

REVISIÓN DE LOS ESQUEMAS DE REMUNERACIÓN MÓVIL

Documento Soporte

Diseño Regulatorio

Diciembre de 2021

— www.crccom.gov.co —

 @CRCCol  /CRCCol  /CRCCol  CRCCOL

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	6
1.1 Problema identificado.....	7
1.2 Objetivos del proyecto	8
1.2.1 Objetivo general	8
1.2.2 Objetivos específicos.....	8
2. REVISIÓN MODELO EMPRESA EFICIENTE MÓVIL 2021	9
2.1. Estructura lógica del modelo de empresa eficiente	10
2.2. Principales actualizaciones al modelo de empresa eficiente.....	11
2.2.1. Tecnologías (oferta tecnológica)	11
2.2.3. Geotipos	13
2.2.4. Actualización del WACC.....	14
3. APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY 1978 DE 2019	15
4. COMENTARIOS A LAS ALTERNATIVAS SOMETIDAS A DISCUSIÓN SECTORIAL	17
4.1. Comentarios frente a las Alternativas	17
4.1.1. Remuneración de la terminación de llamadas y SMS en redes móviles	17
4.1.2. Remuneración por el acceso a Roaming Automático Nacional - RAN	18
4.1.3. Remuneración del acceso para OMV	19
5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	19
6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	22
6.1. Remuneración de la terminación de llamadas y SMS en redes móviles	22
6.1.1. Conclusiones e implementación normativa	27
6.2. Remuneración por el acceso a Roaming Automático Nacional – RAN.....	31
6.2.1. Alternativas regulatorias para la remuneración del acceso RAN evaluadas	32
6.2.2. Criterios de evaluación de las alternativas regulatorias para la remuneración del acceso RAN36	
6.2.3. Resultados de la evaluación de las alternativas regulatorias para la remuneración del acceso RAN	
42	
6.2.4. Conclusiones e implementación normativa	49

6.3. Remuneración del acceso para OMV	53
6.3.1. Alternativas regulatorias evaluadas para la remuneración del acceso para OMV	56
6.3.2. Criterios para la remuneración del acceso para OMV	57
6.3.3. Resultados de la evaluación de las alternativas regulatorias para la remuneración del acceso para OMV	59
7. OTRAS MEDIDAS REGULATORIAS PROPUESTAS	64
8. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR	69
9. BIBLIOGRAFÍA	69
10. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	71
11. ANEXOS	72

REVISIÓN DE LOS ESQUEMAS DE REMUNERACIÓN MÓVIL

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en el artículo 19.4 de la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, es función de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) regular el acceso y uso de todas las redes y el acceso a los mercados de los servicios de telecomunicaciones hacia una regulación por mercados. A su vez, en el artículo 23 de la misma norma se establece que los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones pueden fijar libremente los precios a los usuarios y que la CRC puede regular tales precios cuando no haya suficiente competencia, se presente una falla en el mercado o cuando la calidad de los servicios ofrecidos no se ajuste a los niveles exigidos en la normatividad. En el párrafo de este artículo se precisa que la CRC hará énfasis en la regulación de mercados mayoristas.

Acorde con este mandato legal, dentro de la regulación vigente se encuentran definidos los mercados relevantes sujetos de regulación ex ante, así como las condiciones de remuneración por el acceso y uso de las redes de telecomunicaciones. Dentro de tales mercados se encuentran el "mercado mayorista de terminación de llamadas móvil – móvil en todo el territorio nacional", "mercado mayorista de acceso y originación - en todo el territorio nacional" y el "mercado Voz Saliente Móvil", que corresponde a aquellas líneas móviles que contratan de manera exclusiva el servicio de telefonía móvil. A su vez, dentro de los precios mayoristas regulados que guardan relación con estos mercados se encuentran los valores de remuneración de las redes móviles por concepto de la terminación de llamadas móviles y por el acceso en las modalidades de Roaming Automático Nacional y Operación Móvil Virtual.

Con relación a dicho mercados y tipos de remuneración, en la Agenda Regulatoria 2021-2022, la CRC anunció el desarrollo de proyecto "*Revisión de los esquemas de remuneración móvil y del mercado minorista voz saliente móvil*" con dos objetivos preliminares: i) analizar las condiciones de remuneración mayorista móvil vigente y su relación con la realidad tecnológica del mercado y distintas variables de mercado, y ii) realizar un análisis de organización industrial para caracterizar el nivel de competencia de los servicios que conforman el mercado de "Voz Saliente Móvil", revisar el potencial de competencia en el corto y mediano plazo y, por último, examinar la efectividad de la aplicación del derecho de la competencia. Todo lo anterior, con el fin de determinar si el referido mercado debe continuar como mercado sujeto a regulación ex ante o si esta condición se debe modificar.

Sin embargo, en la Agenda Regulatoria CRC 2022 – 2023¹ esta Comisión consideró que debido a que recientemente se expidió la Resolución CRC 6380 de 2021 que confirmó la Resolución CRC 6146 del

¹ Agenda Regulatoria 2022-2023. Documento disponible en: <https://crc.com.gov.co/es/proyectos-regulatorios/5000-2022-1>

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 4 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

mismo año, y que en el artículo 3 se establece que sin perjuicio de las funciones otorgadas a esta Entidad y de las medidas que en ejercicio de las mismas se puedan adoptar, transcurridos dos (2) años desde la ejecutoria de dicha resolución, se elaborará un informe sobre las condiciones de competencia del mercado de “Servicios Móviles”, se estima pertinente evaluar la situación de competencia de manera integral en la totalidad de mercados móviles definidos. En este sentido, el presente proyecto no abordará lo relativo al mercado de “Voz Saliente Móvil” y el segundo objetivo preliminar del proyecto será eliminado del alcance de la presente propuesta.

En ese sentido, acorde con la metodología de Análisis de Impacto Normativo - AIN, en el mes de julio de 2021, la CRC presentó al sector un diagnóstico preliminar del servicio de voz móvil y de las condiciones de remuneración de las redes móviles, así como la formulación del problema asociado a los valores regulados por el uso de las redes móviles. De igual manera, respecto de la problemática identificada, en octubre de 2021, se plantearon al sector las potenciales alternativas regulatorias que podrían implementarse para resolver esta².

De manera simultánea al desarrollo de estas actividades de diagnóstico e identificación de alternativas regulatorias, la CRC realizó la actualización del modelo de costos “Empresa Eficiente Móvil” de 2016 teniendo en cuenta la evolución tecnológica de las redes y la evolución de los mercados móviles.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta las observaciones y comentarios recibidos en las consultas previas, se elaboró una propuesta regulatoria que se soporta en los análisis y conclusiones contenidos en el presente documento, para lo cual en la primera sección se hace un breve recuento de los antecedentes del proyecto.

En la segunda sección se describe la revisión y actualización que se hizo del modelo de costos “Empresa Eficiente Móvil”, dentro del cual se incluye la revisión del costo promedio ponderado de capital (WACC, por su nombre en inglés) para servicios de telecomunicaciones. En la tercera sección, en atención a lo establecido en el artículo 31 de la Ley 1978 de 2019, se explican las medidas o reglas diferenciales contempladas para incentivar la construcción de infraestructura y la provisión de servicios en áreas de servicio universal.

Posteriormente, en la cuarta sección se precisan los comentarios y observaciones recibidos sobre las alternativas regulatorias identificadas para cada tipo de remuneración o relación de acceso. En la quinta sección se explican las metodologías utilizadas para la evaluación de las alternativas regulatorias, para luego, en la sexta sección presentar los resultados de las evaluaciones realizadas. Para cada caso, acorde con las alternativas de mejor desempeño identificadas, se plantea la modificación regulatoria a realizar.

² Los documentos sometidos a consulta sectorial, así como las respuestas, comentarios y observaciones presentados por los diferentes agentes del sector se encuentran disponibles en la página web de la CRC y se puede acceder a ellos registrando la siguiente URL en el navegador de Internet: <https://crcom.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-2>.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 5 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

En la séptima sección se registran las conclusiones de los diferentes análisis realizados y, posteriormente en la octava sección se describen otras medidas asociadas a las temáticas estudiadas, que son producto del análisis de simplificación normativa. En la novena sección se precisan las condiciones para la participación de los diferentes interesados en la discusión de la propuesta regulatoria.

Por último, es importante resaltar que los análisis desarrollados en las diferentes secciones se soportan o complementan con los anexos que se incluyen en la última sección del presente documento o que simplemente se publican en documento aparte, como es el caso del anexo 1 que trata sobre la estimación de WACC.

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Inicialmente el presente proyecto abarcaba dos temáticas relacionadas con los servicios de telecomunicaciones móviles: i) la remuneración de las redes móviles en las relaciones de acceso e interconexión y ii) el mercado de "Voz Saliente Móvil".

Ahora bien, como ya se mencionó en la introducción, por las consideraciones allí expuestas esta Comisión estima pertinente evaluar la situación de competencia de manera integral en la totalidad de mercados móviles definidos. En este sentido el presente proyecto no abordará lo relativo al mercado de "Voz Saliente Móvil".

Por su parte, en el caso de la remuneración de las redes móviles, es factible realizar la definición del problema siguiendo los lineamientos de la metodología AIN, pues desde la inclusión del proyecto en la Agenda Regulatoria se identificaron hechos que señalaron la necesidad de revisar tales condiciones de remuneración.

Así las cosas, el 15 de julio de 2021, la CRC publicó para conocimiento y participación de los interesados la formulación del problema del proyecto «Revisión de los esquemas de remuneración móvil y del mercado minorista "Voz Saliente Móvil"». En dicho documento se identificaron y describieron las causas que permitieron delimitar la existencia de un problema asociado a que las condiciones de remuneración a nivel mayorista no reflejan las dinámicas actuales de los mercados de servicios móviles³.

En la discusión sectorial sobre la formulación del problema se identificaron posiciones opuestas entre los proveedores móviles. Al respecto, es de anotar que las observaciones recibidas en las que se

³ Disponible para consulta en:

https://crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-2/Propuestas/documento_de_formulacion_revision_de_los_esquemas_de_remuneracion_movil_y_del_mercado_minorista_voz_saliente_movil.pdf

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 6 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

manifestaba desacuerdo con el problema planteado fueron abordadas en el documento de “Alternativas Regulatorias” que fue publicado el 13 de octubre de 2021⁴.

Dentro de los comentarios y observaciones realizadas a este último documento, algunos operadores reiteraron su desacuerdo al problema identificado, en especial por no contemplar (i) la situación de dominancia constatada en los mercados “Voz saliente móvil” y “Servicios móviles”, (ii) la comparación de los valores regulados de Roaming Automático Nacional – RAN con el ingreso medio por unidad de consumo y (iii) la intervención regulatoria en la modalidad de acceso OMV. Sin embargo, dado que tales aspectos ya fueron abordados por la CRC en el mencionado documento de “Alternativas Regulatorias” se reitera que el árbol del problema identificado en julio de 2021 se mantendrá sin ninguna modificación.

En este punto es pertinente señalar que, a pesar de las diferencias planteadas por algunos proveedores respecto del problema a resolver, existe consenso respecto de la necesidad de actualizar las condiciones de remuneración de las redes móviles.

1.1 Problema identificado

A manera de referencia, cabe recordar que el problema central asociado a la remuneración de las redes móviles fue definido en los siguientes términos: “*Las condiciones de remuneración a nivel mayorista no reflejan las dinámicas actuales de los mercados de servicios móviles*”⁵. A continuación, se presenta el correspondiente árbol de problema (Ilustración 1.1).

⁴ Disponible para consulta en: https://crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-2/Propuestas/alternativas_rmmvm_vpublicado.pdf.

⁵ Disponible para consulta en: https://crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-2/Propuestas/documento_de_formulacion_revision_de_los_esquemas_de_remuneracion_movil_y_del_mercado_minorista_voz_saliente_movil.pdf

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 7 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 1.1 Árbol de Problema



Fuente: Elaboración CRC

Para información detallada sobre la evidencia de la problemática y de sus causas y consecuencias se pueden consultar los textos completos en el documento de formulación del problema antes mencionado.

1.2 Objetivos del proyecto

1.2.1 Objetivo general

Revisar las condiciones de remuneración a nivel mayorista con el propósito de considerar las actuales dinámicas de los mercados de servicios móviles y su evolución tecnológica.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar la pertinencia de actualizar los valores de remuneración mayorista móvil de manera que se refleje el estado de las redes móviles en el país.
- Revisar la regla de remuneración aplicable a la operación móvil virtual de manera que reconozca los distintos modelos de negocio existentes en dicha operación.
- Identificar aquellos elementos de la normatividad vigente en materia de remuneración de redes móviles susceptibles de simplificación.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 8 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

2. REVISIÓN MODELO EMPRESA EFICIENTE MÓVIL 2021

En la revisión de los costos asociados a la terminación de llamadas, el Roaming Automático Nacional y la remuneración de los operadores móviles virtuales, la CRC adelantó la actualización del modelo Empresa Eficiente Móvil publicado en 2016⁶.

La metodología de empresa eficiente consiste en la utilización de un modelo de negocios que determina las tarifas de los servicios sujetos a regulación, de acuerdo con los costos que tendría un operador que provee los servicios con las tecnologías más eficientes disponibles comercialmente en el mercado al momento de tarificar y, que organiza de manera óptima su operación respecto a red de telecomunicaciones y a la organización para la explotación del servicio. El modelo permite entregar una base de sustentación técnica y económica de las tarifas de los servicios de telecomunicaciones regulados, de acuerdo con los costos e inversiones necesarias para la provisión de dichos servicios en el año de reposición.

El modelo de empresa eficiente costea la infraestructura de acceso a través de estaciones base, de transmisión para el transporte de comunicaciones, de Core para gestionar y cursar los tráficos, e inversiones administrativas necesarias para el funcionamiento de la red móvil, en cada una de las zonas de atención geográficas o de cobertura, y además, incorpora la infraestructura necesaria para la recepción de comunicaciones internacionales, cuando corresponda, así como, los costos de explotación vinculados a la operación de la empresa.

El modelo de empresa eficiente es un modelo prospectivo, es decir se basa en valorar los activos de la empresa según su costo de reposición en la actualidad –al momento de realizar la observación del mercado regulado– y proyecta los costos en que incurrirá en un horizonte de planificación de largo plazo en función de la demanda de servicio que enfrenta la empresa. Esto significa, que no se considera el costo histórico de adquisición sino el costo de instalación de una nueva red de manera eficiente –costo de reposición–.

El cálculo de tarifas de los servicios regulados se realiza mediante la asignación de costos de acuerdo con proporciones de uso de los elementos de red, y mediante el uso de distintas metodologías de cálculo utilizadas: costos medios, costos marginales o costos incrementales de largo plazo (LRIC, por sus siglas en inglés). Así mismo, este método proporciona un marco analítico con el que se obtiene una estimación de costos en un mercado competitivo.

En este sentido, este modelo diseña y simula la red eficiente, de mínimo costo, con las características básicas generalmente aceptadas desde el punto de vista de ingeniería existentes en el momento del diseño del modelo, por lo que, el mismo arrojará valores simulados y eficientes, que variarán en mayor o menor medida, de los que caracterizan la estructura real de costos de los operadores, no permitiendo,

⁶ Dicho modelo puede consultarse en la web de la CRC en <https://crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-74-18>.

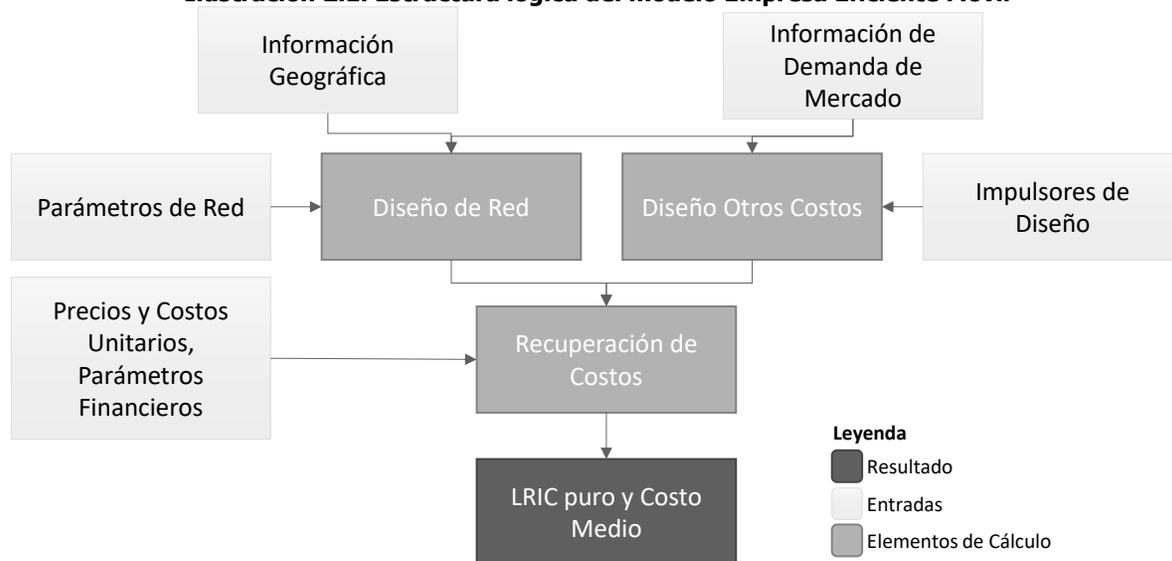
Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 9 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

por ejemplo, incluir ineficiencias o sobredimensionamientos innecesarios incurridos en el pasado o por razones históricas.

2.1. Estructura lógica del modelo de empresa eficiente

El modelo cuenta con grandes elementos lógicos que permiten su modelación, los que se agrupan en los bloques que se muestran en la siguiente ilustración.

Ilustración 2.1. Estructura lógica del modelo Empresa Eficiente Móvil



Fuente: Elaboración propia CRC.

La información geográfica consiste en la información relacionada con la geografía de Colombia, donde se recoge, entre otros elementos, información departamental y municipal. Para el caso del diseño de red de acceso se subdivide en base a la cobertura y a la densidad de tráfico al interior del municipio entre distintos geotipos a ser servidos. Por su parte, la información de demanda de mercado se basa en tráficos reales aportados por cada operador los cuales son proyectados cinco años en el futuro (2020 a 2025).

Los parámetros de red consideran las capacidades y características técnicas de los equipos de red para poder suministrar todos los servicios de la empresa eficiente y los impulsores de diseño que participan en el diseño eficiente de los otros elementos de costo, corresponden a tasas y rendimientos observados en el mercado colombiano con base en la información entregada por los operadores.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 10 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

El módulo de diseño de red se alimenta de la información de demanda de mercado, parámetros técnicos e información geográfica, principalmente de cobertura, se estima la ocupación de los equipos para poder modelar el desempeño de una empresa real y los otros módulos de diseño contemplan la estimación de recursos humanos, edificios técnicos y administrativos, sistemas de información y otros bienes y servicios, los cuales se nutren de la demanda y su dispersión geográfica, y con base en los impulsores proyectan las cantidades necesarias de estos elementos.

Por su parte, en la recuperación de costos se toman las unidades físicas de los elementos necesarios, y se multiplican por su precio, y con la vida útil y los parámetros financieros se calcula la remuneración a recuperar por cada uno de los servicios. Finalmente, luego de calculada la remuneración de costos se obtienen los valores a costo medio e incremental de los servicios.

2.2. Principales actualizaciones al modelo de empresa eficiente

El uso del modelo de costos de empresa eficiente móvil permite sustentar la política regulatoria establecida por la CRC, que ha posibilitado el aumento competitivo y la adecuada evolución tecnológica de las redes, que en términos simples puede asociarse con una mayor oferta y unos mejores servicios. Adicionalmente, la regulación ha generado incentivos adecuados para hacer uso de roaming automático nacional.

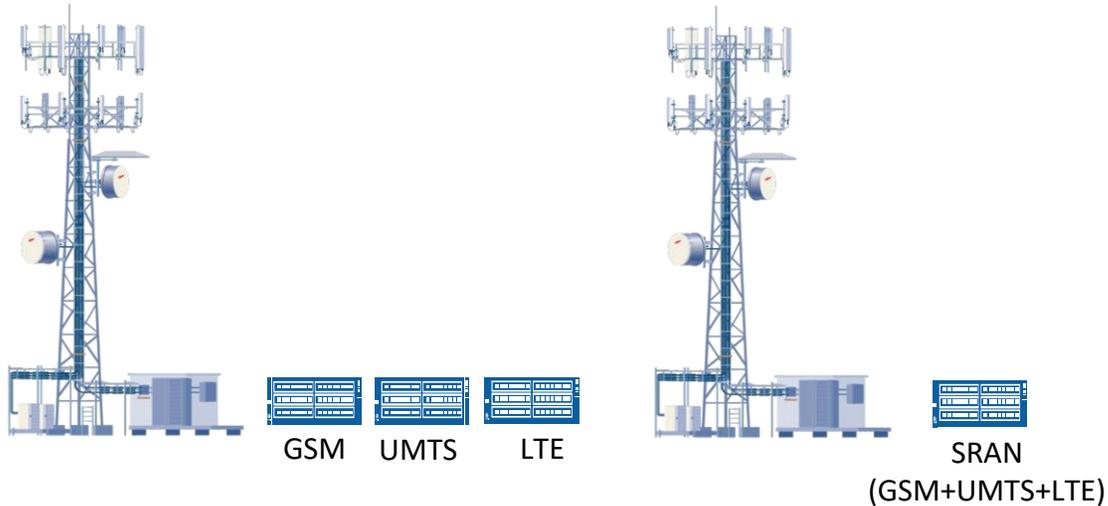
El modelo de empresa eficiente que acompaña la política regulatoria para este nuevo periodo está con el desarrollo futuro de la competencia, reflejando adecuadamente los costos de la provisión de los servicios de acceso, roaming automático nacional y OMV, en las zonas de competencia y aquellas con menor desarrollo.

2.2.1. Tecnologías (oferta tecnológica)

En esta línea, la oferta de tecnología de la red de acceso de la empresa eficiente se encuentra desplegada con tecnologías GSM (2G), UMTS (3G) y LTE (4G), centrada en el uso de la arquitectura *Single Radio Access Network* (SRAN). Esta oferta de tecnología, presente comercialmente en el mercado colombiano hace más de 5 años, permite la instalación de un solo equipo banda base (*Base Band Units*, BBU) con la capacidad de prestar servicios en las tres tecnologías de radio desplegadas, ya que su diseño y configuración son flexibles. Adicionalmente, la empresa eficiente considera sistemas de radio (*Radio Units*, RU) y radiantes que sean capaces de administrar múltiples bandas.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 11 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Ilustración 2.2. Comparación entre la red de acceso Single RAN, vs. Red legada con upgrade LTE.



Desde el punto de vista de despliegue de redes la opción planteada resulta la más conveniente para enfrentar una demanda tecnológica en evolución en un escenario de costos de reposición, por cuanto en caso de sólo evaluar la inclusión de elementos incrementales y reposición de equipamiento antiguo sin valor residual, la selección de tecnología eficiente sería otra.

Ahora bien, dentro de la actualización también fueron incluidos en el modelamiento todos los elementos necesarios para materializar la interconexión a través de protocolos de señalización SS7 y SIP, y así mismo aquellos para cursar comunicaciones VoLTE, los cuales ya están contemplados en los valores de los cargos de acceso que se obtienen como resultado de la ejecución del modelo.

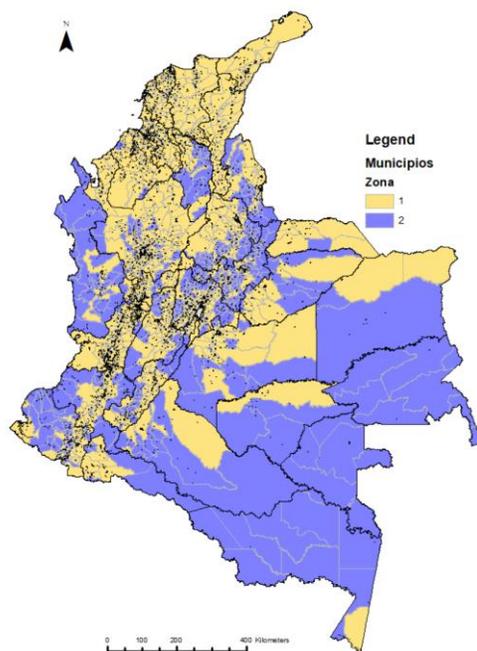
2.2.2. Clúster de municipios

En la Resolución CRC 6298 de 2021 se estableció la aplicación de una tarifa regulada para el suministro del RAN entre PRSTM establecidos en ámbitos geográficos determinados, se identificaron 460 municipios como resultado del análisis de tipo clúster efectuado a partir de la cantidad de infraestructura desplegada, los niveles de tráfico, el número de proveedores presentes en cada municipio, así como las condiciones sociodemográficas y geográficas, entre otros criterios, que fueron agrupados de manera integral en cuatro categorías: Infraestructura, Mercado, Geográfica y Económica.

