COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES
REPÚBLICA DE COLOMBIA

Análisis de Impacto Normativo (AIN) - RITEL

Documento Soporte
Análisis Costo Beneficio

Coordinación de Análisis y Gestión de la Información

Octubre de 2017

vive digital para la gente

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

@CRCCol /CRCCol /CRCCol CRCCol

WWW.CRCOM.GOV.CO

CONTENIDO

1

1. Introducción 4
2. Identificación de la problemática, causas y consecuencias 8
2.1. Identificación de partes interesadas 8
2.2. Definición del problema 9
2.3. Causas del problema 10
2.4. Consecuencias del problema 11
3. Identificación de Objetivos 13
3.1. Definición del objetivo general 13
3.2. Medios para cumplir el objetivo 14
3.3. Fines y objetivos específicos 15
4. Alternativas 16
4.1. Componentes analizados en cada una de las alternativas 23
5. Consulta a interesados y comentarios 25
5.1. Respuestas de la primera consulta al sector 25
5.2. Comentarios al Reglamento de RITEL que se encuentra suspendido 26
6. Metodología y análisis de alternativas 31
6.1. Elementos claves del análisis 31
6.1.1. Estimación de escenarios de construcción de vivienda 32
6.1.2. Costos de las alternativas de implementación del RITEL 34
6.1.2.1. Costos directos de las alternativas de implementación del RITEL 35
6.1.2.1.1. Costos por la construcción de RITEL 35
6.1.2.1.2. Costos por certificación 36
6.1.2.1.3. Costos por mantenimiento y otros costos directos 38
6.1.2.1.4. Costos de Vigilancia y Control 40
6.1.2.1.5. Costos de cursos, capacitaciones, divulgación 44
6.1.2.2. Costos indirectos de cada escenario 45
6.1.2.2.1. Efectos sobre el mercado 46
6.1.3. Beneficios de las alternativas de implementación del RITEL 50

6.1.3.1.1. Beneficios por el aumento de acceso a los servicios de telecomunicaciones51

6.1.3.2. Beneficios indirectos de cada alternativa 54

6.1.3.2.1. Beneficios por las condiciones óptimas de la instalación para acceder a servicios con mayor calidad 55

6.1.4. Beneficios netos de los escenarios..... 57

6.1.4.1. Elección de la alternativa..... 59

7. Participación del sector..... 60

8. Bibliografía 61

1. Introducción

Con la finalidad de atender las crecientes necesidades de comunicación para los inmuebles que responden al régimen de Propiedad Horizontal, la Ley 1450 de 2011, también conocida como Plan Nacional de Desarrollo, estableció en su artículo 54: Accesibilidad a servicios TIC, que corresponde a la Comisión de Regulación de Comunicaciones *"(…) expedir la regulación asociada al acceso y uso por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones a la infraestructura dispuesta para redes y servicios de telecomunicaciones al interior de las zonas comunes en los inmuebles que tengan un régimen de copropiedad o propiedad horizontal, bajo criterios de libre competencia, trato no discriminatorio y viabilidad técnica y económica. La Comisión de Regulación de Comunicaciones expedirá el reglamento técnico en materia de instalación de redes de telecomunicaciones en los inmuebles que tengan un régimen de copropiedad o propiedad horizontal* (…)". Es así como después de realizar varios estudios, la Comisión de Regulación de Comunicaciones expidió el Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones -RITEL- mediante la Resolución CRC 4262 de 2013, en el cual se establecen los requisitos de diseño y construcción de las redes internas de telecomunicaciones de los inmuebles sometidos al régimen de propiedad horizontal. Posteriormente, dado el bajo grado de conocimiento de dicho Reglamento por parte de diversos actores involucrados en su implementación, se amplió el plazo de entrada en vigencia hasta el 1° de junio de 2015, a través de la Resolución CRC 4656 de 2014.

De esta manera, durante los años 2013 a 2015 la Comisión llevó a cabo diversos espacios de socialización y discusión con constructores de propiedad horizontal, proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, agremiaciones de los sectores de la construcción y las telecomunicaciones, fabricantes, distribuidores y comercializadores de elementos utilizados en redes de telecomunicaciones, ingenieros electrónicos y/o de telecomunicaciones, lonjas de propiedad horizontal y administradores de edificaciones, con el fin de divulgar el alcance de las medidas regulatorias contenidas en el RITEL.

Como resultado de dicho proceso de socialización, la CRC observó la necesidad de realizar algunas modificaciones al citado reglamento. En ese sentido, la Comisión debía hacer ajustes en temas técnicos tales como la distribución de cables coaxiales; previsiones en la red de pares de cobre; especificaciones en materia de ductos; así como también la reducción de costo para la implementación del RITEL en Viviendas de Interés Social (VIS) y Viviendas de Interés Prioritario (VIP), temas que fueron abordados a través de la Resolución CRC 4741 de 2015.

Más tarde en el año 2015, se evidenció que la economía colombiana atravesaba un período de ajuste macroeconómico causado por un contexto internacional, situación que se reflejaba en el escenario nacional, especialmente en el bajo crecimiento de la demanda externa y una caída en el precio del petróleo. Así mismo, una desaceleración de la actividad económica, causada por un mercado inmobiliario cada vez menos dinámico y por una pérdida de dinamismo en la demanda agregada, representaba un factor de preocupación para la economía colombiana, especialmente para el sector de la construcción. Igualmente, las condiciones de baja demanda externa y precio bajo del petróleo generaron un crecimiento negativo en las exportaciones, las cuales entre enero y junio de 2015 cayeron un 31,2%.

En el mismo sentido, la disminución de las exportaciones implicó un mayor desbalance comercial, con lo que se alcanzó un déficit en la cuenta corriente de 7,0% del PIB en el primer trimestre de 2015, el más alto en la historia de la economía colombiana hasta ese entonces.

Debido a la coyuntura económica mundial, que afectó la economía colombiana, y con el objeto de que dicha situación no generara un impacto en la implementación y adopción del reglamento en los nuevos programas de vivienda adelantados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, mediante la Resolución CRC 4786 de 2015, se estableció la suspensión transitoria de los efectos del RITEL hasta el siete (7) de septiembre de 2017.

Luego de la suspensión del RITEL, la CRC durante la vigencia de 2016, consciente de la necesidad que tiene el país de contar con una norma que fije las condiciones aplicables a la infraestructura que soporta la red interna de telecomunicaciones en el interior de las viviendas de propiedad horizontal, adelantó un estudio orientado a identificar cada uno de los costos directos de la implementación del RITEL en las viviendas VIS, VIP y no VIS (discriminadas por estratos y rango del valor de construcción de la vivienda). Al respecto, el estudio que fue presentado el día martes 13 de diciembre de 2016, permitió evidenciar que la implementación del RITEL en las condiciones definidas en el reglamento suspendido, representa el siguiente aumento en el valor total por apartamento:

Tabla 1: Aumento de valor de construcción por apartamento

Tipo de vivienda	Porcentaje aumento
VIS	1,12%
VIP	1,25%
Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	1,59%
Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	1,2%
Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	1,03%

Fuente: CRC – Elaboración Propia

En el 2017, dada la importancia que tiene para los usuarios de los servicios de telecomunicaciones el poder contratar el servicio sin que se presenten barreras de entrada para la prestación del mismo, la CRC atendiendo lo establecido en el CONPES 3816, dio inicio al Análisis de Impacto Normativo (AIN) para el RITEL en una mesa de trabajo conjunta con la Dirección Nacional de Planeación y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Con el objetivo de contar con la información necesaria para el desarrollo del AIN, la CRC contrató a la Universidad Nacional Sede Medellín, quien fue la encargada de determinar los costos asociados a diferentes escenarios de construcción de la red interna de telecomunicaciones, escenarios que sin perder de vista el objetivo del RITEL, analizaron las características para la definición de condiciones que resultaran ser menos onerosas durante la construcción de las viviendas, tema que será explicado con detalle en el desarrollo del presente documento.

Adicionalmente, siguiendo la metodología del AIN, en el mes de agosto la CRC publicó[1] el documento que contenía la primera parte del citado análisis, el cual atendiendo las recomendaciones de la OCDE desarrolló las siguientes temáticas: (i) Modernización de la infraestructura en Colombia, (ii) Identificación del problema, (iii) Causas y consecuencias identificadas dentro de la problemática, (iv) Objetivos de la intervención, (v) Alternativas identificadas para la solución del problema, (vi) Consulta a los interesados. Para un mayor entendimiento del lector, en este documento se presenta un resumen de la definición del problema a resolver, sus causas y consecuencias y objetivos del AIN, así como también un resumen de los comentarios que fueron remitidos por los diferentes interesados a dicho documento.

Luego de la publicación del citado documento, la Comisión inició el análisis costo – beneficio de cada una de las alternativas definidas para la implementación del RITEL, para lo cual se adelantaron mesas de trabajo y solicitudes de información a los siguientes actores: i) en el DNP a la Subdirección de Desarrollo Urbano y la Subdirección de Telecomunicaciones, ii) en el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio a la Subdirección de Promoción y Apoyo Técnico, la Subdirección de Políticas y la Dirección de Espacio Urbano, y iii) a CAMACOL como gremio que representa a los constructores del país.

Teniendo en cuenta que el análisis costo – beneficio debe ser adelantado para cada una de las alternativas que fueron definidas en el documentos publicado en el mes de agosto, y que dicho proceso requirió la solicitud de información a diferentes Entidades del sector vivienda, la CRC con el objeto de contar con el tiempo suficiente para la elaboración del presente documento y analizar las condiciones requeridas para la definición del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones, mediante Resolución CRC 5210 de 2017 suspendió los efectos del RITEL hasta el 2 de enero de 2018.

Así las cosas, el presente documento que muestra el desarrollo del Análisis de Impacto Normativo (AIN) para adelantar la revisión del Reglamento Interno de Telecomunicaciones (RITEL), está estructurado de la siguiente manera: en el primer capítulo se encuentra la introducción; los capítulos 2 y 3 son un resumen de la primera parte de AIN publicada por la CRC en agosto, donde se presenta la definición del problema, sus causas y consecuencias, el objetivo general para resolver el problema y los fines y medios para alcanzar dicho objetivo. Seguidamente el capítulo 4 desarrolla cada una de las alternativas definidas para la solución del problema, identificando además las condiciones propias de implementación de cada una de estas.

En el capítulo 5 se realiza un resumen de los comentarios que fueron allegados por el sector al documento publicado en agosto, así como también aquellas observaciones y comentarios que han sido remitidas a la CRC referentes a las condiciones definidas en el Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones que se encuentra actualmente suspendido. Por su parte, el capítulo 6 contiene el análisis de todos los costos y beneficios directos e indirectos de las diferentes alternativas definidas para el Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones, y el análisis de los beneficios netos de cada

[1] El documento puede ser consultado en el enlace https://www.crcom.gov.co/es/noticia/documento-an-lisis-de-impacto-normativo-ain-del-reglamento-de-redes-internas-de-telecomunicaciones

alternativa; para concluir el capítulo con la definición de la alternativa que luego del estudio de AIN resulta ser la de mayores beneficios netos para la definición de las condiciones de implementación del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones.

El capítulo 7 contiene el plazo en el cual el documento estará disponible para la consulta y observaciones del sector, y en el capítulo 8 se encuentra la bibliografía. Además, con el documento se publica un archivo en Excel que corresponde al anexo, donde se encuentran de manera desagregada, los valores unitarios de cada uno de los ítems que fueron tenidos en cuenta para el diseño e implementación de las diferentes alternativas de la Red Interna de Telecomunicaciones en cada uno de las tipologías incluidas las viviendas VIS y VIP.

Durante el plazo de publicación del documento, la CRC en conjunto con DNP, realizará la socialización del mismo en mesas de trabajo que serán citadas de manera oportuna, para que de esta forma cada uno de los interesados, antes del plazo de cierre de observaciones, remita todos los aportes que considere pueden servir para que la alternativa con mayores beneficios netos sea la mejor opción para la definición de las condiciones del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones.

2. Identificación de la problemática, causas y consecuencias

Con el fin de implementar la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN), que permite identificar si la intervención es justificada y proporcionada y entender si la solución que se ofrece realmente trae beneficios sociales que superen los costos de la intervención, la CRC realizó entre los meses de febrero a junio de 2017 mesas de trabajo interdisciplinarias[2], incluyendo una mesa de trabajo colaborativo para el desarrollo del AIN del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones entre Departamento Nacional de Planeación (DNP), Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y CRC. La finalidad de las mismas, era abordar el análisis de la implementación del RITEL desde los ámbitos de empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones, usuarios, empresas de otros sectores y gobierno.

A continuación, se presenta el análisis desarrollado por la CRC para la identificación del problema y la identificación de objetivos.

2.1. Identificación de partes interesadas

Esta etapa tiene como objetivo identificar los diferentes actores que se ven afectados por la problemática y que se verían impactados tanto positiva como negativamente por cualquier acción implementada por el gobierno, sea de carácter regulatorio o no.

A partir de la revisión realizada por la mesa de trabajo de AIN, en la que participaron DNP, CRC y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, se identificaron las siguientes partes interesadas:

Tabla 2: Partes interesadas en la implementación del RITEL

Categoría de partes interesadas	Detalle de partes interesadas
Constructores	Personas naturales o jurídicas encargadas de realizar proyectos de desarrollo de vivienda
Gremios	Gremios de: constructores, certificadores, operadores de comunicaciones, vendedores y distribuidores de elementos utilizadas para la construcción de la red interna de telecomunicaciones.
Usuarios de servicios de comunicaciones	Los usuarios de servicios de comunicaciones fijos (Internet, telefonía y televisión)
Empresas certificadoras	Las que actualmente están en el mercado y todas aquellas que se puedan llegar a implementar en el marco de la entrada en vigor del RITEL

[2] Las partes interesadas que apoyaron el ejercicio metodológico fueron: operadores o prestadores de servicios de telecomunicaciones o PRSTs, academia, gremios, entidades de vigilancia y control, DNP e importadores y fabricantes de productos de telecomunicaciones.

Categoría de partes interesadas	Detalle de partes interesadas
Comercializadores	Comercializadores e importadores de productos y accesorios considerados en el reglamento
Proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones	Empresas encargadas de prestar servicios de telecomunicaciones a los usuarios
Administradores de propiedad horizontal	Representante legal de la persona jurídica y la administración del edificio o conjunto
Gobierno	Gobierno y entes de vigilancia y control (Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), Ministerio de Vivienda, DNP y CRC)

Fuente: Mesa de trabajo AIN – Elaboración Propia

2.2. Definición del problema

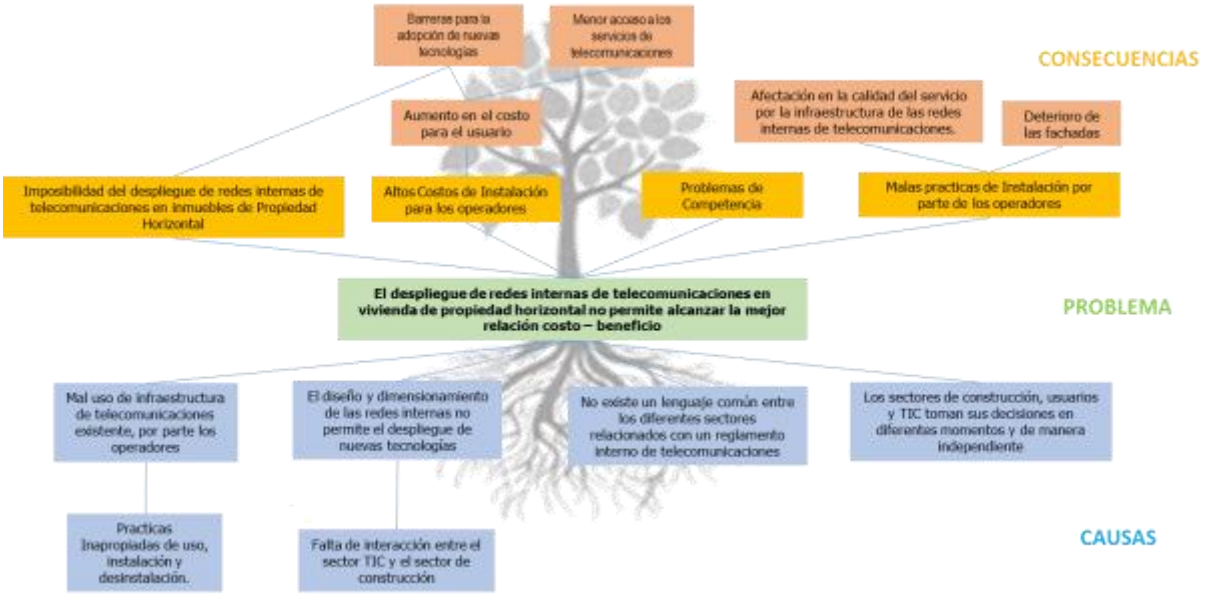
Tomando como base la percepción de la problemática, causas y efectos expuestos por cada una de las partes interesadas (asistentes a las mesas de trabajo) frente al reglamento de redes internas de telecomunicaciones y las temáticas que fueron evidenciadas durante el proceso de reglamentación de la Resolución CRC 4262 de 2013 y sus modificaciones, se encontró que existen percepciones encontradas frente a los beneficios y cargas en la implementación del reglamento.

