatro (4) mil líneas móviles ajustadas o más.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año	Trimestre	Mes	Código de Municipio	Código de localidad o comuna	Tecnología	Cantidad de muestras	Velocidad de descarga (Mbps)	Velocidad de carga (Mbps)	Latencia (ms)	Fluctuación de fase (Jitter) (ms)	Tasa de pérdida de paquetes

- Año:** Corresponde al año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, serie de cuatro dígitos.
- Trimestre:** Corresponde al trimestre del año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero con valores esperados entre 1 y 4.
- Mes:** Corresponde al mes del trimestre del año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, con valores esperados entre 1 y 3.
- Código de municipio:** Son los datos de ubicación geográfica donde se realiza la medición de los indicadores. Los municipios se identifican de acuerdo con la división político-administrativa de Colombia, DIVIPOLA, presente en el sistema de consulta del DANE. Para cada uno de los municipios reportados debe incluirse un agregado total del municipio.
- Código de la localidad o comuna:** Código que corresponde a la subdivisión administrativa de un municipio con más de 500 mil habitantes para la cual se desarrollan las mediciones de calidad del servicio de datos móviles. En los casos en que se reporte el grupo localidades o comunas de los municipios con más de 500 mil habitantes, que no superen el umbral de las cuatro (4) mil líneas móviles ajustadas por localidad o comuna se usará el código "-1". Para reportar el agregado total del municipio este campo se debe reportar con "0".
- Tecnología:** Corresponde a la Tecnología de Acceso ~~3G para UTRAN~~ y 4G para EUTRAN y 5G para NR-RAN
- Cantidad de muestras:** Número de mediciones válidas empleadas para el cálculo de los promedios trimestrales móviles.
- Velocidad de descarga:** Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de velocidad de descarga. Se debe reportar este valor en la unidad de medida Megabits por segundo (Mbps) con dos cifras decimales.



- 9. Velocidad de carga:** Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de velocidad de carga. Se debe reportar este valor en la unidad de medida Megabits por segundo (Mbps) con dos cifras decimales.
- 10. Latencia:** Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de latencia. Se debe reportar este valor en la unidad de medida milisegundos (ms) con dos cifras decimales.
- 11. Fluctuación de fase (Jitter):** Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de fluctuación de fase (Jitter). Se debe registrar este valor en la unidad de medida milisegundos (ms) con dos cifras decimales.
- 12. Tasa de pérdida de paquetes:** Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones del porcentaje de pérdida de paquetes. Se debe registrar este valor en el rango de cero (0) a uno (1) y con mínimo cuatro (4) cifras decimales.

B. Ámbito geográfico "Resto de departamento"

Este literal debe reportarse para todos aquellos municipios de un mismo departamento en donde el PRSTM cuente con menos de cuatro (4) mil líneas móviles ajustadas por municipio.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Año	Trimestre	Mes	Código de departamento	Tecnología	Cantidad de muestras	Velocidad de descarga (Mbps)	Velocidad de carga (Mbps)	Latencia (ms)	Fluctuación de fase (Jitter) (ms)	Tasa de pérdida de paquetes

- 1. Año:** Corresponde al año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, serie de cuatro dígitos.
- 2. Trimestre:** Corresponde al trimestre del año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero con valores esperados entre 1 y 4.
- 3. Mes:** Corresponde al mes del trimestre del año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, con valores esperados entre 1 y 3.
- 4. Código de departamento:** Código DANE del departamento sobre el cual se realizó la medición del indicador.
- 5. Tecnología:** Corresponde a la Tecnología de Acceso ~~3G para UTRAN~~ y 4G para EUTRAN y 5G para NR-RAN
- 6. Cantidad de muestras:** Número de mediciones válidas empleadas para el cálculo de los promedios trimestrales móviles.
- 7. Velocidad de descarga:** Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de velocidad de descarga. Se debe reportar este valor en la unidad de medida Megabits por segundo (Mbps) con dos cifras decimales.

8. Velocidad de carga: Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de velocidad de carga. Se debe reportar este valor en la unidad de medida Megabits por segundo (Mbps) con dos cifras decimales.

9. Latencia: Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de latencia. Se debe reportar este valor en la unidad de medida milisegundos (ms) con dos cifras decimales.

10. Fluctuación de fase (Jitter): Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de Jitter. Se debe registrar este valor en la unidad de medida milisegundos (ms) con dos cifras decimales

11. Tasa de pérdida de paquetes: Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones del porcentaje de pérdida de paquetes. Se debe registrar este valor en el rango de cero (0) a uno (1) y con mínimo cuatro (4) cifras decimales.

“C. Nivel de agregación (Zona satelital)

En este literal deben reportarse las mediciones realizadas en los equipos terminales móviles conectados a estaciones base con transmisión satelital para el cálculo de los indicadores de latencia,-fluctuación de fase (Jitter) y Tasa de pérdida de paquetes (PLR).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Año	Trimestre	Mes	Código del departamento municipio	Cantidad de muestras	Tecnología	Latencia	Fluctuación de fase (Jitter)	Tasa de pérdida de paquetes

1. Año: Corresponde al año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, serie de cuatro dígitos.

2. Trimestre: Corresponde al trimestre del año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero con valores esperados entre 1 y 4.

3. Mes: Corresponde al mes del trimestre del año para el cual se reporta la información. Campo numérico entero, con valores esperados entre 1 y 3.

4. Código de municipio: Código del municipio sobre el cual se realizó la medición del indicador. Los municipios se identifican de acuerdo con la división político-administrativa de Colombia, DIVIPOLA, presente en el sistema de consulta del DANE.

5. Cantidad de muestras: Número de mediciones válidas empleadas para el cálculo de los promedios trimestrales móviles.

6. Tecnología: Corresponde a la Tecnología de Acceso ~~3G para UTRAN~~ y 4G para EUTRAN y 5G para NR-RAN

7. Latencia: Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de latencia. Se debe reportar este valor en la unidad de medida milisegundos (ms) con dos cifras decimales.

8. Fluctuación de fase (Jitter): Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones de fluctuación de fase (Jitter). Se debe registrar este valor en la unidad de medida milisegundos (ms) con dos cifras decimales.

9. Tasa de pérdida de paquetes: Corresponde al promedio trimestral móvil simple calculado a partir de las mediciones del porcentaje de pérdida de paquetes. Se debe registrar este valor en el rango de cero (0) a uno (1) y con mínimo cuatro (4) cifras decimales.

La inclusión de la obligación de medición de los indicadores de datos móviles 5G entrará en vigor a partir del 1 de enero de 2026. Por lo anterior, el primer reporte de información del Formato T.2.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016, con mediciones 5G y sin mediciones 3G, corresponderá al primer trimestre de 2026 y deberá realizarse hasta quince (15) días calendario después de finalizado dicho trimestre, es decir, a más tardar el quince (15) de abril de 2026.

8.2.6. Simplificación normativa

Teniendo en cuenta lo propuesto en el documento de alternativas, publicado el 4 de octubre de 2024, y soportado en los comentarios recibidos por el sector, la CRC eliminará la obligación de cumplimiento de los valores objetivo, definidos en el literal C. del Anexo 5.2-A de la Resolución CRC 5050 de 2016, para los elementos de red de acceso fijo «Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT) Zona 1» y «Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT) Zona 2», sin embargo, mantendrá la obligación, a cargo del PRST, de reportar, en el Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el resultado de la medición de este indicador.

Adicionalmente, modificará el campo No. 5 «Tecnología» del Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, con el fin de incluir las tecnologías emergentes, como satélites de órbita baja, media y geoestacionarios, y Accesos Fijos Inalámbricos (Fixed Wireless Access (FWA por sus siglas en inglés)). Esto permitirá a la CRC recopilar información clave sobre estos servicios, facilitando el análisis de su desempeño y adopción en el mercado.

De otra parte, en relación con la propuesta de eliminar el reporte del Formato T.2.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016, titulado «Indicadores de Calidad para el Servicio de Datos Móviles Basados en Mediciones Externas», y considerando los comentarios recibidos por el sector, se ha decidido retirar dicha propuesta. En consecuencia, el reporte de este formato se mantendrá bajo las condiciones establecidas en la regulación vigente.