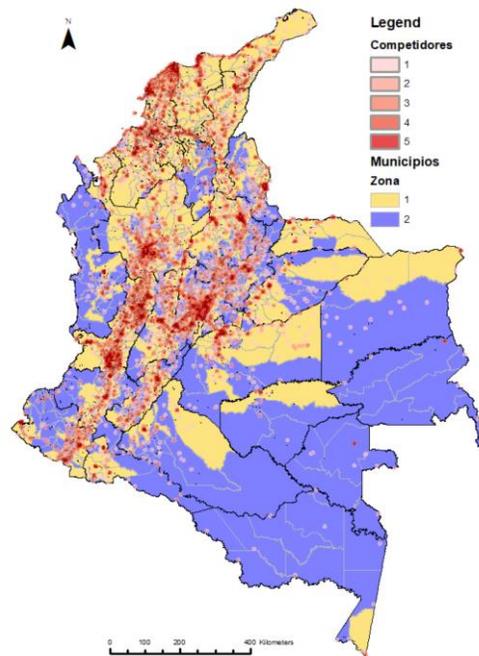
Los municipios cobijados por dicha clasificación se encuentran listados en el Anexo 4.8. de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 12 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

**Ilustración 2.3. Municipios del clúster
Anexo 4.8 Resolución CRC 5050 de 2016**



**Ilustración 2.4. Número de
competidores en municipios del clúster
Anexo 4.8 Resolución CRC 5050 de 2016**



Fuente: Elaboración propia CRC.

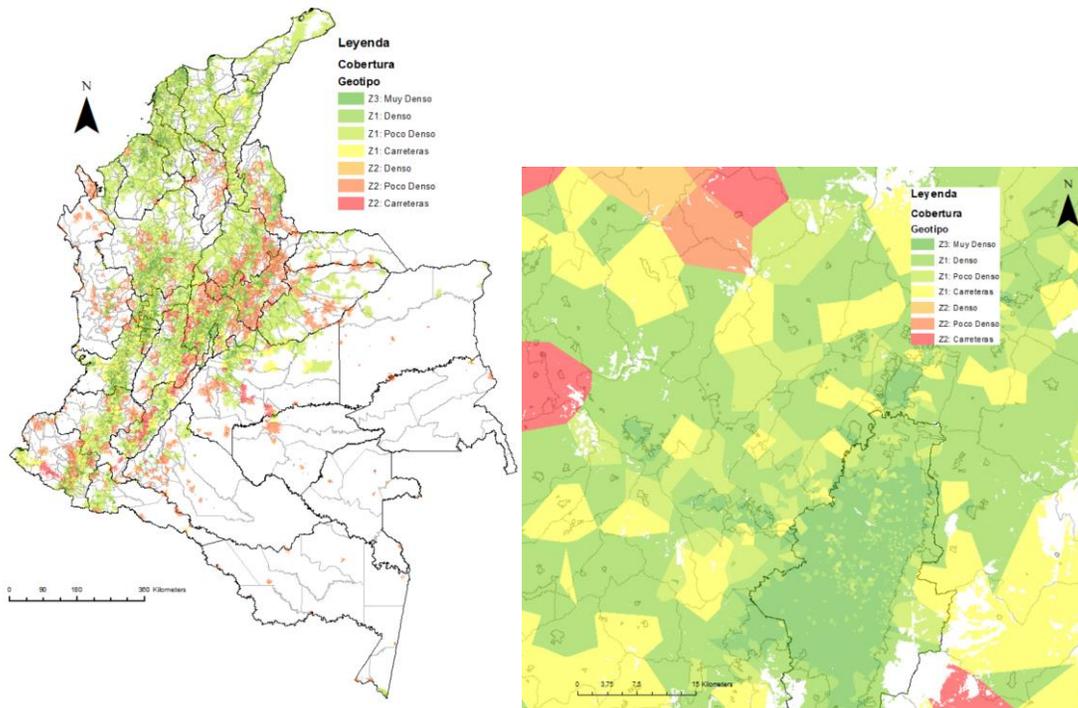
Para incluir este efecto, se utilizó la lista de municipios que contaban con escasa competencia (zona 2) incluidos en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016, que se exponen en el mapa de la Ilustración 2.3. De la Ilustración 2.4. se puede observar que es altamente coincidente con la presencia de zonas de competidores, que se presentan en el mapa como un rojo intenso.

2.2.3. Geotipos

El dimensionamiento de la red de acceso del modelo se basa en diez geotipos, los cuales se construyen bajo tres criterios:

- el primero es el objetivo de cobertura de la estación base, lo que permite discriminar si el sitio en cuestión da servicio a carreteras principalmente,
- el segundo criterio se enfoca en la densidad de tráfico (Mbps/km²) del área de cobertura de los sitios para todas las tecnologías,
- y el tercero, es un criterio que separa en zonas al país con base en la competencia.

Ilustración 2.5. Geotipos



Fuente: Elaboración propia CRC.

El resultado de este ejercicio muestra que existen 5 geotipos para la zona 2 de baja competencia y con distintas densidades de tráfico asociadas, 4 geotipos para la zona 1 de alta competencia y un geotipo para la zona de mayor densidad de tráfico que es coincidente con las zonas urbanas de las grandes urbes de Colombia.

2.2.4. Actualización del WACC⁷

De acuerdo con las experiencias internacionales y el marco teórico descrito en el Anexo 01 de este proyecto, para la estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC, por su nombre en inglés) del sector de las telecomunicaciones en Colombia se utiliza la siguiente fórmula:

⁷ El desarrollo y explicación detallada del cálculo del WACC del sector TIC puede consultarse en el "ANEXO 1 - Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) en el sector de telecomunicaciones" en el sitio: <https://crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-2>.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 14 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

$$WACC = K_e \frac{E}{E + D} + K_d (1 - T) \frac{D}{E + D}$$

Donde:

- K_e es el costo del patrimonio.
- K_d es el costo de la deuda.
- E es el capital aportado por los accionistas de las empresas del sector, o patrimonio.
- D es el saldo de la deuda del sector.
- T es la tasa de impuesto de renta corporativa.

En relación con el costo del patrimonio (K_e), la metodología utilizada se fundamenta en el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM, por su sigla en inglés), en línea con lo sugerido por la literatura internacional y la práctica de los distintos países evaluados en este informe. La estimación del costo del capital se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$K_e = r_f + \beta (R_m - r_f)$$

Donde:

- r_f es la tasa de interés del activo libre de riesgo.
- $(R_m - r_f)$ es la prima por riesgo de mercado.
- β es el coeficiente que refleja el grado de relación entre la rentabilidad de las acciones de la empresa (del sector de telecomunicaciones) y la rentabilidad del mercado.

La estimación del WACC se realizó para el sector de telecomunicaciones en su conjunto, sin diferenciar por servicios fijos y móviles, teniendo en cuenta la tendencia creciente en la industria respecto a que cada uno de los principales operadores ofrece distintos tipos de servicios de forma integral.

Con base en cada uno de los parámetros descritos, y considerando la información financiera de los operadores de telecomunicaciones, se obtuvo un valor del WACC para el sector de telecomunicaciones en Colombia de 12,53%.

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

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

Bajo este contexto, el legislador introdujo un mecanismo para la alineación del ejercicio de las competencias, tanto a cargo del MinTIC como de la CRC, con los objetivos sectoriales del despliegue de

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 15 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

la infraestructura⁸, consistente en el deber de evaluar la posibilidad de establecer medidas o reglas diferenciales en el desarrollo de cualquier tipo de proyecto normativo, que incentiven la construcción de infraestructura y la provisión de servicios en áreas de servicio universal.

Así las cosas, es de mencionar que la regulación actualmente ya contempla medidas o reglas diferenciales, las cuales están concebidas para i) la remuneración de los cargos de acceso a las redes móviles y ii) la remuneración del servicio de Roaming Automático Nacional.

En cuanto a la remuneración de los cargos de acceso a las redes móviles, como se señala en la sección 6.1 del presente documento, se tiene una diferenciación entre la remuneración en el cargo de acceso que perciben los PRSTM que hayan obtenido por primera vez permisos para el uso y explotación de espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT (entrantes), la cual es mayor por un tiempo de 5 años, y la que perciben los demás PRSTM (establecidos), lo anterior con el fin de promover la competencia y la entrada de nuevos oferentes.

Frente a la remuneración de la instalación esencial del Roaming Automático Nacional, como se indica en la sección 6.2 del presente documento, se tiene una remuneración diferencial para PRSTM entrantes, donde se encuentra regulada la tarifa a la cual estos últimos acceden a este servicio, y entre PRSTM establecidos, la cual se encuentra a libre negociación con excepción de los municipios listados en la Resolución CRC 6298 de 2021, donde se define el mismo valor de remuneración que deben pagar los PRSTM entrantes.

A partir de lo anterior, con el presente proyecto regulatorio se pretende actualizar los valores de remuneración teniendo en cuenta las actuales dinámicas de los mercados de servicios móviles y su evolución tecnológica. Para tal fin, dentro de las alternativas regulatorias se consideraron las medidas diferenciales vigentes respecto de los proveedores asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico y la reciente definición de listado de 460 municipios en los que aplicará el valor de remuneración regulado para el uso de la instalación esencial de RAN por parte de proveedores establecidos. Por lo anterior, se considera que la actual iniciativa regulatoria se encuentra alineada con lo consagrado en el artículo 31 de la Ley 1978 de 2019.

⁸ 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.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 16 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

4. COMENTARIOS A LAS ALTERNATIVAS SOMETIDAS A DISCUSIÓN SECTORIAL

Como ha sido mencionado previamente, el 13 de octubre de 2021 la CRC publicó el documento de identificación de alternativas regulatorias⁹ en donde se detallaba tanto la situación identificada para cada una de las temáticas objeto de revisión, esto es: i) remuneración de la terminación de llamadas y SMS en redes móviles, ii) remuneración por el acceso a Roaming Automático Nacional y iii) Remuneración del acceso para OMV. En la presente sección, se exponen de manera resumida por temática, los comentarios¹⁰ recibidos de los agentes que participaron en la consulta, los cuales fueron tenidos en cuenta dentro de los análisis para definir las alternativas finales y los criterios de evaluación, y continuar con la evaluación del AIN que se presenta en la sección 6 del presente documento.

4.1. Comentarios frente a las Alternativas

A lo largo del proyecto regulatorio, en las diferentes etapas del desarrollo del AIN, se ha contado con los aportes de los agentes interesados con el fin de contribuir en la construcción de la propuesta regulatoria.

Así las cosas, se recibieron comentarios por parte de Claro, Telefónica, Colombia Móvil, Suma Móvil, ETB, Partners y los OMV¹¹. A continuación, se presentan los comentarios de manera general y agrupados por temática según el tipo de remuneración que hace parte del presente proyecto.

4.1.1. Remuneración de la terminación de llamadas y SMS en redes móviles

- Los cargos de acceso no pueden modificarse hasta no tener información completa y se incluyan en el análisis a todos los agentes, especialmente a los proveedores de servicios OTT.
- Los valores de remuneración analizados deben reconocer adecuadamente los costos de los proveedores que otorgan acceso más su utilidad razonable.
- Colombia no tiene las condiciones para aplicar un modelo *Bill & Keep*.
- El cargo de acceso del dominante debe ser menor que el de sus competidores.
- La Comisión debe considerar un intervalo fijo para introducir una relación de *Bill & Keep*.
- La única alternativa alineada con los objetivos de promover la competencia y la inversión es la aplicación del modelo LRIC puro y LRIC+ para entrantes.
- Podría considerarse una transición hacia *Bill & Keep* donde se mantengan los beneficios de los entrantes.
- El *Bill & Keep* como esquema de remuneración de redes móviles es pertinente y necesario.

⁹ Para consultar los textos completos de las alternativas regulatorias inicialmente planteadas lo invitamos a consultar el documento publicado el 13 de octubre de 2021 en página web: https://cocom.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-2/Propuestas/alternativas_rmmvm_vpublicado.pdf.

¹⁰ Los comentarios allegados pueden ser consultados en la página <https://cocom.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-2>.

¹¹ Remitieron una comunicación conjunta los proveedores Virgin Mobile S.A.S, Logística Flash Colombia, Almacenes Éxito Inversiones S.A.S Eztalk Mobile S.A.S, Lov Telecomunicaciones S.A.S y LIWA S.A.S

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 17 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

- Se solicita evaluar la implementación de un esquema de remuneración asimétrico que reconozca la presencia de un dominante en el mercado.
- Es necesario ampliar el ámbito de aplicación de las obligaciones en el envío de SMS con contenido comercial y publicitario a los PCA y a los integradores tecnológicos.

4.1.2. Remuneración por el acceso a Roaming Automático Nacional - RAN

- Sobre el ámbito de aplicación de las tarifas reguladas de RAN:
 - Se deben eliminar los valores regulados de RAN para los proveedores establecidos, para que la remuneración sea únicamente producto de la libre negociación entre las partes.
 - La tarifa de RAN a libre definición por parte de los agentes se traduce en ineficiencias y en la obtención de valores mucho más altos convirtiendo esa funcionalidad en una barrera.
 - La valoración del servicio de RAN debe ser independiente y no deben establecerse referencias basadas en otros servicios. Por tanto, las alternativas referidas a la fijación del valor regulado con el método retail minus no se deben contemplar.
 - La tarifa de RAN para operadores establecidos debe tener aplicación nacional.
- Sobre la relación de los cargos de acceso para terminación de llamadas y las tarifas de acceso RAN:
 - Cualquier eficiencia en costos que sea reconocida en la definición de los valores de cargos de acceso debe ser reconocida en los valores para el uso de RAN
 - No es conveniente que los valores del servicio de RAN tengan la misma dinámica de actualización de los cargos de acceso móvil.
- Sobre el costo de referencia que se debe utilizar:
 - El uso del valor del costo total de largo plazo no se debe tener en cuenta dentro de las alternativas regulatorias para definir el valor regulado de RAN para servicio de voz, y se debe dar continuidad al uso del valor del costo LRIC puro.
 - Los valores regulados del uso de RAN por parte de operadores establecidos y entrantes para la provisión de los servicios de voz y datos móviles deben ser fijados con referencia al costo LRIC puro estimado con la información a nivel nacional.
 - Los servicios móviles son de ámbito nacional, las estimaciones de los valores de referencia se deben realizar con la información de costos a nivel nacional y no solo la del grupo de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
 - La estimación de costos con información de los municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016 podría estar sujeta a la valoración que se le asigne con base en la información únicamente del operador dominante.
 - Es pertinente incluir la alternativa del menor valor entre el valor del costo LRIC puro y el valor que resulte de aplicar retail minus.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 18 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

- Sobre las tarifas reguladas para el uso de RAN por parte de proveedores entrantes:
 - La tarifa de RAN para entrantes debe reconocer los costos adicionales de ofrecer el servicio en los lugares donde el RAN tienen efectivamente la connotación de instalación esencial.
 - La tarifa de RAN de datos para operadores entrantes está en un valor cercano al 50% de la tarifa de operadores establecidos. Se debe establecer que la tarifa para operadores establecidos sea con referencia al costo LRIC puro y el beneficio para los operadores entrantes sea una reducción máxima del 15% sobre esa tarifa.
 - Se deben limitar los beneficios para operadores entrantes solo a tres años.
 - La tarifa de RAN para entrantes solo debe aplicar en los lugares donde no ha hecho despliegue de infraestructura.
 - Los operadores entrantes deben tener cargos de acceso mayores a los costos de interconexión, para que haya incentivo al despliegue de su propia infraestructura.

- Sobre la definición y evaluación de alternativas:
 - Se debe seleccionar una alternativa que incentive el despliegue de infraestructura de los operadores entrantes.
 - Se debe realizar un AIN que justifique el planteamiento de las distintas alternativas regulatorias y permita decidir objetivamente cuál es la alternativa más eficiente para abordar la problemática identificada.

4.1.3. Remuneración del acceso para OMV

- Se debe mantener la regla actual de remuneración o en su defecto la regla actual donde se considere un piso para que los valores de remuneración no sean inferiores a los que resulten de la aplicación de la metodología de LRIC Puro en el modelo de costos actualizado.
- No se debe realizar diferenciación por tipo de OMV.
- No se debe regular a los OMV, dado que puede desincentivar la inversión en infraestructura.

5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define el AIN como “...una herramienta y un proceso que sirven para mejorar la toma de decisiones de política pública o de regulaciones sobre si es necesario intervenir y cómo hacerlo, con el fin de alcanzar objetivos concretos”¹². La implementación de esta herramienta fortalece el desarrollo de proyectos regulatorios a

¹² Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2016). *Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo*. [Consulta: 19 de noviembre de 2021] Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/Mejora%20Regulatoria/Paginas/Documentos.aspx>

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 19 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

partir del aseguramiento de los procesos requeridos para la toma de decisiones orientados a la selección entre las posibles alternativas de solución, mejorando la transparencia para los diferentes grupos de valor, puesto que fundamenta la aplicación de la mejora normativa sobre una base técnica.

La CRC adoptó como principio misional el desarrollo de proyectos normativos aplicando criterios de mejora normativa, tales como la implementación de análisis de impacto normativo; inicialmente, como participante activo de los compromisos adquiridos con la OCDE para institucionalizar esta metodología en la emisión de normativas desde la Rama Ejecutiva del Sector Público y posteriormente, mediante la formalización en las funciones de la entidad, de acuerdo con lo dispuesto por el Congreso de la Republica en el inciso final del artículo 22 de la Ley 1978 de 2019, en donde se establece el cumplimiento de la aplicación de criterios de mejora normativa como requisito de metodologías pertinentes, entre ellas, el análisis de impacto normativo para la toma de decisiones regulatorias¹³.

A continuación, se presentan las metodologías implementadas en el proyecto para la evaluación de las alternativas propuestas al sector en el documento publicado el 13 de octubre de 2021.

5.1. Metodología No. 1: Análisis Costo-Beneficio

El análisis costo beneficio es una de las principales metodologías para la evaluación de inversiones y políticas públicas. Según Fedesarrollo (2014), citando un estudio de la OCDE (2006), *"el Análisis Costo Beneficio se origina en el siglo XIX a partir de desarrollos en la teoría del bienestar económico y de la divergencia entre el costo privado y el costo social. Sin embargo, no es sino hasta después de 1960 que esta metodología empieza a ser ampliamente implementada como consecuencia de la creciente preocupación estatal por la utilización eficiente de sus fondos"*.

Por su parte, el DNP (2021) afirma que *"es la metodología más rigurosa para la toma de decisiones dentro del AIN [análisis de impacto normativo], debido a que exige tanto la cuantificación y monetización de los beneficios como de los costos que generan las alternativas regulatorias, razón por la cual es la más recomendable, pero también la que demanda para su utilización más tiempo, información y recursos"*.

Respecto de esta "monetización" de los costos y beneficios, afirma Paul (1972) que es posible identificar tres tipos de beneficios: i) beneficios privados, ii) beneficios sociales monetarios y iii) beneficios sociales no monetarios relacionados con las externalidades positivas, directas e indirectas, que se generan sobre la sociedad. Al respecto, afirma Fedesarrollo (2014) que *"en términos generales los beneficios considerados dentro de la metodología ACB se definen en términos del cambio en el bienestar de los"*

¹³ Colombia. Congreso de la República. Ley 1978 de 25 de julio de 2019, *"Por la cual se moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC, se distribuyen competencias, se crea un regulador único y se dictan otras disposiciones"*. Inciso final del artículo 22. Diario Oficial No. 51.025. Bogotá. Julio 25 de 2019.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 20 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

individuos que la política que se está evaluando induce, de tal forma que se requiere de las señales del mercado para monetizar dicho cambio en bienestar o beneficios”.

En esencia se trata de identificar, valorar y comparar los flujos de beneficios contra los flujos de costos y verificar que el programa evaluado efectivamente puede generar bienestar.

Los ejercicios de costo beneficio suelen estar caracterizados por cinco etapas o fases:

- i) Identificación de impactos.
- ii) Estimación y cuantificación de impactos.
- iii) Definición del horizonte de evaluación.
- iv) Cálculo de indicadores de rentabilidad social.
- v) Selección de la mejor alternativa.

Para lo anterior, se plantea un modelo que busca determinar la relación entre el cargo de acceso y la concentración del mercado. Se evaluará la especificación del modelo a partir de los criterios de información AIC y BIC¹⁴ para determinar la forma funcional que presenta el mejor ajuste. Las alternativas serán evaluadas con los resultados con el fin de determinar aquella que impulsa en mayor medida la competencia del mercado.

5.2. Metodología No. 2: Análisis multicriterio

En el marco del proceso de AIN, la CRC optó por realizar la aplicación de la metodología de análisis multicriterio para la evaluación de las alternativas de remuneración por el acceso a RAN y la remuneración del acceso a OMV, considerando que esta hace parte de las herramientas creadas dentro de la disciplina de investigación de operaciones, y consiste en identificar la alternativa de mayor desempeño, a partir de la clasificación de las opciones mediante un ranking basado en un proceso de evaluación de desempeño en función de un número limitado de criterios o características deseables de las alternativas de solución.

Para el desarrollo de esta evaluación en particular, se implementó el proceso jerárquico de análisis desarrollado por Saaty¹⁵, *“el cual es una técnica cuantitativa que facilita la estructuración de un problema complejo de multiatributos y provee una metodología objetiva para decidir entre un conjunto*

¹⁴ El criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano (BIC) son medidas de la calidad relativa del ajuste de un modelo en consideración del número de términos incluidos en el mismo.

¹⁵ 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. [Consultado el 30 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://rac.es/ficheros/doc/00576.PDF>

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 21 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

de soluciones¹⁶. La metodología de análisis multicriterio se basa en el desarrollo de seis fases, las cuales son empleadas para poder lograr la valoración de las alternativas de solución relacionadas con la revisión de las condiciones de remuneración del RAN y la remuneración del acceso a OMV. Estas fases son¹⁷:

- i. Descripción del contexto de decisión, identificando el problema, los objetivos generales y específicos, y los agentes involucrados.
- ii. Identificación y desarrollo de las alternativas de solución al problema establecido.
- iii. Descripción de los criterios y subcriterios.
- iv. Construcción de la matriz de comparación entre criterios de evaluación para establecer su importancia relativa con el fin de generar sus respectivos ponderadores.
- v. Valoración de la consistencia de los resultados encontrados en la matriz de ponderadores.
- vi. Evaluación del desempeño de las alternativas de solución para cada uno de los criterios establecidos generando un ordenamiento racional que permite crear un ranking con el fin de encontrar la solución óptima.

6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

A partir de lo anterior, a continuación, se presentan los resultados de la evaluación de alternativas considerando los comentarios incluidos en la sección 4.

6.1. Remuneración de la terminación de llamadas y SMS en redes móviles

La Resolución CRC 5050 de 2016 establece que el régimen vigente para la remuneración de llamadas móviles que terminan en las redes de otros proveedores móviles debe seguir lo indicado en el artículo 4.3.2.8. donde se presentan dos esquemas: i) por uso y por ii) capacidad. Este cargo de acceso también aplica para la remuneración de llamadas originadas por la larga distancia internacional. Los cargos de acceso a redes móviles vigentes son de \$11,43 por minuto o \$4.444.584,91 por E1 (pesos de enero de 2017)¹⁸. Estos valores, que reflejan los costos incrementales de largo plazo de una empresa eficiente móvil y fueron el resultado de la actualización del modelo de costos que adelantó la Comisión en el marco del proyecto "Revisión de los mercados de servicios móviles" entre 2016 y 2017.

En el mismo sentido, la misma revisión del modelo de costos arrojó nuevos valores para la terminación de mensajes de texto que se reguló en \$1 por SMS.

¹⁶ Liu, Dahai, et al. Using the Analytical Hierarchy Process as a Tool for Assessing Service Quality. En: Industrial Engineering and Management systems. [en línea]. IEMS, diciembre de 2005. vol. 4, no 2. p. 129-135. [Consultado el 30 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6671455>.