Así las cosas, a partir de la información recolectada en las mesas, y del trabajo interdisciplinario con DNP y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, la CRC identifica que el problema a ser abordado en el presente Análisis de Impacto Normativo es:

El despliegue de redes internas de telecomunicaciones en vivienda de propiedad horizontal no permite alcanzar la mejor relación costo – beneficio

De acuerdo con lo anterior, en la Gráfica 1*: Árbol de problema*, se detalla el árbol de problema donde se abordan las diferentes temáticas que surgieron en el trabajo realizado con los agentes interesados, con una identificación de las causas y consecuencias asociadas con el problema ya definido.

Gráfica 1: Árbol de problema



Fuente: Elaboración mesa de trabajo de AIN

2.3. Causas del problema

La aproximación anterior hace parte del marco lógico comúnmente usado para la metodología AIN. Esta aproximación busca identificar las causas que han originado la problemática y separarlas de los efectos de las mismas, asegurando que las intervenciones sean efectivas y contundentes.

En ese sentido, a continuación, se expone y profundiza cada una de las causas identificadas para el problema definido en el presente documento.

1. **Mal uso de la infraestructura de telecomunicaciones existente por parte de los operadores**. La infraestructura de telecomunicaciones es limitada y, por tanto, requiere de reglas para un uso óptimo. Malas prácticas tanto en la instalación como en el retiro de cables hacen posible que la infraestructura no esté siendo usada correctamente.

2. **El diseño y dimensionamiento de las redes internas no permite el despliegue de nuevas tecnologías.** Causada por la falta de interacción y comunicación entre el sector TIC y el sector construcción. Ambos sectores dirigen sus esfuerzos a brindar más y mejores beneficios a los usuarios, pero no tienen en cuenta que un esfuerzo coordinado permite alcanzar mejores eficiencias.

Lo anterior, aunado a la ausencia de acompañamiento de parte del sector TIC al sector construcción, conlleva al desinterés de las constructoras en realizar inversiones para que los inmuebles tengan condiciones que permitan el fácil acceso de las TIC.

3. **Falta de definición de un lenguaje común entre sectores**. La norma actual utiliza una serie de palabras o términos que no son los normalmente empleados por el gremio de la construcción en Colombia, lo cual se puede generar confusión en el momento de la implementación de la misma por parte de los involucrados en dicho proceso.

4. **Los sectores de construcción, usuarios y TIC toman sus decisiones en diferentes momentos y de manera independiente.** El interés del despliegue de infraestructura depende exclusivamente de los operadores de comunicaciones y de los usuarios, a diferencia del sector de construcción que busca maximizar la rentabilidad privada en el momento de su diseño y construcción, lo cual se evidencia en las redes internas de telecomunicaciones que son instaladas en los proyectos de vivienda actuales[3].

2.4. Consecuencias del problema

Así mismo, cada una de las causas ya descritas conlleva diferentes consecuencias asociadas al problema central, que se profundizan en los siguientes puntos.

1. **Imposibilidad del despliegue de redes internas de telecomunicaciones en inmuebles de propiedad horizontal.** La falta de una red interna de telecomunicaciones apropiada, va en contra de la adopción de nuevas tecnologías, que en consecuencia no permite el acceso de parte de los usuarios a servicios de mejor calidad.

2. **Altos costos de instalación de los operadores.** Los cuales son trasladados vía tarifa,[4] lo que genera una barrera al acceso de nuevas tecnologías y un menor acceso a servicios de telecomunicaciones.

3. **Problemas de competencia.** La deficiente infraestructura de la red interna de telecomunicaciones puede crear problemas de competencia, debido a que estas redes no fueron

[3] Las externalidades se definen como decisiones de consumo, producción e inversión que toman los individuos, los hogares y las empresas y que afectan a terceros que no participan directamente en esas transacciones. A veces, esos efectos indirectos son minúsculos. Pero cuando son grandes, pueden resultar problemáticos; eso es lo que los economistas denominan "externalidades". Las externalidades son una de las principales razones que llevan a los gobiernos a intervenir en la economía.

Cuando hay externalidades se producen efectos indirectos que repercuten en las oportunidades de consumo y producción de terceros, pero el precio del producto no refleja esas externalidades. Por ende, las rentabilidades y los costes privados son diferentes de los que asume la sociedad en su conjunto.

http://economy.blogs.ie.edu/archives/2011/02/%C2%BFque-son-las-externalidades.php

[4] La teoría económica argumenta que una modificación de los costos presiona cambios de tarifas.

diseñadas para albergar varios operadores simultáneamente. Esta situación genera una barrera a la entrada de operadores y servicios en las propiedades horizontales.

4. **Malas prácticas de instalación.** Daño civil y estético a fachadas por instalación de cableado y antenas sin respetar normas ni criterios técnicos. Lo anterior ocasiona problemas en la calidad del servicio prestado por los operadores, generando indisponibilidad del servicio.

   Adicionalmente, estas malas prácticas generan consecuencias como altos costos de mantenimiento de las redes.

Gráfica 2. Tendido por fachada

Fuente: Comentarios presentados al documento de Revisión del mercado de datos fijos

3. Identificación de Objetivos

Siguiendo la metodología AIN, de acuerdo con los resultados de las mesas de trabajo interdisciplinarias y la identificación previa del árbol del problema explicado en la sección anterior, se procedió a la identificación de los objetivos.

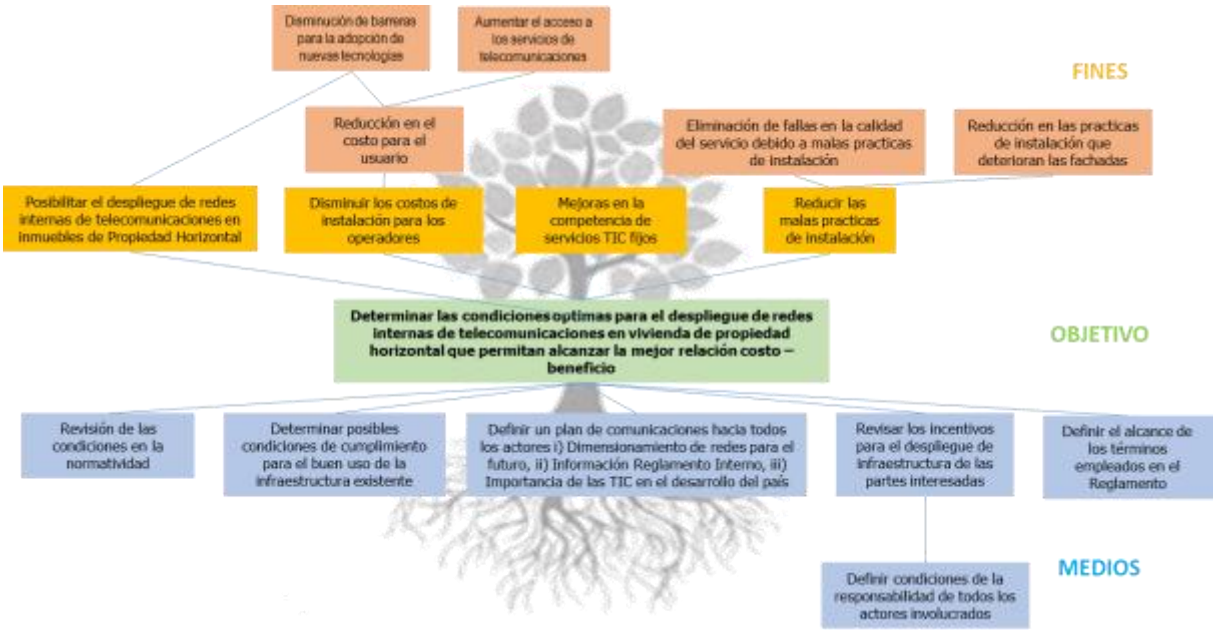
3.1. Definición del objetivo general

Tomando como base la definición del problema hecha anteriormente y que el principal objetivo de cualquier política pública es maximizar el bienestar social, la CRC identifica que el objetivo general a ser abordado en el presente análisis es:

Determinar las condiciones óptimas para el despliegue de redes internas de telecomunicaciones en vivienda de propiedad horizontal que permitan alcanzar la mejor relación costo – beneficio

Siguiendo la metodología de AIN, una vez verificado el árbol del problema y el objetivo general, se procede a la identificación de los medios y objetivos específicos. A continuación, en la Gráfica 3: *Árbol de objetivos*, se encuentra el Árbol de Objetivos con la respectiva discriminación de medios y fines que se establecieron dentro del árbol.

Gráfica 3: Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración mesa de trabajo de AIN

3.2. Medios para cumplir el objetivo

Seguido de la definición del árbol expuesto en la sección anterior, la siguiente etapa en la metodología de marco lógico busca identificar los medios que pueden llevar al cumplimiento de los objetivos, de manera tal que se atiendan a todas las causas identificadas en el árbol del problema.

A continuación, se presenta cada uno de los medios identificados para atender el objetivo definido anteriormente en el presente documento.

1. **Determinar condiciones de cumplimiento para el buen uso de la infraestructura existente.** Lo anterior dada la identificación del mal uso de la infraestructura por parte de los proveedores de redes y servicios.

2. **Definir un plan de comunicaciones hacia todos los actores:** Es importante desarrollar un plan de comunicación que permita la apropiación del lenguaje común expuesto en la determinación de cualquier iniciativa TIC desarrollada. Este plan deberá contener mínimo las siguientes temáticas: **i) Dimensionamiento de redes para el futuro, ii) Información Reglamento Interno, iii) Importancia de las TIC en el desarrollo del país.**

3. **Definir el alcance de los términos empleados en el reglamento.** Hacer estas definiciones permitirá que, pese a que los términos empleados en el reglamento no sean de uso común y conocimiento de todos los lectores, se conozca el significado del término, la intención de su inclusión y el alcance del mismo en el texto.

4. **Revisar los incentivos para el despliegue de infraestructura por parte de los operadores de telecomunicaciones y los constructores.** Como se mencionó anteriormente, las decisiones de infraestructura hechas por los constructores pueden no obedecer a las buscadas por los usuarios y operadores de telecomunicaciones.

3.3. Fines y objetivos específicos

Una vez identificados los medios, se presentan los fines y objetivos específicos identificados en el árbol de objetivos expuesto anteriormente en el presente documento.

- Posibilitar el despliegue de redes internas de telecomunicaciones en propiedades horizontales.
- Disminuir los costos de instalación para los operadores.
    - Reducción en los costos de instalación.
    - Reducción en costo de los servicios de telecomunicaciones para el usuario.

- Mejoras en la competencia de los servicios de telecomunicaciones fijos.

- Reducir las malas prácticas de instalación.
    - Eliminación de fallas en la calidad del servicio debido a malas prácticas de instalación.
    - Reducción en las prácticas de instalación que deterioran las fachadas.

4. Alternativas

En el documento publicado en el mes de agosto del presente año, se indicó que: *"A través de discusiones con diferentes partes interesadas y teniendo como base la información recolectada a través de las mesas de trabajo, recomendaciones de consultores externos y discusiones adelantadas con las diferentes partes interesadas*[5] *la CRC contempló las siguientes opciones de política plausibles para abordar el objetivo expuesto en el capítulo".* Definiendo al respecto, las siguientes alternativas:

- Mantener condiciones del actual RITEL
- Cambios en diferentes ítems

Para dar claridad a la alternativa de "Cambios en diferentes ítems", en el presente Capítulo se desarrollan las condiciones aplicables a dichos cambios, para lo cual se definen cuatro alternativas, explicando para cada una de ellas las características propias y sus modificaciones respecto al escenario base del RITEL actualmente suspendido, y cumpliendo los objetivos propuestos en el Capítulo anterior.

Las alternativas de política contempladas por la CRC son:

Tabla 3: Alternativas consideradas

Alternativa	Descripción Alternativa
Alternativa 1	**Mantener las condiciones del actual RITEL -** Esta alternativa implica que el Reglamento Interno de Telecomunicaciones (RITEL) entrará en vigor el día 03 de enero del 2018 con las condiciones actualmente definidas en el TÍTULO VIII y Anexo 8 del TÍTULO DE ANEXOS de la Resolución 5050 de 2016.
Alternativa 2	**Escenario de implementación mejorado respecto de los costos directos e indirectos de la red interna de telecomunicaciones basada en fibra óptica –** Esta Alternativa consiste en el diseño de una red interna de telecomunicaciones, que respecto al RITEL[6] actualmente suspendido, se encuentra optimizada en costos. Dicha alternativa está basada en fibra óptica, dotándola además de elementos de cableado en cobre para brindar algunas funcionalidades que por el análisis de costos no pueden ser realizadas exclusivamente con fibra óptica.

[5] Las partes interesadas que apoyaron el ejercicio metodológico fueron: operadores o prestadores de servicios de telecomunicaciones o PRSTs, academia, ACIEM, entidades de vigilancia y control, DNP e importadores y fabricantes de productos de telecomunicaciones.
[6] Definido en el TÍTULO VIII y Anexo 8 del TÍTULO DE ANEXOS de la Resolución 5050 de 2016

Alternativa	Descripción Alternativa
Alternativa 3	**Escenario de implementación mejorado respecto del costo y las funcionalidades de la red interna de telecomunicaciones basada en fibra óptica -** Esta Alternativa consiste en el diseño de una red interna de telecomunicaciones, que respecto al RITEL actualmente suspendido, se encuentra optimizado en costos y funcionalidades. Dicha alternativa está basada en fibra óptica, dotándola además de elementos de cableado en cobre para brindar algunas funcionalidades que por el análisis de costos no pueden ser realizadas exclusivamente con fibra óptica.
Alternativa 4	**Escenario de implementación mejorado respecto de los costos directos e indirectos de la red interna de telecomunicaciones sin fibra óptica** - Esta Alternativa consiste en el diseño de una red interna de telecomunicaciones, que respecto al RITEL actualmente suspendido, se encuentra optimizado en costos. Su diseño no tendrá como base una red en fibra óptica.
Alternativa 5	**Escenario de implementación mejorado respecto del costo y las funcionalidades de la red interna de telecomunicaciones sin fibra óptica.** Esta Alternativa consiste en el diseño de una red interna de telecomunicaciones, que respecto al RITEL actualmente suspendido, se encuentre optimizado en costos y funcionalidades. Su diseño no tendrá como base una red en fibra óptica.

Fuente: Mesa de trabajo de AIN – Elaboración propia

Ahora bien, una vez identificadas y definidas las alternativas, es importante identificar claramente las diferencias y puntos en común que se tienen entre ellas. Estas diferencias y puntos en común se presentan a continuación:

a) Comparativa entre la alternativa 1 y las alternativas de modificación de del reglamento suspendido.

Para las alternativas 2 a 5, se realizaron optimizaciones respecto del Reglamento definido en el TÍTULO VIII y Anexo 8 del TÍTULO DE ANEXOS de la Resolución 5050 de 2016, en cuanto a cantidad de ductos en las redes de canalización externa y de enlace, así como en las canalizaciones de distribución y dispersión. Los principales ajustes son:

- Se dotan con mayor profundidad las cámaras de entrada, teniendo en cuenta la cantidad de unidades de vivienda, ajustándose a los requerimientos planteados en la norma NTC5797.
- Menor número de ductos en la canalización externa, canalización de enlace, canalización de distribución y canalización de dispersión, teniendo en cuenta cálculo de capacidades de los ductos basados en la ocupación y uso del 40% del área transversal de los mismos, con la finalidad de contar con el suficiente espacio para maniobrar los cables que por ahí circulen, evitando daños y posibles sobreocupaciones, permitiendo estimar una capacidad de ductos de reserva más adecuada.
- Menor número de cajas de paso en la canalización de dispersión, garantizando también que entre cajas de paso haya máximo dos curvas de 90°.