Por último, la CRC desarrollará una campaña de comunicación en la cual se explique a los usuarios la forma en que se llevan a cabo las mediciones de calidad de datos fijos con las herramientas que deben disponer los PRST en sus páginas web, según lo descrito en el artículo 5.1.4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, y se incluirán las recomendaciones para el adecuado desarrollo de dichas mediciones.

8.2.7. Otras temáticas

En el marco del cumplimiento de la sentencia T-333 de 2022, proferida por la Corte Constitucional, y del consecuente proceso de consulta previa desarrollado entre las comunidades raizales de la isla de Providencia con algunas entidades estatales, la CRC en agosto de 2024, adquirió el compromiso de «evaluar los mecanismos para revisar la regulación actual frente a la obligación de los puntos de atención a los usuarios».

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 125 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



Para cumplir este deber, la CRC ha decidido revisar la obligación regulatoria, a cargo de los operadores, de instalar puntos de atención físicos para los usuarios, descrita en el artículo 2.1.25.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

El artículo 2.1.25.2 establece que, los operadores⁵⁶ deben disponer, en todas las capitales de departamento en que presten sus servicios, o en el municipio en que estos tengan mayor número de usuarios, de una oficina física de atención al usuario, para recibir, atender y responder las PQR (petición, queja/reclamo o recurso), o, celebrar acuerdos con otros operadores que puedan brindar dicha atención.

Sin embargo, los operadores no están en la obligación de disponer de estas oficinas, cuando garanticen que todas las interacciones, incluidas las solicitudes de cesión del contrato, portación del número celular, garantía y soporte del equipo terminal, se pueden adelantar a través de otros medios de atención idóneos.

También, están en la obligación de disponer de las oficinas físicas cuando no alcancen o excedan los valores objetivo de los indicadores de calidad para el servicio de datos móviles 4G, según las condiciones establecidas en el numeral 2.1.25.2.2 del artículo 2.1.25.2.

Si bien la regulación contempla estas disposiciones, que permiten a los usuarios contar con algún canal de atención idóneo para poder presentar sus PQRS respecto a los servicios ofrecidos por su operador, lo cierto es que estas condiciones no permiten atender las necesidades particulares de los usuarios ubicados en la isla de Providencia. Esto por cuanto:

- (i) Las oficinas físicas se encuentran ubicadas en las capitales del departamento, para el caso, en la isla de San Andrés;
- (ii) El comportamiento de los indicadores de datos móviles 4G, desde el tercer trimestre de 2023 hasta el segundo trimestre de 2024, en promedio, ha sido el siguiente:

Tabla 5. Comportamiento promedio de los indicadores de calidad de datos móviles en la Isla de Providencia

	COLOMBIA MOVIL S.A ESP	COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	PARTNERS TELECOM COLOMBIA SAS
Velocidad subida (mínimo 2.6 Mbps)	14,6	20,0	11,8	8,5
Velocidad bajada (mínimo 5 Mbps)	29,8	10,8	17,6	21,1
Latencia (100 ms máximo)	48,1	32,3	46,4	60,7

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones de Crowdsourcing realizadas por los operadores móviles de red (OMR) en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 5.1.3.2 y el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

- (iii) El indicador de disponibilidad, bajo las condiciones actuales de medición, ha alcanzado en los últimos 12 meses los valores objetivo definidos en la regulación, toda vez que se excluyen de las mediciones aquellos minutos que son calificados como eximentes de responsabilidad por los PRSTM, por tratarse, en especial, de situaciones como fallas en la energía comercial suministrada a la Isla.

⁵⁶ Exceptuando los Operadores Móviles Virtuales y los operadores del servicio de televisión por suscripción.



Ahora bien, al analizar las exclusiones de minutos de indisponibilidad para el segundo trimestre de 2024, se evidencia que esto ha representado 40.363 minutos (aproximadamente un mes) sin servicios móviles entre todos los PRSTM, lo que quiere decir que, durante este tiempo, los usuarios no solo no han podido contar con los servicios, sino que, además, no han podido disponer de un medio idóneo para recibir atención integral y obtener una respuesta oportuna de los operadores, pues no pueden acudir al canal telefónico, ni a los canales digitales, y el desplazamiento hasta la isla de San Andrés debe realizarse necesariamente mediante vuelos comerciales, pues no existe otro medio de transporte comercial que pueda ser utilizado para el efecto.

Si bien, ante la existencia de una falla, los PRSTM son los primeros interesados en reestablecer los servicios, dado que no hacerlo, les genera un costo reputacional y disminuciones en sus ingresos, como lo han expresado en sus comentarios, lo cierto es que las condiciones del servicio de energía eléctrica, sumado a las condiciones geográficas de isla de Providencia, dificultan el restablecimiento oportuno de los servicios, en perjuicio de los usuarios, quienes, como se advirtió, quedan en una situación de desprotección al no contar con medios de atención idóneos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecerá la obligación, a cargo de los Operadores Móviles de Red de garantizar la atención física a sus usuarios en la isla de Providencia por un periodo de un año. Esto se articula con los compromisos adquiridos por el MinTIC, en el marco de la referenciada sentencia, para mejorar la conectividad de los servicios de telecomunicaciones en la Isla de Providencia.

Para asegurar dicha atención física, los Operadores Móviles de Red deberán disponer de al menos una oficina física, o celebrar acuerdos con otros operadores que puedan proporcionar dicha atención. Para cumplir con esta obligación tendrán un plazo de tres meses, desde la publicación de la resolución en el Diario Oficial.

En este sentido la propuesta regulatoria es la siguiente:

OBLIGACIÓN DE GARANTIZAR ATENCIÓN FÍSICA EN LA ISLA DE PROVIDENCIA. Los Operadores Móviles de Red deberán garantizar atención física a sus usuarios en la isla de Providencia por un periodo de un (1) año. Para asegurar dicha atención física, los OMR deberán disponer, por lo menos, de una oficina física en la mencionada isla o celebrar acuerdos con otros operadores que puedan proporcionarla.

Esta medida entrará a regir tres meses después de la fecha de publicación del acto administrativo en el Diario Oficial.

9. CONCLUSIONES

Teniendo en consideración todos los análisis que se han efectuado en el marco de este proyecto regulatorio, los comentarios presentados por todos los agentes interesados y las mesas de trabajo que se llevaron a cabo con el MinTIC⁵⁷, se estructuró la propuesta regulatoria con las siguientes medidas:

- i. **Ámbito geográfico de medición y cálculo del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil:** Modificar el ámbito geográfico de medición y cálculo del

⁵⁷ Los días 16 y 18 de octubre de 2024.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 127 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil desagregándolo a nivel municipal para aquellos municipios donde los PRSTM cuenten con elementos de red de acceso móvil para la tecnología 4G.

A su vez, se mantendrá la actual metodología de cálculo del indicador de disponibilidad para las estaciones base con transmisión satelital; dicho cálculo se realiza mediante el promedio aritmético de disponibilidad a nivel nacional de todas las estaciones que empleen esta tecnología.

El valor objetivo de indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil corresponderá al definido para cada uno los clústeres de calidad (alto, medio y bajo) establecidos en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016, según el clúster al que pertenezca el municipio objeto de medición. De otra parte, se mantendrá el valor objetivo actual para las estaciones base con transmisión satelital.

Se modificarán las disposiciones de los artículos 5.1.3.5 y 5.1.3.6 de la Resolución CRC 5050 de 2016, relacionadas con los accesos a los OSS, con el fin de asegurar que las condiciones establecidas en dichos artículos sean concordantes con lo dispuesto en la Resolución MinTIC 3173 de 2024

Por último, se eliminará la obligación de reporte y cumplimiento de los indicadores de disponibilidad de red de acceso para la tecnología 3G.