¹⁷ Department for Communities and Local Government: London. Communities and Local Government. Multi-criteria analysis: a manual. Página 20 [en línea]. Londres: 2009. 168 p. [Consultado: 30 de noviembre de 2021]. Disponible en: http://eprints.lse.ac.uk/12761/1/Multi-criteria_Analysis.pdf

¹⁸ Los valores para operadores establecidos actualizados al año 2021 corresponden a \$13,34 por minuto y \$5,186,330.25 por E1.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 22 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Respecto de los cargos de acceso para operadores adjudicatarios por primera vez de espectro IMT, la Resolución CRC 5050 de 2016 en el artículo 4.3.2.7. se determinaron cargos por uso y capacidad de \$24,58 y \$9.848.999,72 (pesos de enero de 2017)¹⁹ por un máximo de cinco años contados desde la fecha en que quedó en firme el acto administrativo mediante el cual le fue asignado el primer permiso para uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT.

De acuerdo con la metodología presentada en el capítulo 4 y las observaciones remitidas por los operadores, en esta sección se evaluarán las alternativas identificadas como relevantes que están relacionadas con la remuneración de la terminación de llamadas y mensajes de texto en las redes móviles.

De los comentarios recibidos se identifica que las alternativas 3 y 6 no deberían ser candidatas a evaluación teniendo en cuenta los comentarios de los operadores que participaron en la consulta realizada por la Comisión. En primer lugar, hay un consenso en que la metodología de costeo LRIC puro, aplicada desde 2011, es la adecuada para la realidad del mercado móvil y esto incluye el entendimiento de la remuneración que aplica a los operadores entrantes. En segundo lugar, aun cuando existe disenso en cuanto a la aplicación de la metodología *Bill & Keep*, no se evidenció que los proveedores encontrarán un beneficio superlativo en la aplicación de la alternativa 6, y solo un proveedor manifestó que la medida debería estar restringida con cotas fijas tal como lo propone la alternativa 5. En este sentido, no se evaluarán las alternativas 3 y 6.

Frente a esta situación, a continuación, se expone la situación objeto de análisis y se presenta la lista de alternativas regulatorias para la temática "Remuneración de la terminación de llamadas y SMS en redes móviles" que serán sujeto de evaluación y análisis:

Situación identificada:	El ingreso promedio por minuto del servicio de voz móvil (proxy del precio minorista) registra una tendencia decreciente que lo ha llevado a igualarse con los cargos de acceso (precios mayoristas regulados).
Alternativa 1: Statu quo	Mantener los cargos de acceso vigentes para terminación de voz móvil y SMS.
Alternativa 2:	Actualizar el modelo "Empresa Eficiente Móvil 2016" con el fin de obtener nuevos cargos óptimos a partir del costeo LRIC puro. Los cargos de acceso de operadores entrantes también se calculan con base en costeo LRIC puro.
Alternativa 4:	<i>Bill & Keep</i> . La remuneración entre OMR por concepto de la utilización de sus redes, se realizará bajo el mecanismo en el que cada proveedor conserva la totalidad del valor recaudado de sus usuarios.
Alternativa 5:	<i>Bill & Keep</i> con cotas fijas. Considerar un intervalo fijo para introducir en él una relación de <i>Bill & Keep</i> . Por fuera del intervalo aplicar la remuneración propuesta en la Alternativa No. 2.

Fuente: Elaboración CRC

¹⁹ Los valores para operadores entrantes actualizados al año 2021 corresponden a \$28,68 por minuto y \$11,492,673.95 por E1.

La metodología propuesta según lo presentado en el capítulo 4 es de análisis de costo-beneficio. Con el fin de calcular los beneficios de las alternativas se propone indagar si existe una relación econométrica entre las reducciones de cargos de acceso con diferentes variables de concentración del mercado como proxy del nivel de competencia de la telefonía móvil, medido mediante el índice de Herfindal y Hirschman (HHI) al ser este el que se utiliza con mayor frecuencia para este tipo de análisis.

Tradicionalmente, los modelos de series de tiempo que estudian el impacto de las intervenciones mayoristas en el mercado móvil suelen presentarse como ecuaciones de precios hedónicos que explican las tarifas minoristas en función de los cargos de acceso y otras variables identificadas como relevantes. Sin embargo, hay precedentes de las formas funcionales propuestas en esta sección.

Las series de tiempo son, según Wauchope et al. (2020)²⁰, una común y poderosa herramienta para la evaluación de impacto. Sus métodos han permanecido extensamente inalterados desde la publicación de los trabajos seminales que dieron origen a la técnica econométrica en las décadas de 1980 y 1990. El enfoque estándar tiende a considerar solamente la variación promedio entre los controles y las variables de intervención. La metodología suele suponer que un cambio promedio en una variable dependiente puede capturar cómo las series de tiempo responden a las variables de la intervención.

La metodología ha sido usada en numerosos trabajos académicos para la medición del impacto de las reducciones de cargos de acceso sobre las tarifas de la telefonía móvil y la competencia de los mercados móviles.

En un estudio del impacto de las reducciones de los cargos de acceso en Sudáfrica entre 2009 y 2017, Hawthorne (2018)²¹ encuentra que mientras los cargos disminuyeron un 90% durante el periodo, las tarifas prepago cayeron en más del 40%. Sin embargo, solamente un menor porcentaje del cambio en los precios puede ser explicado por la reducción de los cargos de acceso. Esto quiere decir que las disminuciones de los cargos regulados no se transmitieron completamente a los precios que pagan los usuarios.

Genakos y Valletti (2011)²² en un estudio para más de veinte países de la OCDE encontraron que existía una relación inversa entre los cargos de acceso y las tarifas. Este fenómeno, en principio contraintuitivo, fue denominado en la literatura como "efecto cama de agua (*waterbed effect*)". En un trabajo posterior de 2015 para una muestra ampliada de 27 países, los mismos autores concluyen que dicho efecto cama de agua había desaparecido.

²⁰ Hannah S. Wauchope, Tatsuya Amano, Jonas Geldmann, Alison Johnston, Benno I. Simmons, William J. Sutherland, Julia P.G. Jones, Evaluating Impact Using Time-Series Data, Trends in Ecology & Evolution, Volumen 36, 2021, Pags 196-205.

²¹ Ryan Hawthorne, The effects of lower mobile termination rates in South Africa, Telecommunications Policy, Volumen 42, 2018, Pags 374-385.

²² Christos Genakos, Tommaso Valletti, Testing the "Waterbed" Effect in Mobile Telephony, Journal of the European Economic Association, Volume 9, Pags 1114-1142.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 24 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Siguiendo los anteriores estudios, se propone la forma funcional presentada en la ecuación 5.1. Las variables explicativas de la ecuación de regresión son: el cargo de acceso (CA), el consumo en minutos promedio por usuario durante el periodo (MoU), la proporción de tráfico saliente que termina en otras redes ($TOff$) y la cantidad de operadores ($\#Op$), como se muestra en la Ecuación 5.1. De manera preliminar, se espera que β_1 sea positivo y que reducciones de los cargos de acceso estén asociadas a la desconcentración del mercado.

$$HHI_t = \beta_0 + \beta_1 CA_t + \beta_2 MoU_t + \beta_3 TOff_t + \beta_4 \#Op_t + u_t \quad (\text{Ecuación 5.1})$$

Por su parte, la interpretación sobre β_2 puede ser ambigua. Un mayor consumo de minutos por parte de los usuarios podría no impactar la competencia en un mercado caracterizado por usuarios cuyos hábitos de llamada están invariablemente definidos. Finalmente, se espera que el crecimiento del tráfico off net esté asociado con más competencia al igual que la cantidad de operadores presentes en el mercado y por lo tanto los signos de β_3 y β_4 se espera que sean negativos.

La Ecuación 5.1 incluyó la verificación de especificaciones con variables de control adicionales como indicadores de ingresos promedio por minuto y usuario, además de la diferencia entre tarifas on-net y off-net, así como variables generales de entorno que finalmente no se incluyen en el modelo por generar problemas de multicolinealidad con las demás variables consideradas. Adicionalmente, cabe anotar que si bien se probó el ajuste del modelo sobre una forma cuadrática, sin embargo, los resultados de los criterios de información de ambos modelos favorecieron la especificación lineal del modelo²³. Los efectos fijos por año también fueron probados, pero resultaron no ser significativos para la especificación del modelo.

El periodo para la evaluación propuesta comprende la información publicada en la plataforma de datos Postdata y los valores de los cargos de acceso desde el primer trimestre de 2012 hasta el segundo trimestre de 2021. Las estadísticas descriptivas de las variables del modelo se presentan en la Tabla AE.6.2 del anexo estadístico. Para evitar problemas de dimensionalidad y facilitar la interpretación, los resultados del modelo descrito anteriormente se presentan en la Tabla 6.1²⁴.

²³ Los valores AIC y BIC de ambas especificaciones se presentan en la Tabla AE.6.1 del anexo estadístico.

²⁴ Los resultados del modelo especificado en niveles son consistentes con los presentados en esta tabla y se muestran en la tabla AE.5.3 del anexo estadístico.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 25 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Tabla 6.1 Modelo impacto del cargo de acceso sobre concentración del mercado

VARIABLES	(1) LN HHI Abonados	(2) LN HHI Ingresos	(3) LN HHI Tráfico
LN Cargo acceso	0.122*** (0.0192)	0.111*** (0.0217)	0.0813*** (0.0167)
LN MoU	0.181*** (0.0328)	-0.0992* (0.0508)	0.103*** (0.0354)
P Off	-0.00419** (0.00180)	-0.00557** (0.00248)	-0.00158 (0.00188)
Operadores	-0.00672 (0.0124)	0.00620 (0.0186)	-0.0287** (0.0136)
Constante	7.001*** (0.300)	8.954*** (0.367)	7.923*** (0.251)
Observaciones	38	38	38
R-Cuadrado	0.951	0.906	0.874

Nota: Errores robustos estándar entre paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Fuente: Elaboración CRC

Los resultados de la Tabla 5.1 muestran que el cargo de acceso tiene un impacto positivo y significativo sobre la concentración del mercado medida por el indicador HHI para las variables de abonados, ingresos y tráfico. De manera particular, se encuentra que una disminución de un punto porcentual en el cargo de acceso resulta en una disminución del 0.12% en la concentración del mercado de abonados, 0.11% en el HHI de ingresos y 0.08% en el HHI de tráfico. Los modelos presentados en la anterior tabla muestran R cuadrados de 0.95 para el modelo de abonados, 0.9 para el de ingresos y 0.87 para el de tráfico, que en conjunto con los criterios de información presentados en la Tabla AE.6.2 muestran el buen ajuste del modelo y la significancia estadística de los resultados obtenidos en el mismo. Estos resultados fueron corroborados con la estimación del modelo en niveles, resultados que se muestran en la Tabla AE.6.3, en donde se evidencia la misma relación lineal positiva entre los cargos de acceso y los índices de concentración del mercado.

En lo referente a las variables de control, se observa que un incremento en la cantidad de minutos por usuario aumenta los índices HHI de abonados y tráfico en 0.18% y 0.1%, respectivamente, mientras que genera una reducción del 0.09% en el HHI de ingresos. La proporción del tráfico off-net afecta de manera inversa la concentración de abonados e ingresos, de forma que un incremento de un punto porcentual en esta variable disminuye el HHI de abonados en 0.004% y el HHI de ingresos en 0.005%. Por otra parte, el número de empresas solo afecta el HHI del tráfico de manera negativa, de manera

que un incremento de una empresa en el mercado reduce el HHI en 0.28%, lo cual en principio no resulta indicativo de un efecto significativo en la dinamización de la competencia.

Los anteriores resultados confirman el impacto positivo de las reducciones de cargos de acceso sobre la competencia y permitirían descartar la alternativa 1 debido a que no permite explotar los beneficios asociados a una intervención en el segmento mayorista ni atiende la problemática identificada en el proyecto. El ajuste lineal del modelo sugiere también que mayores reducciones de cargos de acceso implicarán mayores beneficios sobre la competencia. Estos resultados se confirman en la Tabla 6.2.

Respecto de los costos asociados a las alternativas presentadas debe recordarse que la remuneración por concepto de terminación es un juego de suma cero, en el que los beneficios de los receptores netos de cargos de acceso son iguales a los costos de los pagadores netos de cargos. En ese sentido si el cargo de acceso experimenta una variación, por ejemplo, una reducción, el excedente adicional de los pagadores netos es equivalente a la pérdida de excedente por parte de los receptores. Así, puede observarse que, si bien hay “ganadores” y “perdedores” cuando el cargo de acceso es regulado, el efecto agregado de la medida debe entenderse como un costo social igual a cero.

Así, entre las alternativas restantes (2, 4 y 5), la que propone mayores reducciones de cargos de acceso y por lo tanto mayores reducciones de los índices de concentración del mercado, es la número 4 que consiste en el establecimiento de un esquema de remuneración *Bill & Keep* para la terminación del servicio de voz móvil, como se muestra en la Tabla 6.2. La reducción de los cargos de acceso se hace en comparación con el valor vigente en el año 2021 de 13.34 pesos. La reducción para la alternativa 5 se calcula como la proporción del tráfico que estaría excluido de la medida de *Bill & Keep* (10.84%) por el cargo de acceso del modelo de costos actualizado, dado que el cargo de acceso no se reduce más que el de la alternativa 2 pero no todo el tráfico cursado genera el cobro de este cargo.

Tabla 6.2 Impactos de las alternativas sobre los índices de concentración del mercado

Alternativa	Reducción porcentual del cargo de acceso	Cambio en el HHI de abonados	Cambio en el HHI de ingresos	Cambio en el HHI de tráfico
A2	74.59%	-9.1%	-8.28%	-6.06%
A4	100%	-12.2%	-11.1%	-8.13%
A5	97.23%	-11.86%	-10.79%	-7.9%

Fuente: Elaboración propia

6.1.1. Conclusiones e implementación normativa

En lo que corresponde a la remuneración de la terminación de llamadas móviles y SMS, la evaluación de alternativas regulatorias determinó que la alternativa número 4 es la que mejor desempeño ofrece luego de la evaluación.

Sin embargo, debe reconocerse que con el fin de atenuar el impacto de la transición al esquema *Bill & Keep*, la misma debe ser modulada por una senda de reducciones escalonadas hasta el 1° de mayo de

2025, fecha en la que aplicará el esquema para todos los operadores móviles. Esto con el fin de reducir el posible impacto que pueden enfrentar los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles.

Del mismo modo, se propone modificar el esquema de remuneración para los operadores adjudicatarios por primera vez de espectro IMT desde la expedición de la regulación propuesta. Dichos operadores tendrán derecho al pago del cargo de acceso vigente en el periodo anterior al que se encuentre en curso. Este derecho vencerá cuando entre en vigor el *Bill & Keep*.

De manera similar, para los SMS se establece una senda de reducciones escalonadas hasta el 1° de mayo de 2025, fecha en la que aplicará el esquema de *Bill & Keep* para todos los operadores móviles. Igualmente, los operadores adjudicatarios por primera vez de espectro IMT tendrán derecho al cargo de acceso vigente en el periodo anterior al que se encuentre en curso.

Teniendo en cuenta lo expuesto, se plantea modificar los artículos 4.3.2.7, 4.3.2.8 y 4.3.2.10 de la Resolución CRC 5050 de la siguiente manera:

"ARTÍCULO 4.3.2.7. CARGOS DE ACCESO A REDES MÓVILES DE PROVEEDORES QUE HAYAN OBTENIDO POR PRIMERA VEZ PERMISOS PARA EL USO Y EXPLOTACIÓN DE ESPECTRO UTILIZADO PARA IMT. La remuneración de las redes de los proveedores de redes y servicios móviles que hayan obtenido por primera vez permisos para el uso y explotación de espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT corresponderá al valor contemplado en la siguiente Tabla:

<i>Cargo de acceso</i>	<i>24-feb-17</i>
<i>Minuto (uso)</i>	<i>24,58</i>
<i>Capacidad (E1)</i>	<i>9.848.999,72</i>
<i>(pesos/SMS)</i>	<i>4,11</i>

Cargo de acceso	A partir del 1 de mayo de 2022	A partir del 1 de enero de 2023	A partir del 1 de enero de 2024
<i>Pesos /Minuto (uso)</i>	<i>13,34</i>	<i>8,32</i>	<i>5,18</i>
<i>Pesos / E1 (Capacidad)</i>	<i>5.186.330</i>	<i>4.221.404</i>	<i>3.436.223</i>
<i>Pesos / 1 Gigabit Ethernet GbE (Capacidad)</i>	<i>2.206.851.396</i>	<i>1.796.377.037</i>	<i>1.462.250.908</i>
<i>(Pesos / SMS)</i>	<i>1,17</i>	<i>0,46</i>	<i>0,18</i>

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de 2021 ~~2017~~. Valor definido por unidad de mensaje corto de texto (SMS). La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1 de mayo ~~enero de 2018~~ de 2022, conforme al literal b) del numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de anexos. Los valores que contempla la opción de uso corresponden a la remuneración por minuto real, y la opción de capacidad corresponde a la remuneración mensual por enlaces de 2.048 Kbps (E1), 1024 Mbps (GbE) o su equivalente que se encuentren operativos en la interconexión.

4.3.2.7.1. La remuneración bajo el esquema al que hace referencia la Tabla del presente artículo tendrá aplicación hasta el 30 de abril de 2025.

4.3.2.7.2. Cumplida la fecha mencionada en el numeral anterior, la remuneración de las redes de los proveedores a los que hace referencia el presente artículo ~~corresponderá a los valores de cargos de acceso contemplados en las tablas~~ se realizará de acuerdo con lo señalado en el numeral 4.3.2.8.2 del Artículo 4.3.2.8 y en el Artículo 4.3.2.10 del Capítulo 3 del Título IV, o aquella que lo modifique o adicione.

"ARTÍCULO 4.3.2.8. CARGOS DE ACCESO ~~A~~ PARA LA TERMINACIÓN DE LLAMADAS EN REDES MÓVILES.

4.3.2.8.1. Todos los proveedores de redes y servicios móviles deberán ofrecer a los proveedores de redes y servicios de larga distancia internacional ~~y demás proveedores de redes y servicios móviles~~ por lo menos los siguientes dos esquemas de cargos de acceso, sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo 4.3.2.9 del Capítulo 3 del Título IV:

Cargo de acceso	24 feb-17
Minuto (uso)	11,43
Capacidad (E1)	\$4,444,584.91

- i. **A partir del 1 de mayo de 2022:** \$8,32 por uso (pesos/ minuto), \$4.221.404 por capacidad (pesos/ E1) y \$2.206.851.396 por capacidad (pesos / GbE).
- ii. **A partir del 1 de enero de 2023:** \$5,18 por uso (pesos/ minuto), \$3.436.223 por capacidad (pesos/ E1) y \$1.796.377.037 por capacidad (pesos/ GbE).
- iii. **A partir del 1 de enero de 2024:** \$3,22 por uso (pesos/ minuto), \$2.797.551 por capacidad (pesos/ E1) y \$1.462.250.908 por capacidad (pesos/ GbE)

PARÁGRAFO 1: Valores expresados en pesos constantes ~~de enero de 2021 de 2017~~. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará, a ~~partir del 1 de mayo de 2022 de enero de 2018~~, conforme al literal b) del numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de anexos. ~~Corresponde al valor de los cargos de acceso que los proveedores de redes y servicios móviles reciben de otros proveedores de redes y servicios, cuando estos hacen uso de sus redes.~~ Los proveedores de redes y servicios de Larga Distancia Internacional pagarán cargos de acceso por originación y por terminación en las redes móviles. Los valores que contempla la opción de uso corresponden a la remuneración por minuto real, y la opción de capacidad corresponde a la remuneración mensual por enlaces de 2.048 Kbps (E1), **1024 Mbps (GbE)** o su equivalente, que se encuentren operativos en la interconexión.

PARÁGRAFO 2. Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones a los que hace referencia el presente artículo podrán establecer de mutuo acuerdo esquemas de remuneración distintos a los dos esquemas de cargos de acceso previstos en la tabla del presente artículo, siempre y cuando tales acuerdos se ajusten a las obligaciones y principios regulatorios.

PARÁGRAFO 3. Cualquier proveedor de redes y servicios de Larga Distancia Internacional ~~y demás proveedores de redes y servicios móviles~~ podrá exigir la opción de cargos de acceso por capacidad, caso en el cual el proveedor de redes y servicios móviles a quien se le demande dicha opción podrá requerir un período de permanencia mínima, que solo podrá extenderse el tiempo necesario para recuperar la inversión que se haya

efectuado para adecuar la interconexión. Dicho período de permanencia mínima en ningún caso podrá ser superior a un (1) año. En el caso de que se presente un conflicto, el proveedor de redes y servicios móviles debe suministrar de inmediato la interconexión a los valores previstos en la tabla del presente artículo, correspondientes a la opción de cargos de acceso elegida por el otro proveedor ~~de redes y servicios de telecomunicaciones~~, mientras se logra un acuerdo de las partes o la CRC resuelve el conflicto en caso de que el mismo se presente a su consideración.

PARÁGRAFO 4. La liquidación de los cargos de acceso se realiza de manera mensual tomando la unidad asociada al esquema elegido, es decir, minutos mensuales cursados bajo la opción de cargos de acceso por uso o E1 o GbE operativos en la interconexión bajo la opción de cargos de acceso por capacidad.

PARÁGRAFO 5. En el esquema de remuneración mediante la opción de cargos de acceso por capacidad, cuando el tráfico ofrecido sobrepase la capacidad dimensionada de la interconexión, deberá ser enrutado a través de rutas específicas de desborde. Dicho tráfico de desborde será remunerado por minuto cursado al doble del valor del cargo de acceso por uso establecido en la tabla del presente artículo, siempre y cuando dicho tráfico no se haya generado por retrasos en la ampliación de las rutas por parte del proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones que recibe los cargos de acceso. La ampliación del número de enlaces requeridos para el óptimo funcionamiento de la interconexión debe llevarse a cabo de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 4.3.2.15 del Capítulo 3 del Título IV.

PARÁGRAFO 6. Los proveedores de redes y servicios móviles que hagan uso de la facilidad esencial de roaming automático nacional para la terminación del servicio de voz móvil, deberán ofrecer a los proveedores de redes y servicios de larga distancia internacional y demás proveedores de redes y servicios móviles el esquema de cargos de acceso definido por la regulación para la red sobre la cual se preste efectivamente el servicio a sus usuarios.

4.3.2.8.2. A partir del 1 de mayo de 2025, la remuneración a los proveedores de redes y servicios móviles por parte de otros proveedores de redes y servicios móviles, por concepto de la utilización de sus redes para la terminación de llamadas del servicio de voz móvil, se realizará bajo el mecanismo en el que cada proveedor conserva la totalidad del valor recaudado de sus usuarios y se responsabiliza de todo lo concerniente al proceso de facturación. Hasta tanto, la remuneración entre proveedores móviles por la terminación de llamadas se realizará por lo menos en uno de los esquemas de cargos de acceso señalados en el numeral 4.3.2.8.1.

“ARTÍCULO 4.3.2.10. CARGOS DE ACCESO PARA TERMINACIÓN DE MENSAJES CORTOS DE TEXTO (SMS). Todos los proveedores de redes y servicios móviles deberán ofrecer a los demás proveedores de redes y servicios móviles, un cargo de acceso para la terminación de mensajes cortos de texto (SMS) en sus redes, que no podrá ser superior a:

Cargo de acceso	24-feb-17
(pesos/SMS)	1,00

Cargo de acceso	A partir del 1 de mayo de 2022	A partir del 1 de enero de 2023	A partir del 1 de enero de 2024
<i>(Pesos / SMS)</i>	<i>0,46</i>	<i>0,18</i>	<i>0,07</i>

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2017~~ 2021. Valor definido por unidad de Mensaje Corto de Texto (SMS). La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1 de mayo de ~~enero de 2018~~ 2022, conforme al literal b) del numeral 1 del Anexo 4.2 del Título de anexos.

Para el pago de este cargo de acceso, los proveedores de redes y servicios móviles deberán considerar única y exclusivamente los mensajes cortos de texto (SMS) entregados a la plataforma de administración de mensajes cortos de texto (SMSC) del proveedor destino. Lo anterior, en concordancia con lo establecido en el régimen de protección de los derechos de los usuarios de los servicios de comunicaciones sobre la materia.

Los cargos de acceso establecidos en el presente capítulo se pagarán por el intercambio de todo tipo de tráfico cursado en las diferentes relaciones de interconexión.