- Dado que está próximo el apagón analógico, se eliminan los materiales y equipos necesarios para la transmisión de las señales de televisión analógica.

b) Comparativa entre la alternativa 1 y las alternativas 2 y 3 (Con fibra óptica)

- Las alternativas 2 y 3, fueron diseñadas teniendo como base la red de fibra óptica.
- Cada vivienda se dotará con un cable multipar de cobre de dos pares.
- Hasta el PAU de cada vivienda llegarán dos hilos de fibra óptica monomodo. De esta forma, en caso que sea requerido una vivienda podría recibir servicio de dos operadores diferentes de forma simultánea. Lo anterior, dado que las reden PON utilizadas por los operadores de telecomunicaciones utilizan un solo hilo de fibra óptica para brindar sus servicios.
- Las redes internas de telecomunicaciones en fibra óptica se diseñaron con topología en estrella con centro en el salón para equipos de telecomunicaciones (SETU o SETI – el que aplique a cada tipo de vivienda).
- Dotado con una red de señales radiodifundidas en cable coaxial, dado que la solución de transmisión de televisión por fibra óptica supera los costos de la solución basada en cable coaxial.

c) Comparativa entre la alternativa 1 y las alternativas 4 y 5 (Sin fibra óptica)

- Los escenarios 4 y 5, se basarán en un diseño sin fibra óptica, lo cual, quiere decir que basará su diseño en tecnologías diferentes a fibra óptica.
- Cada vivienda se dotará con un cable multipar de cobre de dos pares.
- Se diseñaron las alternativas incluyendo la red de dispersión en cable coaxial, la cual se tiene desde el gabinete de piso al PAU de cada vivienda con el fin de brindar infraestructura de cableado disponible para para uso por parte de los operadores de telecomunicaciones que tienden redes en cable coaxial.
- Dotado con una red de señales radiodifundidas en cable coaxial.

d) Comparativa entre la alternativa 1 y las alternativas 2 y 4 (optimiza costo de despliegue de la red interna de telecomunicaciones).

En cuanto a funcionalidades, las alternativas 2 y 4 conservan las funcionalidades definidas por el RITEL, es decir, en cada uno de los espacios de la vivienda se conservan todas las funcionalidades definidas en el RITEL, sin embargo, se hace una reducción de costos en los diseños, con la utilización de cantidades inferiores de material y diferentes exigencias.

e) Comparativa entre la alternativa 1 y las alternativas 3 y 5 (optimiza costo y funcionalidades de la red interna de telecomunicaciones).

En las alternativas 3 y 5, se modificaron las funcionalidades en las viviendas, es decir, en cada uno de los espacios de la vivienda se analizaron y modificaron las condiciones donde se consideró conveniente

la implementación de las salidas que permiten las diferentes funcionalidades o servicios de telecomunicaciones:

- Por espacio se instaló una salida de cable coaxial, la cual puede ser utilizada para brindar servicios de las redes radiodifundidas, satelitales u operadores de redes coaxiales terrestres.
- Se adiciona para cada vivienda y salón social una salida configurable a la altura del cielo con el fin de permitir cuando se requiera la instalación de antenas o equipos emisores de señales de WIFI y así mejorar la cobertura de señal inalámbrica en estos sitios.

Así las cosas, en la *Tabla 4* se presenta el resumen con las cantidades de ductos propuestos en cada alternativa.

Tabla 4. Cantidad de ductos por alternativa

Alternativa	Tipo vivienda	Canalización de entrada y enlace[7]	Tubería en canalización de distribución[8]	Tubería en canalización de dispersión[9]
1	VIP	6 x ϕ3″	6 x ϕ2″	3 x ϕ¾″
	VIS	6 x ϕ3″	6 x ϕ2″	3 x ϕ¾″
	VIP entre medianeros	6 x ϕ3″	13 x ϕ2″	3 x ϕ¾″
	VIS entre medianeros	6 x ϕ3″	13 x ϕ2″	3 x ϕ¾″
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	6 x ϕ3″	24 x ϕ2″	3 x ϕ¾″
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	6 x ϕ3″	11 x ϕ2″	3 x ϕ¾″
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	6 x ϕ3″	9 x ϕ2″	3 x ϕ¾″
2	VIP	3 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIS	3 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIP entre medianeros	3 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIS entre medianeros	3 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	3 x ϕ3″	11 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	3 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	3 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
3	VIP	3 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIS	3 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIP entre medianeros	3 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIS entre medianeros	3 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	3 x ϕ3″	11 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	3 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	3 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
4	VIP	4 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″

[7] Dato para la copropiedad en viviendas VIP y VIS, y por edificio en las demás tipologías.
[8] Por Edificio.
[9] En la entrada de cada vivienda.

Alternativa	Tipo vivienda	Canalización de entrada y enlace[7]	Tubería en canalización de distribución[8]	Tubería en canalización de dispersión[9]
	VIS	4 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIP entre medianeros	4 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIS entre medianeros	4 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	4 x ϕ3″	11 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	4 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	3 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
5	VIP	4 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIS	4 x ϕ3″	4 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIP entre medianeros	4 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	VIS entre medianeros	4 x ϕ3″	6 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	4 x ϕ3″	11 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	4 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	3 x ϕ3″	5 x ϕ2″	2 x ϕ¾″

Fuente: CRC - Elaboración propia

De igual manera, en la *Tabla 5* se presenta la cantidad de salidas por apartamento, de acuerdo con el diseño hecho en cada alternativa evaluada, para cada una de las tipologías revisadas.

Tabla 5. Cantidad de salidas en cada apartamento por alternativa

Alternativa	Tipo vivienda	Salida doble UTP	Salida coaxial RG6	Salida configurable	Salida configurable WIFI
1	VIP	1	2	2	0
	VIS	2	4	2	0
	VIP entre medianeros	1	2	2	0
	VIS entre medianeros	2	4	2	0
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	2	4	2	0
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	3	6	2	0
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	6	12	6	0
2	VIP	1	2	2	0
	VIS	2	4	2	0
	VIP entre medianeros	1	2	2	0
	VIS entre medianeros	2	4	2	0
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	2	4	2	0
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	3	6	2	0
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	6	12	6	0
3	VIP	1	1	2	1
	VIS	2	2	2	1
	VIP entre medianeros	1	1	2	1

Alternativa	Tipo vivienda	Salida doble UTP	Salida coaxial RG6	Salida configurable	Salida configurable WIFI
	VIS entre medianeros	2	2	2	1
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	2	2	2	1
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	3	3	3	1
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	6	6	6	1
4	VIP	1	2	2	0
	VIS	2	4	2	0
	VIP entre medianeros	1	2	2	0
	VIS entre medianeros	2	4	2	0
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	2	4	2	0
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	3	6	2	0
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	6	12	6	0
5	VIP	1	1	2	1
	VIS	2	2	2	1
	VIP entre medianeros	1	1	2	1
	VIS entre medianeros	2	2	2	1
	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	2	2	2	1
	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	3	3	3	1
	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	6	6	6	1

Fuente: CRC - Elaboración propia

A continuación, en la *Tabla 6* se presenta un resumen de las ventajas de implementación encontradas para cada una de las alternativas definidas:

Tabla 6: Ventajas de las alternativas

Nombre	Beneficios
Alternativa 1	• Permite instalación de servicios brindados por tecnología en cable de par trenzado y cable coaxial. • Permite la instalación de equipos tele alimentados en las viviendas (como en el caso del terminal telefónico PSTN). • El servicio de telefonía PSTN no requiere de la instalación de terminales activos en las viviendas.
Alternativa 2	• Menores costos de infraestructura debido a menores dimensiones en canalizaciones, espacios de buitrones y tubería. • Mayor vida útil y ancho de banda, al utilizar fibra óptica permitirá brindar servicios que requieran mayor capacidad de transmisión de información. • No se requiere la instalación de terminales activos en las viviendas para servicios como Telefonía.

Nombre	Beneficios
Alternativa 3	• Menores costos de infraestructura debido a menores dimensiones en canalizaciones, espacios de buitrones y tubería. • Se incluye red de fibra óptica para la prestación de servicios que requieran mayores anchos de banda. • Mayor vida útil y ancho de banda, al utilizar fibra óptica permitirá brindar servicios que requieran mayor capacidad de transmisión de información. • Menores costos asociados a la construcción de la red interna de usuario, debido a que se implementará una menor cantidad de salidas, optimizando esta cantidad de acuerdo con las funcionalidades deseadas. • Posibilidad de mejorar la cobertura wifi al interior de la vivienda, mediante la instalación de antenas o puntos de acceso inalámbrico. • No se requiere la instalación de terminales activos en las viviendas para servicios como Telefonía.
Alternativa 4	• Permite instalación de servicios brindados por tecnología en cable de par trenzado y cable coaxial. • Costos intermedios de infraestructura en las canalizaciones de enlace, distribución y dispersión debido a menores dimensiones en canalizaciones, espacio de buitrones y tubería comparado con la alternativa 1. • Permite instalación de servicios brindados por tecnología en cable de par trenzado y cable coaxial. • Permite la instalación de equipos tele alimentados en las viviendas (como en el caso del terminal telefónico PSTN). • El servicio de telefonía PSTN no requiere de la instalación de terminales activos en las viviendas.
Alternativa 5	• Costos intermedios de infraestructura en las canalizaciones de enlace, distribución y dispersión debido a menores dimensiones en canalizaciones, espacio de buitrones y tubería comparado con la alternativa 1. • Permite instalación de servicios brindados por tecnología en cable de par trenzado y cable coaxial. • Permite la instalación de equipos tele alimentados en las viviendas (como en el caso del terminal telefónico PSTN). • El servicio de telefonía PSTN no requiere de la instalación de terminales activos en las viviendas. • Menores costos asociados a la construcción de la red interna de usuario debido a que se implementará una menor cantidad de salidas, optimizando esta cantidad de acuerdo con las funcionalidades deseadas. • Posibilidad de mejorar la cobertura wifi al interior de la vivienda, mediante la instalación de antenas o puntos de acceso inalámbrico.

Fuente: CRC - Elaboración propia

4.1. Componentes analizados en cada una de las alternativas.

En la *Tabla 7* se presentan cada uno de los componentes analizados indicando cuáles son aplicables a las diferentes alternativas, dichos componentes fueron construidos con la información cualitativa provista por las partes interesadas, identificando necesidad, problemática y posibles soluciones.

Tabla 7: Análisis de componentes para cada una de las alternativas

Modulo	Ítem	Descripción	1	2	3	4	5
Alcance	Alcance	Se incluyen todos los inmuebles sometidos a propiedad horizontal (Viviendas VIP y VIS, No VIS y Centros Comerciales)	✓				
		Se incluyen las viviendas multifamiliares sometidas a propiedad horizontal (Viviendas VIP, VIS y No VIS)		✓	✓	✓	✓
Certificaciones	Certificaciones de productos	Puede cumplir con recomendaciones ANSI y no solo ISO-IEC.		✓	✓	✓	✓
		Se exige exclusivamente el cumplimiento de normas ISO-IEC.	✓				
		Organismo de inspección previamente acreditado ante el ONAC	✓	✓	✓	✓	✓
		El organismo de certificación de productos es competente para determinar el cumplimiento de las normas por parte de los productos.	✓	✓	✓	✓	✓
Vigilancia y Control	Vigilancia y control de la SIC	Inspección de la SIC a las instalaciones	✓				
		Inspección de la SIC a través de los organismos certificadores		✓	✓	✓	✓
Adecuación de lenguaje	Lenguaje	Sin Cambios	✓				
		Con Cambios		✓	✓	✓	✓
Obligaciones	Buitrón	Espacio para ductos	✓	✓	✓	✓	✓
		Espacios de inspección	✓	✓	✓	✓	✓
		Espacio adicional	✓	✓	✓	✓	✓
		Inclusión de cumplimiento de NSR-10		✓	✓	✓	✓
	Obligación de instalación de tubería	Instalación de tubería	✓	✓	✓	✓	✓
		Cantidad de Tubos de Reserva Basados en Cantidad de PAU	✓				

		Cantidad de tubos de Reserva basados en Ocupación de Ductos		✓	✓	✓	✓
	Obligación de instalación de cableado	Instalación de par de cobre	✓	✓	✓	✓	✓
		Instalación de Coaxial	✓	✓	✓	✓	✓
		Instalación de Fibra		✓	✓		
	Obligación de instalación de productos	Instalación de elementos activos	✓				
		Instalación de tomas configurables	✓	✓	✓	✓	✓
	Obligaciones respecto de red de TV	Red de Televisión Analógica	✓				
		Red de Televisión Digital	✓	✓	✓	✓	✓
Propuestas Adicionales	Certificación del diseño y red	El diseño debe estar certificado previo a la implementación	✓	✓	✓	✓	✓
		La red se certifica posterior a la implementación	✓	✓	✓	✓	✓
	Capacitación a los actores en temas TIC	Considera temas de capacitación (a cargo del Sector TIC)	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: CRC – Elaboración propia

5. Consulta a interesados y comentarios

5.1. Respuestas de la primera consulta al sector

Como se indicó en la introducción al presente documento, la CRC entre el 15 y el 30 de agosto de 2017, realizó la primera consulta pública de la primera parte del documento de Análisis de Impacto Normativo. En dicho documento además de presentarse la definición del problema, causas y consecuencias, objeto y alternativas, se realizó una consulta a través de la elaboración de preguntas específicas sobre el contenido del documento.

La publicación de la primera parte del documento de AIN, recibió un total de 12 comunicaciones de 11 diferentes actores (2 comunicaciones de CAMACOL), sin embargo, solamente en siete (7) de estas 12 comunicaciones los interesados respondieron la consulta realizada en el documento. Para una rápida revisión de las respuestas remitidas a la consulta, en la *Tabla 8* se encuentra un resumen de dichas respuestas.

Tabla 8: Resultados de la consulta pública – Documento AIN

Consulta	Sector del Interesado	Cantidad de Respuestas		Porcentaje de Respuesta	
		SI	NO	%SI	%NO
¿Contestó la encuesta?	TIC	4	3	57%	43%
	Certificadores	2	0	100%	0%
	Vivienda (Construcción)	1	1	50%	50%
1. ¿Está de acuerdo con la visión de la CRC, en cuanto a que el reglamento interno de telecomunicaciones es un generador del acceso a las nuevas tecnologías de servicios fijos?	TIC	4	0	100%	0%
	Certificadores	2	0	100%	0%
	Vivienda (Construcción)	1	0	100%	0%
2. ¿Está de acuerdo con las causas que se definieron en el numeral 4.4 del presente documento (página 24)?	TIC	4	0	100%	0%
	Certificadores	2	0	100%	0%
	Vivienda (Construcción)	1	0	100%	0%
3. ¿Está de acuerdo con las consecuencias que se definieron en el numeral 4.5 del presente documento (página 25)?	TIC	4	0	100%	0%
	Certificadores	2	0	100%	0%
	Vivienda (Construcción)	1	0	100%	0%
	TIC	2	2	50%	50%
	Certificadores	2	0	100%	0%

Consulta	Sector del Interesado	Cantidad de Respuestas		Porcentaje de Respuesta	
		SI	NO	%SI	%NO
4. ¿Está de acuerdo con el objetivo que se definió en el numeral 5.1 del presente documento (página 27)?	**Vivienda (Construcción)**	1	0	100%	0%
5. ¿Está de acuerdo con los medios para cumplir el objetivo que se definieron en el numeral 5.2 del presente documento (página 28)?	**TIC**	3	1	75%	25%
	Certificadores	1	1	50%	50%
	Vivienda (Construcción)	1	0	100%	0%
6. ¿Está de acuerdo con los fines y objetivos específicos que se definieron en el numeral 5.3 del presente documento (página 29)?	**TIC**	4	0	100%	0%
	Certificadores	2	0	100%	0%
	Vivienda (Construcción)	1	0	100%	0%

Fuente: CRC - Elaboración propia

Para entregar un mayor detalle de la consulta, es importante resaltar que para la pregunta No.4, relacionada con el objetivo definido en el punto 5.1 del documento puesto a discusión, dos (2) de los interesados del sector de telecomunicaciones que respondieron la encuesta, indicaron no estar de acuerdo con el objetivo propuesto, debido a que dichos interesados consideran que el objetivo del Reglamento para Redes Internas de Telecomunicaciones debe abarcar de manera general todos los inmuebles que se encuentren bajo el régimen de propiedad horizontal y no solo a las viviendas, por lo cual, solicitan ampliar el objetivo de aplicación del reglamento.