- ii. **Medición del indicador de disponibilidad de los elementos de red de acceso móvil que hagan uso de la tecnología 5G.** Para cada uno de los elementos de la red de acceso de la tecnología 5G, los PRSTM deberán medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que el elemento presentó indisponibilidad. Para aquellos elementos de red de acceso que no tienen minutos de indisponibilidad se deberá reportar un valor de cero minutos. El resultado del porcentaje de disponibilidad acumulado para cada mes será reportado teniendo en cuenta una precisión mínima de dos cifras decimales. Esta medición será a título informativo.
- iii. **Eliminación de la obligación de cumplimiento de los valores objetivo del indicador de elementos de red de acceso para redes fijas:** Los PRST no deberán cumplir con los valores objetivo, definidos en el literal C. del Anexo 5.2-A de la Resolución CRC 5050 de 2016, para los elementos de red de acceso fijo «Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT) Zona 1» y «Equipo terminal de acceso (CMTS, OLT) Zona 2». Sin embargo, se mantendrá la obligación, a cargo de los PRST, de reportar, en el Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016 el resultado de la medición de este indicador.
- iv. **Medición de la disponibilidad de nuevos elementos de red para la provisión del servicio de datos fijos de manera informativa:** Incluir la medición de la disponibilidad de los elementos de red de acceso que utilicen tecnologías emergentes, como satélites de órbita baja, media y geostacionarios, y Accesos Fijos Inalámbricos (FWA, por sus siglas en inglés).
- v. **Modificación del supuesto de hecho que genera la presentación de planes de mejora cuando no se alcance el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso móvil:** Los PRSTM deberán presentar un plan de mejora cuando no alcancen el valor objetivo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso móvil, en un

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 128 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

ámbito geográfico determinado, en tres meses consecutivos, independientemente del trimestre de reporte estipulado en la regulación.

- vi. **Procedimiento de presentación y ejecución de los planes de mejora relacionados con la disponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil.** Los PRSTM deberán presentar el plan de mejora dentro de los treinta días calendario después de que finalice el periodo medición que origina la obligación de presentar el plan de mejora. Dentro de esos treinta días los PRSTM deberán haber iniciado las actividades derivadas de dicho plan.

Sumado a lo anterior, el plan de mejora debe ser presentado para todas las estaciones base que, dentro de un ámbito geográfico determinado, no hayan alcanzado los valores objetivo de disponibilidad de manera individual.

Por último, el MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para la presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes correspondientes hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.

- vii. **Publicación de la información sobre la disponibilidad de los elementos de red de acceso y las afectaciones a los servicios de comunicaciones:** La CRC incluirá un módulo en la herramienta interactiva «Yo mido la calidad» puesta a disposición del público general por la CRC en cumplimiento del artículo 5.1.3.11 de la Resolución CRC 5050 de 2016. En este módulo, la Comisión publicará dos veces por año información sobre la disponibilidad de los elementos de red de acceso y las afectaciones ocurridas por municipio y por PRST, durante cada semestre.

Este módulo contendrá diversas funciones que permitirán a los usuarios segmentar los datos relacionados con las afectaciones por (i) fecha de ocurrencia de la afectación; (iii) operador, (iv) municipio o localidad, (v) causa de la afectación, (vi) tipo de servicio, y (vii) fecha de solución de la falla, así como, comparar los resultados entre diferentes operadores según los filtros seleccionados. Así mismo, permitirá consultar las afectaciones históricas solucionadas.

- viii. **Actualización de las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de no alcanzar o superar los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G:** Modificar el plazo de entrega de los planes de mejora derivados de la superación de los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G: deberán ser presentados mensualmente cuando el PRSTM detecte que se superó algún indicador en un ámbito geográfico específico.

El MinTIC, en el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control, deberá verificar, una vez transcurrido el plazo para de presentación del reporte trimestral de información, que todos los planes correspondientes a la superación del indicador hayan sido efectivamente presentados y que su ejecución haya comenzado en el mes correspondiente.

- ix. **Medición y reporte de los indicadores de calidad de datos móviles para la tecnología 5G de manera informativa.** Los PRSTM deberán medir los siguientes indicadores de calidad para el servicio de acceso a Internet extremo a extremo basados en mediciones externas para

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 129 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

4G y 5G: latencia; velocidad de carga; velocidad de descarga; fluctuación de fase (Jitter); y Tasa de Pérdida de Paquetes.

Para realizar la medición de estos indicadores en la tecnología 5G, se hará uso de la herramienta de crowdsourcing definida en el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, independientemente del número de muestras que se obtengan.

La medición de estos indicadores deberá realizarse desde el 1 de enero de 2026, es decir, en el año siguiente a la finalización del primer periodo de cumplimiento de las obligaciones de despliegue de estaciones base para la tecnología 5G previstas en los actos administrativos particulares de asignación de permisos de uso de espectro en la banda 3.5 MHz.

Adicionalmente, se elimina la obligación de cálculo, medición y reporte de los indicadores mencionados, para la tecnología 3G.

- x. **Cumplimiento de la sentencia T-333 de 2022 San Andrés y Providencia: revisar la obligación regulatoria de instalar puntos de atención físicos para los usuarios por parte de los PRST, descrita en el artículo 2.1.25.2 de la Resolución 5050 de 2016:** La CRC establecerá la obligación, a cargo de los PRSTM de garantizar la atención física a sus usuarios en la isla de Providencia por un periodo de un año. Para asegurar dicha atención física, el Operador Móvil de Red deberá disponer de al menos una oficina física o celebrar acuerdos con otros operadores que puedan proporcionar dicha atención
- xi. **Campañas de comunicación sobre las mediciones de calidad de datos fijos a cargo de la CRC:** La CRC desarrollará una campaña de comunicación en la cual se explique a los usuarios la forma en que se llevan a cabo las mediciones de calidad de datos fijos con las herramientas que deben disponer los PRST en sus páginas web, según lo descrito en el artículo 5.1.4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, y se incluirán las recomendaciones para el adecuado desarrollo de dichas mediciones.

10. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR

Atendiendo al procedimiento establecido en el artículo 2.2.13.3.2 del Decreto 1078 de 2015, se publica el proyecto de resolución «*Por la cual se modifican algunas disposiciones del régimen de calidad para los servicios de telecomunicaciones móviles establecidas en el Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones*», junto con el presente documento soporte, los cuales son sometidos a consideración de los agentes interesados entre el 24 de diciembre de 2024 y el 14 de febrero de 2025. Los comentarios a la propuesta regulatoria serán recibidos a través del correo electrónico: disponibilidadyplanes@crcom.gov.co.

11. BIBLIOGRAFÍA

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC), Agenda Regulatoria 2024-2025. [En línea] Disponible en: <https://www.crcom.gov.co/sites/default/files/agenda/Agenda-Regulatoria-2024-2025.pdf>

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 130 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC), Documento de respuesta a comentarios de la propuesta regulatoria "Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G". Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/documento-respuesta-comentarios-revision-las-herramientas-mejora-continua>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC), Documento Soporte – Revisión del Régimen de Calidad de Telecomunicaciones. [en línea]. Bogotá D.C: La Comisión. 2016. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/8000-2-21a>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC), Proyecto Regulatorio "Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G". Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-12>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC). Resolución CRC 5050 de 2016, Título V, en el cual se compiló todas las modificaciones desde la Resolución CRC 3067 de 2011 y fue modificado por la Resolución CRC 5078 de 2016. Publicado el 21 de noviembre de 2016. [En línea] Disponible en: https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5050_2016.htm

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC), Resolución CRC 5078 de 2016. Publicada el 29 de diciembre de 2016. [En línea] Disponible en: https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5050_2016.htm

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC), Resolución 307 (2, octubre, 2000). Por la cual se promueve el acceso a internet a través de planes tarifarios para el servicio TPBCL y se dictan otras disposiciones. [en línea]. Bogotá D.C: La Comisión. 2000. 5 p. [Consultado: 5 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/resoluciones/00000307.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC), Data Flash 2023-024 Internet Fijo. Disponible para consulta en: <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2023-024-internet-fijo>

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1341 de 2009. Artículo 22. Modificado por el artículo 19 de la Ley 1978 de 2019. Publicada el 30 de julio de 2009. [En línea] Disponible en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html

DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. Multi-criteria analysis: a manual. Página 19 [en línea]. Londres: 2009. 168 p. [Consultado: 13 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3Q0mKO2>

EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARD INSTITUTE. Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 4: Internet Access. ETSI EG 202 057-4 VI.1.1 (2005-10 2005). El Instituto: 2005. 34 p. [Consultado el 18 de febrero de 2020]. Disponible en: https://www.etsi.org/deliver/etsi_eg/202000_202099/20205704/01.02.01_60/eg_20205704v010201p.pdf

HOSSFELD, Tobias, et al. Best practices for QoE crowdtesting: QoE assessment with crowdsourcing. En: IEEE Transactions on Multimedia. [en línea]. IEEE, febrero de 2014. vol. 16, no 2. p. 541-558.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 131 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



[Consultado el 8 de abril de 2024]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6671455>

MinTIC. 5G Habilitador para la Transformación Digital del País. Prensa. Consultado en: <https://mintic.gov.co/micrositios/asignacion-espectro-imt-2023/828/w3-channel.html>

OCDE y DNP. Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo. 2016. Página. 39. Disponible en: <https://bit.ly/2RSQRII>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, Recomendación UIT-T E.800. [En línea] Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/es>

12. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

Reporte de información. Formato T.2.5. Indicadores de Disponibilidad para los Servicios de Telecomunicaciones. Obtenido del portal de datos abiertos PostData⁵⁸.