PARÁGRAFO 1. *Los proveedores de redes y servicios móviles que hagan uso de la facilidad esencial de roaming automático nacional para la terminación de mensajes de texto (SMS), deberán ofrecer a los proveedores de redes y servicios de larga distancia internacional y demás proveedores de redes y servicios móviles el esquema de cargos de acceso definido por la regulación para la red sobre la cual se preste efectivamente el servicio a sus usuarios.*

PARÁGRAFO 2: *A partir del 1 de mayo de 2025, la remuneración a los proveedores de redes y servicios móviles por parte de otros proveedores de redes y servicios móviles, por concepto de la utilización de sus redes para la terminación de mensajes cortos de texto, se realizará bajo el mecanismo en el que cada proveedor conserva la totalidad del valor recaudado de sus usuarios y se responsabiliza de todo lo concerniente al proceso de facturación."*

Estas disposiciones empezarán a regir de manera **inmediata**, con la publicación del acto administrativo correspondiente en el Diario Oficial.

6.2. Remuneración por el acceso a Roaming Automático Nacional – RAN

En la Resolución CRC 5050 de 2016 el acceso Roaming Automático Nacional (RAN) se define como la instalación esencial asociada a las redes de telecomunicaciones con acceso móvil que permite, sin intervención directa de los usuarios, proveer servicios a éstos, cuando se encuentran fuera de la cobertura de uno o más servicios de su red de origen. En principio, este servicio mayorista facilita a los operadores entrantes proveer servicios móviles en zonas geográficas en las que no tienen infraestructura mientras hacen el despliegue de esta. Sin embargo, también funciona como una solución para la promoción de la competencia en zonas apartadas en las que es ineficiente la duplicidad de infraestructura.

Es importante recordar que la remuneración por el acceso al RAN para la prestación de los servicios de voz, SMS y datos móviles, para proveedores entrantes, se encuentra definida en los numerales 4.7.4.1.3 y 4.7.4.2.2 de los artículos 4.7.4.1 y 4.7.4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016. En las citadas disposiciones se establece que los PRST que ofrecen acceso a la instalación esencial no pueden cobrar un valor superior al costo incremental de largo plazo o LRIC puro. Los valores regulados a 2021 para remunerar son: \$13,34 por minuto, \$1,17 por SMS y \$7,47 por Megabyte.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 31 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Por su parte, en el caso de la provisión de RAN a proveedores establecidos, para la prestación del servicio de voz y SMS, la regulación define como tope de remuneración una senda de precios que inició en febrero de 2017 en el costo total de largo plazo (CTLP) y finaliza en enero de 2022 hasta ubicarse en el costo incremental de largo plazo o LRIC puro. Para el año 2021 el valor tope definido en la senda corresponde a \$17,36 por minuto y \$1,17 por SMS²⁵. Cabe aclarar que el tráfico de voz y SMS entrante de responsabilidad del PRO y que es terminado en la red del PRV, el uso de RAN se remunera con el valor equivalente a los cargos de acceso para terminación de llamadas en redes móviles establecidos en los artículos 4.3.2.8 y 4.3.2.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016²⁶.

En el caso del uso del RAN por parte de proveedores establecidos para la provisión del servicio de datos móviles, la regulación prevé que el uso del RAN se debe remunerar en el valor equivalente al costo total de largo plazo (CTLP), lo cual, para el año 2021, equivale a \$13,85 por Megabyte²⁷.

De acuerdo con la modificación realizada a través de la Resolución CRC 6298 de 2021, a partir del 1º de enero de 2022, los municipios donde son exigibles los valores de remuneración regulados corresponden a los 460 municipios listados en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016, los cuales fueron seleccionados conforme a los criterios y a la metodología de clúster descrita en el documento soporte que precedió a la Resolución CRC 6298 de 2021.

Ahora bien, para resolver la problemática identificada en materia de remuneración de RAN, en el documento de "Alternativas Regulatorias" publicado en octubre de 2021, se sometieron a consideración seis (6) alternativas regulatorias para el caso del uso de RAN por parte de proveedores establecidos para la prestación del servicio de voz móvil, tres (3) para el caso del uso de RAN por parte de proveedores entrantes para la prestación del servicio de voz móvil, seis (6) para el caso del uso de RAN por parte de proveedores establecidos para la prestación del servicio de datos móviles y tres (3) para el caso del uso de RAN por parte de proveedores entrantes para la prestación del servicio de datos móviles.

A partir de los comentarios, observaciones y respuesta recibidas a la consulta de esas alternativas se encontró pertinente la eliminación de algunas alternativas y la inclusión de otras. En la siguiente sección se precisan las alternativas regulatorias que se tuvieron en cuenta dentro de la evaluación.

6.2.1. Alternativas regulatorias para la remuneración del acceso RAN evaluadas

²⁵ Numeral 4.7.4.1.1 y los párrafos del artículo 4.7.4.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

²⁶ Párrafo 2 del artículo 4.7.4.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016

²⁷ Numeral 4.7.4.2.1 y el párrafo del artículo 4.7.4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 32 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

A continuación, se describen las alternativas regulatorias que fueron evaluadas como potencial solución a la problemática identificada, en busca de alcanzar el objetivo de actualizar los valores de remuneración mayorista por el uso de RAN, de manera que se refleje el estado de las redes móviles en el país.

6.2.1.1 Remuneración por parte de proveedores establecidos por el acceso RAN para la provisión del servicio de voz móvil

Las alternativas regulatorias que se presentan a continuación se refieren solamente a la tarifa regulada de RAN para el acceso por parte de proveedores establecidos para la provisión del servicio de voz móvil. Se reitera que el ámbito geográfico de aplicación de esta tarifa no será objeto de modificación²⁸, puesto que fue recientemente definido a través de la Resolución CRC 6298 de 2021, que rige a partir del 1 de enero de 2022 y corresponde a los municipios listados en el Anexo 4.8 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En las respuestas suministradas a la consulta sectorial realizada en octubre de 2021, fue común entre los operadores móviles de red la propuesta de descartar las alternativas que contemplan el uso del costo total de largo plazo (CTLP) como valor de referencia para determinar el valor regulado del uso de RAN para la provisión del servicio de voz móvil, lo cual se considera justificado en el grado de madurez que tiene el servicio de voz móvil y que en los años previos ya se surtió la transición del uso del CTLP a LRIC puro en esta tarifa regulatoria.

De otra parte, dentro de las propuestas recibidas se planteó la alternativa de desregular esta tarifa para dejarla a libre negociación en todo el territorio nacional, la cual se consideró pertinente en razón al ámbito nacional que tiene el servicio de voz móvil y la potencialidad que tiene la alternativa para resolver la problemática identificada, pues al no existir los valores regulados, que aplican en algunos municipios del país, se podría esperar que la formación de estos precios mayoristas a nivel nacional respondan a las dinámicas de los mercados minoristas, aunque podrían estar alejados del valor del costo eficiente.

Así las cosas, para el caso de la remuneración por parte proveedores establecidos por el acceso RAN para la provisión del servicio de voz móvil se descartaron las alternativas 4²⁹ y 5³⁰ referidas en la sección 4.2.1 del documento "Alternativas Regulatorias" y se incluyó la alternativa de eliminar la tarifa regulada.

²⁸ Si bien dentro de las alternativas se hace referencia a la estimación de precios con información de ámbito nacional, esto se refiere es a la información utilizada para el costeo del servicio de RAN y su estimación, pero no al ámbito de aplicación de la tarifa regulada.

²⁹ Alternativa 4: Actualizar del modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con base en el costo total de largo plazo que se obtenga de tal actualización. El costeo del servicio de RAN se realiza con información de la red a nivel nacional.

³⁰ Alternativa 5: Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con base en el costo total de largo plazo que se obtenga de tal actualización. El costeo del servicio de RAN se realiza solamente con información de la red del grupo de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 33 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

A continuación, se presenta la situación identificada y las cinco alternativas evaluadas. Cabe aclarar que la numeración o identificación de alternativas se mantiene de acuerdo con el listado sometido a discusión sectorial y relacionado en la sección 4.2.1 del documento “Alternativas Regulatorias”.

Situación identificada:	El ingreso promedio por minuto del servicio de voz móvil (proxy del precio minorista) tiende a igualar e incluso ubicarse por debajo del valor regulado de remuneración de acceso a RAN por parte de <u>operadores establecidos</u> para la provisión del servicio de voz móvil (precio mayorista).
Alternativa 1: Statu Quo	Mantener sin ninguna modificación la actual regulación de precios para el acceso RAN por parte de operadores establecidos para la provisión del servicio de voz móvil.
Alternativa 2:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer valores regulados con base en LRIC Puro que se obtenga de tal actualización. El costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional.
Alternativa 3:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer valores regulados con base en LRIC Puro que se obtenga de tal actualización. El costeo del servicio de RAN se realiza únicamente con información de la red del grupo de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 6:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer la regla de remuneración consistente en la aplicación del mayor valor entre el costo LRIC Puro obtenido para la terminación de llamadas y, de otra parte, el valor “retail minus”.
Alternativa 7:	Desregular los precios mayoristas del acceso RAN para la provisión del servicio de voz móvil, de tal manera que la remuneración por el uso de dicha instalación esencial por parte de proveedores establecidos estaría supeditada a la libre negociación.

Fuente: Elaboración CRC

6.2.1.2. Remuneración por parte proveedores entrantes por acceso RAN para la provisión del servicio de voz móvil

El ámbito geográfico de aplicación nacional de esta tarifa y su temporalidad no serán objeto de modificación, puesto que tales criterios son los que facilitan la operación de los proveedores entrantes mientras despliegan su infraestructura.

En este caso también, en atención a los comentarios recibidos, se descarta la alternativa regulatoria que contempla el uso del valor de referencia del CTLP³¹. Por tanto, a continuación se presenta la situación identificada y las dos alternativas evaluadas:

Situación identificada:	El ingreso promedio por minuto del servicio de voz móvil (proxy del precio minorista) tiende a igualar e incluso ubicarse por debajo del valor regulado de remuneración de acceso a RAN por parte de <u>operadores entrantes</u> para la provisión del servicio de voz móvil (precio mayorista).
Alternativa 1: Statu quo.	Mantener sin ninguna modificación la actual regulación de precios para el acceso RAN por parte de operadores entrantes.

³¹ Alternativa 3: Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con referencia al costo total de largo plazo. El costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional.

Alternativa 2:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer valores regulados con referencia al costo LRIC Puro. El costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional.
-----------------------	--

Fuente: Elaboración CRC

6.2.1.3 Remuneración por parte proveedores establecidos por acceso RAN para la provisión del servicio de datos móviles

En el caso de la remuneración del acceso RAN para la provisión del servicio de datos móviles se adicionó la alternativa de desregular la tarifa para dejarla a libre negociación en todo el territorio nacional, la cual se consideró pertinente en razón al ámbito nacional que tiene el servicio de datos móviles y la potencialidad que tiene la alternativa para resolver la problemática identificada, tal como se mencionó para el caso del uso de RAN para voz móvil. Al margen de ello, se reitera que, para las demás alternativas, no se contempla la modificación del ámbito geográfico de aplicación de esta tarifa³², puesto que fue recientemente definido a través de la Resolución CRC 6298 de 2021, que rige a partir del 1 de enero de 2022 y corresponde a los municipios listados en el Anexo 4.8 del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Así las cosas, la situación identificada y las alternativas a evaluar frente a la remuneración por parte proveedores establecidos por acceso RAN para la provisión del servicio de datos móviles son las siguientes:

Situación identificada:	El ingreso promedio por megabyte del servicio de datos móviles (proxy del precio minorista) es inferior al valor regulado de remuneración de acceso a RAN por parte de <u>operadores establecidos</u> para la provisión del servicio de datos móviles (precio mayorista).
Alternativa 1: Statu quo	Mantener sin ninguna modificación la actual regulación de precios para el acceso RAN por parte de operadores establecidos para la provisión del servicio de datos móviles.
Alternativa 2:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con referencia al costo LRIC Puro. El costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional.
Alternativa 3:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con referencia al costo LRIC Puro. El costeo del servicio de RAN se realiza solamente con información de la red solo del grupo de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 4:	Actualizar del modelo empresa eficiente y mantener el valor regulado con referencia al costo total de largo plazo. El costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional.
Alternativa 5:	Actualizar del modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con referencia al costo total de largo plazo. El costeo del servicio de RAN se realiza solamente con información de la red del grupo de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 6:	Actualizar el modelo empresa eficiente y, para el acceso RAN por parte de operadores establecidos para la provisión del servicio de datos móviles, establecer la regla de remuneración consistente en la aplicación del mayor valor entre el costo LRIC Puro estimado con la información de la red a nivel nacional y el valor "retail minus".

³² Si bien dentro de las alternativas se hace referencia a la estimación de precios con información de ámbito nacional, esto se refiere es a la información utilizada para el costeo del servicio de RAN y su estimación, pero no al ámbito de aplicación de la tarifa regulada.

Alternativa 7:	Desregular los precios mayoristas del acceso RAN para la provisión del servicio de datos móviles, de tal manera que la remuneración por el uso de dicha instalación esencial por parte de proveedores establecidos estaría supeditada a la libre negociación.
-----------------------	---

Fuente: Elaboración CRC

6.2.1.4. Remuneración por parte proveedores entrantes por el acceso RAN para la provisión del servicio de datos móviles

El ámbito geográfico de aplicación a nivel nacional de esta tarifa y su temporalidad no serán objeto de modificación, puesto que tales criterios son los que facilitan la operación de los proveedores entrantes mientras despliegan su infraestructura. En este caso se mantuvieron las mismas alternativas sometidas a discusión sectorial en octubre de 2021, así:

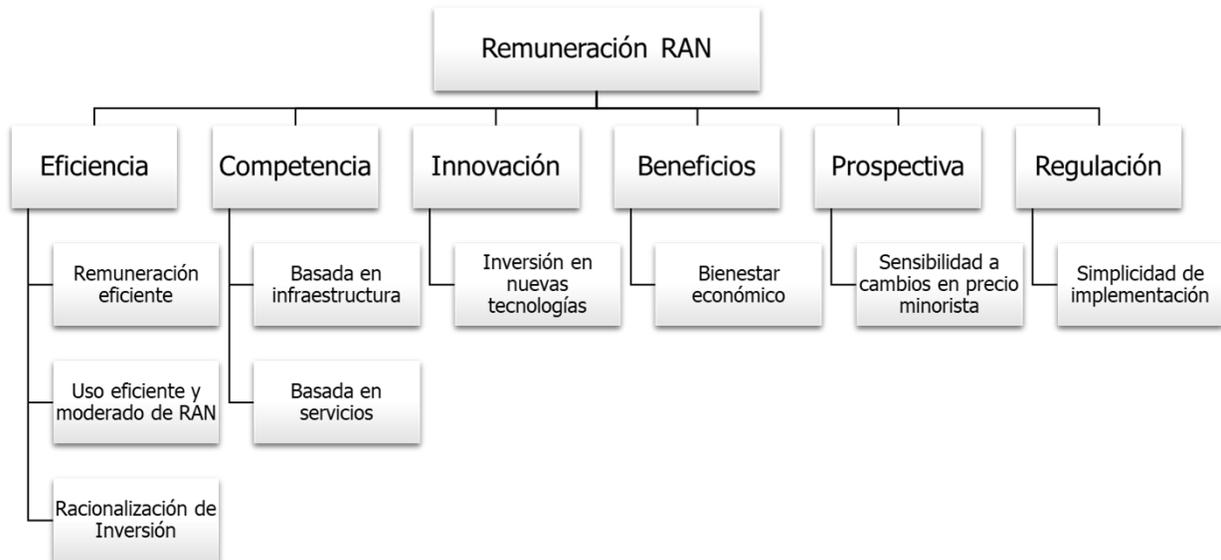
Situación identificada:	El ingreso promedio por megabyte del servicio de datos móviles (proxy del precio minorista) es inferior al valor regulado de remuneración de acceso a RAN por parte de <u>operadores entrantes</u> para la provisión del servicio de datos móviles (precio mayorista).
Alternativa 1: Statu quo.	Mantener sin ninguna modificación la actual regulación de precios para el acceso RAN por parte de <u>operadores entrantes</u> para la provisión del servicio de datos móviles.
Alternativa 2:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con referencia al <u>costo LRIC Puro</u> . El costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional.
Alternativa 3:	Actualizar el modelo empresa eficiente y establecer el valor regulado con referencia al <u>costo total de largo plazo</u> . El costeo del servicio de RAN se realiza con la información de la red a nivel nacional.

Fuente: Elaboración CRC

6.2.2. Criterios de evaluación de las alternativas regulatorias para la remuneración del acceso RAN

De acuerdo con el objetivo del proyecto regulatorio, se procedió a identificar los criterios y subcriterios para realizar la evaluación de desempeño de las alternativas de solución propuestas. En este sentido, la construcción de los criterios parte de las consideraciones que resumen el árbol de problema, los estándares aplicables a la industria y los aspectos técnicos, dando como resultado la identificación de nueve (9) características deseables para la remuneración del acceso de RAN (ver Esquema 6.1).

Ilustración 6.1. Árbol Jerárquico para la Selección de la Remuneración RAN



Fuente: Elaboración Propia. Ejercicio de análisis multicriterio

Es pertinente mencionar que estos criterios y subcriterios son acordes a los utilizados en el ejercicio de análisis multicriterio aplicado en el proyecto “Revisión de las condiciones de remuneración del Roaming Automático Nacional” que fue desarrollado entre 2020 y 2021 y que permitió la expedición de la Resolución CRC 6298 de 2021. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que, para la época de ejecución del mencionado proyecto, las alternativas de remuneración no incluían la actualización del modelo de costos “Empresa Eficiente Móvil” y que el resultado de dicho ejercicio, luego de la etapa de discusión sectorial, determinó que la mejor alternativa era el Statu Quo, es decir, mantener los valores de remuneración sin ninguna modificación.

Ahora bien, dado que se dispone de la actualización del modelo de costos³³, que se han formulado nuevas alternativas regulatorias para la presente evaluación y que también se revisa el valor de remuneración para el uso de RAN por parte de proveedores entrantes, se ajustó la descripción de algunos criterios³⁴, se adicionó el criterio “Remuneración eficiente de redes” y se eliminaron los criterios correspondientes a “Uso de capacidad Instalada” y “Sensibilidad a cambios en infraestructura”, esto último en razón a la relación que tenían estos criterios con la condición de número de estaciones base para determinar la aplicación o no de la tarifa regulada, que contemplaban algunas alternativas evaluadas en el proyecto “Revisión de las condiciones de remuneración del Roaming Automático

³³ Ver sección 2.1 del presente documento.

³⁴ Se modificaron los criterios: Nuevas Tecnologías, Optimización de recursos escasos y excedente del PRV.

Nacional”, pero que ya tienen aplicación en razón a los cambios regulatorios introducidos por la Resolución 6298 de 2021.

Así las cosas, a continuación, se describen los criterios de evaluación utilizados en la presente evaluación:

Criterio Eficiencia

- Remuneración eficiente de redes móviles: Definición de condiciones de remuneración para el acceso y uso de las redes móviles, basadas en costos eficientes.
- Uso eficiente y moderado del RAN: Aplicación del principio de uso eficiente de la infraestructura y recursos escasos al uso de servicio de RAN en voz o datos.
- Racionalización de inversión: Ahorro en términos agregados del sector en gastos de capital (CAPEX) y gastos operacionales (OPEX) en elementos de red redundantes geográficamente.

Criterio competencia

- Competencia basada en infraestructura: Situación de mercado en la que los proveedores compiten, y prestan servicios a sus usuarios, con base en el despliegue y uso de elementos propios de red.
- Competencia basada en servicios: Situación de mercado en la que los proveedores compiten, y prestan servicios a sus usuarios, mediante la diversidad y replicabilidad de ofertas de servicios, soportados en el uso de la infraestructura existente, sea esta propia o de terceros.

Criterio Innovación

- Promoción de la inversión en nuevas tecnologías: Incentivo a la inversión y migración hacia de nuevas tecnologías de acceso a redes móviles.

Criterio Beneficios:

- Bienestar económico: Maximización del bienestar social asociado a la provisión y consumo de los servicios de telecomunicaciones soportados en servicios de RAN. Esto incluye la consideración de los excedentes del consumidor y del productor en los mercados mayoristas y minoristas, en un contexto de precios de acceso regulados.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 38 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Criterio Prospectiva:

- Sensibilidad a cambios en precio minorista: Flexibilidad para ajustarse a cambios en el tiempo, en las condiciones y características de los precios de mercado.

Criterio Regulación:

- Simplicidad de la Implementación: Bajos costos de transacción, principalmente en función de requerimientos de información o reporte de datos a la CRC.

A partir de estos criterios y subcriterios, se elaboró la matriz de importancias relativas con el fin de realizar la construcción del vector de ponderadores necesarios para el proceso de categorización de las opciones de solución. En este sentido, se trabajó con una matriz simétrica inversa en donde se compara cada uno de los nueve (9) subcriterios señalados y cuya matriz es una diagonal con valor 1, representando la intersección de los elementos, por tanto, se les asigna el mismo grado de importancia. Para llevar a cabo este ejercicio se utilizó la escala propuesta por Saaty³⁵ (ver Anexo 03).

Esta metodología permite identificar las preferencias de los elementos deseables en las alternativas de solución. Por tanto, teniendo en cuenta que la provisión del RAN para el servicio de voz móvil es distinta a la provisión de RAN para el servicio de datos móviles, específicamente en lo que respecta a los criterios de competencia e innovación, se construyeron dos matrices de importancias relativas, una por cada servicio (ver Anexos 04 y 05).

Si bien, existen diferencias en lo que se busca con la definición de valores regulados para proveedores entrantes y lo que se pretende con la definición de valores regulados para proveedores establecidos. En el primer caso, el principal objetivo es facilitar el ingreso y operación de nuevos proveedores, mientras que en el segundo se busca promover el uso eficiente de infraestructura y la competencia en zonas apartadas o de baja rentabilidad. Por lo tanto, no se considera necesario establecer ponderadores de subcriterios por tipo de proveedor, puesto que son aspectos que se reconocen al momento de evaluar el desempeño de cada alternativa frente a cada subcriterio.

Así las cosas, una vez obtenidas las matrices respectivas, se realizó el proceso de normalización (ver Anexos 06 y 07) con el fin de encontrar las ponderaciones relativas para cada uno de los subcriterios. Esto se realiza mediante la división de cada celda sobre el total de la suma de su respectiva columna de acuerdo con la siguiente fórmula:

³⁵ 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. [Consultado el 22 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://rac.es/ficheros/doc/00576.PDF>

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 39 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

$$PRC_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{\sum_{j=1}^n C_j}$$

Donde:

$PRC_{i,j}$ = Porcentaje relativo del criterio i y sobre el criterio j

$C_{i,j}$ = Puntaje obtenido del criterio i y sobre el criterio j según la escala de Saaty

$\sum_{j=1}^n C_j$ = Sumatoria de los puntajes de obtenidos en el criterio de la columna j

n = el número de criterios

Posterior al cálculo de los porcentajes, se establecen los promedios aritméticos en cada una de las filas de la matriz dando como resultado el ponderador de los criterios respectivos, en otras palabras:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n IRC_j}{n}$$

Donde:

w_i = es el ponderador del criterio i

IRC_i = Porcentaje relativo del criterio i

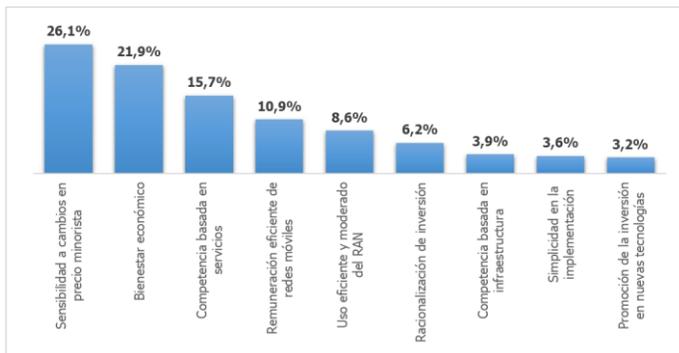
De acuerdo con el procedimiento desarrollado, para el caso de la remuneración del uso de RAN para la provisión del servicio de voz móvil se encontró que el subcriterio con mayor ponderación corresponde a "Sensibilidad a cambios en precio minorista" (26,1%), que se refiere a la necesidad de actualización de los valores de mercado, seguido por "Bienestar económico" (21,9%) que se refiere al equilibrio entre los beneficios de los proveedores y los usuarios en el contexto de los precios regulados. Luego se encuentran los subcriterios de "Competencia basada en servicios", "Remuneración eficiente de redes móviles" y "Uso eficiente y moderado de RAN" con pesos del 15,7%, 10,9% y 8,6% respectivamente. Es pertinente resaltar que los pesos asignados a estos tres subcriterios reconocen la madurez del servicio de voz móvil. Luego se encuentran los subcriterios "Racionalización de inversión" (6,2%), "Competencia basada en infraestructura" (3,9%), "Simplicidad en la implementación" (3,6%) y "Promoción de la inversión en nuevas tecnologías" (3,2%). Esta distribución de ponderadores se puede apreciar en la Figura 6.1.