A pesar de que algunas de las partes interesadas no respondieron la encuesta, en la *Tabla 8* se muestra que la mayoría de los participantes afirmaron estar de acuerdo con la visión, problemática, consecuencias, objetivos y fines expuestos en el documento de consulta, avalando así el problema y los objetivos propuestos en el AIN.

5.2. Comentarios al Reglamento de RITEL que se encuentra suspendido[10]

Durante la elaboración del Análisis de Impacto Normativo y luego de la publicación del documento de la primera parte del AIN en el mes de agosto, interesados tanto del sector TIC como del sector de construcción remitieron comunicaciones por diferentes medios con comentarios al RITEL y su implementación. En el caso específico del sector de construcción, CAMACOL ha remitido a la CRC varias comunicaciones[11] en las cuales presenta observaciones al estudio de costos de implementación del RITEL elaborado por la Universidad Nacional Sede Medellín en la vigencia de 2016, y a varias de las

[10] Resolución CRC 4262 de 2013, compilada en el TÍTULO VIII y Anexo 8 del TÍTULO DE ANEXOS de la Resolución 5050 de 2016.
[11] Radicados 201731702 del 13 de junio de 2017, 201732653 del 23 de agosto de 2017 y 201732681 del 25 de agosto de 2017.

condiciones que se encuentran definidas en el Reglamento suspendido, solicitando además, la suspensión de la entrada en vigencia del RITEL.

Ahora bien, dado que los comentarios remitidos luego de ser revisados fueron un insumo importante de información para la definición de las alternativas referidas en el Capítulo 4 del presente documento, a continuación, se presenta un resumen de dichos comentarios y la forma como los mismos han sido abordados en el estudio que adelanta la CRC.

Presunta inviabilidad técnica y operativa del RITEL, dada especialmente por los siguientes puntos:

1. Inclusión de responsabilidades adicionales en la operación y manteamiento de redes y servicios de telecomunicaciones a los constructores y administraciones.
2. Presunta ausencia de insumos, materiales, profesionales y organismos de acreditación de acuerdo con lo establecido en el reglamento.
3. Observancia de desarticulación con otras normas técnicas de construcción, por ejemplo, con la Norma Sismo Resistente — NSR 10.

En cuanto a estos puntos, es importante resaltar lo siguiente:

1. Dada la observación de CAMACOL, en el análisis costo – beneficio que se presenta en el Capítulo 6 del presente documento, fueron incluidos los costos asociados a responsabilidades de terceros.
2. Frente a la necesidad de contar con organismos de acreditación, es de resaltar que a la fecha ya hay una empresa certificadora autorizada por la ONAC para la realización de las pruebas y certificaciones, y adicionalmente hay empresas que están a la espera de las posibles modificaciones que pueda tener el Reglamento para iniciar y/o continuar con el trámite de acreditación para certificar o iniciar la importación de los materiales que cumplan con los requerimientos de RITEL.
3. Frente a la desarticulación con la Norma NSR-10, es de resaltar que en los estudios hechos por la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, tanto en el año 2016 como en el año 2017, los diseños arquitectónicos sobre los cuales se hizo el modelamiento de la red interna de telecomunicaciones, así como de los costos de la misma, consideran la norma técnica en cuestión.

Presunto "alto" impacto económico, así como riesgos sobre proyectos pendientes por ejecución, especialmente en aquellos que afectan la política de vivienda de interés social en el país.

1. Teniendo en cuenta la información recopilada hasta 2015, y considerando una modelación sobre proyectos reales y la estimación integral del impacto del RITEL en la estructura de costos de los proyectos, se presume que el reglamento puede generar sobrecostos del orden de $1.6 millones hasta $2.6 millones por unidad de vivienda, variando de acuerdo con el tipo de producto inmobiliario. A esos valores se les debe sumar el valor de la certificación que puede oscilar entre $160.000 y $200.000[12].

[12] Datos CAMACOL.

2. Actualmente, la entrada en vigencia del reglamento pone en riesgo el desarrollo de cerca de 85.000 viviendas que ya fueron comercializadas y no han iniciado su fase constructiva. Para estas viviendas, la entrada en vigencia del reglamento puede significar sobrecostos agregados de $180.000 millones, además de cambio significativos en el diseño y las dimensiones de las viviendas, afectando lo compromisos comerciales y contractuales.
3. En materia de política de vivienda, el sector de construcción tiene el compromiso de ejecutar cerca de 188.000 subsidios de vivienda en todos los programas vigentes escenario que se pondría en riesgo, dados los sobrecostos derivados de reglamento y el desestimulo al desarrollo de nuevos proyectos de vivienda social y no social.

En cuanto a estos puntos, es relevante indicar lo siguiente:

1. De acuerdo con los datos aportados por la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, es importante hacer claridad que los valores establecidos en el año 2016, equivalen al valor por implementar la red de telecomunicaciones cumpliendo las especificaciones del RITEL, por lo cual, al valor presentado en su momento es necesario restarle el valor de la red interna de telecomunicaciones que por defecto cada constructor implementa, con lo cual, los costos adicionales por unidad de vivienda son inferiores a los presentados por los interesados. Ahora bien, en cuanto a los valores de certificación, dichos costos han sido tenidos en cuenta dentro del análisis costo beneficio que se realizó.
2. En cuanto a las cifras que se recibieron de los interesados, incluyendo el presunto valor de los sobrecostos agregados, es importante resaltar que en el marco de las mesas de trabajo de Análisis de Impacto Normativo se solicitó al Departamento Nacional de Planeación y al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio la información de la cantidad de proyectos de vivienda que están en curso, para poder proceder con la estimación de los costos que indican los interesados, y si bien, debido a la dificultad para contar con la información, estos datos no pueden ser suministrados por dichos agentes, la Subdirección de Vivienda y Desarrollo Urbano del DNP, suministró los datos de iniciaciones que permiten estimar las cantidades de viviendas que son tenidas en cuenta en el desarrollo del AIN.

Presunta ausencia de prácticas efectivas en la metodología y procedimiento para la formulación y consulta del reglamento.

1. No se han incorporado las observaciones y argumentos presentados por la cadena de valor de la construcción.
2. Desde el año 2015, se desvinculó al Gremio en las mesas de trabajo conjunto y se ignoró la posición unificada y representativa del mismo, desconociendo el trabajo previo y los insumos aportados.
3. No se realizaron los análisis integrales de impacto para todos los actores involucrados en la implementación del reglamento, desconociendo la obligatoriedad de seguir los 7 principios de las "Buenas prácticas de reglamentación técnica" contempladas en el Decreto 1595 de 2015[13].

[13] Disposiciones contenidas en el CONPES 3816 de 2014 – Mejora Normativa.

En cuanto a los puntos anteriores, se debe tener en cuenta que:

1. El RITEL no ha tenido modificaciones recientes y por el contrario a lo indicado por el sector de la construcción, se busca contar primero con un Análisis de Impacto Normativo que indique cuál es la mejor alternativa de implementación de dicho reglamento y si el mismo requiere o no modificaciones, por lo cual, una vez se comenzaron a construir las alternativas fue posible incorporar las observaciones y argumentos que respecto de RITEL han presentado los interesados.

   De otra parte, debe recordarse que el desarrollo del AIN no se basa exclusivamente en encontrar costos de una medida regulatoria, sino que además se deben evaluar sus bondades y beneficios, toda vez que como es evidente cualquier intervención del estado genera costos de una u otra manera, y su justificación no se puede basar en su costo de implementación, sin verificar el beneficio que dicha medida genera.

   En cuanto a las afirmaciones de los interesados del sector de construcción, referente a la desvinculación del Gremio en las mesas de trabajo, es de resaltar que el Gobierno Nacional siempre ha dispuesto de los espacios necesarios para escuchar las observaciones de CAMACOL, y ahora es en el marco de la publicación del presente documento, donde para lograr la efectiva reglamentación de la alternativa más favorable resultado del análisis costo – beneficio, es muy importante tener un trabajo conjunto con todos los actores involucrados para definir las mejores condiciones técnicas que estén alineadas con el sector de la construcción y de las telecomunicaciones.

2. En cuanto a los comentarios relacionadas con el cumplimiento del CONPES 3816 de 2014 y el Decreto 1595 de 2015, cabe precisar que al momento de la expedición del Reglamento de Redes Internas de telecomunicaciones ninguna de estas normas se encontraba vigente. Pero de acuerdo a los dispuesto en el referido CONPES, dentro del trabajo interdisciplinario a realizar por las diferentes entidades reguladoras y el Departamento Nacional de Planeación, se establecieron unos pilotos de AIN, dentro de los cuales se incluyó la realización del piloto del AIN para el RITEL, trabajo que se desarrolló, en conjunto con el Departamento Nacional de Planeación.

Televisión analógica y digital

Se debe continuar incluyendo la TV Analógica para todos los estratos de vivienda, evitando obligar a la adquisición inmediata de receptores o de decodificadores para TDT, previniendo la posible existencia inicial de puntos geográficos con deficiencia de señal. Sin embargo, teniendo en cuenta el apagón analógico a mediano plazo, se puede considerar la posibilidad de tener un menor grado de exigencia en el nivel de las señales de los diferentes canales análogos para rebajar los costos de los equipos activos de cabecera y de línea.

En cuanto a este punto, es importante resaltar que de acuerdo con el Artículo primero del Acuerdo CNTV 008 del 22 de diciembre de 2010, se adopta para Colombia, el estándar de televisión Digital Terrestre y se establece un plazo de transición del sistema análogo a digital, dando como fecha máxima de transición hasta el 31 de diciembre de 2019, por lo cual, las redes analógicas de televisión no tendrán

uso desde el 1 de enero de 2020.

Además, dado que las exigencias y especificaciones incluidas en el reglamento de redes internas de telecomunicaciones que se encuentra suspendido, implican la incorporación en muchos casos de elementos activos, lo cual encarece las implementaciones, como se indicó en el Capítulo 4 del presente documento, no se observa oportuna la inclusión de una red cuyo uso será reducido a uno o dos años.

Entrada en vigencia de RITEL

"Como es de público conocimiento, la implementación del RITEL es un paso fundamental para garantizar la penetración de los servicios de telecomunicaciones, de manera más colombianos tengan acceso a más y mejores servicios, y que los usuarios puedan ejercer su derecho a la libre elección del proveedor consagrado en el artículo 2.1.1.2 de la Resolución CRC 5111 de 2017.

En atención a la importancia que reviste el RITEL para que el país se desarrolle a través de las TIC, de manera respetuosa solicitamos a la CRC dar aplicación inmediata a la norma a partir del próximo 8 de septiembre de 2017, fecha en la cual finaliza la suspensión transitoria del reglamento consagrada en la Resolución CRC 4786 del 8 de septiembre de 2015"

En cuanto a la entrada en vigencia de RITEL, es importante indicar que esta Comisión como parte de la revisión realizada al reglamento, consideró necesaria la elaboración del AIN para poder identificar la mejor alternativa para la implementación del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones, por lo cual, se tomó la decisión mediante la Resolución CRC 5212 de 2017 de suspender los efectos del reglamento hasta el 2 de enero de 2018, con la finalidad de culminar el AIN, y contar con el tiempo necesario para trabajar en la definición del reglamento que cuente con las mejores características y condiciones y que tenga la mejor relación costo / beneficio.

6. Metodología y análisis de alternativas

Como se mencionó anteriormente la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) realizó el Análisis de Impacto Normativo (AIN) basado en guías metodológicas existentes[14], y buenas prácticas internacionales (OCDE, 2015).

En línea con las metodologías recomendadas para medir los impactos de las medidas normativas, las cuales incluyen, análisis de costos administrativos, análisis multi-criterio, análisis costo-efectividad y análisis costo-beneficio, la CRC adelantó un Análisis Costo Beneficio (ACB), el cual, a diferencia de los análisis financieros, busca evaluar los costos y beneficios para la sociedad como un todo general y no para un sector en particular.

La opción del ACB fue elegida debido a los comentarios de las diferentes partes interesadas, las cuales argumentaron la importancia de conocer los impactos en el sector de la construcción, tanto en costos directos como indirectos, el costo en certificaciones, costo de los entes de control en el monitoreo de la medida. Adicional al componente de costos derivados de la medida, el ACB es una oportunidad para evidenciar tanto los beneficios, como su magnitud frente a la sociedad.

En consecuencia, el ACB es una herramienta que permite comparar diferentes alternativas de implementación de una política pública sobre una base común y clara, siendo una buena herramienta para la toma de decisiones respecto de las alternativas de política que afectan a una comunidad, al permitir evaluar los posibles escenarios de *trade-offs* que en menor proporción afecten a la comunidad y beneficien el impacto de la política a implementar.

6.1. Elementos claves del análisis

Toda evaluación de impacto normativo supone la cuantificación y análisis tanto de costos como beneficios de la sociedad como un todo por consecuencia de la medida, contemplando así los efectos positivos y negativos que las partes interesadas consideran deben ser evaluados. Durante las mesas de trabajo adelantadas como parte del proceso de AIN y los diferentes comentarios allegados, tanto operadores, como certificadores y agentes de la construcción determinaron una lista de posibles impactos que deben ser evaluados para completar la evaluación del impacto del Reglamento Interno de Telecomunicaciones suspendido actualmente y las alternativas propuestas para su futura aplicación.

A continuación, se describirán los supuestos que fueron tenidos en cuenta para la estimación de viviendas que serán construidas en los próximos años, los costos y beneficios tanto directos como indirectos de la medida, así como sus supuestos y la cuantificación de los mismos.

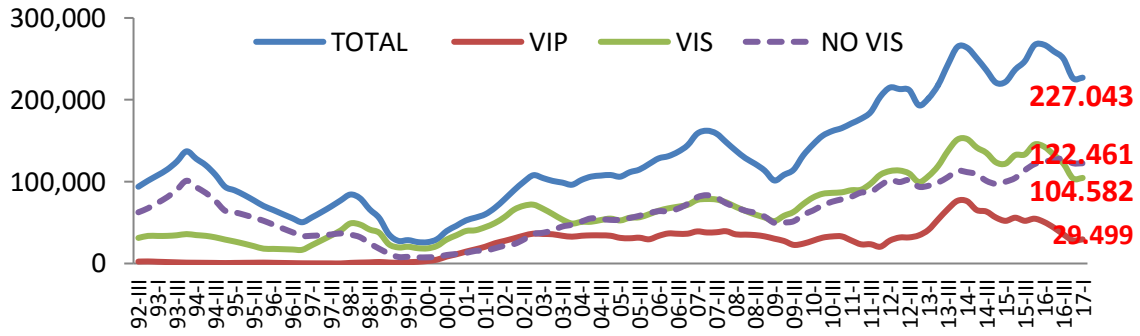
[14] Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo – CRC 2016 y Assessing The Costs And Benefits Of Regulation – Study For The European Commission, Secretariat General (2013)

6.1.1. Estimación de escenarios de construcción de vivienda

Tanto la estimación de costos como beneficios totales incluye estimaciones sobre la cantidad de viviendas que serán construidas luego de la entrada en vigencia del RITEL, independiente de la alternativa que sea seleccionada para la modificación del reglamento actualmente suspendido. Ahora bien, para realizar el cálculo de las estimaciones de vivienda se solicitó información a la Subdirección de Vivienda y Desarrollo Urbano del DNP y al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, encontrando que existe una gran dificultad de estimar la cantidad de vivienda que se desarrollará durante los siguientes años, dado que dicha medición es sensible a la política monetaria, fiscal y política pública del gobierno central.