Respuestas al Requerimiento de Información 2024-042 de 2024.

Bases de datos y consulta de Cullen International.

13. ANEXOS

ANEXO 1. Metodología: Análisis multicriterio mediante proceso de análisis jerárquico

ANEXO 1.1. Identificación de criterios y subcriterios

En la identificación de los criterios y subcriterios de evaluación deben considerarse las diferentes «consecuencias» y externalidades esperadas, a partir de la aplicación de cada una de las alternativas⁵⁹. Para esta identificación, en el desarrollo de este proyecto se consideraron diferentes fuentes de información como son el reporte correspondiente al Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, un requerimiento particular a los operadores, mesas de trabajo con agentes del sector y con la Dirección de Vigilancia y Control del MinTIC, así como los comentarios recibidos al documento de alternativas regulatorias publicado en octubre de 2024. Con base en estos análisis, se determinaron ocho criterios, los cuales recogen catorce subcriterios de evaluación (ver Tabla 2).

Cabe resaltar que, en línea con lo observado por el Departamento para Comunidades y Gobierno Local del Reino Unido⁶⁰, se comprobó que los conjuntos de criterios y subcriterios planteados cumplieran las siguientes características:

⁵⁸ Disponible para consulta en el enlace: <https://postdata.gov.co/dataset/indicadores-de-disponibilidad-para-los-servicios-de-telecomunicaciones>

⁵⁹ DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT: LONDON. Op. Cit., p. 55.

⁶⁰ DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT: LONDON. Op. Cit., p. 35.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 132 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

1. **Completitud:** Los criterios más importantes están incluidos, es decir, que capturan los aspectos más relevantes al momento de evaluar el objetivo.
2. **Redundancia:** Se verificó que no existieran criterios innecesarios o que evaluaran aspectos duplicados.
3. **Operabilidad:** Cada alternativa propuesta puede ser evaluada frente a cada criterio.
4. **Independencia mutua de las preferencias:** La valoración de una alternativa frente a un criterio es independiente de la valoración que tenga frente a los demás criterios.
5. **Doble contabilidad:** Evitar cuantificar los mismos impactos en más de un criterio.
6. **Tamaño:** Si bien lo ideal es que el conjunto de criterios cumpla con la característica de completitud, a mayor número de criterios, mayor el análisis y más confusa su interpretación, por lo que se propende por un análisis parsimonioso (es decir, un ejercicio que permita realizar el análisis más completo posible, minimizando la cantidad de criterios a evaluar).
7. **Impactos en el tiempo:** Se busca considerar los impactos a corto, mediano y largo plazo.

ANEXO 1.2. Importancia relativa de los criterios

Una vez determinados los criterios y subcriterios relevantes para el análisis de las alternativas, se procedió a realizar una matriz de comparación para determinar su importancia relativa. De acuerdo con la metodología AHP de Saaty, esta matriz se construye a partir de comparaciones por pares de los diferentes criterios⁶¹, con base en una escala propuesta por el mismo autor, que responde al grado de importancia de cada criterio frente al objetivo que se busca cumplir (ver Tabla A.1.1). Esta importancia se estableció a partir de las consecuencias y externalidades esperadas, a las que hace referencia el Anexo 1.1.

Tabla A.1.1. Escala fundamental de Saaty

Pregunta: ¿Cuál es la importancia relativa del criterio X frente al criterio Y?		
Importancia relativa	Valor	Interpretación
Igual importancia	1	Al comparar un elemento con otro, no hay diferencia
Importancia moderada	3	Al comparar un elemento con otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo
Importancia fuerte	5	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo

⁶¹ De acuerdo con la literatura, la comparación por pares es ampliamente utilizada en la rama de la psicología, pues para la mente humana resulta más sencillo y preciso expresar preferencias entre dos alternativas que hacerlo de forma simultánea entre muchas alternativas. ISHIZAKA, Alessio y NEMERY, Philippe. Op. Cit., p. 17.

Pregunta: ¿Cuál es la importancia relativa del criterio X frente al criterio Y?		
Importancia relativa	Valor	Interpretación
Importancia muy fuerte	7	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo
Extrema importancia	9	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera absoluta o extremadamente más importante que el segundo
Valores recíprocos de comparación 1/3, 1/5, 1/7, 1/9		
Valores intermedios: 2,4,6,8,1/2, 1/4, 1/6, 1/8		

Fuente: SAATY, Thomas L. 2008

Utilizando estas comparaciones por pares, se construye la matriz de comparación A , como se muestra en la Ecuación 3, siendo $a_{i,j}$ la importancia o preferencia relativa del criterio i frente al criterio j . Dado que las calificaciones consideran los valores recíprocos de comparación tal cual se derivan de la escala fundamental de Saaty (Tabla A.1.1), se tiene que $a_{j,i} = 1/a_{i,j}$. Así, si el criterio 1 tiene una importancia fuerte frente al criterio 2, se tiene que $a_{1,2} = 5$ y $a_{2,1} = 1/5$. Por su parte, el criterio comparado contra sí mismo tiene la misma importancia relativa, por lo que $a_{i,i} = 1$. De esta manera, y tal como se muestra a la derecha de la igualdad en la Ecuación 3, la matriz resultante es una matriz recíproca positiva⁶².

Ecuación 3. Esquema de construcción de la matriz de comparación

$$A = \begin{matrix} \text{Criterios} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,n} \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Criterios} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ 1/a_{1,2} & 1 & \dots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1,n} & 1/a_{2,n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Fuente: Elaboración CRC, con base en SAATY, Thomas L. 2008

Con el fin de minimizar el posible sesgo que se produciría a partir de las preferencias de un único evaluador y siguiendo a Ishizaka y Nemery, el proceso de análisis jerárquico se realizó de forma grupal, tal que permitiera considerar perspectivas desde los ámbitos técnicos, económicos y jurídicos. De esta manera, para determinar las preferencias grupales se hizo una agregación mediante un promedio geométrico, el cual permite conservar las propiedades recíprocas de las comparaciones⁶³. De esta manera, en el desarrollo de este proyecto se construyó, para cada temática, una matriz de comparación de subcriterios (ver Anexo 2).

Existen múltiples tipos de aproximaciones para realizar el cálculo de los ponderadores: el método por aproximación, el método por eigenvalores (o valores propios de la matriz) y el método de la media geométrica. Debe resaltarse que el método desarrollado originalmente por Saaty es el método por eigenvalores, el cual parte de las propiedades de valores y vectores propios de las matrices recíprocas positivas; sin embargo, por simplicidad en su aplicación, a continuación, se explica el método por aproximación. Cabe aclarar que los tres métodos mencionados calculan prioridades idénticas cuando las matrices son consistentes⁶⁴, concepto que será explicado en el Anexo 1.3.

⁶² Se refiere a una matriz cuyos elementos de la diagonal son iguales a 1, y en las cuales los elementos de la triangular inferior corresponden a los valores inversos de la triangular superior.

⁶³ *Ibid.* p. 44.

⁶⁴ *Ibid.* p. 33.