En lo que respecta a la remuneración del uso RAN para la provisión del servicio de datos móviles, se observa que la importancia relativa de los subcriterios también se relaciona con la necesidad de actualización de los valores regulados y reconoce la etapa de crecimiento en la que se encuentra el servicios de datos móviles, pues los subcriterios de mayor peso corresponden a "Sensibilidad a cambios en precio minorista" con 23,9%, "Bienestar económico" con 19,4%, "Competencia basada en infraestructura" con 17,6% y "Remuneración eficiente de redes móviles" con 13,1%. Posteriormente se

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 40 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

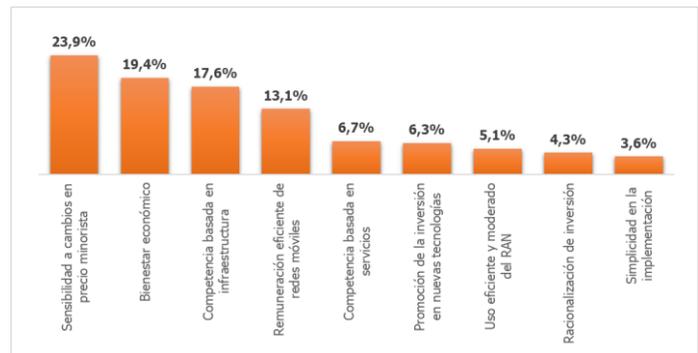
encuentran los subcriterios "Competencia basada en servicios" con 6,7%, Promoción de la inversión en nuevas tecnologías" con 6,3%, y "Uso eficiente y moderado de RAN" con 5,1%. Luego se ubican los subcriterios "Racionalización de la inversión" con 4,3% y "Simplicidad en la implementación" con 3,6% tal como se puede apreciar en la Figura 6.2.

Figura 6.1. Ponderadores de subcriterios en remuneración RAN para voz móvil



Fuente: Elaboración Propia. Ejercicio de análisis multicriterio

Figura 6.2. Ponderadores de subcriterios en remuneración RAN para datos móviles



Fuente: Elaboración Propia. Ejercicio de análisis multicriterio

Adicionalmente, es importante mencionar que para verificar la coherencia de los ponderadores identificados se procedió a calcular la prueba de consistencia establecida por Winston en el año de 1993³⁶. Para mayor detalle de la prueba se puede observar el Anexo 08 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en donde se describe la composición de la misma, así como los elementos y la escala empleada para llevarla a cabo. Una vez aplicada, se encontraron resultados consistentes tanto para el caso de ponderadores establecidos para remuneración del uso de RAN para la provisión del servicio de voz móvil, así como para la provisión del servicio de datos móviles, con puntajes de 4,5% y 4,7% respectivamente. Se debe tener en cuenta que la metodología de análisis jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) 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 consistencia³⁷.

³⁶ 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

³⁷ 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>>

6.2.3. Resultados de la evaluación de las alternativas regulatorias para la remuneración del acceso RAN

El proceso de evaluación de alternativas de solución de la problemática asociada a la remuneración para el uso del RAN y su discrepancia con respecto a las dinámicas actuales de los mercados de servicios móviles, se fundamentó en la valoración del desempeño de cada una de las alternativas frente a cada subcriterio identificado y ponderado, tanto para las alternativas regulatorias determinadas para el uso de RAN para la provisión del servicio de voz móvil, así como para el uso de RAN para la provisión del servicio de datos móviles y en cada caso para el uso por parte de proveedores entrantes y establecidos.

Para ello 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. Es decir, utilizando nuevamente la escala de Saaty se construyeron nueve matrices de comparación (una por cada subcriterio), por cada tipo de remuneración. Al igual que en el proceso metodológico utilizado en la ponderación de subcriterios, la evaluación se hizo mediante el cálculo de las preferencias grupales y posteriormente se calcularon los ponderadores, y se hizo la respectiva prueba de consistencia. Esto permitió obtener, por cada tipo de remuneración, una matriz como la descrita en el literal b de la Ilustración 6.2, en donde $A_{m,i}$ corresponde al desempeño relativo de la alternativa m , de acuerdo con el criterio i .

Ilustración 6.2. Cálculo del desempeño local y global de las alternativas

a. Ponderadores por criterio		b. Desempeño local de las alternativas			
Criterio	Ponderador	Alt. 1	Alt. k	Sumatorias	
Criterio 1	W_1	$A_{1,1}$...	$A_{k,1}$	$\sum_{m=1}^k A_{m,1} = 100\%$
Criterio 2	W_2	$A_{1,2}$...	$A_{k,2}$	$\sum_{m=1}^k A_{m,2} = 100\%$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
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	
$W_1 A_{1,1}$...	$W_1 A_{k,1}$	$\sum_{m=1}^k W_1 A_{m,1} = W_1$
$W_2 A_{1,2}$...	$W_2 A_{k,2}$	$\sum_{m=1}^k W_2 A_{m,2} = W_2$
⋮	⋮	⋮	⋮
$W_n A_{1,n}$...	$W_n A_{k,n}$	$\sum_{m=1}^k W_n A_{m,n} = W_n$
$\sum_{i=1}^n W_i A_{1,i}$...	$\sum_{i=1}^n W_i A_{k,i}$	$\sum_{m=1}^k \sum_{i=1}^n W_i A_{m,i} = 100$

Fuente: Elaboración CRC, con base en ISHIZAKA, Alessio y NEMERY, Philippe. 2013

Estos resultados, junto con los ponderadores por subcriterio obtenidos previamente, literal a. de la Ilustración 6.2, sirvieron de insumo para hacer el cálculo del desempeño global de cada una de las alternativas, tal como se señala en el literal c. de la Ilustración 6.2. Al respecto, el consenso de la literatura³⁸ 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 éste 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.

Es importante señalar que para la valoración del grado de importancia entre alternativas se parte de la premisa que los valores de referencia que arroja el modelo de costos "Empresa Eficiente Móvil 2021" contemplan las características que se describen en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. Características de las metodologías de costeo utilizadas de referencia para la evaluación de desempeño de las alternativas regulatorias.

Tipo de metodología / costeo	Costeo con información a nivel nacional	Costeo con información del clúster de municipios listados en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016
Costo Total de Largo Plazo (CTLP)	Reconoce todas las inversiones de la empresa eficiente y que los servicios minoristas que soporta tienen cobertura nacional. Dado que contempla la compartición de costos con otros servicios, el costo por unidad de consumo resulta mayor a la estimación con la metodología LRIC Puro.	Reconoce todas las inversiones de la empresa eficiente en los municipios catalogados de baja competencia y en los que puede ser ineficiente replicar infraestructura para la prestación de servicios móviles. Dado que contempla la compartición de costos con otros servicios, que los costos de proveer el servicio en tales zonas son mayores a los de zonas competidas, y que la densidad de tráfico por área es menor, el costo por unidad de consumo resulta ser mayor al que se obtiene en la estimación con las demás metodologías.
Costo Incremental (LRIC puro)	Reconoce sólo los costos que participan activamente en la provisión del servicio a nivel nacional, es decir que en ausencia del tráfico inherente al servicio los costos desaparecen. El valor que se obtiene resulta ser menor que el del costo total de largo plazo a nivel nacional.	Reconoce solamente los costos exclusivos de la provisión del acceso RAN en los municipios catalogados de baja competencia y en los que puede ser ineficiente replicar infraestructura para la prestación de servicios móviles. A pesar de que los costos son casi siempre mayores, la densidad de tráfico por área hace que el costo por unidad de consumo incremental sea bajo, dado el supuesto de que la electrónica e

³⁸ Íbid., p. 39.

Tipo de metodología / costeo	Costeo con información a nivel nacional	Costeo con información del clúster de municipios listados en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016
		infraestructura desplegada en esos municipios no difiere en calidad a la utilizada a nivel nacional. Bajo este supuesto de no discriminación, el costo incremental obtenido con el LRIC Puro resultó menor al costo promedio nacional, y el con mayor diferencia con respecto a su costo medio obtenido. con la metodología de CTLP.

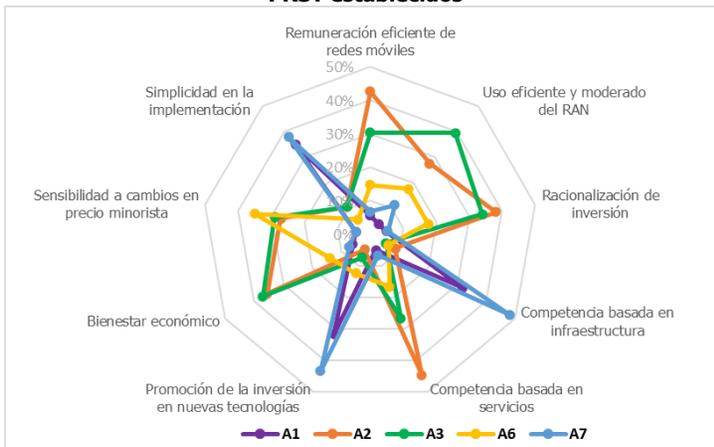
En el Anexo 09, se encuentran los puntajes obtenidos por las diferentes alternativas regulatorias respecto de cada subcriterio evaluado para las cuatro modalidades de remuneración de RAN a definir.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de alternativas regulatorias frente a la remuneración del uso de RAN para la provisión del servicio de voz y datos móviles por parte de proveedores entrantes y establecidos. Para cada servicio, se realiza el análisis respecto de los subcriterios de mayor peso en cada caso.

6.2.3.1 Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores establecidos para la provisión del servicio de voz móvil

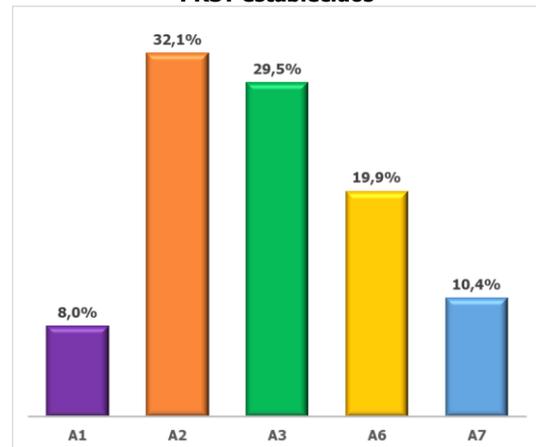
En la Figura 6.3 se puede observar el desempeño de cada una de las cinco (5) alternativas evaluadas para la remuneración del uso de RAN para la provisión de voz móvil por parte de proveedores establecidos. En este caso se destaca que en el subcriterio de "sensibilidad a cambios al precio minorista" la alternativa que mejor desempeño muestra es la número 6, dado que es la única que contempla la dinámica de actualización en función del IPROM con un piso en el costo LRIC puro estimado con la información a nivel nacional. Luego se encuentran las alternativas 2 y 3 que corresponden a los valores que se obtienen de la estimación de costo con la metodología LRIC, lo cual presupone los menores valores de remuneración dentro de las metodologías de estimación de costo contempladas.

Figura 6.3. Evaluación de desempeño por subcriterio de las alternativas remuneración de RAN para voz móvil PRST establecidos



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6.4. Sumatoria total valoraciones de alternativas remuneración de RAN voz móvil PRST establecidos



En lo que respecta al subcriterio de "Bienestar económico" las alternativas correspondientes al uso de la metodología LRIC puro presentan el mejor desempeño, en razón a que aseguran el cubrimiento del costo eficiente de la provisión del servicio de RAN, y a su vez permiten al proveedor que hace uso de RAN el mayor margen de ganancia.

En el caso del subcriterio "Competencia basada en servicios" se identifica que las alternativas que mejor desempeño muestran son nuevamente las alternativas que se basan en el uso de la metodología LRIC Puro para determinar el valor regulado, puesto presuponen que al aplicarse un valor de remuneración similar al costo marginal, los operadores que no cuentan con infraestructura en las localidades donde aplica el valor regulado tendrán incentivo del uso de la instalación esencial para proveer el servicio de voz en esas zonas.

En la Figura 6.4 se puede apreciar la suma del total de la valoración de cada una de las alternativas de remuneración del uso de RAN para la provisión de voz móvil por parte de operadores establecidos. Esto indica que la alternativa regulatoria que mejor desempeño presenta en conjunto frente a los subcriterios contemplados es la alternativa número 2, que corresponde a la estimación del valor regulado con referencia al costo LRIC Puro estimado con información Nacional. Sin embargo, la alternativa número 3 también muestra un alto desempeño, dado que se refiere a la misma metodología de costeo.

6.2.3.2 Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores entrantes para la provisión del servicio de voz móvil

En la Figura 6.5 se puede observar el desempeño de las dos (2) alternativas evaluadas para la remuneración del uso de RAN para la provisión de voz móvil por parte de proveedores entrantes. La

alternativa número 2, correspondiente a la fijación de la tarifa con referencia al costo LRIC Puro tiene mejor desempeño que la alternativa Statu Quo en cinco de los nueve subcriterios que hacen parte de la evaluación. Por tanto, es la alternativa 2 la que mejor desempeño muestra para dar solución al problema identificado, tal como se aprecia en la Figura 6.6.

Figura 6.5. Evaluación de desempeño por subcriterio de las alternativas remuneración de RAN para voz móvil PRST entrantes

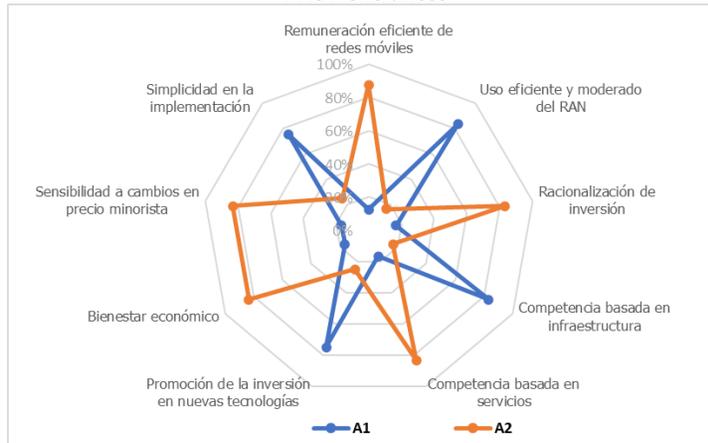
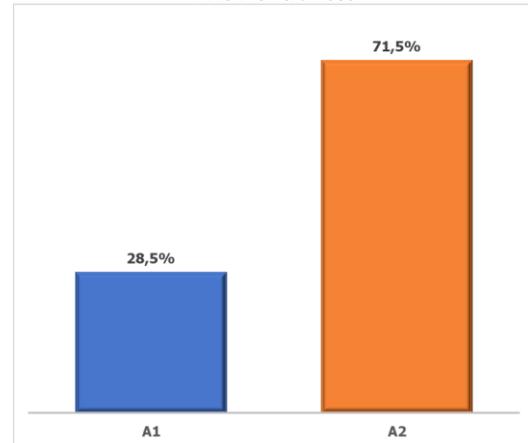


Figura 6.6. Sumatoria total valoraciones de alternativas remuneración de RAN voz móvil PRST entrantes



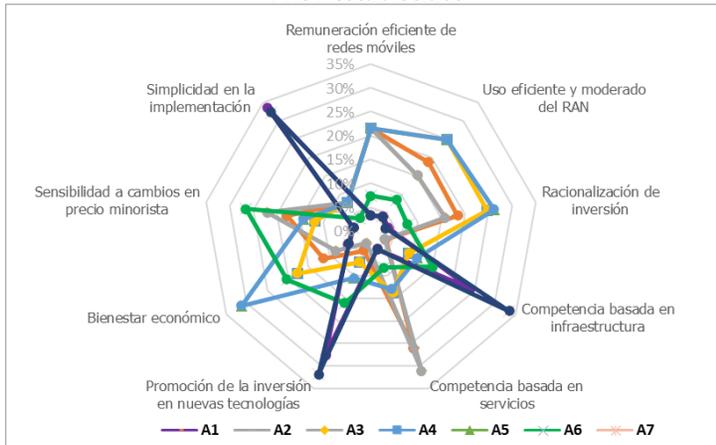
Fuente: Elaboración Propia.

6.2.3.3 Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores establecidos para la provisión del servicio de datos móviles

En la Figura 6.7 se puede observar el desempeño de cada una de las siete (7) alternativas regulatorias evaluadas para la remuneración del uso de RAN para la provisión de datos móviles por parte de proveedores establecidos. En el caso del subcriterio de "Sensibilidad a cambios en precio minorista", que es el de mayor peso, la alternativa correspondiente a la fijación de la tarifa en función del IPROM (con un piso en el costo LRIC puro estimado con la información a nivel nacional) es la que mejor desempeño muestra, seguida por las alternativas 2 y 3 que también contemplan el uso de la metodología de costeo LRIC Puro para fijar el valor regulado por megabyte.

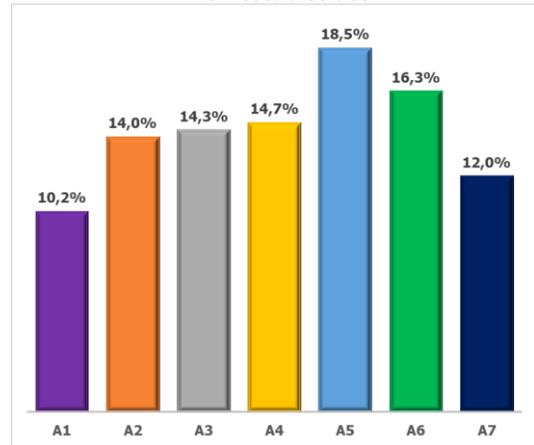
En lo que respecta al subcriterio "Bienestar económico" se encuentra que las alternativas 4 y 5, que contemplan la fijación del valor regulado con base en la metodología CTLP, registran los más altos desempeños, pues reconocen el estado de crecimiento en el que se encuentra el servicio de Internet móvil y por ende los costos en que deben incurrir los operadores de red para aumentar la cobertura y calidad de este. Adicionalmente, al ser un costo eficiente también otorga margen de ganancia por unidad de consumo a los operadores que hacen uso de RAN.

Figura 6.7. Evaluación de desempeño por subcriterio de las alternativas remuneración de RAN para datos móviles PRST establecidos



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6.8. Sumatoria total valoraciones de alternativas remuneración de RAN datos móviles PRST establecidos



De otra parte, en lo que corresponde al criterio de “Competencia basada en infraestructura” se observa que la alternativa que mejor desempeño presenta es la número 7, la cual prevé la formación de precios mayoristas a partir de la libre negociación entre proveedores. Esto obedece al incentivo que tendrían los operadores de red que proveen RAN a fijar precios elevados para inhibir el uso de los demás operadores a utilizar su red y en todo caso explotar su ventaja en infraestructura o cobertura en los mercados minoristas de los que hace parte el servicio de internet móvil.

En lo que atañe al subcriterio “Remuneración eficiente de redes móviles” se obtuvo que las alternativas de fijar el precio con base en el modelo de costos actualizado, ya sea con la metodología LRIC Puro o CTLP; son las que mejor desempeño registran, puesto que corresponden costos eficientes estimados con la información de mercado más reciente.

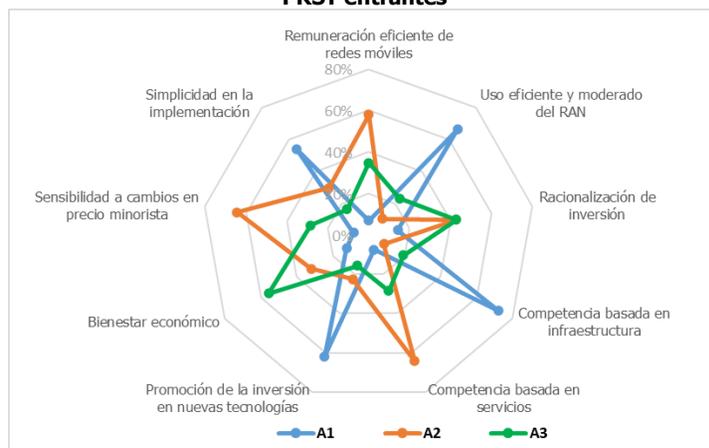
En lo que se refiere al subcriterio de “Competencia basada en servicios”, las alternativas que registran mejor desempeño son 2 y 3, que contemplan el uso de la metodología LRIC Puro para definir la tarifa regulada de RAN, puesto que presuponen los menores valores dentro de las alternativas evaluadas y por ende un mayor uso del RAN en algunas zonas.

En la Figura 5.8 se puede observar la suma del total de la valoración de cada una de las alternativas de remuneración del uso de RAN para la provisión de datos móviles por parte de operadores establecidos. Como se puede apreciar, la alternativa regulatoria que mejor desempeño presenta en conjunto frente a los subcriterios contemplados es la alternativa número 5, que corresponde a la estimación del valor regulado con referencia a la metodología CTLP y la estimación del costo con información del clúster de municipios listado en el Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

6.2.3.4 Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores entrantes para la provisión del servicio de datos móviles

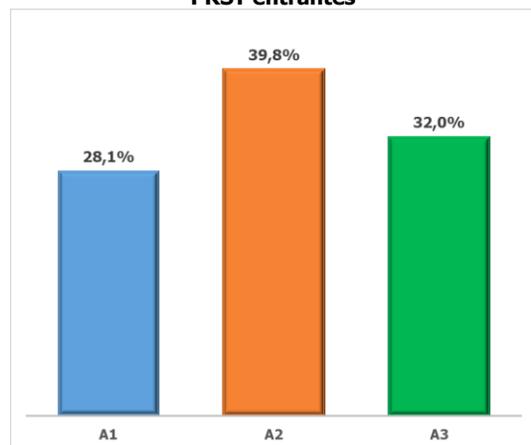
En la Figura 6.9 se puede observar el desempeño de las tres (3) alternativas evaluadas para la remuneración del uso de RAN para la provisión de datos móviles por parte de proveedores entrantes. En el caso del subcriterio de "Sensibilidad a cambios en precio minorista", la alternativa correspondiente el uso de la metodología LRIC Puro para definir la tarifa regulada de RAN es la que mejor desempeño muestra, pues presupone el menor valor dentro de las tres alternativas.

Figura 6.9. Evaluación de desempeño por subcriterio de las alternativas remuneración de RAN para datos móviles PRST entrantes



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6.10. Sumatoria total valoraciones de alternativas remuneración de RAN datos móviles PRST entrantes



En el caso del subcriterio "Bienestar económico" se encuentra que la alternativa 3, que contempla la fijación del valor regulado con base en la metodología CTLP, registra el más alto desempeño, pues es acorde con el estado de crecimiento en el que se encuentra el servicio de Internet móvil, provee mayor margen al PRV para cubrir los costos que exige el aumento de la cobertura y calidad. Adicionalmente, al ser un costo eficiente otorga un adecuado margen por unidad de consumo a los operadores que hacen uso de RAN.

En lo que respecta al criterio de "Competencia basada en infraestructura" se observa que la alternativa que mejor desempeño presenta es el Statu Quo, de la cual prevé que corresponde al precio más alto entre las tres alternativas evaluadas, lo que puede incentivar al operador entrante a acelerar el despliegue de su infraestructura para evitar el costo variable del uso de RAN.

En la figura 6.10 se puede apreciar la suma del total de la valoración de cada una de las alternativas de remuneración del uso de RAN para la provisión de datos móviles por parte de operadores entrantes. En este caso, la alternativa regulatoria que mejor desempeño presenta en conjunto frente a los subcriterios contemplados es la alternativa número 2, que corresponde a la estimación del valor regulado con referencia a la metodología LRIC Puro y la estimación del costo con información a nivel nacional.