Así las cosas, al no tener la información solicitada de las Entidades citadas, la CRC procedió a realizar una estimación de la construcción de vivienda en el país basada en escenarios y promedios de periodos anteriores teniendo en cuenta la serie de iniciaciones desarrollada por la de Subdirección de Vivienda y Desarrollo Urbano de DNP. A partir de la serie de iniciaciones desarrollada, se definieron siete (7) escenarios para los tres tipos de vivienda predominantes, VIP, VIS y NO VIS.

Gráfica 4: Iniciaciones de vivienda total nacional - Acumulado Anual



Fuente: Subdirección de Vivienda y Desarrollo Urbano - DNP

Para la definición de los siete escenarios, se revisó la serie de iniciaciones *(Gráfica 4)* entre el año 1992 al 2017, identificando los periodos de tiempo en donde los diferentes tipos de vivienda (VIS, VIP y No VIS) tuvieron auge o periodos difíciles.

Para el caso de viviendas NO VIS se consideraron tres escenarios: i) optimista, ii) conservador y iii) pesimista. Para el escenario optimista, se reconoció el año 2016 como el año que más ha tenido iniciaciones de vivienda de acuerdo con los registros históricos recientes del país, con un total de 122.496 viviendas; por su parte, el escenario pesimista fue escogido como un periodo posterior a la

crisis financiera mundial vivida durante el año 2009, en donde se realizaron 59.456 iniciaciones de vivienda; y por último el escenario conservador fue escogido como un periodo intermedio entre el periodo pesimista y el periodo optimista, para esto se escogió el año 2012 como el escenario conservador.

Adicionalmente, para el caso de viviendas VIS y VIP se definieron dos escenarios: i) con política y ii) sin política, escenarios en los cuales, se hace evidente el impulso dado en el sector constructivo de este tipo de viviendas gracias a la existencia de una política de estado.

Tabla 9: Iniciaciones estimadas para los diferentes escenarios

NO VIS	OPTIMISTA	CONSERVADOR	PESIMISTA
Año	2016	2012	2009
# Viviendas	122,496	93,795	59,456
VIS	**CON POLITICA**	**SIN POLITICA**	
Año	2015	2004	
# Viviendas	145,377	54,841	
VIP	**CON POLITICA**	**SIN POLITICA**	
Año	2015	2004	
# Viviendas	54,739	33,914	

Fuente: CRC – Elaboración propia (Estimaciones)

Los anteriores siete (7) escenarios, son entradas del modelo costo-beneficio desarrollado para la estimación de los costos y beneficios de la implementación de RITEL, sin embargo, para la elaboración del presente documento con el objeto de poder reflejar los costos, se trabajará el escenario *conservador* para viviendas NO VIS y escenario *con política* para viviendas VIS y VIP.

Ahora bien, dado que para la definición de los costos de las certificaciones, mantenimiento de la red y la capacitación de ingenieros, se requiere conocer el total de conjuntos residenciales de vivienda multifamiliar sometidos al régimen de propiedad horizontal, para viviendas VIS, VIP y NO VIS, se estima este valor, tomando la información de los estudios tipológicos de la Universidad Nacional Sede Medellín, en donde se tipificó la cantidad de unidades de vivienda promedio por conjunto residencial y tipología, de la siguiente manera:

Tabla 10: Estudios tipológicos de la Universidad Nacional de Medellín

Tipología	Viviendas promedio por conjunto residencial y tipología	Viviendas promedio por conjunto residencial
VIP	240	240
VIS	180	180
Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	400	

Tipología	Viviendas promedio por conjunto residencial y tipología	Viviendas promedio por conjunto residencial
Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	360	374[15]
Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	240	

Fuente: CRC – Estudios tipológicos UNAL 2017

De esta forma, teniendo la información de viviendas promedio por conjunto residencial relacionadas en la *Tabla 10*, así como, las iniciaciones de vivienda estimadas para los escenarios *conservador* para viviendas NO VIS y *con política* para viviendas VIS y VIP (*Tabla 9*), el número de conjuntos residenciales sobre el cual se estiman los costos cuando entre en vigencia el Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones, es el que se presenta en la
Tabla 11.

Tabla 11: Estimación de conjuntos residenciales de vivienda multifamiliar sometidos al régimen de propiedad horizontal

Tipología	Conjuntos residenciales
NO VIS	251
VIS	808
VIP	228
Total	**1287**

Fuente: CRC – Elaboración propia

6.1.2. Costos de las alternativas de implementación del RITEL

Con la finalidad de poder evaluar los costos de cada uno de las alternativas propuestas en el Capítulo 4 del presente documento, es necesario realizar la valoración de todos sus costos asociados, es decir, se deben evaluar tanto los costos directos como los costos indirectos.

[15] Se ponderó por la participación de acuerdo con el total de hogares a nivel nacional por estrato estimados de la Gran Encuesta Integrada de Hogares – 2016 4 Trimestre (Estrato 1: 18.13%, Estrato 2: 37.38%, Estrato 3: 31.29%, Estrato 4: 7.75%, Estrato 5: 2.67% y Estrato 6: 2.27%)

6.1.2.1. Costos directos de las alternativas de implementación del RITEL

6.1.2.1.1. Costos por la construcción de RITEL

Para cada una de las alternativas definidas en el Capítulo 4 del presente documento, se determinaron los costos directos de la implementación de la Red Interna de Telecomunicaciones (RITEL), en una vivienda multifamiliar sometida al régimen de propiedad horizontal. Pero como en la actualidad los proyectos de vivienda ya definen unas condiciones mínimas para la red de telefonía y televisión, lo costos por la implementación del RITEL, relacionados en la *Tabla 12*, representan los costos incrementales de la red interna de telecomunicaciones con la implementación de las características establecidas para cada una de las alternativas, de manera tal que dichos costos directos sirvan para la evaluación y posterior selección de la mejor alternativa.

A continuación, se presenta el cuadro resumen con los costos directos (Incluido IVA) evaluados para cada escenario aplicado a cada una de las tipologías estudiadas, y en el ANEXO 1 (publicado como archivo excel con el presente documento) se presenta de manera desagregada cada uno de los ítems que fueron tenidos en cuenta para el diseño y construcción de cada una de las alternativas del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones, indicando además el valor unitario. Aclarando que dicho valor ya considera una sobre tasa de importación para aquellos elementos que no son provistos directamente en el país.

Tabla 12: Tabla de costos incrementales para las 5 alternativas

ALTERNATIVA	VIP	VIS	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV	VIP MEDIANERO	VIS MEDIANERO
Alternativa 1	$ 471.876	$ 553.858	$ 651.506	$ 901.951	$ 1.882.447	$ 887.095	$ 851.125
Alternativa 2	$ 547.528	$ 590.854	$ 590.854	$ 838.849	$ 1.776.324	$ 1.064.406	$ 1.041.705
Alternativa 3	$ 534.997	$ 508.324	$ 491.439	$ 715.840	$ 1.371.427	$ 1.031.256	$ 1.067.187
Alternativa 4	$ 306.010	$ 321.134	$ 461.789	$ 734.134	$ 1.657.196	$ 790.458	$ 748.572
Alternativa 5	$ 293.907	$ 240.204	$ 328.504	$ 650.258	$ 1.254.474	$ 750.836	$ 768.638

Fuente: CRC – Elaboración propia

Teniendo en cuenta las estimaciones sobre la cantidad de viviendas que serán construidas luego de la entrada en vigencia del RITEL (calculadas en la sección 6.1.1), en la
Tabla 13 se observan los costos directos totales para el escenario *con política* en viviendas VIS y VIP, costos que además son calculadas para cada una de las alternativas propuestas en el desarrollo del AIN.

Asumiendo un escenario con un crecimiento del PIB conservador del 2%, una tasa de retorno de la inversión del 8.86% como costo de oportunidad para el sector de la construcción (Secretaría Distrital de Planeación, 2015), los costos a valor presente a los 10 años de implementación del RITEL[16], son:

Tabla 13: Tabla de costos totales por alternativa en segmentos VIP y VIS

Alternativa	VIP (Millones)	VIS (Millones)
Alternativa 1	$ 399,645	$ 1'061,397
Alternativa 2	$ 415,803	$ 1'104,310
Alternativa 3	$ 368,743	$ 975,328
Alternativa 4	$ 323,545	$ 859,288
Alternativa 5	$ 276,330	$ 733,891

Fuente: CRC – Elaboración propia

Es importante precisar que la misma identificación de costos no se realiza para las viviendas NO VIS (No VIS), dado que al no ser dichas viviendas parte de una política pública, se debe cuantificar la disminución en la demanda causado por el incremento en el precio de la vivienda, ejercicio que se adelantará en la sección 6.1.2.2.1.

6.1.2.1.2. Costos por certificación

De acuerdo con las mesas de trabajo realizadas y la información recibida de parte de los interesados, se encontró que, en lo referente a los costos de certificación los mayores esfuerzos se deben a la mano de obra especializada requerida para permitir llevar a cabo la inspección y verificación exigida.

Dentro del reglamento de redes internas de telecomunicaciones se evidencian diferentes características y parámetros que condicionan el nivel de esfuerzo de los certificadores y, por ende, el costo de las verificaciones e inspecciones a realizar, por lo cual, el valor de la certificación de cada apartamento dependerá del esfuerzo que invierta el certificador para realizar dicha inspección.

Para poder calcular ese esfuerzo que requiere el certificador, deben verificarse y considerarse las siguientes características:

- Estratificación del conjunto residencial
- Cantidad de torres de apartamentos
- Cantidad de pisos por torre
- Cantidad de apartamentos por piso
- Cantidad y distribución de zonas comunes

[16] El costo es calculado para el aumento anual de estimación de viviendas en el escenario *con política pública.*

De igual manera, es importante recordar que la verificación e inspección tanto del diseño como de las instalaciones de redes internas de telecomunicaciones deben ser realizadas considerando normas y recomendaciones nacionales e internacionales, integrando las actividades necesarias para realizar las respectivas inspecciones y poder determinar la conformidad de la red interna de cualquier copropiedad.

Las principales etapas que deben ser tenidas en cuenta para la verificación e inspección son:

- Verificación e inspección del diseño.
- Verificación de los certificados de conformidad de los productos que son empleados en la red interna de telecomunicaciones.
- Verificación e inspección de la red interna de telecomunicaciones implementada.

De acuerdo con lo anterior, para los modelos desarrollados por la consultoría realizada por la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín), los costos de certificaciones (incluido IVA) para cada apartamento en función de las condiciones dadas por el modelo desarrollado por la consultoría, corresponde a los valores presentados en la *Tabla 14*.

Tabla 14. Valor certificación por unidad de vivienda

Concepto	VIP	VIS	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV
Costo Certificación Diseño	$ 25.791	$ 34.405	$ 14.924	$ 17.295	$ 26.058
Costo Certificación Redes	$ 83.998	$ 106.180	$ 72.179	$ 83.999	$ 127.696
Costo total de Certificación	$ 109.789	$ 140.585	$ 87.103	$ 101.294	$ 153.754

Fuente: CRC - Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, al realizar una ponderación[17] de los valores de certificaciones presentados en la *Tabla 14*, asumiendo un escenario con un crecimiento del PIB conservador del 2%, una tasa de retorno de la inversión del 8.86% como costo de oportunidad, los costos a valor presente a los 10 años de implementación del RITEL[18], son:

Tabla 15: Costo de certificaciones ponderado

Alternativa	Costo Certificación (en millones)
Alternativa 1	$ 96,645
Alternativa 2	$ 96,645
Alternativa 3	$ 96,645

[17] Se ponderó por la participación de acuerdo con el total de hogares a nivel nacional por estrato estimados de la Gran Encuesta Integrada de Hogares – 2016 4 Trimestre (Estrato 1: 18.13%, Estrato 2: 37.38%, Estrato 3: 31.29%, Estrato 4: 7.75%, Estrato 5: 2.67% y Estrato 6: 2.27%)

[18] El costo es calculado para el aumento anual de estimación de viviendas para el escenario *con política* en VIS y VIP y *optimista* en *NO VIS.*

Alternativa 4	$ 96,645
Alternativa 5	$ 96,645

Fuente: CRC - Elaboración propia

6.1.2.1.3. Costos por mantenimiento y otros costos directos

De acuerdo con la consultoría realizada por la Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín) los costos de mantenimiento y otros que deben ser considerados son los siguientes:

- Diseño red interna de telecomunicaciones: Este rubro corresponde al valor atribuible al diseño especializado de la red interna de telecomunicaciones. Se ha calculado teniendo en cuenta un valor estimado de $45.454,54 pesos por el diseño de cada metro cuadrado del apartamento, más la cantidad de apartamentos multiplicados por el valor ponderado atribuible a cada apartamento.
- Certificación Puntos TDT: Corresponde al valor atribuible a certificar las salidas de TDT existentes en la red. Este valor se tiene al multiplicar la cantidad de apartamentos por el valor ponderado atribuible a cada apartamento.
- Certificación Puntos Cableado Estructurado: Corresponde al valor atribuible a certificar las salidas de cableado estructurado existentes en la red. Este valor se tiene al multiplicar la cantidad de apartamentos por el valor ponderado atribuible a cada apartamento.
- Inspección previa red interna de telecomunicaciones: Este valor corresponde al valor atribuible a la inspección de RITEL, que corresponde a un valor porcentual de valor del apartamento.
- Mantenimiento: Este valor corresponde al valor aproximado por el mantenimiento de la red interna de telecomunicaciones, y se calcula al multiplicar la cantidad de apartamentos por el valor ponderado atribuible a cada apartamento.

Así las cosas, estos costos directos tienen las ponderaciones presentadas en la *Tabla 16*, tal como se presenta a continuación:

Tabla 16. Ponderación de costos respecto al valor del apartamento

ELEMENTO	UND	PONDERACIÓN RESPECTO AL VALOR DEL APARTAMENTO
Diseño de la red interna de telecomunicaciones	UND	0,02%
Certificación Puntos TDT	UND	0,02%
Certificación Puntos Cableado Estructurado	UND	0,02%
Inspección previa red interna de telecomunicaciones	UND	0,01%
Mantenimiento	UND	0,04%

Fuente: CRC - Elaboración propia

De acuerdo con los datos presentados anteriormente, se realiza el cálculo del valor de estos costos de mantenimiento y otros costos indirectos para un conjunto residencial con las características definidas en los modelos arquitectónicos desarrollados en la consultoría (cantidad de apartamentos por conjunto, metros cuadrados de cada apartamento, costos directos, etc). Estos costos por conjunto residencial y para cada tipología se presentan en la *Tabla 17*.

Tabla 17. Costos de Mantenimiento y otros costos indirectos por tipología

ELEMENTO	VIP	VIS	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV
Diseño de la red interna de telecomunicaciones	$4.208.000	$4.390.909	$7.754.545	$8.714.545	$12.983.636
Certificación Puntos TDT	$2.208.000	$2.400.000	$2.880.000	$3.840.000	$9.120.000
Certificación Puntos Cableado Estructurado	$1.656.000	$1.800.000	$2.160.000	$2.880.000	$6.840.000
Inspección previa de la red interna de telecomunicaciones	$2.104.000	$2.195.455	$3.877.273	$4.357.273	$6.491.818
Mantenimiento	$4.416.000	$4.800.000	$5.760.000	$7.680.000	$18.240.000
TOTAL	$14.592.000	$15.586.364	$22.431.818	$27.471.818	$53.675.455

Fuente: CRC - Elaboración propia

Así las cosas, se procede a ponderar el valor promedio del mantenimiento y los otros costos directos descritos anteriormente. El resultado de la ponderación por la cantidad de viviendas[19] para VIS, VIP y NO VIS se presenta en la *Tabla 18*.

Tabla 18. Valor de mantenimiento y otros costos directos para VIP, VIS y NO VIS

ELEMENTO	VIP	VIS	NO VIS
Diseño de la red interna de telecomunicaciones	$4.208.000	$4.390.909	$8.348.098
Certificación Puntos TDT	$2.208.000	$2.400.000	$3.548.352
Certificación Puntos Cableado Estructurado	$1.656.000	$1.800.000	$2.661.264
Inspección previa red interna de telecomunicaciones	$2.104.000	$2.195.455	$4.174.049
Mantenimiento	$4.416.000	$4.800.000	$7.096.704
TOTAL	$14.592.000	$15.586.364	$25.828.468

Fuente: CRC - Elaboración propia

[19] La cantidad de viviendas por tipología se encuentra estimada en la ***Tabla 11***.