Una vez calculadas las diferentes matrices de comparación, se procede a su normalización. Para esto, se divide cada celda sobre el total de la suma de la columna respectiva, como indica la Ecuación [4].

$$PRC_{i,j} = \frac{a_{i,j}}{\sum_{j=1}^n a_j} \quad [4]$$

Donde:

$PRC_{i,j}$ = Porcentaje relativo del criterio i sobre el criterio j ,
 $\sum_{j=1}^n a_j$ = Sumatoria de los puntajes obtenidos en el criterio de la columna j , y
 n = número de criterios

Posteriormente, siguiendo la Ecuación [5], se establecieron los ponderadores de cada uno de los criterios, los cuales determinan la importancia relativa que cada uno de los criterios obtiene para el momento de evaluar las alternativas.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n PRC_{i,j}}{n} \quad [5]$$

Donde:

w_i = ponderador del criterio i

El procedimiento de ponderación se puede aplicar de dos maneras: 1) hacer una ponderación primero entre los criterios y luego diferentes ponderaciones para cada grupo de subcriterios, o 2) hacer una sola matriz de comparación de todos los subcriterios y luego, establecer el peso de los criterios mediante la suma de los subcriterios que correspondan. En el desarrollo de este proyecto se optó por la segunda opción, cuyo resultado se muestra con mayor detalle en las tablas de matriz de importancias relativas de los criterios para cada temática, que se encuentran en el Anexo 2.

ANEXO 1.3. Prueba de consistencia

Una vez se tiene la matriz de comparación y los ponderadores de los criterios, es necesario realizar una prueba de consistencia para determinar posibles contradicciones en la construcción de las preferencias grupales. Estas contradicciones pueden presentarse por diferentes razones como, por ejemplo, la falta de transitividad de las preferencias. En concreto, la transitividad es un supuesto sobre la linealidad de las preferencias de los individuos tal que, por ejemplo, frente a tres opciones A, B y C, si se prefiere A sobre B, y a B sobre C, debe preferirse A sobre C, sin embargo, el comportamiento natural del ser humano no necesariamente implica el cumplimiento de este axioma.

Para evaluar la transitividad y convergencia global de la matriz de comparaciones, Saaty desarrolló una metodología que consiste en comparar el valor propio máximo de la matriz con un índice de inconsistencia. Sin embargo, teniendo en cuenta que la aplicación de la metodología se hizo siguiendo el método por aproximación (explicado en la subsección anterior), se utiliza la prueba propuesta en

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 135 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024



1993 por Winston⁶⁵, la cual se basa en la aproximación al eigenvalor máximo de la matriz, y cuyo resultado es significativamente cercano a la prueba original.

Tomando como base los elementos de la matriz compuesta enunciada en la Ecuación 3, siendo $a_{i,j}$ la importancia o preferencia grupal del criterio i frente al criterio j , así como los ponderadores de los criterios w_i , enunciados en la Ecuación [5], la aproximación al eigenvalor máximo de la matriz ($\hat{\lambda}$), se calcula siguiendo la Ecuación [6].

$$\hat{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{a_{i,j} * w_{j,n}}{w_{j,n}} \tag{6}$$

Seguidamente, se calcula el índice de consistencia de la matriz, Ecuación [7], y se realiza la prueba de consistencia, de acuerdo con la Ecuación [8], la cual radica en una comparación entre el índice de consistencia de la matriz y el Random Index (RI). Este último, se construyó con base en la inconsistencia promedio de 500 matrices recíprocas positivas aleatorias calculadas por Saaty en 1977, y varía de acuerdo con el número de criterios o de elementos a ser evaluados en la matriz de comparación (ver Tabla A.1.2).

$$IC = \frac{\hat{\lambda} - n}{n - 1} \tag{7}$$

$$PC = \frac{IC}{RI} \tag{8}$$

Tabla A.1.2. Índice Aleatorio (RI por sus siglas en inglés)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59

Fuente: SAATY, Thomas L. 2008

Con esto en consideración, la metodología de AHP permite una inconsistencia máxima del 10%, de forma tal que si $PC < 0.1$, el grado de consistencia se considera satisfactorio. Si por el contrario $PC \geq 0.1$ la matriz se considera inconsistente y los resultados obtenidos del AHP carecen de robustez. Si al hacer la prueba de consistencia se encuentra que la matriz es inconsistente, la metodología sugiere hacer de nuevo una revisión conjunta de las preferencias grupales, o, por el contrario, realizar transformaciones matriciales que permitan calibrar los criterios de forma tal que se cumpla la regla de consistencia⁶⁶.

⁶⁵ WINSTON, Wayne L. Operations Research: Applications and Algorithms. 4 ed. Estados Unidos de América: Thomson Brooks/Cole. 2004, 1418 p. ISBN: 0-534-52020-0

⁶⁶ CAO, Dong, LEUNG, Lawrence y LAW, Japhet S., Modifying inconsistent comparison matrix in analytic hierarchy process: a heuristic approach [En línea]. En: Decision Support Systems. Marzo, 2008. Vol. 44. No. 4. P. 944-956. Disponible en: < <https://doi.org/10.1016/j.dss.2007.11.002> >



ANEXO 1.4. Evaluación de las alternativas y análisis de resultados

Para evaluar las alternativas se repitió el mismo procedimiento metodológico descrito previamente, pero ahora evaluando para cada uno de los subcriterios el desempeño relativo que cada alternativa tenía frente a las demás.

Cabe resaltar que, tal cual el procedimiento anterior, la evaluación del desempeño de las alternativas obedeció a un análisis de las diferentes fuentes de información enunciadas el Anexo 1.1., así como de las consecuencias y externalidades esperadas. Adicionalmente y similar al proceso metodológico utilizado en la ponderación de subcriterios, la evaluación se hizo mediante el cálculo de las preferencias grupales. Posteriormente se calcularon los ponderadores, y se hizo la respectiva prueba de consistencia.

Lo anterior permitió obtener, por subcriterio, una matriz como la descrita en el literal b de la Ilustración 14, en donde $A_{m,i}$ corresponde al desempeño relativo de la alternativa m , de acuerdo con el criterio i . Las matrices de comparación correspondientes para cada temática se encuentran en el Anexo 2.

Estos resultados, junto con los ponderadores por criterio obtenidos previamente, sirvieron de insumo para hacer el cálculo del desempeño global de cada una de las alternativas (tal como se esquematiza en el literal c. de la misma Ilustración). Al respecto, el consenso de la literatura⁶⁷ sugiere una agregación aditiva, según la cual los desempeños de las k alternativas sumen el 100%. Esta agregación se obtiene mediante el producto entre el ponderador de cada criterio y el desempeño relativo que cada alternativa tuvo frente al mismo, de forma tal que la sumatoria de la columna da cuenta del desempeño global de la alternativa, siendo este el resultado final de la metodología que permite deducir, a la luz de los criterios evaluados, cuál es la mejor opción para resolver cada problemática planteada.

Ilustración 14. Cálculo del desempeño local y global de las alternativas

a. Ponderadores por criterio		b. Desempeño local de las alternativas		
Criterio1	w_1	Alt. 1	... Alt. k	Sumatorias
Criterio2	w_2	$A_{1,1}$	... $A_{k,1}$	$\sum_{m=1}^k A_{m,1} = 100\%$
⋮	⋮	$A_{1,2}$	... $A_{k,2}$	$\sum_{m=1}^k A_{m,2} = 100\%$
Criterio n	w_n	⋮	⋮	⋮
		$A_{1,n}$	... $A_{k,n}$	$\sum_{m=1}^k A_{m,n} = 100\%$

c. Desempeño global de las alternativas			
Alt. 1	...	Alt. k	Sumatorias
$w_1 \cdot A_{1,1}$	...	$w_1 \cdot A_{k,1}$	$\sum_{m=1}^k w_1 \cdot A_{m,1} = w_1$
$w_2 \cdot A_{1,2}$	...	$w_2 \cdot A_{k,2}$	$\sum_{m=1}^k w_2 \cdot A_{m,2} = w_2$
⋮	⋮	⋮	⋮
$w_n \cdot A_{1,n}$	...	$w_n \cdot A_{k,n}$	$\sum_{m=1}^k w_n \cdot A_{m,n} = w_n$
$\sum_{i=1}^n w_i \cdot A_{1,i}$	...	$\sum_{i=1}^n w_i \cdot A_{k,i}$	$\sum_{m=1}^k \sum_{i=1}^n w_i \cdot A_{m,i} = 100$

Fuente: Elaboración CRC, con base en ISHIZAKA, Alessio y NEMERY, Philippe. 2013

⁶⁷ *Ibid.*, p. 39.