6.2.4. Conclusiones e implementación normativa

En lo que corresponde al uso de la instalación de Roaming Automático Nacional – RAN para la provisión de servicios móviles por parte de proveedores entrantes y establecidos, la evaluación de alternativas regulatorias determinó que las siguientes son las que mejor desempeño ofrecen frente al conjunto de criterios y subcriterios evaluados:

- (i) En la remuneración por parte proveedores establecidos por el acceso RAN para la provisión del servicio de voz móvil las alternativas regulatorias que mejor desempeño ofrecen, de las cinco opciones evaluadas, corresponden a la alternativa número 2 que contempla la determinación de los valores regulados con referencia al valor de costo LRIC Puro estimado con información nacional. De acuerdo con el modelo de costos "Empresa Eficiente Móvil", actualizado para 2021, este valor corresponde a \$3,22 por minuto y a \$0,07 por SMS.
- (ii) En la remuneración por parte proveedores entrantes por el acceso RAN para la provisión del servicio de voz móvil la alternativa que mejor desempeño ofrece, de las dos opciones evaluadas, corresponde a la determinación de los valores regulados con referencia al valor de costo LRIC Puro estimado con información a nivel nacional. Es decir, los mismos valores obtenidos para uso de RAN por parte de los proveedores establecidos.
- (iii) En la remuneración por parte proveedores establecidos por el acceso RAN para la provisión del servicio de datos móviles las alternativas que mejor desempeño ofrecen, de las siete opciones evaluadas, corresponde a la alternativa 5 que contempla la determinación del valor regulado con referencia al valor del costo total de largo plazo (CTLP) estimado con la información del grupo de municipios del Anexo 4.8 de la Resolución CRC 5050 de 2016. De acuerdo con el modelo de costos "Empresa Eficiente Móvil", actualizado para 2021, este valor corresponde a \$3,7 por megabyte.
- (iv) En la remuneración por parte proveedores entrantes por el acceso RAN para la provisión del servicio de datos móviles la alternativa que mejor desempeño ofrece, de las tres opciones evaluadas, corresponde a la determinación del valor regulado con referencia al valor del costo LRIC Puro estimado con información a nivel nacional. De acuerdo con el modelo de costos "Empresa Eficiente Móvil", actualizado para 2021, este valor corresponde a \$2,46 por megabyte.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 49 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Los anteriores valores que se identifican como las mejores alternativas para la remuneración por el uso de RAN otorgan un margen cercano al 77% frente al ingreso promedio por minuto (IPROM) del sector registrado en julio de 2021 en el servicio de voz móvil, un margen del 41% frente al ingreso promedio por megabyte (IPROMB) del sector evidenciado en el servicio de datos móviles para el caso de la tarifa para operadores entrantes y un margen del 11% frente al IPROMB del sector obtenido en el servicio de datos móviles para el caso de tarifa para operadores establecidos.

Ahora bien, para el caso del uso de RAN para la provisión del servicio de voz móvil, acorde con la medida de reducción escalonada que se pretende implementar en la actualización de los cargos de terminación de llamadas en redes móviles, se observa la pertinencia de reducir gradualmente el valor regulado con el fin evitar distorsiones entre estos dos precios mayoristas (cargo de terminación y cargo de acceso RAN) y a su vez atenuar el impacto que esta reducción podría tener en los ingresos de los operadores por concepto de la provisión de RAN.

En el caso del uso de RAN para la provisión del servicio de datos, es necesario migrar de manera inmediata a los valores que arroja el modelo de costos actualizado, puesto que los valores vigentes se encuentran por encima del proxy de la tarifa minorista correspondiente al IPROMB.

Teniendo en cuenta anterior, se plantea modificar la Sección 4 del Capítulo VII del TÍTULO IV de la Resolución 5050 de la siguiente manera:

"SECCIÓN 4.

REMUNERACIÓN DE LA INSTALACIÓN ESENCIAL DE RAN

ARTÍCULO 4.7.4.1. REMUNERACIÓN DE LA INSTALACIÓN ESENCIAL DE ROAMING AUTOMÁTICO NACIONAL PARA SERVICIOS DE VOZ Y SMS.

4.7.4.1.1. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de voz no podrá ser superior a los valores establecidos en la siguiente tabla:

Remuneración	24-feb-17	1-ene-18	1-ene-19	1-ene-20	1-ene-21	1-ene-22
Voz (min)	28,67	25,22	21,77	18,33	14,88	11,43

Remuneración	A partir del 1 de mayo de 2022	A partir del 1 de enero de 2023	A partir del 1 de enero de 2024
Pesos /Minuto	8,32	5,18	3,22

Nota 1: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2017~~ 2021. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o de ~~mayo enero~~ de ~~2018~~ 2022 de conformidad con lo establecido en el literal ~~a~~ b del numeral 1 del Anexo 4.2 del TÍTULO DE ANEXOS o aquella que la modifique o sustituya.

Nota 2: Estos valores no aplican para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico, para los cuales aplica la regla específica contemplada en el numeral 4.7.4.1.3 del artículo 4.7.4.1 del Capítulo 7 Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 o aquel que lo modifique o sustituya.

4.7.4.1.2. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de SMS no podrá ser superior al valor establecido en la siguiente tabla:

Remuneración	24-feb-2017
SMS (por unidad)	1,00

Remuneración	A partir del 1 de mayo de 2022	A partir del 1 de enero de 2023	A partir del 1 de enero de 2024
(Pesos / SMS)	0,46	0,18	0,07

Nota 1: Valores expresados en pesos constantes de enero de 2017 2021. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o de mayo enero de 2018 2022 de conformidad con lo establecido en el literal d) b del numeral 1 del Anexo 4.2 del TÍTULO DE ANEXOS o aquella que la modifique o sustituya.

Nota 2: Este valor no aplica para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico, para los cuales aplica la regla específica contemplada en el numeral 4.7.4.1.3 del artículo 4.7.4.1 del Capítulo 7 Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 o aquel que lo modifique o sustituya.

4.7.4.1.3. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de voz y SMS, para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT, no podrá ser superior a los valores establecidos en la siguiente tabla:

Remuneración	24-feb-17
Voz (min)	11,43
SMS (por unidad)	1,00

Nota: Valores expresados en pesos constantes de enero de 2017. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o de enero de 2018 de conformidad con lo establecido en el literal d) del Anexo 4.2 del TÍTULO DE ANEXOS o aquella que la modifique o sustituya.

La remuneración a que hace referencia el presente numeral, tendrá aplicación por cinco (5) años, los cuales serán contados desde la fecha en que quedó en firme el acto administrativo mediante el cual le fue asignado el primer permiso para uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT.

PARÁGRAFO 1. Excepto para el caso señalado en el parágrafo 2 del presente artículo, la remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de voz y SMS a los valores a los que hacen referencia los

numerales 4.7.4.1.1 y 4.7.4.1.2, solo será aplicable en aquellos municipios listados en el Anexo 4.8. del Título ANEXOS TÍTULO IV de la presente resolución o aquella disposición que lo adicione, modifique o sustituya.

PARÁGRAFO 2. Para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT, la remuneración a que hacen referencia los numerales 4.7.4.1.1 y 4.7.4.1.2 tendrá aplicación en todo el territorio nacional por cinco (5) años, los cuales serán contados desde la fecha en que quedó en firme el acto administrativo mediante el cual le fue asignado el primer permiso para uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT.

~~**PARÁGRAFO 2o.** En aquellos municipios listados en el Anexo 4.8. del Título ANEXOS TÍTULO IV de la presente resolución o en aquella disposición que lo adicione, modifique o sustituya, El tráfico de voz y SMS terminado en la red del Proveedor de Red Visitada haciendo uso de la instalación esencial de Roaming Automático Nacional deberá ser remunerado por el Proveedor de Red Origen al valor de los cargos de acceso a redes móviles, establecidos en los artículos 4.3.2.8 y 4.3.2.10 de la presente resolución, sin perjuicio de que los proveedores puedan acordar valores inferiores.~~

ARTÍCULO 4.7.4.2. REMUNERACIÓN DE LA INSTALACIÓN ESENCIAL DE ROAMING AUTOMÁTICO NACIONAL PARA SERVICIOS DE DATOS.

4.7.4.2.1. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de datos no podrá ser superior al valor establecido en la siguiente tabla:

Remuneración	24-feb-17
Datos (MByte)	11,87

Remuneración	A partir del
Datos (Megabyte)	1 -mayo de 2022
	3,68

Nota 1: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2017~~ 2021. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o de ~~enero~~ mayo de ~~2018~~ 2022 de conformidad con lo establecido en el literal ~~d~~ b del numeral 1 del Anexo 4.2 del TÍTULO DE ANEXOS o aquella que la modifique o sustituya.

Nota 2: Este valor no aplica para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico, para los cuales aplica la regla específica contemplada en el numeral 4.7.4.2.2 del artículo 4.7.4.2 del Capítulo 7 Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016 o aquel que lo modifique o sustituya.

4.7.4.2.2. El valor de remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de datos, para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles que sean asignatarios por primera vez de permisos para el uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT, no podrá ser superior a los valores establecidos en la siguiente tabla:

Remuneración	24-feb-17
Datos (MByte)	6,40

Remuneración	A partir del 1 - mayo 2022
Datos (Megabyte)	2,46

Nota 1: Valores expresados en pesos constantes de enero de ~~2017~~ 2021. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1o de ~~enero~~ mayo de ~~2018~~ 2022 de conformidad con lo establecido en el literal ~~a~~ b del numeral 1 del Anexo 4.2 del TÍTULO DE ANEXOS o aquella que la modifique o sustituya.

La remuneración a que hace referencia el presente numeral, tendrá aplicación por cinco (5) años en todo el territorio nacional, los cuales serán contados desde la fecha en que quedó en firme el acto administrativo mediante el cual le fue asignado el primer permiso para uso y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios móviles terrestres en bandas utilizadas en Colombia para las IMT.

PARÁGRAFO. La remuneración por el uso del Roaming Automático Nacional para el servicio de datos, a los valores contemplados en el numeral 4.7.4.2.1, solo será aplicable en aquellos municipios listados en el Anexo 4.8. del Título ANEXOS TÍTULO IV de la presente resolución o aquella disposición que lo adicione, modifique o sustituya.”

Estas disposiciones empezarán a regir de manera **inmediata**, con la publicación del acto administrativo correspondiente en el Diario Oficial.

6.3. Remuneración del acceso para OMV

De acuerdo con el artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, los precios que el OMV debe reconocer por el acceso a las redes móviles para la provisión de servicios a sus usuarios serán negociados libremente con el OMR. Ante ausencia de dicho acuerdo, el OMR debe aplicar tres esquemas de remuneración según el servicio a proveer: Voz, SMS o Datos.

Para el caso de la provisión del servicio de voz, en el numeral 4.16.2.1.1 de la mencionada resolución, se precisa que para obtener el valor máximo que remunera el acceso a la red se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$PM_{OMV}^{voz} = IPROM_{OMR}^{voz} \times (1 - \%_{descuento}^{voz})$$

Donde:

PM_{OMV}^{voz} : Es el precio mayorista máximo para la provisión de servicios de voz al OMV.

$IPROM_{OMR}^{voz}$: Corresponde al ingreso promedio que obtiene el OMR para servicios de voz por minuto. En la misma definición se indica que este ingreso promedio se estima trimestralmente como el cociente de los ingresos totales del servicio y tráfico total cursado a partir de la información que los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles reportan a través de los formatos 1.6³⁹ y 1.7⁴⁰ dispuestos en el TÍTULO. REPORTES DE INFORMACIÓN de la Resolución CRC 5050 de 2016.

$\%_{descuento}^{voz}$: Corresponde al nivel de descuento sobre el ingreso promedio del OMR al que puede acceder el OMV, para servicios de voz.

Dicho nivel de descuento varía en virtud del tráfico saliente que para este servicio curse el OMV, y debe ser aplicado según la siguiente tabla:

Tabla 6.2. Topes de tráfico mensual para servicios de voz, a partir de los cuales se obtiene el porcentaje de descuento sobre el precio promedio por minuto real de voz

Minutos de voz	$\%_{descuento}^{voz}$
De 0 a 30.000.000	23%
De 30.000.001 a 60.000.000	25%
De 60.000.001 a 90.000.000	27%
De 90.000.001 a 120.000.000	29%
En adelante	30%

Fuente: Resolución CRC 5050 de 2016

En esta tabla se incluye una nota aclaratoria en la que se hacen dos precisiones: (i) que el tráfico entrante no genera ni ingresos ni costos para el OMV comprador de la oferta mayorista de minutos reales de voz, y (ii) que la aplicación de los descuentos se debe realizar sobre el total del tráfico de voz cursado en el rango correspondiente.

Adicionalmente, en el cuerpo del numeral 4.16.2.1.1 se precisa que los operadores pueden fijar valores superiores por tipo de tráfico (entre usuarios del OMV -on-net-, entre usuarios del OMV y usuarios de la red que aloja al OMV -super-net-, entre usuarios del OMV y usuarios de otras redes móviles -off-net móvil-, entre usuarios del OMV y usuarios de redes fijas -off-net fijo-), siempre y cuando el precio promedio ponderado por tipo de tráfico cursado no supere el precio mayorista máximo.

³⁹ A través del formato 1.6, los operadores móviles deben reportar trimestralmente al sistema Colombia TIC la información de "INGRESOS POR TRÁFICO DE VOZ DE PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS MÓVILES".

⁴⁰ A través del formato 1.7, los operadores móviles deben reportar trimestralmente al sistema Colombia TIC la información de "TRÁFICO DE VOZ DE PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS MÓVILES".

Por último, en dicho numeral se establece que para la determinación de la variable $IPROM_{OMR}^{voz}$ se debe tomar el mínimo valor del ingreso promedio de cada proveedor de los dos trimestres anteriores al del reporte de la información de ingresos y tráfico.

En lo que respecta a la provisión del servicio de mensajería SMS, en el numeral 4.16.2.1.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, se precisa que el valor máximo que remunera el acceso a la red corresponde a \$2 por SMS⁴¹. Es de mencionar que este valor incluye todos los cargos y que no se pueden aplicar cargos adicionales (tales como cargos de acceso para SMS Off-net, entre otros). También se indica que el tráfico entrante no generará ni ingresos ni costos para el OMV comprador de la oferta mayorista de SMS.

En lo que corresponde a la provisión del servicio de datos, en el numeral 4.16.2.1.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016 se indica que para obtener el valor máximo que remunera el acceso a la red se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$PM_{OMV}^{Datos} = IPROM_{OMR}^{Datos} \times (1 - \%_{descuento}^{Datos})$$

Donde:

PM_{OMV}^{Datos} : Precio mayorista máximo para la provisión de servicios de datos al OMV.

$IPROM_{OMR}^{Datos}$: Corresponde al ingreso promedio que obtiene el OMR para servicios de Datos por MB. En la definición se precisa que este valor se estima trimestralmente como el cociente de los ingresos totales del servicio y tráfico total cursado a partir de la información que los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles reportan a través del formato 1.9⁴² del TÍTULO. REPORTES DE INFORMACIÓN de la Resolución CRC 5050 de 2016.

$\%_{descuento}^{Datos}$: Corresponde al nivel de descuento sobre el ingreso promedio del OMR al que puede acceder el OMV para servicios de datos.

El nivel de descuento varía en virtud del tráfico de datos que curse el OMV, y debe ser aplicado según la siguiente tabla.

⁴¹ Para 2021 este valor corresponde a \$2,34, pues se actualiza cada año con base en el IAT.

⁴² A través del formato 1.9, los operadores móviles deben reportar trimestralmente al sistema Colombia TIC la información de "ACCESO MÓVIL A INTERNET".

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 55 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Tabla 6.3. Topes de tráfico mensual para servicios de datos, a partir de los cuales se obtiene el porcentaje de descuento sobre el precio promedio por unidad de consumo

Datos [MB]	% Datos descuento
De 0 a 50.000.000	23%
De 50.000.001 a 100.000.000	25%
De 100.000.001 a 150.000.000	27%
De 150.000.001 a 200.000.000	29%
En adelante	30%

Fuente: Resolución CRC 5050 de 2016

Junto con la tabla se incluye una nota aclaratoria en la que se precisa que: (i) el cargo incluye todos los costos, incluidos aquellos que garantizan la conectividad y acceso a Internet a los usuarios del OMV; y (ii) que la aplicación de los descuentos se debe realizar sobre el total del tráfico de datos cursado en el rango correspondiente.

Por último, en el numeral 4.16.2.1.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, se precisa que para la definición de la variable $IPROM_{OMR}^{Datos}$ se debe tomar el mínimo valor del ingreso promedio de cada proveedor de los dos trimestres anteriores al del reporte de la información de ingresos y tráfico.

6.3.1. Alternativas regulatorias evaluadas para la remuneración del acceso para OMV

A continuación, se describen las alternativas regulatorias que fueron evaluadas como potencial solución a la problemática identificada y en busca de alcanzar el objetivo de actualizar los valores de remuneración mayorista por el acceso para OMV de manera que se refleje el estado de las redes móviles en el país.

Así, se expone la situación identificada junto con las alternativas a evaluar las cuales no presentan modificaciones a partir de los comentarios recibidos, con excepción de una breve modificación a la alternativa 3⁴³, en el sentido de ampliar el análisis de su evaluación, donde se incluya un piso en los descuentos máximos atados a los valores que resulten de la aplicación de la metodología de LRIC Puro en el modelo de costos actualizado:

Situación identificada:	Bajos incentivos al desarrollo de modelos de negocio diferentes a los OMV revendedores por lo que se hace necesario revisar la regla de remuneración por el acceso a las redes de los OMR.
Alternativa 1: Statu quo.	Mantener sin ninguna modificación la actual metodología regulatoria para la remuneración por el acceso a las redes móviles bajo la figura de OMV.

⁴³ Se tenía como alternativa 3 “Limitar la regla de remuneración actual para que sea aplicable solamente a OMV revendedores”

Alternativa 2:	A partir de la actualización del modelo de costos en 2021, definir tarifas en función de las diferentes configuraciones de los modelos de negocio OMV.
Alternativa 3:	Mantener solo a los OMV revendedores, las reglas de remuneración actualmente definidas en los numerales 4.16.2.1.1 y 4.16.2.1.2 del artículo 4.16.2.1 del Título IV de la Resolución CRC 5050, pero incluyendo un piso tarifario para que los valores de remuneración no sean inferiores a los que resulten de la aplicación de la metodología de LRIC Puro en el modelo de costos actualizado.
Alternativa 4:	Mantener las reglas de remuneración actualmente definidas en los numerales 4.16.2.1.1 y 4.16.2.1.2 del artículo 4.16.2.1 del Título IV de la Resolución CRC 5050, pero incluyendo un piso tarifario para que los valores de remuneración no sean inferiores a los que resulten de la aplicación de la metodología de LRIC Puro en el modelo de costos actualizado.
Alternativa 5:	A partir de la actualización del modelo de costos en 2021, determinar porcentajes de descuento dependiendo del tipo de OMV.

6.3.2. Criterios para la remuneración del acceso para OMV

A partir de la problemática planteada y los comentarios allegados por los agentes interesados, se procedió a realizar el ejercicio de construcción de los criterios y sub-criterios por medio de los cuales se realizó la evaluación de desempeño de las alternativas expuestas en la Sección 6.3.1. del presente documento. A continuación, se exponen los criterios con sus respectivas descripciones:

Figura 6.11. Árbol Jerárquico para la Selección de la Remuneración del acceso para OMV



Fuente: Elaboración Propia. Ejercicio de análisis multicriterio

Criterio de Eficiencia

- Margen de ganancia competitiva para OMV: La remuneración que deben realizar los OMV debe estar en un rango que les permita tener tarifas competitivas frente a los demás PRSTM.
- Cobertura de costos eficientes del OMR (lo que incluye el costo de infraestructura y el costo de RAN): Los valores de remuneración no deben generar posibles arbitramientos con el cargo de acceso y de RAN que es remunerado por el OMR.

Criterio de Innovación

- Promoción o facilidad para la entrada de nuevos modelos de OMV (Híbridos o completos): Las reglas de remuneración deben propender porque se generen nuevos modelos de OMV.

Criterio de Regulación

- Simplicidad en la aplicación de la medida: Facilidad en la aplicación de la medida por parte de los regulados.

Criterio de Prospectiva

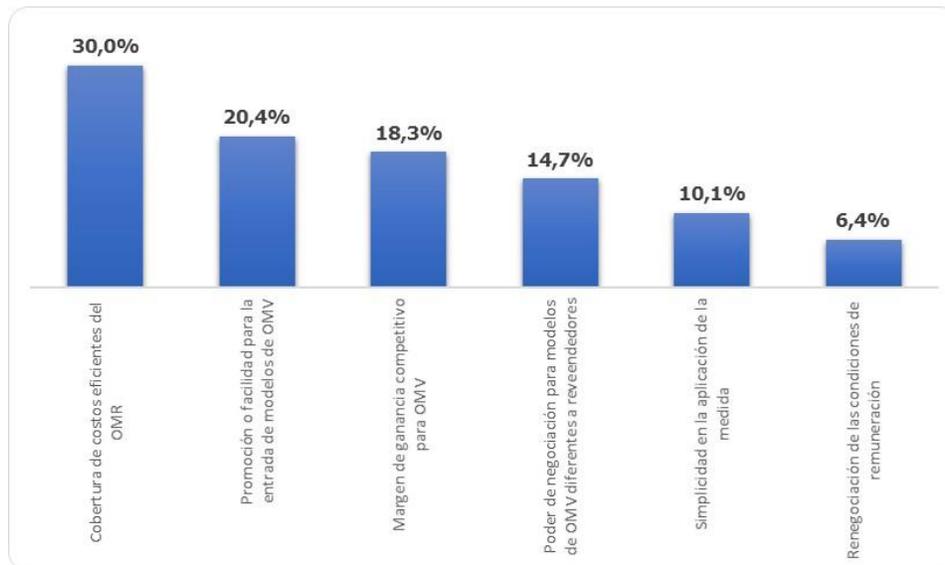
- Negociación de las condiciones de remuneración en contratos vigentes y en proceso de acuerdo: Procesos de modificación de las condiciones contractuales por motivo de las modificaciones en la metodología de remuneración.
- Poder de negociación para modelos de OMV diferentes a revendedores: Facilidades para que OMV con modelos de negocio Híbridos o Completos puedan negociar libremente los valores de remuneración.

Ahora bien, al igual que la metodología usada en la Sección 6.2 del presente documento, se procedió a definir la matriz de importancias relativas con los seis (6) subcriterios mencionados (ver Anexo 9) para luego proceder con su normalización (ver Anexo 10) y hallar las ponderaciones relativas de cada subcriterio (Ver Anexo 11).

Así las cosas, al aplicar el procedimiento para la evaluación de desempeño de las alternativas con cada criterio para la remuneración del acceso de los OMV con la metodología mencionada, se obtuvo que el subcriterio con mayor ponderación es el correspondiente a *"Cobertura de costos eficientes del OMR (Cargo de acceso y el costo de RAN)"* con un 30%, seguido por *"Promoción o facilidad para la entrada de modelos de OMV híbridos u OMV Completos"* con el 20,4% y *"Margen de ganancia del OMV"* con 18.3%. La figura 6.12 muestra el resultado para cada uno de los subcriterios definidos.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 58 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Figura 6.12. Ponderadores de subcriterios en remuneración RAN para voz móvil



Fuente: Elaboración Propia. Ejercicio de análisis multicriterio

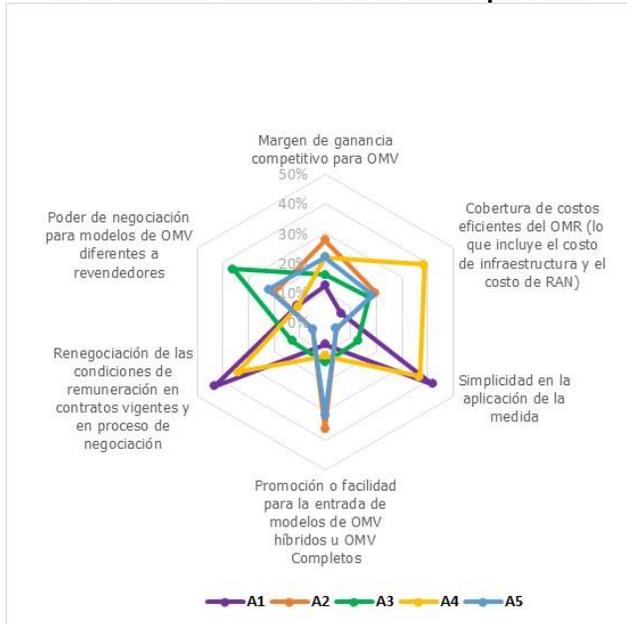
Una vez realizado el ejercicio anterior se procedió a calcular la prueba de consistencia de los ponderados para evaluar su coherencia (Ver Anexo 12), la cual obtuvo un puntaje de 6,1%, por lo que se comprueba que la elección de los puntajes de los criterios y el consecuente cálculo del peso de cada criterio es consistente.