Teniendo en cuenta lo anterior, al realizar una ponderación de los valores de mantenimiento y otros valores directos, presentados en la *Tabla 18*, asumiendo un escenario con un crecimiento del PIB conservador del 2%, una tasa de retorno de la inversión del 8.86% como costo de oportunidad, los costos a valor presente a los 10 años de implementación del RITEL, son:

Tabla 19. Valor presente de los costos directos de mantenimiento y otros (en millones)

Alternativa	Diseño de la red interna de telecomunicaciones	Certificación Puntos TDT	Certificación Puntos Cableado Estructurado	Inspección previa red interna de telecomunicaciones	Mantenimiento
Alternativa 1	$ 42,958	$ 21.848	$ 16.387	$ 21.479	$ 43.697
Alternativa 2	$ 42,958	$ 21.848	$ 16.387	$ 21.479	$ 43.697
Alternativa 3	$ 42,958	$ 21.848	$ 16.387	$ 21.479	$ 43.697
Alternativa 4	$ 42,958	$ 21.848	$ 16.387	$ 21.479	$ 43.697
Alternativa 5	$ 42,958	$ 21.848	$ 16.387	$ 21.479	$ 43.697

Fuente: CRC - Elaboración propia

6.1.2.1.4. Costos de Vigilancia y Control

Como se indicó en el Capítulo 4 de alternativas, específicamente en la *Tabla 7* del presente documento, las condiciones de vigilancia y control definidas en el Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones que se encuentra suspendido actualmente (alternativa 1), establece que *"la vigilancia y control del presente reglamento será responsabilidad de la Superintendencia de Industria y Comercio"*, lo cual implica que la SIC debe realizar visitas de inspección a cada uno de los conjuntos residenciales que sean construidos luego de la entrada en vigencia del RITEL.

Para el caso de las alternativas 2 a 5, se observa que la inspección de la SIC puede realizarse a través de los organismos certificadores, e incluir visitas ocasionales a algunos conjuntos residencial para la inspección requerida.

Así las cosas, de acuerdo con la información entregada por la Superintendencia de Industria y Comercio, en la *Tabla 20* y la *Tabla 21* se presentan los costos de vigilancia y control del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones, para la alternativa 1, indicando el costo de implementación del proceso de vigilancia y control y el equipo de la SIC que se requiere para llevar a cabo 1.320 vistas de vigilancia y control en un período de 11 meses. Es de recordar, que como se indicó al inicio del presente numeral, el análisis de costos se trabaja sobre una estimación de construcción de 1.287 conjuntos residenciales al año.

Las tablas se encuentran diferenciadas para el primer año y a partir del primer año, dado que para la implementación del proceso en el primer año se requiere la compra de unidades móviles y adquisición de un desarrollo tecnológico.

Por su parte, la *Tabla 22* y la *Tabla 23*, representan los costos de vigilancia y control para las alternativas 2 a 5, donde se prevé la realización de 220 visitas de manera aleatoria en los 11 meses del año.

Alternativa 1: Para la alternativa 1 los costos de ejercer vigilancia y control para el primer año de vigencia del RITEL son los que se presentan en la *Tabla 20*.

Tabla 20. Valor Vigilancia y Monitoreo Alternativa 1 para el primer año

ITEM	COSTO ANUAL	CANTIDAD	TOTAL	DESCRIPCIÓN ÍTEM
Contrato Ingeniero	$ 55.392.000	24	$ 1.329.408.000	Adelantando labores de vigilancia y control previas y posteriores a la comercialización de los productos objeto del RITEL
Contrato Abogado	$ 55.392.000	12	$ 664.704.000	se requiere un abogado por cada pareja de ingenieros que hacen vigilancia
Viáticos Ingeniero	$ 14.100.000	24	$ 338.400.000	Viajando una semana al mes
Gastos Administrativos	$ 4.200.000	36	$ 151.200.000	Implementos de oficina, arrendamiento equipo de cómputo, servicios varios, entre otros
Gastos Unidad Móvil	$ 62.400.000	4	$ 249.600.000	Conductor, mantenimiento, plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Mantenimiento tecnológico	$ 54.000.000	1	$ 54.000.000	Actualización y soporte a las plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Desarrollo tecnológico	$ 150.000.000	1	$ 150.000.000	Implementación de una plataforma que permita un adecuado control de RT y/o sincronización del nuevo RT con plataformas existentes
Unidad Móvil	$ 90.000.000	4	$ 360.000.000	Una Unidad Móvil por cada 6 ingenieros en campo, adecuada para transporte de equipos
VALOR TOTAL			$ 3.297.312.000	

Fuente: CRC - Elaboración propia con información de la SIC

De igual manera, se identificaron los costos de ejercer vigilancia y control para la alternativa 1 a partir del segundo año de vigencia del RITEL, los cuales se presentan en la *Tabla 21*.

Tabla 21. Valor Vigilancia y Monitoreo Alternativa 1 desde el segundo año

ITEM	COSTO ANUAL	CANTIDAD	TOTAL	DESCRIPCIÓN ÍTEM
contrato Ingeniero	$ 55.392.000	24	$ 1.329.408.000	Adelantando labores de vigilancia y control previas y posteriores a la comercialización de los productos objeto del RITEL
Contrato Abogado	$ 55.392.000	12	$ 664.704.000	se requiere un abogado por cada pareja de ingenieros que hacen vigilancia
Viáticos Ingeniero	$ 14.100.000	24	$ 338.400.000	Viajando una semana al mes
Gastos Administrativos	$ 4.200.000	36	$ 151.200.000	Implementos de oficina, arrendamiento equipo de cómputo, servicios varios, entre otros
Gastos Unidad Móvil	$ 62.400.000	4	$ 249.600.000	Conductor, mantenimiento, plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Mantenimiento tecnológico	$ 54.000.000	1	$ 54.000.000	Actualización y soporte a las plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Desarrollo tecnológico	$ 150.000.000	0	$ -	Implementación de una plataforma que permita un adecuado control de RT y/o sincronización del nuevo RT con plataformas existentes
Unidad Móvil	$ 90.000.000	0	$ -	Una Unidad Móvil por cada 6 ingenieros en campo, adecuada para transporte de equipos
VALOR TOTAL			$ 2.787.312.000	

Fuente: Elaboración propia con información de la SIC

Alternativa 2 a 5: Para las alternativas 2 a la 5, los costos de ejercer vigilancia y control son los que se presentan en la *Tabla 22*.

Tabla 22. Valor Vigilancia y Monitoreo Alternativas 2 a 5 para el primer año

ITEM	COSTO ANUAL	CANTIDAD	TOTAL	DESCRIPCIÓN ÍTEM
contrato Ingeniero	$ 55.392.000	4	$ 221.568.000	Adelantando labores de vigilancia y control previas y posteriores a la comercialización de los productos objeto del RITEL
Contrato Abogado	$ 55.392.000	2	$ 110.784.000	Se requiere un abogado por cada pareja de ingenieros que hacen vigilancia
Viáticos Ingeniero	$ 14.100.000	4	$ 56.400.000	Viajando una semana al mes
Gastos Administrativos	$ 4.200.000	6	$ 25.200.000	Implementos de oficina, arrendamiento equipo de cómputo, servicios varios, entre otros
Gastos Unidad Móvil	$ 62.400.000	1	$ 62.400.000	Conductor, mantenimiento, plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Mantenimiento tecnológico	$ 54.000.000	1	$ 54.000.000	Actualización y soporte a las plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Desarrollo tecnológico	$ 150.000.000	1	$ 150.000.000	Implementación de una plataforma que permita un adecuado control de RT y/o sincronización del nuevo RT con plataformas existentes
Unidad Móvil	$ 90.000.000	1	$ 90.000.000	Una Unidad Móvil por cada 6 ingenieros en campo, adecuada para transporte de equipos
VALOR TOTAL			$ 730.352.000	

Fuente: Elaboración propia con información de la SIC

De igual manera, se identificaron los costos de ejercer vigilancia y control para las alternativas 2 a 5 a partir del segundo año de vigencia del RITEL, los cuales se presentan en la *Tabla 23*.

Tabla 23. Valor Vigilancia y Monitoreo Alternativas 2 a 5 desde segundo año

ITEM	COSTO ANUAL	CANTIDAD	TOTAL	DESCRIPCIÓN ÍTEM
contrato Ingeniero	$ 55.392.000	4	$ 221.568.000	Adelantando labores de vigilancia y control previas y posteriores a la comercialización de los productos objeto del RITEL
Contrato Abogado	$ 55.392.000	2	$ 110.784.000	se requiere un abogado por cada pareja de ingenieros que hacen vigilancia

ITEM	COSTO ANUAL	CANTIDAD	TOTAL	DESCRIPCIÓN ÍTEM
Viáticos Ingeniero	$ 14.100.000	4	$ 56.400.000	Viajando una semana al mes
Gastos Administrativos	$ 4.200.000	6	$ 25.200.000	Implementos de oficina, arrendamiento equipo de cómputo, servicios varios, entre otros
Gastos Unidad Móvil	$ 62.400.000	1	$ 62.400.000	Conductor, mantenimiento, plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Mantenimiento tecnológico	$ 54.000.000	1	$ 54.000.000	Actualización y soporte a las plataformas tecnológicas asociadas al reglamento técnico
Desarrollo tecnológico	$ 150.000.000	0	$ -	Implementación de una plataforma que permita un adecuado control de RT y/o sincronización del nuevo RT con plataformas existentes
Unidad Móvil	$ 90.000.000	0	$ -	Una Unidad Móvil por cada 6 ingenieros en campo, adecuada para transporte de equipos
VALOR TOTAL			$ 530.352.000	

Fuente: CRC - Elaboración propia con información de la SIC

Asumiendo un escenario con un crecimiento del PIB conservador del 2%, una tasa de retorno de la inversión del 8.86% como costo de oportunidad, los costos a valor presente a los 10 años de implementación del RITEL, son:

Tabla 24: Costo de vigilancia y control

	Costo vigilancia y control (Millones)
Alternativa 1	$ 18,467
Alternativa 2	$ 3,645
Alternativa 3	$ 3,645
Alternativa 4	$ 3,645
Alternativa 5	$ 3,645

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.1.5. Costos de cursos, capacitaciones, divulgación

Los beneficios esperados de la implementación del reglamento interno de telecomunicaciones dependerán en gran parte del adecuado diseño e implementación de la red, condición que solo será posible si existe conocimiento y capital humano preparado para realizar los diseños y recomendaciones a las obras de construcción.

Por tanto, dentro de los costos que son calculados se debe incluir la capacitación para el diseño de la red interna de telecomunicaciones en vivienda multifamiliar sometida al régimen de propiedad horizontal. Para cuantificar este costo, se toma como base la estimación del número de conjuntos residenciales que serán construidos en el año posterior a la entrada en vigencia del RITEL, valor que se encuentra calculado en la ***Tabla 11*** de la sección 6.1.1 y que corresponde a 251 conjuntos residenciales en NO VIS, 808 en VIS y 228 en VIP.

Estimando además que para la construcción de cada conjunto residencial será necesario al menos un ingeniero o técnico capacitado para realizar el diseño y la implementación de la red, y que de acuerdo con diferentes consultas el valor aproximado de la capacitación en RITEL por persona es de $ 2'500.000 pesos M/cte, se determina que el costo de capacitación para los ingenieros o técnico que diseñarán las redes de telecomunicación es de:

Tabla 25: Número de profesionales y capacitaciones estimadas

	Número profesionales requeridos	Capacitación (Millones)
NO VIS	251	628
VIS	808	2.020
VIP	228	570

Fuente: CRC - Elaboración propia

Adicional a las capacitaciones la CRC estimará un rubro de $ 50.000.000 M/cte. con el fin de promover el proceso de divulgación e información a todos los interesados.

Asumiendo un escenario con un crecimiento del PIB conservador del 2%, una tasa de retorno de la inversión del 8.86% como costo de oportunidad, los costos a valor presente a los 10 años de implementación del RITEL, son:

Tabla 26: Costos de capacitación y cursos

	Costos de Capacitación y cursos
Alternativa 1	$ 5,345
Alternativa 2	$ 5,345
Alternativa 3	$ 5,345
Alternativa 4	$ 5,345
Alternativa 5	$ 5,345

Fuente: CRC - Elaboración propia

6.1.2.2. Costos indirectos de cada escenario

En todo análisis costo beneficio la cuantificación de costos directos no es suficiente para determinar el impacto de una política pública u alternativa. Para poder cuantificar el total de los costos es importante

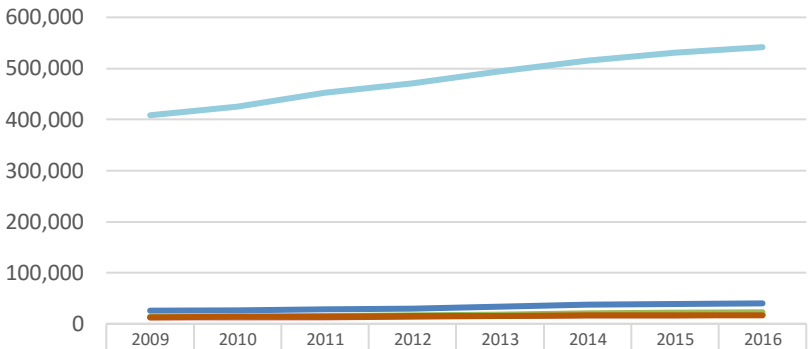
cuantificar los costos indirectos de la medida tales como la reducción de la competencia, reducción de acceso al mercado, efectos macroeconómicos negativos o la reducción en inversión e innovación entre otros.

Durante las mesas de trabajo desarrolladas con las partes interesadas, fue evidente la preocupación sobre el impacto en el incremento de los precios en venta de viviendas en el país, por lo cual en el análisis también se contemplan los diferentes encadenamientos hacia adelante y hacia atrás del sector de la construcción vía reducción de demanda.

6.1.2.2.1. Efectos sobre el mercado

Durante el desarrollo de las mesas de trabajo se evidenció la importancia de reconocer los costos indirectos en el sector de la construcción, de la implementación de alguna de las alternativas del RITEL, debido a la importancia de dicho sector sobre el Producto Interno Bruto del país.

Gráfica 5: Producto Interno Bruto - Precios constantes 2005 (Miles de Millones de pesos)

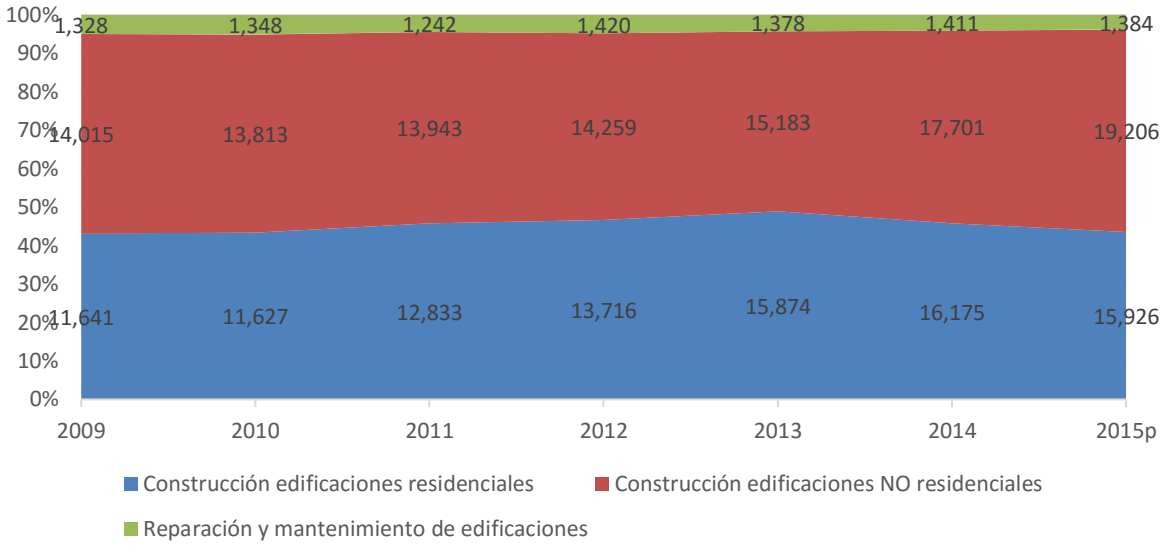


	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Construcción	26,329	26,302	28,469	30,159	33,614	37,075	38,442	40,000
Costrucción de edificaciones completas y partes de edificaciones; acondicionamiento y reparaciones	12,629	12,592	13,104	13,875	15,398	16,629	16,981	18,008
Construcción de obras de ingeniería civil	13,752	13,765	15,534	16,464	18,441	20,872	22,052	22,572
Correo y telecomunicaciones	12,597	13,501	14,345	14,979	15,617	16,460	16,617	16,294
PIB	408,379	424,599	452,578	470,880	493,831	515,528	531,262	541,675

Fuente: Banco de la República - Producto Interno Bruto Trimestral A Precios Constantes De 2005

Un análisis del Producto Interno Bruto colombiano muestra que el sector de la construcción representa el 7.4% del Producto Interno Bruto total Colombiano a precios constantes de 2005[20], adicionalmente se observa de la información del Banco de la República que la rama de la construcción se divide en: i) Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones, acondicionamiento y reparación de edificaciones, y ii) Construcción de obras de ingeniería civil, donde cada una de estas divisiones representa el 4.1% y el 3.3% del PIB Total Nacional respectivamente.