ANEXO 2. Aplicación de la metodología multicriterio

ANEXO 2.1 Temática 1 y 2

Tabla 6. Matriz de importancias relativas de los criterios

	Disminución de la brecha de calidad	Complejidad de adopción	Mejora continua	Nuevas tecnologías	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Costos de implementación
Disminución de la brecha de calidad	1,00	3,00	0,50	4,00	5,00	2,00
Complejidad de adopción	0,33	1,00	0,33	2,00	3,00	0,33
Mejora continua	2,00	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00
Nuevas tecnologías	0,25	0,50	0,33	1,00	5,00	0,33
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	0,20	0,33	0,20	0,20	1,00	0,33
Costos de implementación	0,50	3,00	0,33	3,00	3,00	1,00

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 7. Matriz normalizada de criterios, ponderadores y prueba de consistencia

	Disminución de la brecha de calidad	Complejidad de adopción	Mejora continua	Nuevas tecnologías	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Costos de implementación	Ponderador
Disminución de la brecha de calidad	23,35%	27,69%	18,52%	30,30%	22,73%	28,57%	25,2%
Complejidad de adopción	7,78%	9,23%	12,35%	15,15%	13,64%	4,76%	10,5%
Mejora continua	46,69%	27,69%	37,04%	22,73%	22,73%	42,86%	33,3%
Nuevas tecnologías	5,84%	4,62%	12,35%	7,58%	22,73%	4,76%	9,6%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	4,67%	3,08%	7,41%	1,52%	4,55%	4,76%	4,3%
Costos de implementación	11,67%	27,69%	12,35%	22,73%	13,64%	14,29%	17,1%
Total	4,28	10,83	2,70	13,20	22,00	7,00	100,0%
Consistente							

Lambda Max	Indicador de consistencia	Random Index	Prueba de consistencia	Resultado
6,4647507	0,09295014	1,24	7,5%	Consistente

Fuente: Elaboración CRC

Para hacer la evaluación de estas temáticas, y considerando que ambas se refieren a dos aspectos independientes, primero se hizo la evaluación de las alternativas de cada una, por aparte, para todos los criterios, excepto para el de «costos de implementación». Las matrices de comparación de alternativas por criterio, resultado de este análisis, se muestra a continuación:

Tabla 8. Matriz de comparación de alternativas por criterio, temática 1

Criterios	Alternativa			
	A1	A2	A3	A4
Disminución de la brecha de calidad	5,4%	26,0%	52,0%	16,6%
Grado de dificultad para la adopción e implementación de la alternativa para los PRST.	50,8%	14,8%	27,6%	6,8%
Mejora continua	5,6%	23,6%	56,2%	14,6%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	52,6%	15,1%	27,4%	4,9%
Nuevas tecnologías	8,3%	24,3%	59,1%	8,3%

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 9. Matriz de comparación de alternativas por criterio, temática 2

Criterios	Alternativa			
	A1	A2	A3	A4
Disminución de la brecha de calidad	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Grado de dificultad para la adopción e implementación de la alternativa para los PRST.	51,1%	28,6%	13,6%	6,7%
Mejora continua	13,7%	23,7%	28,2%	34,5%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	38,4%	25,0%	21,9%	14,6%
Nuevas tecnologías	45,8%	37,0%	12,0%	5,2%

Fuente: Elaboración CRC

Con estas matrices, y con el fin de integrar el efecto conjunto que tiene la aplicación de las alternativas de ambas temáticas, se hizo una combinación de resultados. Esta combinación parte del hecho de que, por metodología, el desempeño de cada alternativa se mide mediante una ponderación que suma 100% para cada criterio. De esta manera, el producto cruzado entre las alternativas de cada temática refleja el desempeño de cada escenario frente los criterios seleccionados.

Así, por ejemplo, para el criterio de «grado de dificultad para la adopción e implementación de la alternativa para los PRSTM», la combinación del statu quo de ambas temáticas, da un resultado de 26% (a partir de la multiplicación del desempeño del statu quo de la temática 1, que fue de 50,8%, y el statu quo de la temática 2, correspondiente a 51,1%). De esta manera, la combinación de estas alternativas, que tuvieron cada una el mayor desempeño en este criterio corresponde con el escenario de mayor desempeño en el análisis conjunto.

De manera similar, la combinación entre la alternativa de menor desempeño en la temática 1 (nivel de estación base – 4G, con una ponderación de 6,8%), y la de menor desempeño en la temática 2 (2 de los últimos 3 meses, con 6,7%), corresponde con el escenario de menor desempeño frente a este criterio, en el análisis conjunto (0,5%), como se observa en la Tabla 10. Este análisis se replicó de la misma manera para el resto de los criterios.

Tabla 10. Ejemplo de combinación de puntajes entre temáticas

Grado de dificultad para la adopción e implementación de la alternativa para los PRST.		CONDICIÓN DE INCUMPLIMIENTO PM			
		A1: SQ	A2:3 meses consecutivos	A3: 2 meses consecutivos	A4: 2 de los últimos 3 meses
ÁMBITOS GEOGRÁFICOS	A1: SQ	26,0%	6,9%	14,5%	3,4%
	A2: nivel municipal (3G-4G)	7,5%	2,0%	4,2%	1,0%
	A3: nivel municipal (4G)	14,1%	3,8%	7,9%	1,8%
	A4: nivel de estación base – 4G	3,5%	0,9%	2,0%	0,5%

Fuente: Elaboración CRC

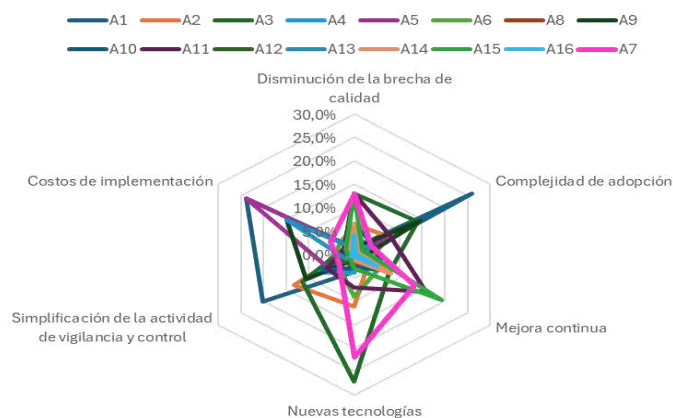
Los puntajes para cada escenario, correspondiente a cada criterio, se muestran en la Tabla 11, junto con el cálculo del desempeño global con base en los ponderadores de los criterios.