6.3.3. Resultados de la evaluación de las alternativas regulatorias para la remuneración del acceso para OMV

La metodología considerada para la evaluación de las alternativas corresponde a la misma que se desarrolló en la sección 6.2.3, donde se valoró el desempeño de cada una de estas frente a cada subcriterio identificado y ponderado en la sección anterior, donde se usó nuevamente la escala de Saaty y se construyeron las correspondientes matrices por cada subcriterio, para proceder al cálculo de los valores ponderadores con su respectiva prueba de consistencia. El resultado de esta calificación puede ser consultada en el Anexo 12 del presente documento.

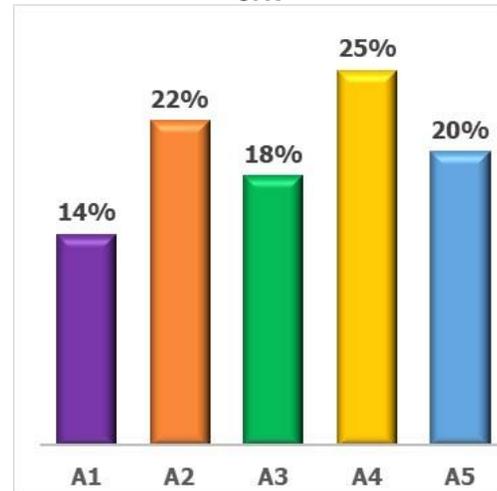
Ahora bien, en la figura se puede observar el desempeño de las cinco alternativas evaluadas frente a cada subcriterio.

Figura 6.13 Evaluación de desempeño por subcriterio de las alternativas remuneración de acceso para OMV



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6.14. Sumatoria total valoraciones de alternativas remuneración de acceso para OMV



El subcriterio "Cobertura de costos eficientes del OMR", que obtuvo el mayor puntaje de ponderación, presenta un mejor desempeño para la Alternativa 4, dado que con esta se asegura que la remuneración por el acceso al OMR no esté por debajo de los costos eficientes aplicados en los cargos de acceso y de RAN calculados a partir de la actualización del "modelo de costos".

Por su parte, para criterio de "Simplicidad en la aplicación de la medida" las Alternativas 2 y 5 tienen los valores más bajos, en el entendido que la aplicación de esta medida presenta dificultades al momento de diferenciar con exactitud el tipo de OMV (híbrido, revendedor o completo), lo que representaría dificultad para aplicar la regla de remuneración para los PRST y se vería reflejado en posible aumento de solicitudes de solución de controversias a la CRC. De otro lado, este criterio obtuvo su mejor desempeño con las alternativas 1 y 4 respectivamente, dado que para la alternativa 1, no se requiere un procedimiento diferente al que se viene aplicando, y para la 4 implica solamente introducir un piso a la tarifa de remuneración basado en los valores que arroje el modelo de costos.

En cuanto al criterio de "Margen de ganancia del OMV", supone que las 5 alternativas presentan un buen desempeño, bajo el entendido que ninguna representa pérdida en el margen de ganancia para los OMV y la remuneración en todas las alternativas tiene en cuenta los costos eficientes para la prestación del servicio de los OMR.

El mejor desempeño para el criterio “Poder de negociación para modelos de OMV diferentes a revendedores”, a pesar de que la tarifa de acceso para OMV no se encuentra regulada, se evidencia en la alternativa 3, dado que las reglas de remuneración solo estarían dadas para los OMV revendedores.

Frente al criterio de “Renegociación de las condiciones de remuneración en contratos vigentes y en proceso de negociación” el menor impacto en este aspecto se encuentra en las Alternativas 1 y 4, dado que no modificarían las reglas de remuneración actualmente, lo que sí sucedería con el resto de las alternativas.

Finalmente, frente al criterio de “Promoción o facilidad para la entrada de nuevos modelos de OMV” las Alternativas 2 y 5 son las que mayor desempeño representan, dada la posibilidad de discriminar los beneficios en remuneración según la desagregación que el OMV necesite de la red del OMR.

Así las cosas, en la figura 6.14. se puede observar el desempeño de las cinco alternativas evaluadas para la remuneración del acceso a OMV, donde la alternativa que presenta mayor desempeño frente a los criterios definidos es la Alternativa 4 “Mantener las reglas de remuneración actualmente definidas en los numerales 4.16.2.1.1 y 4.16.2.1.2 del artículo 4.16.2.1 del Título IV de la Resolución CRC 5050, pero incluyendo un piso tarifario para que los valores de remuneración no sean inferiores a los que resulten de la aplicación de la metodología de LRIC Puro en el modelo de costos actualizado” con un puntaje de 3.9, principalmente frente al desempeño con el criterio de mayor ponderación “Cobertura de costos eficientes del OMR”.

6.3.4. Conclusiones e implementación normativa

Teniendo en cuenta lo expuesto se plantea modificar los numerales 4.16.2.1.1, 4.16.2.1.2 y 4.16.2.1.3 de la Resolución CRC 5050 de la siguiente manera⁴⁴:

“4.16.2.1.1. Para obtener el valor máximo que remunera la provisión del acceso a sus redes para la provisión de voz, bajo la figura de Operación Móvil Virtual, se aplicará la siguiente fórmula.

$$PM_{OMV}^{voz} = IPROM_{OMR}^{voz} \times (1 - \%_{descuento}^{voz})$$

Donde:

- PM_{OMV}^{voz} : Precio mayorista máximo para la provisión de servicios de voz al OMV.
- $IPROM_{OMR}^{voz}$: Corresponde al ingreso promedio que obtiene el OMR para servicios de voz por minuto. Valor estimado trimestralmente como el cociente de los ingresos totales del servicio y tráfico total cursado a partir de la información que los Proveedores de Redes y Servicios de

⁴⁴ La justificación del párrafo que se propone incluir en los numerales 4.16.2.1.1 y 4.16.2.1.3. del artículo 4.16.2.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 se encuentra en la sección 8.3 del presente documento.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 61 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Telecomunicaciones Móviles reportan a través de los formatos dispuestos en el TÍTULO. REPORTES DE INFORMACIÓN de la Resolución CRC 5050 de 2016, o aquella que la modifique, sustituya o adicione.

- $\%_{\text{descuento}}^{\text{voz}}$: Nivel de descuento sobre el ingreso promedio del OMR al que puede acceder el OMV, para servicios de voz. Varía en virtud del tráfico saliente que para este servicio curse el OMV, y debe ser aplicado según la siguiente tabla:

Tabla 1. Topes de tráfico mensual para servicios de voz, a partir de los cuales se obtiene el Porcentaje de descuento sobre el precio promedio por minuto real de voz

Minutos de voz	$\%_{\text{descuento}}^{\text{voz}}$
De 0 a 30.000.000	23%
De 30.000.001 a 60.000.000	25%
De 60.000.001 a 90.000.000	27%
De 90.000.001 a 120.000.000	29%
En adelante	30%

Nota: El tráfico entrante no generará ni ingresos ni costos para el OMV comprador de la oferta mayorista de minutos reales de voz. La aplicación de los descuentos se realizará sobre el total del tráfico de voz cursado en el rango correspondiente.

Se podrán fijar valores superiores por tipo de tráfico (entre usuarios del OMV -on-net-, entre usuarios del OMV y usuarios de la red que aloja al OMV -super-net-, entre usuarios del OMV y usuarios de otras redes móviles -off-net móvil-, entre usuarios del OMV y usuarios de redes fijas -off-net fijo-), siempre y cuando el precio promedio ponderado por tipo de tráfico cursado no supere el precio mayorista máximo.

Para la definición de la variable $IPROM_{OMR}^{\text{voz}}$, se tomará el mínimo valor del ingreso promedio trimestral de cada Proveedor de los dos trimestres anteriores al del reporte de la información de ingresos y tráfico. La información base para este cálculo será publicada trimestralmente por la CRC a manera de referencia.

El valor de $IPROM_{OMR}^{\text{voz}}$ calculado trimestralmente deberá ser aplicado en el trimestre inmediatamente siguiente. En todo caso, los valores de remuneración no podrán ser inferiores a los establecidos en el último ítem r del numeral 4.3.2.8.1. del artículo 4.3.2.8. de la presente resolución.

Parágrafo. Cuando el OMV se beneficie de los acuerdos de acceso RAN del OMR deberá reconocer, en caso de que exista, el valor diferencial entre la tarifa por minuto de voz de acceso OMV y la tarifa de acceso RAN correspondiente, siempre que esta última sea mayor.

Esta disposición empezaría a regir de manera **inmediata**, con la publicación del acto administrativo correspondiente en el Diario Oficial.

4.16.2.1.2. Para servicios de mensajería SMS, se aplicará el siguiente valor:

Valor SMS para OMV	A partir del 1 - mayo 2022
(pesos/SMS)	0,14

Nota: Valor expresado en pesos constantes de enero de 2021. Valor definido por unidad de mensaje corto de texto (SMS). Este valor incluye todos los cargos y queda entendido que no se podrán aplicar cargos adicionales (tales como cargos de acceso para SMS Off-net, entre otros). El tráfico entrante no generará ni ingresos ni costos para el OMV comprador de la oferta mayorista de SMS. La actualización de los pesos constantes a pesos corrientes se realizará a partir del 1º de mayo de 2022, conforme al literal b) del numeral 1 del ANEXO 4.2 del TÍTULO DE ANEXOS."

"4.16.2.1.3. Para obtener el valor máximo que remunera la provisión del acceso a sus redes para la provisión de datos, bajo la figura de Operación Móvil Virtual, se aplicará la siguiente fórmula:

$$PM_{OMV}^{Datos} = IPROM_{OMR}^{Datos} \times (1 - \%_{descuento}^{Datos})$$

Donde:

- PM_{OMV}^{Datos} : Precio mayorista máximo para la provisión de servicios de datos al OMV.
- $IPROM_{OMR}^{Datos}$: Corresponde al ingreso promedio que obtiene el OMR para servicios de Datos por MB. Valor estimado trimestralmente como el cociente de los ingresos totales del servicio y tráfico total cursado a partir de la información que los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles reportan a través de los formatos dispuestos en el TÍTULO. REPORTES DE INFORMACIÓN de la Resolución CRC 5050 de 2016, o aquella que la modifique, sustituya o adicione.
- $\%_{descuento}^{Datos}$: Nivel de descuento sobre el ingreso promedio del OMR al que puede acceder el OMV para servicios de datos. Varía en virtud del tráfico de datos que curse el OMV, y debe ser aplicado según la siguiente tabla:

Tabla 2. Topes de tráfico mensual para servicios de datos, a partir de los cuales se obtiene el Porcentaje de descuento sobre el precio promedio por unidad de consumo

Datos [MB]	$\%_{descuento}^{Datos}$
De 0 a 50.000.000	23%
De 50.000.001 a 100.000.000	25%
De 100.000.001 a 150.000.000	27%
De 150.000.001 a 200.000.000	29%
En adelante	30%

Nota: Este cargo incluye todos los costos, incluidos aquellos que garantizan la conectividad y acceso a Internet a los usuarios del OMV. La aplicación de los descuentos se realizará sobre el total del tráfico de datos cursado en el rango correspondiente.

Para la definición de la variable $IPROM_{OMR}^{datos}$ se tomará el mínimo valor del ingreso promedio trimestral de cada Proveedor de los dos trimestres anteriores al del reporte de la información de ingresos y tráfico. La información base para este cálculo será publicada trimestralmente por la CRC a manera de referencia.

El valor de $IPROM_{OMR}^{datos}$ calculado trimestralmente deberá ser aplicado en el trimestre inmediatamente siguiente.

En todo caso, los valores de remuneración no serán inferiores a los establecidos en el numeral 4.7.4.2.2 del artículo 4.7.4.2 de la presente resolución.

Parágrafo. Cuando el OMV se beneficie de los acuerdos de acceso RAN del OMR deberá reconocer, en caso de que exista, el valor diferencial entre la tarifa por datos [MB] de acceso OMV y la tarifa de acceso RAN correspondiente, siempre que esta última sea mayor”.

Esta disposición empezará a regir de forma inmediata, con la publicación del acto administrativo correspondiente en el Diario Oficial.

7. OTRAS MEDIDAS REGULATORIAS PROPUESTAS

De manera complementaria a los análisis realizados y propuestas regulatorias presentadas en las secciones previas, se han identificado algunas medidas regulatorias relacionadas con las temáticas revisadas en el presente proyecto regulatorio, las cuales se considera deben ser implementadas como parte de la actividad de simplificación normativa. Esto obedece, por una parte, a las actualizaciones realizadas a valores regulados y las modificaciones efectuadas sobre los artículos que los contienen y por otra, a reiteradas solicitudes, presentadas en el marco del presente proyecto y de proyectos relacionados con la instalación esencial de RAN, de precisar o aclarar el alcance o aplicación de algunas medidas regulatorias.

7.1. Actualización del valor WACC en la Resolución CRC 5050 de 2016

Dentro de la Resolución CRC 5050 de 2016 se identifican cuatro apartados en los que se señala el valor del costo promedio ponderado de capital (WACC, por su nombre en inglés) que se debe utilizar para la determinación de algunos valores de remuneración, así:

- En el caso de los numerales 4.3.2.4.1.1 y 4.3.2.4.1.2, que hacen parte de las condiciones de remuneración de red fija por parte de los proveedores de larga distancia internacional, se señala que para la estimación del precio regulado se debe utilizar un valor de WACC equivalente al 13%.
- En el caso de los numerales 4.3.2.9.1.1 y 4.3.2.9.1.2, que hacen parte de las condiciones de remuneración de red móvil por parte de los proveedores de larga distancia internacional, se señala que para la estimación del precio regulado se debe utilizar un valor de WACC equivalente al 13,62%.

Tales valores de referencia deben ser reemplazados por el valor actualizado del WACC para el sector de telecomunicaciones, que de acuerdo con lo desarrollado en la sección 2.2.4 del presente documento equivale a 12,53%.

Por lo tanto, se propone modificar la definición de la variable “%UR” de los numerales 4.3.2.4.1.1, 4.3.2.4.1.2, 4.3.2.9.1.1 y 4.3.2.9.1.2, así:

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 64 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

En los numerales 4.3.2.4.1.1 y 4.3.2.4.1.2:

"%UR: Se refiere al 12,53% ~~13%~~, cifra que corresponde al costo de capital promedio ponderado (WACC por sus siglas en inglés) para las redes ~~fijas~~ de telecomunicaciones."

En los numerales 4.3.2.9.1.1 y 4.3.2.9.1.2:

"%UR: Se refiere al 12,53% ~~13,65%~~, cifra que corresponde al costo de capital promedio ponderado (WACC por sus siglas en inglés) para las redes ~~móviles~~ de telecomunicaciones."

7.2. Actualización de la fórmula de actualización de precios regulados

En el Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 se establece el Índice de Actualización Tarifaria (IAT), el cual se calcula mensualmente, con base en tres variables macroeconómicas: Índice de Precios al Productor, Índice de salario mínimo de empleados y la tasa representativa del mercado (TRM), y es utilizado para mantener actualizados los valores regulados en los diferentes servicios de telecomunicaciones. En el numeral 1 de este anexo se señala el método o fórmula que se debe aplicar para actualizar periódicamente los valores de cargos de acceso. De acuerdo con el año de fijación de los precios regulados, se define una fórmula en la que se referencia tal año como base para adelantar el ejercicio de actualización.

Teniendo en cuenta que dentro del presente proyecto se propone la actualización de los valores regulados para: (i) la remuneración de la terminación en redes móviles, establecidos en los artículos 4.3.2.7, 4.3.2.8 y 4.3.2.10 del Capítulo 3 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016; (ii) para la remuneración por el uso de RAN, establecidos en los artículos 4.7.4.1. y 4.7.4.2. del Capítulo 7 Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016; y (iii) para la remuneración del acceso por parte de operadores móviles virtuales, definida en el artículo 4.16.2.1.2. del Capítulo 16 del Título IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, con precios o valores del año 2021, resulta necesario actualizar la fórmula que debe ser utilizada a partir de 2022 para actualizar tales valores regulados. Esto dado que en el mencionado Anexo 4.2 solo se contempla la actualización de precios fijados con referencia a los años 2014, 2017 y 2019 y que ya no se tendrán dentro de la resolución compilatoria valores regulados con precios de 2014 y 2017.

Por tanto, se requiere excluir del numeral 1 del Anexo 4.2 la Resolución CRC 5050 de 2016 las fórmulas que contemplan la actualización de precios constantes de los años 2014 y 2017 en los literales b, c y d e incorporar la actualización de precios constantes del 2021.

En este sentido se propone modificar el numeral 1 del Anexo 4.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, así:

"1. Actualización de los cargos de acceso.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 65 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

- a) A partir del 1º de enero de 2020, la CRC actualizará anualmente los pesos constantes de 1º de enero de 2019, dados en el Artículo 4.3.2.1 del Capítulo 3 del Título IV, a pesos corrientes de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CA_t^{\text{corriente}} = CA^{\text{constante}} \times (1 - \text{productividad}\%) \times \left[1 + \left(\frac{IAT_{\text{diciembre del año } t-1}^{\text{P}} - IAT_{\text{enero 2019}}^{\text{P}}}{IAT_{\text{enero 2019}}^{\text{P}}} \right) \right]$$

Dónde:

$CA_t^{\text{corriente}}$ = Cargo de acceso a aplicar durante el año t

$CA^{\text{constante}}$ = Cargo de acceso vigente

productividad% = Factor de productividad de la industria igual a 2%

$IAT_{\text{diciembre del año } t-1}^{\text{P}}$ = IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de diciembre del año t-1

$IAT_{\text{enero 2019}}^{\text{P}}$ = IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de enero de 2019.

- b) A partir del 1º de ~~enero~~ mayo de ~~2019~~ 2022, la CRC actualizará anualmente los pesos constantes de 1º de enero de ~~2017~~ 2021, dados en el Artículo 4.3.2.7, en el Artículo 4.3.2.8 y en el Artículo 4.3.2.10 del Capítulo 3 del Título IV, en el Artículo 4.7.4.1. y en el Artículo 4.7.4.2. del Capítulo 7 del Título IV y en el Artículo 4.16.2.1.2. del Capítulo 16 del Título IV a pesos corrientes de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CA_t^{\text{corriente}} = CA^{\text{constante}} \times (1 - \text{productividad}\%) \times \left[1 + \left(\frac{IAT_{\text{diciembre del año } t-1}^{\text{P}} - IAT_{\text{enero } 2017\ 2021}^{\text{P}}}{IAT_{\text{enero } 2017\ 2021}^{\text{P}}} \right) \right]$$

Dónde:

$CA_t^{\text{corriente}}$ = Cargo de acceso a aplicar durante el año t

$CA^{\text{constante}}$ = Cargo de acceso vigente

productividad% = Factor de productividad de la industria igual a 2%

$IAT_{\text{diciembre del año } t-1}^{\text{P}}$ = IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de diciembre del año t-1

$IAT_{\text{enero } 2017\ 2021}^{\text{P}}$ = IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de enero de ~~2017~~ 2021."

- ~~c) A partir del 1º de enero de 2015, la CRC actualizará anualmente los pesos constantes de 1º de enero de 2014, dados en el Artículo 4.3.2.8 del Capítulo 3 del Título IV, a pesos corrientes de acuerdo con la siguiente fórmula:~~

~~$$CA_e^{\text{corriente}} = CA^{\text{constante}} \times (1 - \text{productividad}\%) \times \left[1 + \left(\frac{IAT_{\text{diciembre del año } t-1}^{\text{P}} - IAT_{\text{enero 2014}}^{\text{P}}}{IAT_{\text{enero 2014}}^{\text{P}}} \right) \right]$$~~

~~Dónde:~~

~~$CA_e^{\text{corriente}}$ = Cargo de acceso a aplicar durante el año t~~

~~$CA^{\text{constante}}$ = Cargo de acceso vigente~~

~~productividad% = Factor de productividad de la industria igual a 2%~~

~~$IAT_{\text{diciembre del año } t-1}^{\text{P}}$ = IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de diciembre del año t-1~~

~~$IAT_{\text{enero 2014}}^{\text{P}}$ = IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de enero de 2014."~~

- ~~d) A partir del 1º de enero de 2018, la CRC actualizará anualmente los pesos constantes de 1º de enero de 2017, dados en el artículo 4.7.4.1. y artículo 4.7.4.2. del Capítulo 7 del Título IV, a pesos corrientes de acuerdo con la siguiente fórmula:~~

~~$$CA_e^{\text{corriente}} = CA^{\text{constante}} \times (1 - \text{productividad}\%) \times \left[1 + \left(\frac{IAT_{\text{diciembre del año } t-1}^{\text{P}} - IAT_{\text{enero 2017}}^{\text{P}}}{IAT_{\text{enero 2017}}^{\text{P}}} \right) \right]$$~~

~~Dónde:~~

~~$CA_e^{\text{corriente}}$ = Cargo de acceso a aplicar durante el año t~~

$C_{A^{constante}}$ → Cargo de acceso vigente
 $productividad\%$ → Factor de productividad de la industria igual a 2%
 $IAT_{diciembre\ del\ año\ t-1}^P$ → IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de diciembre del año t-1
 $IAT_{enero\ 2017}^P$ → IAT (promedio aritmético de los últimos doce meses) para el mes de enero de 2017."

Esta disposición empezaría a regir de manera inmediata con la publicación del acto administrativo correspondiente en el Diario Oficial.

7.3. Alcance de la obligación de acceso a Operadores Móviles Virtuales

De acuerdo con lo establecido en el artículo 4.16.1.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, los Operadores Móviles de Red (OMR) deben poner a disposición de Operadores Móviles Virtuales -OMV-, el acceso a sus redes bajo la figura de Operación Móvil Virtual para la prestación de servicios a los usuarios, incluidos voz, SMS y datos, y los servicios complementarios inherentes a la red de que disponga. En el mismo artículo se señala que para el cumplimiento de esa obligación se puede utilizar la infraestructura propia del OMR y la infraestructura de terceros.

Adicionalmente, en el numeral 4.16.1.2.3 del artículo 4.16.1.2 de la misma Resolución se señala que es obligación del OMR, en la provisión del acceso OMV, asegurar la interoperabilidad de los servicios de voz, SMS y datos, y de aquellos servicios complementarios, así como el nivel de calidad de cada uno de estos servicios para los usuarios del OMV, en las mismas condiciones ofrecidas a sus propios usuarios y dando cumplimiento a los niveles de calidad definidos en la regulación.

En el marco del presente proyecto regulatorio, así como también dentro del proyecto "Revisión de la Resolución CRC 5107 de 2017", que culminó con la expedición de la Resolución CRC 6298 de 2021, se recibieron solicitudes de los operadores móviles virtuales de aclarar que en el acceso OMV se debe facilitar la provisión de servicios móviles a través de la infraestructura del OMR y de los acuerdos de acceso RAN suscritos por el OMR, sin que haya ninguna exigencia adicional por parte del OMR hacia el OMV.

A partir del problema identificado en materia de remuneración de redes⁴⁵, es posible inferir que si el valor regulado para el acceso OMV es inferior al valor que el OMR debe pagar por concepto del uso de RAN, este último está incentivado a evitar que el tráfico del OMV se curse sobre infraestructura del operador con el que tiene acuerdo de uso de RAN, pues por cada minuto o Megabyte que curse el OMV soportado en el uso del RAN contratado por el OMR, el OMR registrará un ingreso negativo debido al mencionado diferencial que se puede presentar en entre los valores regulados de acceso RAN y acceso OMV. Esto a pesar de la connotación nacional y las economías de escala que tienen los servicios y las redes móviles.

⁴⁵ Ver documento "Formulación del problema y objetivos del proyecto" del proyecto Revisión de los esquemas de remuneración móvil. disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-2>

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 67 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Frente a esta situación, es pertinente señalar que dentro de la revisión adelantada a la remuneración por el acceso OMV (sección 6.3), la alternativa que mejor desempeño registró para solucionar la problemática identificada corresponde a aquella que contempla mantener la metodología retail minus para fijar el valor de remuneración incluyendo un límite inferior para este. Tal límite inferior, en la remuneración del acceso OMV, corresponde a los valores que arroja el modelo costos "Empresa Eficiente Móvil" en la estimación con la metodología LRIC Puro.