Gráfica 6: Formación bruta de construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones, acondicionamiento y reparación de edificaciones [21]



Fuente: CRC – Elaboración propia

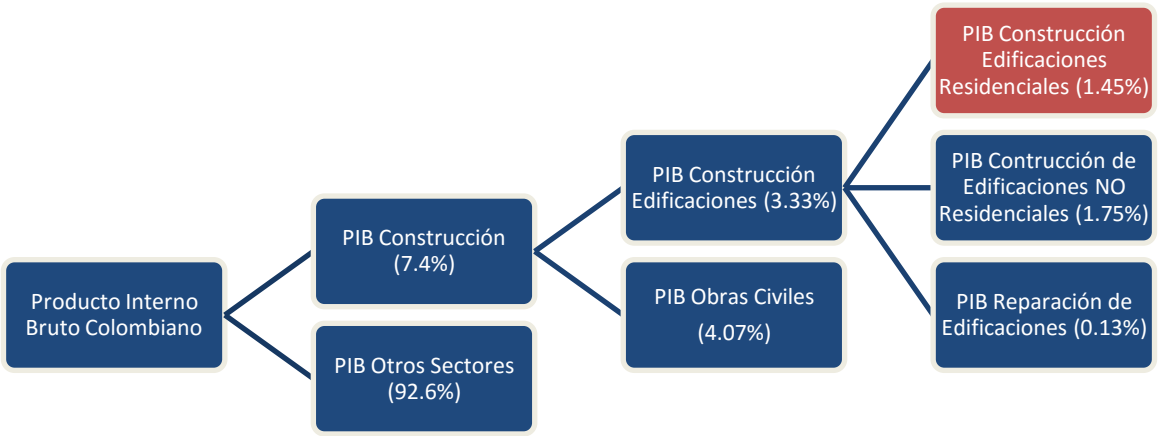
Adicionalmente, de la información de cuentas nacionales del DANE, que se observa en la *Gráfica 6: Formación bruta de construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones, acondicionamiento y reparación de edificaciones* , se realiza el análisis del PIB de Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones, acondicionamiento y reparación de edificaciones; encontrando que dicho PIB se desagrega en: i) construcción de edificaciones residenciales, ii)

[20] Información tomada de PRODUCTO INTERNO BRUTO TRIMESTRAL A PRECIOS CONSTANTES DE 2005, POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA - Miles de Millones de pesos, Series desestacionalizadas. - http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/pib-precios-constantes-ramas_2

[21] Formación bruta de capital fijo por producto - Nomenclatura base 2005 - Valores a precios constantes de 2005 por encadenamiento – Fuente DANE: http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales/cuentas-nacionales-cuentas-de-bienes-y-servicios-base-2005

construcción edificaciones NO residenciales, y iii) reparación y mantenimiento de edificaciones. La distribución del PIB de construcción se observa en la siguiente gráfica.

Gráfica 7: Desagregación Producto Interno Bruto Construcción



Fuente: DANE – Cuentas Nacionales

Así las cosas, con la información de cuentas nacionales, se observa que para el PIB de construcción de edificaciones, la construcción de edificaciones no residenciales (Centros Comerciales, Oficinas, Bodegas, entre otras) representaba un 1.75% del PIB Total Nacional, el PIB de reparación de viviendas representa un 0.13% del PIB Total Nacional y por último el PIB de Edificaciones Residenciales corresponde a un 1.45% del porcentaje total del Producto Interno Bruto Colombiano.

Con los anteriores datos, se tiene que la porción del Producto Interno Bruto que podría verse afectada por la implementación de la medida en No VIS a través de la disminución en la cantidad vendida de viviendas en Colombia y sus impactos a través del encadenamiento del sector es del 1.45% del PIB.

Por otra parte, a través de la Matriz de Oferta y Utilización desarrollada por el DANE[22], se encuentra que el sector de la construcción demanda un 39.77% al subsector de Productos Minerales No Metálicos, un 38.25% al subsector Productos de Madera, Corcho y Material Trenzable y un 19.94% al subsector de Minerales No Metálicos. Adicionalmente a través de la construcción y la venta de sus productos es demandada en un 1.50% por el subsector de Servicios Inmobiliarios y de Alquiler; un 1.04% del subsector Administración pública y defensa, y dirección, administración y control del sistema de seguridad social; y un 0.6% del subsector de Servicios de enseñanza de no mercado.

De los datos anteriores, se observa que en total la construcción tiene un efecto multiplicador de 97.96% hacia atrás y un 3.14% hacia adelante, cifra que combinada suma en total un efecto multiplicador de

[22] La Matriz de Oferta y Utilización descompone la producción de los sectores de la economía e incluye y diferencia los bienes y servicios consumidos como insumos por un proceso de producción intermedio.

2.01 Este efecto multiplicador es importante para cuantificar la pérdida total del sector por la reducción en la demanda de vivienda, el cual es causado por una reducción en sus ventas producto de un aumento en el precio de la vivienda en los No VIS.

Tabla 27: Incremento sobre los precios finales de la vivienda

ALTERNATIVA	Viviendas entre 71 y 135 SMMLV	Viviendas entre 134 y 289 SMMLV	Viviendas entre 271 y 1084 SMMLV
Alternativa 1	**$ 651,506**	**$ 901,951**	**$ 1,882,447**
Alternativa 2	**$ 590,854**	**$ 838,849**	**$ 1,776,324**
Alternativa 3	**$ 491,439**	**$ 715,840**	**$ 1,371,427**
Alternativa 4	**$ 461,789**	**$ 734,134**	**$ 1,657,196**
Alternativa 5	**$ 328,504**	**$ 650,258**	**$ 1,254,474**
Precio Promedio Vivienda	**$ 64,810,318**	**$ 92,420,777**	**$ 233,392,751**
Alternativa 1	**1.01%**	**0.98%**	**0.81%**
Alternativa 2	**0.91%**	**0.91%**	**0.76%**
Alternativa 3	**0.76%**	**0.77%**	**0.59%**
Alternativa 4	**0.71%**	**0.79%**	**0.71%**
Alternativa 5	**0.51%**	**0.70%**	**0.54%**

Fuente: CRC – Elaboración propia

Entonces para cuantificar la pérdida total del sector por la reducción en la demanda de vivienda NO VIS, se utiliza la siguiente información:

i) Se asume una elasticidad precio de la demanda de vivienda residencial de 0.28, (Salazar, Cabrera, & Becerra, 2013)[23],
ii) Se utilizan los incrementos de la vivienda presentados en la *Tabla 27*.
iii) El PIB de edificaciones residenciales calculado anteriormente

Así, asumiendo un escenario con un crecimiento del PIB conservador del 2%, una tasa de retorno de la inversión del 8.86% como costo de oportunidad, los costos a valor presente a los 10 años de implementación del RITEL, son:

[23] Fedesarrollo en el estudio sugiere que **la demanda es inelástica** con respecto al precio en 0.28 y que posiblemente el factor más importante en la explicación de los precios de la vivienda en Colombia es el ingreso de los hogares. El estudio puede consultarse en http://www.banrep.gov.co/es/espe70-1 o http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/espe_art1_70.pdf

***Tabla 28:** Costos a través de la reducción de demanda de la vivienda*

	Reducción demanda de vivienda (NO VIS) (Millones)
Alternativa 1	$ 286.787
Alternativa 2	$ 263.100
Alternativa 3	$ 220.418
Alternativa 4	$ 217.014
Alternativa 5	$ 170,690

Fuente: CRC - Elaboración propia

6.1.3. Beneficios de las alternativas de implementación del RITEL

Con la finalidad de poder evaluar los beneficios de cada una de las alternativas propuestas en el Capítulo 4 del presente documento, es necesario primero identificar cuáles son los beneficios de la medida y segundo realizar la cuantificación de cada uno de ellos.

Para lo anterior, lo primero es identificar las características que pueden generar beneficios en cada una de las alternativas, y como es evidente, estas características van atadas especialmente a las fortalezas que tienen las tecnologías que se desea implementar en cada alternativa.

Las fortalezas de las tecnologías a implementar pueden ser revisadas de manera rápida conociendo las capacidades de cada tecnología. Dentro de estas capacidades las más importantes son:

- Una red de fibra puede ofrecer mayores achos de banda que una red coaxial.
- Una red coaxial puede ofrecer mayores anchos de banda que una red de cobre.
- Las redes de fibra y redes coaxiales permiten garantizar velocidades incluso por encima de 50 Mbps.

A lo anterior, es importante sumarle la información tecnológica de los core de los operadores y sus capacidades, teniendo en cuenta que las restricciones reales respecto a las velocidades ofrecidas al usuario final, no son únicamente debidas a la red interna de telecomunicaciones sino, que también dependen de la capacidad de la red de core del operador, es decir, que si bien existen diferencias entre una red Fiber To The Home (FTTH) y una red Fiber To The Cabinet (FTTC), las capacidades de referencias (50 Mbps) para la prestación de servicio de las redes de cara al usuario son iguales, y por tanto, siempre y cuando se garanticen las calidades exigidas en el reglamento de la red interna de telecomunicaciones, los beneficios serán iguales en todas las alternativas propuestas.

Así las cosas, en los siguientes numerales se presentan los beneficios directos e indirectos de las alternativas de implementación de RITEL y la cuantificación de cada uno de estos. Es importante resaltar que los beneficios identificados, apuntan directamente a poder alcanzar los fines que ya fueron descritos

en el árbol de objetivos de que trata el Capítulo 3 del presente documento, y que dichos beneficios no se calculan para cada una de las alternativas debido a que, tal como se indicó anteriormente los beneficios en cualquiera de las alternativas presentadas son iguales.

6.1.3.1. Beneficios directos de las alternativas de implementación del RITEL

En este capítulo se presenta la valoración de los beneficios directos debidos a la implementación de las alternativas de las redes internas de telecomunicaciones, que han sido tenidos en cuenta en el capítulo 4, del documento de AIN desarrollado.

6.1.3.1.1. Beneficios por el aumento de acceso a los servicios de telecomunicaciones

Como se mencionó en el primer documento AIN publicado en el mes de agosto del presente año, las TIC hoy juegan un papel fundamental en el desarrollo económico de los países, evidencia de esta correlación positiva entre acceso a servicios de telecomunicaciones y desarrollo económico ha sido documentada por las Naciones Unidas[24], mostrando una clara relación entre el aumento en el número de usuarios conectados a internet y la disminución de la tasa de pobreza de un país. Adicionalmente, se ha comprobado que el crecimiento de la industria TIC genera nuevos empleos, en especial en los países en vía de desarrollo[25].

Además de lo anterior, se han estudiado los empleos en sectores tradicionales (como la agricultura y la manufactura) y los empleos TIC, con el fin de evaluar la relación entre el número de usuarios y la tasa de pobreza, encontrando que los empleos TIC son más competitivos a nivel internacional y normalmente mejor remunerados, debido a que se encuentran alineados con las nuevas economías de servicios. En el caso de Chile, Katz (2010) mostró que un aumento de la penetración de Internet de 10% puede disminuir el desempleo en un 2%[26].

Adicionalmente, es tal la relevancia económica y social del desarrollo de los servicios de telecomunicaciones, que ha sido el principal protagonista en decisiones de economía y política pública alrededor del mundo. Por ejemplo, Europa ha trabajado en su visión y acciones de política pública

[24] Naciones Unidas Consejo Económico y Social. http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ecn162014d3_es.pdf
[25] The Impact of Broadband on the Economy: Research to Date and Policy Issues April 2012, ITU; Estudio que resume diferentes fuentes y evidencia el impacto de la banda ancha. http://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BBReports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf
[26] Fragmento extractado de: La Necesidad de Masificar Internet en Colombia - http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-1513.html

llamándolas Gigabit Society[27], las cuales establecen unas metas para el desarrollo de los objetivos digitales al 2025. Así mismo, Estados Unidos ha desarrollado su Plan Nacional de Banda Ancha[28], el cual establece una hoja de ruta para estimular tanto el crecimiento económico como la creación de empleo. Dicho plan incluye secciones enfocadas en oportunidades económicas, educación, salud, energía y medio ambiente, desempeño del gobierno, compromiso cívico y seguridad pública. Con lo que, las capacidades de América en educación, atención de la salud, seguridad nacional, entre muchas otras va en aumento.

Por su parte, Colombia viene trabajado en esta misma ruta, con el fin de ganar competitividad en la nueva economía digital, tal como se observa en el Índice de Evolución Digital 2017[29], donde el país se encuentra ubicado en el nivel de "Break Out"[30], el cual corresponde a aquellas economías que, si bien tienen baja puntuación en sus actuales estados de digitalización, están evolucionando rápidamente. Así las cosas, hoy es más relevante que nunca promover la implementación, penetración y adopción de los servicios de telecomunicaciones en el país. Para esto, es necesario fomentar acciones que puedan llevar a Colombia a cumplir sus objetivos frente a las oportunidades que trae la economía digital. Para este fin, el gobierno ha promovido diferentes iniciativas que permiten desarrollar toda la cadena de inclusión al servicio de telecomunicaciones, entendiendo que, esfuerzos aislados no promoverán una verdadera adopción de dichos servicios.

El despliegue de infraestructura y su encadenamiento

Desde hace varios años, diferentes iniciativas gubernamentales han trabajado en las etapas de la cadena de valor del servicio de internet. Un ejemplo de esto es el Proyecto Nacional de Fibra Óptica (PNFO), que ha instalado 19.000 km de fibra en todo el país y ha conectado a 1.075 municipios (95% de Colombia) llevando un nodo a cada cabecera municipal. Adicionalmente se han desarrollado iniciativas como el Programa de Subsidios de Internet, con el que se garantiza el acceso a servicios digitales por parte de las familias menos favorecidas de nuestra sociedad.

Para poder potencializar el despliegue de banda ancha, es necesario pensar en los diferentes eslabones para el despliegue de Banda ancha y entender la composición de su cadena de valor. Identificando que solo será posible conectar a un usuario a servicios de banda ancha si se desarrollan todas las etapas de la cadena de valor.

---

[27] Conectividad Gigabit Society 2025 - https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/broadband-europe
[28] Plan Banda Ancha Nacional - https://www.fcc.gov/general/national-broadband-plan
[29] El documento puede ser consultado en el enlace https://globalrisk.mastercard.com/wp-content/uploads/2017/07/Mastercard_DigitalTrust_PDFPrint_FINAL_AG.pdf
[30] Corresponde al sector inferior derecho de la unión del índice de evolución digital, el cual evalúa i) Condiciones de Oferta, ii) Condiciones de Demanda, iii) Ambiente Institucional e iv) Innovación y la rapidez a la que se mejora en dicho índice.
Así mismo, existen cuatro sectores los cuales son i) Stall Out, índice de evolución digital alto y desaceleración del mismo, ii) Stand Out, índice de evolución digital alto de rápida aceleración, iii) Brack Out, índice de evolución digital bajo, pero con rápida aceleración y iv) Watch Out, índice de evolución digital bajo y poca aceleración.