Tabla 11. Matriz de evaluación del desempeño de los escenarios planteados

Criterios			Disminución de la brecha de calidad	Complejidad de adopción	Mejora continua	Nuevas tecnologías	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Costos de implementación	Desempeño global
Pesos			25,2%	10,5%	33,3%	9,6%	4,3%	17,1%	
Escenario 1	A1: SQ	A1: SQ	1,4%	26,0%	0,8%	3,8%	20,2%	23,8%	8,6%
Escenario 2	A2: nivel municipal (3G-4G)	A1: SQ	6,5%	7,5%	3,2%	11,1%	13,2%	1,5%	5,4%
Escenario 3	A3: nivel municipal (4G)	A1: SQ	13,0%	14,1%	7,7%	27,1%	11,5%	2,3%	10,8%
Escenario 4	A4: nivel de estación base - 4G	A1: SQ	4,1%	3,5%	2,0%	3,8%	7,7%	0,6%	2,9%
Escenario 5	A1: SQ	A2:3 meses consecutivos	1,4%	6,9%	1,3%	3,1%	5,8%	23,8%	6,1%
Escenario 6	A2: nivel municipal (3G-4G)	A2:3 meses consecutivos	6,5%	2,0%	5,6%	9,0%	3,8%	3,5%	5,3%
Escenario 7	A3: nivel municipal (4G)	A2:3 meses consecutivos	13,0%	3,8%	13,3%	21,9%	3,3%	5,3%	11,2%
Escenario 8	A4: nivel de estación base - 4G	A2:3 meses consecutivos	4,1%	0,9%	3,5%	3,1%	2,2%	1,4%	2,9%
Escenario 9	A1: SQ	A3: 2 meses consecutivos	1,4%	14,5%	1,6%	1,0%	10,5%	14,9%	5,5%
Escenario 10	A2: nivel municipal (3G-4G)	A3: 2 meses consecutivos	6,5%	4,2%	6,7%	2,9%	6,9%	1,5%	5,1%
Escenario 11	A3: nivel municipal (4G)	A3: 2 meses consecutivos	13,0%	7,9%	15,8%	7,1%	6,0%	2,4%	10,7%
Escenario 12	A4: nivel de estación base - 4G	A3: 2 meses consecutivos	4,1%	2,0%	4,1%	1,0%	4,0%	0,6%	3,0%
Escenario 13	A1: SQ	A4: 2 de los últimos 3 meses	1,4%	3,4%	1,9%	0,4%	1,9%	14,9%	4,0%
Escenario 14	A2: nivel municipal (3G-4G)	A4: 2 de los últimos 3 meses	6,5%	1,0%	8,1%	1,3%	1,2%	1,2%	4,8%
Escenario 15	A3: nivel municipal (4G)	A4: 2 de los últimos 3 meses	13,0%	1,8%	19,4%	3,1%	1,1%	1,9%	10,6%
Escenario 16	A4: nivel de estación base - 4G	A4: 2 de los últimos 3 meses	4,1%	0,5%	5,0%	0,4%	0,7%	0,5%	2,9%

Fuente: Elaboración CRC

Ilustración 15. Resultados de la evaluación temáticas 1 y 2 – Puntaje por subcriterio



Fuente: Elaboración CRC

A continuación, en cada literal se presenta la descripción de la evaluación en primera instancia⁶⁸, para cada uno de los criterios:

- a. En lo que respecta al subcriterio «Disminución de la brecha de calidad» (25,2%) los resultados indican que los escenarios con mayor desempeño son E3 (13,0%), E7 (13,0%), que están relacionadas con la alternativa de realizar el cálculo del indicador a nivel municipal para los elementos de red de acceso de tecnología 4G. El E13 (13,0%) también tiene una puntuación favorable, sin embargo, no atiende la situación identificada en la temática 1. Por su parte, los escenarios E4 (4,1%), E9 (4,1%) y E16 (4,1%) tienen los menores desempeños.
- b. En cuanto a «Complejidad de adopción» (10,5%), los resultados muestran que para el caso de este subcriterio el E1 destaca con el mayor valor (26,0%) pues se refiere al statu quo, seguida de E3 (14,1%) y E9 (14,5%). Los escenarios como E16 (0,5%) y E8 (0,9%) tienen los valores más bajos. E7 tiene un desempeño medio en este criterio (3,8%), esto dado que la desagregación geográfica para el cálculo del indicador es a nivel municipal, sin embargo, este resultado no afecta significativamente su posición global.
- c. Por su parte frente al subcriterio de «Mejora continua» (33,35) los escenarios más destacados son E13 (19,4%), pues al definir que el cálculo del indicador se realice a nivel de estación base podría promoverse la mejora en la disponibilidad de los elementos de red de acceso. Además, los escenarios E11 (15,8%) y E7 (13,3%), que corresponden al nivel municipal también promueven dicha mejora. Por su parte E4 (2,0%) y E12 (4,1%) obtuvieron desempeños bajos.
- d. En lo que respecta al subcriterio de «Nuevas tecnologías» (9,6%), al realizar la evaluación se identificó que los escenarios E3 (27,1%) y E7 (21,9%) sobresalen con los valores más altos, esto se debe a que al establecer únicamente valores objetivo para elementos de red de accesos de tecnología 4G, se pretende que los operadores centren sus esfuerzos por alcanzar dichos umbrales y mejorar la calidad del servicio en esta tecnología. Por otro lado, los menores desempeños se observan en E16 (0,4%) y E13 (1,0%).
- e. En el subcriterio de «Simplificación de la actividad de vigilancia y control» (4,3%) el escenario E1 lidera con un 20,2%, seguida de E2 (13,2%). Los valores más bajos corresponden a E16 (0,7%) y E8 (2,2%). E7 (3,3%) tiene un desempeño bajo en este criterio, pero su impacto en el desempeño global es menor debido a su bajo peso.
- f. Por último, frente al criterio de «Costos de implementación» (17,1%) en este subcriterio, una vez efectuado el ejercicio de análisis, se encontró que los escenarios más destacados son E1 (23,8%) y E5 (23,8%), pues no se observó una variación significativa en el incremento de planes de mejora y por ende de los costos asociados a la presentación de estos. Los valores más bajos corresponden a E16 (0,5%) y E4 (0,6%).

Ahora bien, se considera que los escenarios 3, 7, 11 y 15 están en empate técnico, pues la importancia relativa entre estos no difieren por menos de un punto porcentual. Por esto, se procede a hacer una

⁶⁸ Dado que los resultados de la evaluación de los 16 escenarios planteados muestran que cuatro de ellos tienen un desempeño similar (E3, E7, E11 y e15), se procedió a hacer una evaluación iterativa para seleccionar la mejor entre ellas. Los resultados definitivos se muestran en la sección 8.2.1.3.

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 142 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

recalificación iterativa sobre estos cuatro escenarios, considerando los mismos subcriterios y ponderadores establecidos previamente.

Para este fin, se recurre a utilizar la evaluación que se realizó previamente de las alternativas de la temática 2 frente a los criterios cualitativos. Esto es posible precisamente porque dicha evaluación se hizo de manera independiente de la temática 1, y porque los cuatro escenarios a evaluar coinciden en la misma alternativa de dicha temática. Adicionalmente, esto permite guardar coherencia en el desarrollo de la evaluación. En cuanto al criterio de «costos», se repitió el ejercicio de normalización, pero esta vez considerando únicamente los cuatro escenarios a evaluar.

A partir de este ejercicio se obtuvieron los nuevos puntajes de desempeño de cada alternativa, frente a cada criterio de evaluación, los cuales se detallan en la Tabla a continuación.

Tabla 12. Matriz de desempate. Comparación de alternativas temáticas 2 - desagregación geográfica a nivel municipal - 4G

Criterios	Pesos	Alternativa			
		A1	A2	A3	A4
Disminución de la brecha de calidad	25,5%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Grado de dificultad para la adopción e implementación de la alternativa para los PRST.	10,7%	51,1%	28,6%	13,6%	6,7%
Mejora continua	33,6%	13,7%	23,7%	28,2%	34,5%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	9,6%	38,4%	25,0%	21,9%	14,6%
Nuevas tecnologías	4,3%	45,8%	37,0%	12,0%	5,2%
Costos	17,1%	19,3%	44,4%	19,9%	16,4%
Desempeño global		25,4%	29,0%	23,3%	23,1%

Fuente: Elaboración CRC

ANEXO 2.2 Temática 3

Tabla 13. Matriz de importancias relativas de los criterios

	Oportunidad	Facilidad de adopción	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Acción de mejora Focalizada
Oportunidad	1,00	3,00	5,00	0,50
Facilidad de adopción	0,33	1,00	3,00	0,33
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	0,20	0,33	1,00	0,25
Acción de mejora Focalizada	2,00	3,00	4,00	1,00

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 14. Matriz normalizada de criterios, ponderadores y prueba de consistencia

	Oportunidad	Facilidad de adopción	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Acción de mejora Focalizada	Ponderador
Oportunidad	28,30%	40,91%	38,46%	24,00%	32,9%
Facilidad de adopción	9,43%	13,64%	23,08%	16,00%	15,5%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	5,66%	4,55%	7,69%	12,00%	7,5%
Acción de mejora Focalizada	56,60%	40,91%	30,77%	48,00%	44,1%
Total	3,53	7,33	13,00	2,08	100,0%

Lambda Max	Indicador de consistencia	Random Index	Prueba de consistencia	Resultado
4,148327984	0,049442661	0,9	5,5%	Consistente