De acuerdo con lo anterior, la potencial situación de arbitraje entre los valores regulados para el acceso OMV y los valores regulados de RAN se reduce o elimina, pues en el caso del servicio de voz el límite inferior que tendrá el acceso OMV se equipará con el tope que tendrá el acceso RAN para proveedores entrantes y establecidos. En el caso del servicio de datos el límite inferior que tendrá el valor regulado se equipará con el tope que tendrá el acceso RAN para proveedores entrantes.

Ahora bien, dado que el valor regulado para la remuneración del uso de RAN de datos por parte de proveedores establecidos corresponde al valor del costo estimado con la metodología CTLP, la mencionada situación de arbitraje entre los valores regulados para el acceso OMV y los valores regulados de RAN se puede presentar cuando es el OMR un proveedor establecido. Adicionalmente, cuando la tarifa de RAN es libremente negociada, el diferencial de precios se puede presentar para el uso de RAN y datos. Por tanto, resulta necesario aclarar que, en el caso que el OMV se beneficie del acuerdo de RAN que tiene el OMR, el OMV debe reconocer al OMR el valor diferencial que potencialmente se puede presentar entre los dos valores regulados (el de acceso RAN que paga el PRO al PRV y el de acceso OMV que le paga el OMV al PRO).

De acuerdo con todo lo anterior, resulta pertinente:

- (i) Precisar dentro de las obligaciones del OMR, establecidas en el artículo 4.16.1.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016 que el OMR debe permitir al OMV hacer uso de la facilidad de RAN que tenga contratada con otros proveedores de red, lo cual es acorde con lo señalado en el artículo 4.16.1.1 y el numeral 4.16.1.2.3 de la misma resolución.
- (ii) Precisar dentro de las condiciones de remuneración establecidas en el numeral 4.16.2.1.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016 que cuando el OMV se beneficie de los acuerdos de acceso RAN del OMR debe reconocer el valor diferencial en caso de que este exista.

Para tal fin se incluye en el proyecto de resolución las siguientes propuestas:

Modificar el numeral 4.16.1.2.14 de la Resolución CRC 5050 de 2016, así:

"4.16.1.2.14. Ofrecer al OMV la misma cobertura que suministra el OMR a sus usuarios con su propia infraestructura y a través de los acuerdos de acceso RAN suscritos con otros proveedores de red."

Incluir el siguiente párrafo en los numerales 4.16.2.1.1 y 4.16.2.1.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016:

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 68 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

"Parágrafo. Cuando el OMV se beneficie de los acuerdos de acceso RAN del OMR deberá reconocer, en caso de que exista, el valor diferencial entre la tarifa por datos [MB] de acceso OMV y la tarifa de acceso RAN correspondiente, siempre que esta última sea mayor."

8. 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 modifica la Resolución CRC 5050 y se dictan otras disposiciones", junto con el presente documento soporte, los cuales son sometidos a consideración de los agentes interesados entre el 29 de diciembre de 2021 y el 11 de febrero de 2022. Los comentarios a la propuesta regulatoria serán recibidos a través del correo electrónico: proyecto_remuneracion_movil@crcom.gov.co

9. BIBLIOGRAFÍA

Akaike, H. 1974. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control* 19: 716–723

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>>

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Análisis del mercado de envíos masivos. Bogotá: octubre de 2021. [Consultado: 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.crcom.gov.co/uploads/images/files/Documento%20soporte%20Env%20C3%ADos%20masivos%20-%20V%20Publicaci%C3%B3n.pdf>

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Revisión de las Condiciones de Remuneración del Roaming Automático Nacional. Documento soporte. Bogotá: diciembre de 2020. [Consultado: 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://www.crcom.gov.co/uploads/images/files/Documento_Soporte.pdf

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Resolución 6298. (14, mayo, 2021). Por la cual se modifican los artículos 4.7.4.1, 4.7.4.2. del Título IV y se adiciona el ANEXO 4.8 al Título ANEXOS TÍTULO IV de la Resolución CRC 5050 de 2016, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial 51.674 de 14 de mayo de 2021.

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Data Flash 2020-001 de Telefonía Móvil. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-001-telefon%C3%ADa-m%C3%B3vil>

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Data Flash 2021-019 de Telefonía Móvil. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-019-telefon%C3%ADa-m%C3%B3vil>

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 69 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Data Flash 2021-029 de Internet Móvil. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-029-%E2%80%93-internet-m%C3%B3vil>

Comisión de Regulación de Comunicaciones. El rol de los servicios OTT en el sector de las comunicaciones en Colombia – 2019. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/story/el-rol-de-los-servicios-ott-en-el-sector-de-las-comunicaciones-en-colombia-2019>

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Revisión de las Condiciones de Remuneración del Roaming Automático Nacional. Documento de respuesta a comentarios. Bogotá: mayo de 2021. [Consultado: 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/uploads/images/files/2021/Documento%20de%20Respuestas.pdf>

Departamento Nacional de Planeación-DNP (2021). Guía Metodológica para la Elaboración de Análisis de Impacto Normativo (AIN) versión 2.0. [Consulta: 04 de noviembre de 2021] Disponible en: https://www.sucop.gov.co/Paginas/Guia_Metodologica_AIN.pdf

Granger, C. W. J. 1969. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica* 37: 424–438. <https://doi.org/10.2307/1912791>.

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

Johansen, S. 1988. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control* 12: 231–254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3).

Ng, S., & Perron, P. (1995). Unit root tests in ARMA models with data-dependent methods for the selection of the truncation lag. *Journal of the American Statistical Association*, 90(429), 268-281.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2016). Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo. [Consulta: 04 de noviembre de 2021] Disponible en: <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/Colombia-2016-web.pdf>

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. [Consultado el 09 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://rac.es/ficheros/doc/00576.PDF>

Schwarz, G. 1978. Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics* 6: 461–464

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 70 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

10. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

- Formato 1.1 “Líneas de servicios móviles” de la Resolución MinTIC 175 de 2021.
- Formato 1.6 “Ingresos por tráfico de voz de proveedores de redes y servicios” de la Resolución CRC 5076 de 2016.
- Formato 1.7 “Tráfico de voz de proveedores de redes y servicios móviles” de la Resolución CRC 5076 de 2016.
- Formato 1.8 “Mensajería de texto (SMS)” de la Resolución CRC 5076 de 2016.
- Formato 1.9 “Acceso a Internet Móvil” de la Resolución CRC 5076 de 2016.

Documento Soporte - Revisión de los esquemas de remuneración móvil	Cód. Proyecto: 2000-38-3-2	Página 71 de 84	
	Actualizado: 29/12/2021	Revisado por: Diseño Regulatorio	Revisión No. 3
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 5/11/2019			

11. ANEXOS

Anexo 02 – Anexo Estadístico

Tabla AE.6.1. Criterios de información para especificación del modelo impacto del cargo de acceso sobre la concentración.

Variable dependiente	Modelo lineal		Modelo cuadrático	
	AIC	BIC	AIC	BIC
HHI abonados	458.5271	466.7151	460.5009	470.3265
HHI ingresos	509.204	519.3919	509.9677	519.7932
HHI tráfico	509.1506	517.3386	511.1108	520.9363

Nota: En negrita se presenta el criterio de menor valor que indica el modelo con mejor ajuste.

Tabla AE.6.2. Estadísticos descriptivos variables del modelo impacto del cargo de acceso sobre la concentración.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Media</i>	3,565.06	4,733.43	4,294.87	34.12	521.93	70.11	9.05
<i>Desviación estándar</i>	504.35	483.38	590.29	27.70	69.92	7.93	0.70
<i>Mínimo</i>	3,048.89	4,092.40	3,439.10	11.29	437.01	51.44	8
<i>Máximo</i>	4,582.46	5,779.63	5,511.51	98.68	704.00	80.40	11
<i>1 HHI Abonados</i>							
<i>2 HHI Tráfico</i>	0.94*						
<i>3 HHI Ingresos</i>	0.93*	0.85*					
<i>4 Cargo Acceso</i>	0.98*	0.92*	0.93*				
<i>5 MoU</i>	0.07	0.04	-0.18*	0			
<i>6 % Tráfico Off-net</i>	-0.88*	-0.84*	-0.91*	-0.9*	0.16*		
<i>7 Número de empresas</i>	-0.71*	-0.75*	-0.68*	-0.71*	0.12*	0.73*	

Nota: *sig<5%

Tabla AE.6.3. Resultados del modelo impacto del cargo de acceso sobre la concentración.

VARIABLES	(1) HHI Abonados	(2) HHI Ingresos	(3) HHI Tráfico
Cargo acceso	16.31*** (1.692)	15.46*** (2.802)	13.09*** (3.121)
MoU	0.614*** (0.187)	-1.160** (0.469)	0.473 (0.371)
P Off	-4.760 (5.612)	-19.62 (12.64)	-1.898 (12.25)
Operadores	-18.31 (31.70)	38.35 (74.90)	-139.4** (60.47)
Constante	3,188*** (458.2)	5,401*** (1,072)	5,435*** (885.7)
Observaciones	38	38	38
R-Cuadrado	0.968	0.908	0.870

Nota: Errores robustos estándar entre paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Anexo 03 – Escala de Saaty

¿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 entre ellos
Importancia moderada	3	Al comparar un elemento con otro, el primero es ligeramente más importante o preferido por el segundo
Importancia fuerte	5	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo
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
Son valores intermedios	(2;4;6;8)	
Valores inversos de comparación	(1/3;1/5;1/7;1/9)	

Fuente: 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. [Consultado el 13 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://rac.es/ficheros/doc/00576.PDF>

Anexo 04 – Matriz de importancias relativas de los subcriterios para la valoración de alternativas en la remuneración del uso de RAN para la provisión del servicio de voz móvil

Criterios	Sub-Criterios	Remuneración eficiente de redes	Uso eficiente y moderado del RAN	Racionalización de inversión	Competencia basada en	Competencia basada en servicios	Promoción de la inversión en	Bienestar económico	Sensibilidad a cambios en precio	Simplicidad en la implementación
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	1,0	1,0	3,0	5,0	0,5	3,0	0,5	0,3	3,0
	Uso eficiente y moderado del RAN	1,0	1,0	1,0	3,0	0,5	3,0	0,3	0,3	3,0
	Racionalización de inversión	0,3	1,0	1,0	3,0	0,3	3,0	0,3	0,2	1,0
Competencia	Competencia basada en infraestructura	0,2	0,3	0,3	1,0	0,2	1,0	0,2	0,2	3,0
	Competencia basada en servicios	2,0	2,0	3,0	6,0	1,0	5,0	0,3	0,5	5,0
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	0,3	0,3	0,3	1,0	0,2	1,0	0,2	0,2	1,0
Beneficios	Bienestar económico	2,0	3,0	4,0	6,0	3,0	6,0	1,0	0,5	5,0
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	3,0	3,0	5,0	6,0	2,0	6,0	2,0	1,0	5,0
Regulador	Simplicidad en la implementación	0,3	0,3	1,0	0,3	0,2	1,0	0,2	0,2	1,0

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05 – Matriz de importancias relativas de los subcriterios para la valoración de alternativas en la remuneración del uso de RAN para la provisión del servicio de datos móviles

Criterios	Sub-Criterios	Remuneración eficiente de redes	Uso eficiente y moderado del RAN	Racionalización de inversión	Competencia basada en	Competencia basada en servicios	Promoción de la inversión en	Bienestar económico	Sensibilidad a cambios en precio	Simplicidad en la implementación
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	1,0	3,0	3,0	0,3	2,0	2,0	1,0	0,5	5,0
	Uso eficiente y moderado del RAN	0,3	1,0	1,0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	3,0
	Racionalización de inversión	0,3	1,0	1,0	0,2	0,5	1,0	0,3	0,3	1,0
Competencia	Competencia basada en infraestructura	3,0	4,0	6,0	1,0	2,0	3,0	0,5	0,3	5,0
	Competencia basada en servicios	0,5	2,0	2,0	0,5	1,0	0,5	0,3	0,3	2,0
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	0,5	2,0	1,0	0,3	2,0	1,0	0,3	0,2	1,0
Beneficios	Bienestar económico	1,0	3,0	4,0	2,0	3,0	4,0	1,0	1,0	5,0
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	2,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	1,0	1,0	5,0
Regulador	Simplicidad en la implementación	0,2	0,3	1,0	0,2	0,5	1,0	0,2	0,2	1,0

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06 – Matriz normalizada de subcriterios para la valoración de alternativas en la remuneración del uso de RAN para la provisión del servicio de voz móvil

Criterios	Sub-Criterios	Remuneración eficiente de redes móviles	Uso eficiente y moderado del RAN	Racionalización de inversión	Competencia basada en infraestructura	Competencia basada en servicios	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	Bienestar económico	Sensibilidad a cambios en precio minorista	Simplicidad en la implementación	Ponderadores
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	9,8%	8,3%	16,1%	16,0%	6,3%	10,3%	10,1%	9,8%	11,1%	10,9%
	Uso eficiente y moderado del RAN	9,8%	8,3%	5,4%	9,6%	6,3%	10,3%	6,7%	9,8%	11,1%	8,6%
	Racionalización de inversión	3,3%	8,3%	5,4%	9,6%	4,2%	10,3%	5,1%	5,9%	3,7%	6,2%
Competencia	Competencia basada en infraestructura	2,0%	2,8%	1,8%	3,2%	2,1%	3,4%	3,4%	4,9%	11,1%	3,9%
	Competencia basada en servicios	19,6%	16,7%	16,1%	19,1%	12,7%	17,2%	6,7%	14,7%	18,5%	15,7%
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	3,3%	2,8%	1,8%	3,2%	2,5%	3,4%	3,4%	4,9%	3,7%	3,2%
Beneficios	Bienestar económico	19,6%	25,0%	21,4%	19,1%	38,0%	20,7%	20,2%	14,7%	18,5%	21,9%
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	29,4%	25,0%	26,8%	19,1%	25,3%	20,7%	40,4%	29,4%	18,5%	26,1%
Regulador	Simplicidad en la implementación	3,3%	2,8%	5,4%	1,1%	2,5%	3,4%	4,0%	5,9%	3,7%	3,6%
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 07 – Matriz normalizada de subcriterios para la valoración de alternativas en la remuneración del uso de RAN para la provisión del servicio de datos móviles

Criterios	Sub-Criterios	Remuneración eficiente de redes móviles	Uso eficiente y moderado del RAN	Racionalización de inversión	Competencia basada en infraestructura	Competencia basada en servicios	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	Bienestar económico	Sensibilidad a cambios en precio minorista	Simplicidad en la implementación	Ponderadores
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	11,3%	14,8%	13,0%	4,3%	12,9%	11,1%	20,5%	12,6%	17,9%	13,1%
	Uso eficiente y moderado del RAN	3,8%	4,9%	4,3%	3,2%	3,2%	2,8%	6,8%	6,3%	10,7%	5,1%
	Racionalización de inversión	3,8%	4,9%	4,3%	2,1%	3,2%	5,6%	5,1%	6,3%	3,6%	4,3%
Competencia	Competencia basada en infraestructura	33,8%	19,7%	26,1%	12,8%	12,9%	16,7%	10,3%	8,4%	17,9%	17,6%
	Competencia basada en servicios	5,6%	9,8%	8,7%	6,4%	6,5%	2,8%	6,8%	6,3%	7,1%	6,7%
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	5,6%	9,8%	4,3%	4,3%	12,9%	5,6%	5,1%	5,0%	3,6%	6,3%
Beneficios	Bienestar económico	11,3%	14,8%	17,4%	25,7%	19,4%	22,2%	20,5%	25,1%	17,9%	19,4%
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	22,6%	19,7%	17,4%	38,5%	25,8%	27,8%	20,5%	25,1%	17,9%	23,9%
Regulador	Simplicidad en la implementación	2,3%	1,6%	4,3%	2,6%	3,2%	5,6%	4,1%	5,0%	3,6%	3,6%
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08 – Prueba de consistencia

Una vez obtenidos los ponderadores con el proceso descrito en el numeral 5.2.3 del presente documento, se realizó el cómputo de la matriz de consistencia con los siguientes argumentos:

1. Ponderadores:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n IRC_j}{n}$$

Donde:

w_i = es el ponderador del criterio i

IRC_i = Porcentaje relativo del criterio i

2. Valor Lambda de la matriz de comparación de criterios:

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_{i,j} * w_{j,n}}{w_{i,n}}$$

3. Índice de consistencia:

$$IC = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

4. Prueba de consistencia:

$$PC = \frac{IC}{IR}$$

5. Tabla del índice Random (IR)

Tamaño de la matriz	Random Index
1	0
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51

Anexo 09 – Ponderación de alternativas respecto a los subcriterios y resultados de la evaluación

(i) Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores establecidos para la provisión del servicio de voz móvil.

Criterios	Sub-Criterios	Valoración de desempeño					
		Pesos	A1	A2	A3	A6	A7
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	10,9%	0,06	0,43	0,30	0,15	0,07
	Uso eficiente y moderado del RAN	8,6%	0,04	0,28	0,39	0,18	0,11
	Racionalización de inversión	6,2%	0,05	0,38	0,34	0,18	0,05
Competencia	Competencia basada en infraestructura	3,9%	0,32	0,09	0,05	0,06	0,48
	Competencia basada en servicios	15,7%	0,05	0,45	0,27	0,17	0,07
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	3,2%	0,32	0,05	0,07	0,12	0,43
Beneficios	Bienestar económico	21,9%	0,06	0,36	0,37	0,14	0,07
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	26,1%	0,04	0,27	0,29	0,35	0,04
Regulador	Simplicidad en la implementación	3,6%	0,35	0,11	0,11	0,06	0,38
Totales		100%	0,08	0,32	0,30	0,20	0,10

(ii) Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores entrantes para la provisión del servicio de voz móvil.

Criterios	Sub-Criterios	Valoración de desempeño		
		Pesos	A1	A2
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	10,9%	0,13	0,88
	Uso eficiente y moderado del RAN	8,6%	0,83	0,17
	Racionalización de inversión	6,2%	0,17	0,83
Competencia	Competencia basada en infraestructura	3,9%	0,83	0,17
	Competencia basada en servicios	15,7%	0,17	0,83
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	3,2%	0,75	0,25
Beneficios	Bienestar económico	21,9%	0,17	0,83
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	26,1%	0,17	0,83
Regulador	Simplicidad en la implementación	3,6%	0,75	0,25
Totales		100,0%	0,28	0,72

(iii) Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores establecidos para la provisión del servicio de datos móviles

Criterios	Sub-Criterios	Valoración de desempeño							
		Pesos	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	13,1%	0,03	0,22	0,22	0,22	0,22	0,07	0,03
	Uso eficiente y moderado del RAN	5,1%	0,04	0,19	0,15	0,25	0,25	0,08	0,04
	Racionalización de inversión	4,3%	0,04	0,18	0,16	0,25	0,26	0,08	0,03
Competencia	Competencia basada en infraestructura	17,6%	0,24	0,04	0,03	0,09	0,11	0,15	0,34
	Competencia basada en servicios	6,7%	0,04	0,26	0,31	0,14	0,13	0,08	0,04
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	6,3%	0,28	0,04	0,03	0,07	0,10	0,16	0,32
Beneficios	Bienestar económico	19,4%	0,06	0,11	0,08	0,18	0,31	0,20	0,05
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	23,9%	0,04	0,18	0,22	0,12	0,14	0,27	0,04
Regulador	Simplicidad en la implementación	3,6%	0,34	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04	0,32
Totales		100%	0,102	0,140	0,143	0,147	0,185	0,163	0,120

(iv) Evaluación de alternativas para la remuneración del uso de RAN por parte de proveedores entrantes para la provisión del servicio de datos móviles.

Criterios	Sub-Criterios	Valoración de desempeño			
		Pesos	A1	A2	A3
Eficiencia	Remuneración eficiente de redes móviles	13,1%	0,07	0,58	0,35
	Uso eficiente y moderado del RAN	5,1%	0,67	0,10	0,23
	Racionalización de inversión	4,3%	0,14	0,43	0,43
Competencia	Competencia basada en infraestructura	17,6%	0,72	0,08	0,19
	Competencia basada en servicios	6,7%	0,07	0,64	0,28
Innovación	Promoción de la inversión en nuevas tecnologías	6,3%	0,62	0,22	0,16
Beneficios	Bienestar económico	19,4%	0,12	0,32	0,56
Prospectiva	Sensibilidad a cambios en precio minorista	23,9%	0,07	0,64	0,28
Regulador	Simplicidad en la implementación	3,6%	0,54	0,30	0,16
Totales		100%	0,28	0,40	0,32

Anexo 10
Matriz de importancias relativas de los subcriterios para la valoración de alternativas en la remuneración del acceso a OMV

Criterios	Sub-criterios	Margen de ganancia competitivo para OMV	Cobertura de costos eficientes del OMR (lo que incluye el costo de infraestructura y el costo de RAN)	Simplicidad en la aplicación de la medida	Promoción o facilidad para la entrada de modelos de OMV híbridos u OMV Completos	renegociación de las condiciones remuneración en contratos vigentes y en proceso de negociación	Poder de negociación para modelos de OMV diferentes a revendedores
Eficiencia	Margen de ganancia competitivo para OMV	1,00	0,50	3,00	1,00	3,00	1,00
	Cobertura de costos eficientes del OMR (lo que incluye el costo de infraestructura y el costo de RAN)	2,00	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00
Regulación	Simplicidad en la aplicación de la medida	0,33	0,50	1,00	0,33	3,00	0,33
Innovación	Promoción o facilidad para la entrada de modelos de OMV híbridos u OMV Completos	1,00	0,50	3,00	1,00	3,00	2,00
Prospectiva	Renegociación de las condiciones de remuneración en contratos vigentes y en proceso de negociación	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	0,50
	Poder de negociación para modelos de OMV diferentes a revendedores	1,00	0,33	3,00	0,50	2,00	1,00

Anexo 11
Matriz normalizada de los subcriterios para la valoración de alternativas en la remuneración del acceso a OMV

Criterios	Sub-criterios	Margen de ganancia competitivo para OMV	Cobertura de costos eficientes del OMR (lo que incluye el costo de infraestructura y el costo de RAN)	Simplicidad en la aplicación de la medida	Promoción o facilidad para la entrada de modelos de OMV híbridos u OMV Completos	renegociación de las condiciones remuneración en contratos vigentes y en proceso de negociación	Poder de negociación para modelos de OMV diferentes a revendedores	PONDERADORES
Eficiencia	Margen de ganancia competitivo para OMV	17,65%	15,79%	24,32%	19,35%	20,00%	12,77%	18,3%
	Cobertura de costos eficientes del OMR (lo que incluye el costo de infraestructura y el costo de RAN)	35,29%	31,58%	16,22%	38,71%	20,00%	38,30%	30,0%
Regulación	Simplicidad en la aplicación de la medida	5,88%	15,79%	8,11%	6,45%	20,00%	4,26%	10,1%
Innovación	Promoción o facilidad para la entrada de modelos de OMV híbridos u OMV Completos	17,65%	15,79%	24,32%	19,35%	20,00%	25,53%	20,4%
Prospectiva	Renegociación de las condiciones de remuneración en contratos vigentes y en proceso de negociación	5,88%	10,53%	2,70%	6,45%	6,67%	6,38%	6,4%
	Poder de negociación para modelos de OMV diferentes a revendedores	17,65%	10,53%	24,32%	9,68%	13,33%	12,77%	14,7%
							TOTAL	100%

Anexo 12
Matriz normalizada de los subcriterios para la valoración de alternativas en la remuneración del acceso a OMV

Criterios	Sub-criterios	Calificación de alternativas					
		Pesos	A1	A2	A3	A4	A5
Eficiencia	Margen de ganancia competitivo para OMV	18,3%	12%	28%	16%	22%	22%
	Cobertura de costos eficientes del OMR (lo que incluye el costo de infraestructura y el costo de RAN)	30,0%	6%	20%	17%	39%	18%
Regulación	Simplicidad en la aplicación de la medida	10,1%	42%	4%	13%	37%	4%
Innovación	Promoción o facilidad para la entrada de modelos de OMV híbridos u OMV Completos	20,4%	8%	36%	14%	11%	31%
Prospectiva	Renegociación de las condiciones de remuneración en contratos vigentes y en proceso de negociación	6,4%	43%	5%	13%	34%	5%
	Poder de negociación para modelos de OMV diferentes a revendedores	14,7%	11%	20%	36%	11%	22%
Valoración Ponderada		100%	14%	22%	18%	25%	20%