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 15. Matriz de comparación de alternativas por criterio

Criterios	Pesos	Alternativa			
		A1	A2	A3	A4
Oportunidad	32,9%	7,2%	17,3%	37,7%	37,7%
Facilidad de adopción	15,5%	51,1%	16,2%	23,6%	9,1%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	7,5%	22,4%	9,5%	43,7%	24,3%
Acción de mejora Focalizada	44,1%	9,0%	35,7%	19,7%	35,7%
Desempeño global		16,0%	24,6%	28,0%	31,4%

Fuente: Elaboración CRC

ANEXO 2.3 Temática 4

Tabla 16. Matriz de importancias relativas de los criterios

	Oportunidad	Facilidad de adopción	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Acción de mejora Focalizada	Plan Selectivo
	1,00	3,00	5,00	2,00	3,00
Facilidad de adopción	0,33	1,00	3,00	0,33	0,50
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	0,20	0,33	1,00	0,25	0,33
Acción de mejora Focalizada	0,50	3,00	4,00	1,00	2,00
Plan Selectivo	0,33	2,00	3,00	0,50	1,00

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 17. Matriz normalizada de criterios, ponderadores y prueba de consistencia

	Oportunidad	Facilidad de adopción	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Acción de mejora Focalizada	Plan Selectivo	Ponderador
Oportunidad	42,25%	32,14%	31,25%	48,98%	43,90%	39,7%
Facilidad de adopción	14,08%	10,71%	18,75%	8,16%	7,32%	11,8%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	8,45%	3,57%	6,25%	6,12%	4,88%	5,9%
Acción de mejora Focalizada	21,13%	32,14%	25,00%	24,49%	29,27%	26,4%
Plan Selectivo	14,08%	21,43%	18,75%	12,24%	14,63%	16,2%
Total	2,37	9,33	16,00	4,08	6,83	100,0%
Consistente						

Lambda Max	Indicador de consistencia	Random Index	Prueba de consistencia	Resultado
5,136548648	0,034137162	1,12	3,0%	Consistente

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 18. Matriz de comparación de alternativas por criterio

Criterios	Pesos	Alternativa		
		A1	A2	A3
Oportunidad	39,7%	42,2%	45,3%	12,5%
Facilidad de adopción	11,8%	37,7%	11,5%	50,8%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	5,9%	29,2%	18,8%	51,9%
Acción de mejora Focalizada	26,4%	44,0%	44,0%	12,1%
Plan Selectivo	16,2%	20,5%	20,5%	59,1%
Desempeño global		37,9%	35,4%	26,8%

Fuente: Elaboración CRC

ANEXO 2.4 Temática 5

Revisión de indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora- Documento Soporte	Código: 2000-38-3-21	Página 145 de 148
Elaborado por: David Murillo/Nicolle Cárdenas/Lizzett Grimaldo/ Carlos Rueda/Laura Hernández	Revisado por: Política Regulatoria y Competencia	Fecha de revisión: 30/10/2024
Versión No. 3	Aprobado por: Coordinación de Política Regulatoria y Competencia	Fecha de vigencia: 04/06/2024

Tabla 19. Matriz de importancias relativas de los criterios

	Facilidad de adopción	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Mejora continua	Oportunidad	Condiciones de despliegue de los municipios
Facilidad de adopción	1,00	5,00	0,33	0,50	0,50
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	0,20	1,00	0,25	0,33	0,25
Mejora continua	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00
Oportunidad	2,00	3,00	0,50	1,00	2,00
Condiciones de despliegue de los municipios	2,00	4,00	0,33	0,50	1,00

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 20. Matriz normalizada de criterios, ponderadores y prueba de consistencia

	Facilidad de adopción	Simplificación de la actividad de vigilancia y control	Mejora continua	Oportunidad	Condiciones de despliegue de los municipios	Ponderador
Facilidad de adopción	12,20%	29,41%	13,79%	11,54%	7,41%	14,9%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	2,44%	5,88%	10,34%	7,69%	3,70%	6,0%
Mejora continua	36,59%	23,53%	41,38%	46,15%	44,44%	38,4%
Oportunidad	24,39%	17,65%	20,69%	23,08%	29,63%	23,1%
Condiciones de despliegue de los municipios	24,39%	23,53%	13,79%	11,54%	14,81%	17,6%
Total	8,20	17,00	2,42	4,33	6,75	100,0%

Consistente

Lambda Max	Indicador de consistencia	Random Index	Prueba de consistencia	Resultado
5,316783487	0,079195872	1,12	7,1%	Consistente

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 21. Matriz de comparación de alternativas por criterio

Criterios	Pesos	Alternativa			
		A1	A2	A3	A4
Facilidad de adopción	14,9%	51,8%	9,8%	25,0%	13,4%
Simplificación de la actividad de vigilancia y control	6,0%	38,6%	13,4%	28,5%	19,5%
Mejora continua	38,4%	26,1%	49,1%	13,4%	11,3%
Oportunidad	23,1%	19,4%	43,7%	10,2%	26,8%
Condiciones de despliegue de los municipios	17,6%	16,4%	16,4%	16,4%	50,9%
Desempeño global		27,4%	34,1%	15,8%	22,6%

Fuente: Elaboración CRC

ANEXO 2.5 Temática 6

Tabla 22. Matriz de importancias relativas de los criterios

	Mejora del desempeño de la indicadores de calidad y de disponibilidad	Evolución de mercado de 5G	Nuevas tecnologías	Oportunidad de la información	Facilidad de adopción	Costos de implementación
Mejora del desempeño de la indicadores de calidad y de disponibilidad	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00
Evolución de mercado de 5G	0,50	1,00	1,00	0,33	2,00	0,50
Nuevas tecnologías	0,50	1,00	1,00	0,50	3,00	1,00
Oportunidad de la información	0,33	3,00	2,00	1,00	3,00	1,00
Facilidad de adopción	0,33	0,50	0,33	0,33	1,00	0,33
Costos de implementación	0,50	2,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 23. Matriz normalizada de criterios, ponderadores y prueba de consistencia

	Mejora del desempeño de la indicadores de calidad y de disponibilidad	Evolución de mercado de 5G	Nuevas tecnologías	Oportunidad de la información	Facilidad de adopción	Costos de implementación	Ponderador
Mejora del desempeño de la indicadores de calidad y de disponibilidad	31,58%	21,05%	27,27%	48,65%	20,00%	34,29%	30,5%
Evolución de mercado de 5G	15,79%	10,53%	13,64%	5,41%	13,33%	8,57%	11,2%
Nuevas tecnologías	15,79%	10,53%	13,64%	8,11%	20,00%	17,14%	14,2%
Oportunidad de la información	10,53%	31,58%	27,27%	16,22%	20,00%	17,14%	20,5%
Facilidad de adopción	10,53%	5,26%	4,55%	5,41%	6,67%	5,71%	6,4%
Costos de implementación	15,79%	21,05%	13,64%	16,22%	20,00%	17,14%	17,3%
Total	3,17	9,50	7,33	6,17	15,00	5,83	100,0%
Consistente							

Lambda Max	Indicador de consistencia	Random Index	Prueba de consistencia	Resultado
6,253314945	0,050662989	1,24	4,1%	Consistente

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 24. Matriz de comparación de alternativas por criterio

Criterios	Pesos	Alternativa				
		A1	A2	A3	A4	A5
Mejora del desempeño de la indicadores de calidad y de disponibilidad	30,5%	8,1%	29,8%	24,6%	21,6%	15,9%
Evolución de mercado de 5G	11,2%	6,8%	8,0%	20,4%	29,9%	34,7%
Nuevas tecnologías	14,2%	9,5%	10,2%	16,1%	38,2%	26,1%
Oportunidad de la información	20,5%	7,3%	31,4%	26,5%	23,8%	11,1%
Facilidad de adopción	6,4%	29,1%	6,8%	11,2%	20,1%	32,8%
Costos de implementación	17,3%	28,6%	15,0%	16,0%	17,8%	22,6%
Desempeño global		12,9%	20,9%	21,0%	24,6%	20,7%

Fuente: Elaboración CRC