Gráfica 8: Encadenamiento de la infraestructura – Red de Redes

Fuente: DNP - Impacto Económico de la Banda ancha en el mundo

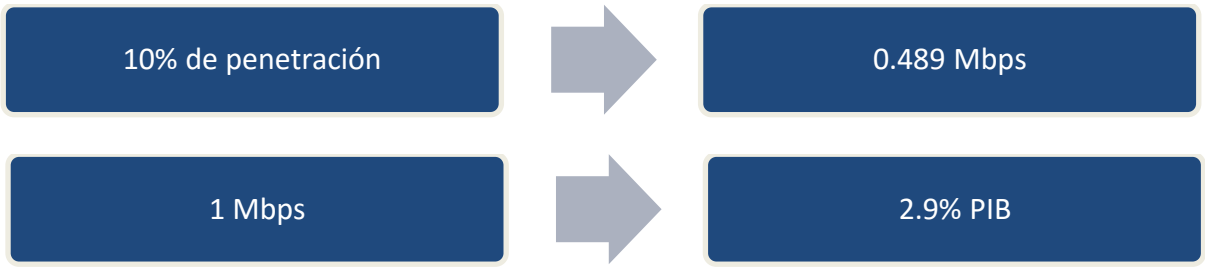
En un estudio reciente sobre el impacto de la banda ancha en el mundo (DNP, 2017) se dividen los beneficios de la banda ancha en dos grandes grupos:

i) Impactos en la economía agregada de un país: crecimiento del PIB, generación de empleos y aumento en el ingreso de las familias, y
ii) Impactos que puede generar su uso: el acceso a aplicaciones, servicios y contenidos que traen beneficios positivos en la construcción de conocimiento y bienestar en una sociedad.

El estudio realizado (DNP, 2017) muestra la importancia y los retos de estimar los beneficios de la penetración de servicios de banda ancha, para lo cual realiza una estimación sobre un panel para 92 países de 2008 a 2016, y propone una corrección de la metodología vía variables instrumentales apoyado en literatura existente sobre velocidad promedio y utilizando el promedio de la penetración de banda ancha entre 2001 y 2008 como instrumento.

En el mismo documento, el DNP declara que en la muestra de países empleada se genera un aumento de más o menos 2.9% del PIB per cápita por cada Mbps, y que un aumento de 10% de infraestructura supone un 0.489 Mbps de aumento de velocidad.

Gráfica 9: Efectos de la Banda Ancha sobre el Producto Interno Bruto



DNP - Impacto Económico de la Banda ancha en el mundo

Pero para poder identificar, cuál es el impacto en el PIB por la implementación del RITEL, primero se debe estimar el porcentaje de viviendas multifamiliares sometidas al régimen de propiedad horizontal sobre las cuales, de no implementarse el citado reglamento, van a seguir existiendo barreras para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Para la estimación de dicho dato, la CRC utiliza la información que fue entregada en las mesas de trabajo por parte de los PRSTs, quienes reportaron haber tenido 2.577.645 solicitudes de instalación de las cuales se negaron 187.926 por no poder desplegar la red interna al interior de la edificación, significado esta cifra que 7.8% de las solicitudes de conexión, no pueden ser realizadas debido a problemas directamente asociados a la falta de un reglamento interno de telecomunicaciones.

Tabla 29: Cantidad de solicitudes de conexión no exitosas[31]

Cantidad de solicitudes de instalación a los PRSTs consultados (2015 – 2016)
2.577.645
Cantidad de solicitudes de conexión no exitosas por problemas en ductos y acometida interna (2015 – 2016)
187.926

Fuente: PRSTs y estimación CRC

Ahora bien, teniendo en cuenta que la implementación del reglamento interno de telecomunicaciones, impacta directamente al 7.8% del mercado de nuevas viviendas multifamiliares sometidas al régimen de propiedad horizontal, dicho calculo permite evidenciar que el PIB podrá aumentar en el primer año de implementación del RITEL un 0,05%, por el crecimiento del 10% de la penetración.

Asumiendo un escenario con un crecimiento del PIB conservador del 2%, una tasa de retorno de la inversión del 8.86% como costo de oportunidad, los beneficios a valor presente a los 10 años de implementación del RITEL, son:

Tabla 30: Beneficios producidos por el mejoramiento de las condiciones óptimas de instalación

	Beneficios mejoramiento de condiciones de instalación (Millones)
Alternativa 1	$ 12,098,427
Alternativa 2	$ 12,098,427
Alternativa 3	$ 12,098,427
Alternativa 4	$ 12,098,427
Alternativa 5	$ 12,098,427

Fuente: Cálculos CRC

6.1.3.2. Beneficios indirectos de cada alternativa

[31] Los operadores participantes en la consulta que enviaron datos de solicitudes de conexión negadas suman el 74.60% del mercado fijo.

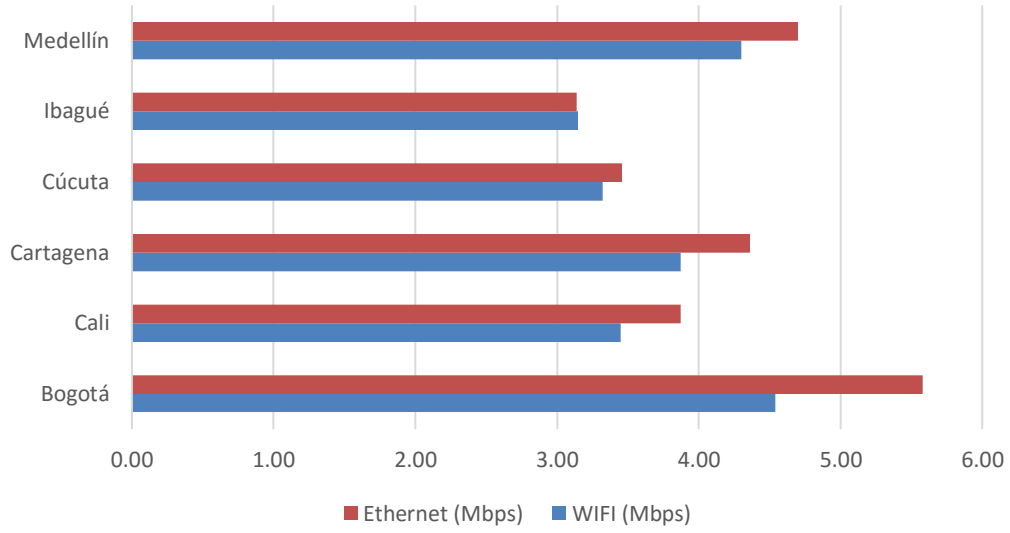
Así como se cuantificaron los costos indirectos de las alternativas, los análisis costo beneficio también contemplan la existencia de beneficios no directos debido a la implementación de la medida, pero sobre los beneficios identificados se realizará el análisis cualitativo.

6.1.3.2.1. Beneficios por las condiciones óptimas de la instalación para acceder a servicios con mayor calidad

A partir del año 2016 la CRC ha evaluado las condiciones de calidad que perciben los usuarios de telecomunicaciones, mediante la medición de indicadores objetivos como lo son la velocidad de conexión, tiempo de registro en la red, latencia, entre otros.

A través de dicho estudio se realizó la medición de los indicadores para un acceso vía WiFi y uno vía Ethernet, identificando que en muchas ocasiones, la disminución en la percepción de la calidad de los servicio de internet fijo, está directamente relacionada con la tecnología de acceso que utiliza el usuario dentro de su lugar de vivienda. En la siguiente gráfica se presenta las medicines de velocidad desde la red WiFi y la red Ethernet.

Gráfica 10: Mediciones de velocidad WiFi Vs Ethernet



Fuente: CRC –Mediciones objetivas de experiencia de Usuario para el servicio de Internet fijo (2016)

Como se observa en los datos desagregados de la *Tabla 31*, de manera general la velocidad accedida es mayor en un 14.7%[32] cuando dicho acceso se realiza a través de una red Ethernet. Y a nivel ciudad, la velocidad en un acceso Ethernet respecto a un acceso WiFi, es mayor en Bogotá en un 19%, mientras que para Cartagena, Cali y Medellín es mayor en 11%, 11% y 9% respectivamente.

Tabla 31: CRC – Mediciones de velocidad WiFi Vs Ethernet

	Ethernet (Mbps)	WIFI (Mbps)	Ganancia Neta (Mbps) Ethernet - WIFi	Ganancia Porcentual (%)
Bogotá	5,58	4,54	1,04	19%
Cali	3,87	3,45	0,42	11%
Cartagena	4,36	3,87	0,49	11%
Cúcuta	3,46	3,32	0,14	4%
Ibagué	3,14	3,15	0,00	0%
Medellín	4,70	4,30	0,40	9%

Fuente: Mediciones objetivas de experiencia de Usuario para el servicio de Internet fijo (2016)

La diferencia en velocidad que se presenta en un acceso Ethernet y un acceso WiFi, genera la necesidad que se puedan conectar a través de acceso Ethernet los televisores inteligentes y consolas de videojuegos, con el fin de reducir la cantidad de dispositivos conectados con acceso WiFi y así brindar una experiencia adecuada en la navegación de internet.

Ahora bien, la conexión de algunos equipos a través de acceso Ethernet, genera costos adicionales para el usuario y malas prácticas de instalación, al no contar con tomas suficientes dentro de los apartamentos que le permitan realizar dichas conexiones.

Dado lo anterior, la red interna de telecomunicaciones propuesta dentro de las alternativas de implementación del RITEL descritas en el Capítulo 4, es un instrumento que permite mejorar la percepción de calidad y acceso a los servicios de internet fijos, y promueve que los usuarios del servicio de internet puedan acceder a través de la conexión Ethernet a velocidades superiores a las obtenidas vía WiFi.

Para la cuantificación de la mayor velocidad que se obtiene a través de un acceso Ethernet, es importante primero entender le tenencia de dispositivos promedio por hogar en Colombia, para lo cual se utilizaron las cifras del estudio realizado por el Ministerio de Tecnologías Información y Comunicaciones (MinTic), de donde se obtiene el total de terminales por cada 100 habitantes a partir de un diseño muestral que permitió la estimación de dispositivos para la totalidad del territorio nacional.

[32] El porcentaje estimado se pondero respecto al peso que tiene cada ciudad en el total de conexiones fijas a nivel nacional.

Tabla 32: Total dispositivos usados por una familia colombiana

Nivel Socioeconómico	Computador	Portátil	Tabletas	Smartphone	Smart TV	Video Consolas	E-readers	Total
Conectividad	ETHERNET	ETHERNET	WIFI	WIFI	ETHERNET	ETHERNET	WIFI	
Nivel Alto	0,36	0,59	0,30	1,49	0,48	0,14	0,009	3,36
Nivel Medio	0,18	0,42	0,26	1,02	0,42	0,29	0	2,60
Nivel Bajo	0,21	0,25	0,17	1,05	0,17	0,06	0,003	1,92

Fuente: Indicador Terminales por cada 100 habitantes - MinTIC

Por su parte, en la *Tabla 32* se muestra la tenencia de dispositivos conectados a internet en los diferentes estratos socioeconómicos, los cuales corresponden a 3.36 para los estratos altos, 2.6 para los estratos medios y 1.92 para los estratos bajos.

De los dispositivos relacionados en la *Tabla 32*, el computador de escritorio, el portátil, el Smart TV y la video consola, son susceptibles a ser conectados a internet vía Ethernet, lo cual como se indicó anteriormente permite maximizar la experiencia del usuario. Así las cosas, en la *Tabla 33* se presenta el total de equipos conectados vía WiFi y vía Ethernet y se calcula el porcentaje de recuperación de experiencia vía conexión Ethernet el cual va desde 36% hasta 51%.

Tabla 33: Recuperación estimada en caso de conectar equipo vía LAN

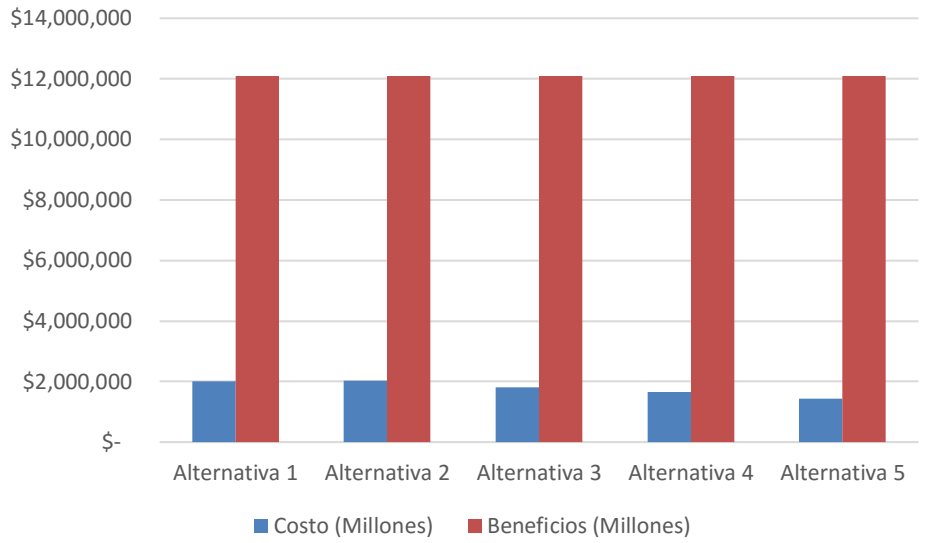
Nivel Socioeconómico	Total	Total WIFI	Total ETHERNET	Recuperación
Nivel Alto	3,36	1,79	1,56	46%
Nivel Medio	2,60	1,28	1,32	51%
Nivel Bajo	1,92	1,22	0,69	36%

Fuente: Cálculos CRC

6.1.4. Beneficios netos de los escenarios

De acuerdo con los análisis realizados en el presente capítulo, es importante evidenciar los valores de costos y beneficios totales que se tendrán para cada una de las alternativas, como se muestra en la Gráfica 11.

Gráfica 11. Costos y beneficios de las alternativas



Fuente: CRC – Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, la CRC estima que el beneficio neto, es decir, la relación dada al descontar los costos de los beneficios para cada una de las alternativas propuestas traídas a valor presente en un período posterior a su implementación de 10 años es la que se presenta en la *Tabla 34*.

Tabla 34: Beneficios netos de las alternativas propuestas

Alternativa	Costo (Millones)	Beneficios (Millones)	Beneficios Netos (Millones)
Alternativa 1	$ 1.999.698	$ 12.098.427	$ 10.098.729
Alternativa 2	$ 2.035.081	$ 12.098.427	$ 10.063.346
Alternativa 3	$ 1.820.357	$ 12.098.427	$ 10.278.070
Alternativa 4	$ 1.651.716	$ 12.098.427	$ 10.446.711
Alternativa 5	$ 1.432.779	$ 12.098.427	$ 10.665.648

Fuente: CRC – Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, en orden las alternativas que acumulan la mayor cantidad de beneficios netos son, la alternativa 5 con $10'665.648 (Millones), la alternativa 4 con $10'446.711 (Millones), la

alternativa 3 con $10'278.070 (Millones), la alternativa 1 con $10'098.729 (Millones) y alternativa 2 con $10'063.346 (Millones).

6.1.4.1. Elección de la alternativa

La alternativa que resulta ser la que tiene mayores beneficios para la sociedad es la Alternativa 4, la cual requiere la modificación del Reglamento de Redes Internas de Telecomunicaciones que se encuentra actualmente suspendido.

7. Participación del sector

El presente documento es publicado para consideración del Sector entre el 20 de octubre y el 3 de noviembre de 2017. Los comentarios serán recibidos a través del correo electrónico: ainritel@crcom.gov.co, vía fax al (57 1) 3198301, a través las redes sociales de la CRC en Twitter (@CRCCol) o en la página de Facebook o en las oficinas de la CRC ubicadas en la Calle 59A Bis No. 5 – 53 Piso 9, Edificio Link Siete Sesenta, de la ciudad de Bogotá D.C.

8. Bibliografía

AKAMAI. (2017). *STATE OF THE INTERNET – https://content.akamai.com/gl-en-pg9135-q1-soti-connectivity.html.* Obtenido de https://content.akamai.com/gl-en-pg9135-q1-soti-connectivity.html

BANREP, B. d. (s.f.). *PIB trimestral a precios constantes por ramas de actividad económica*. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/pib-precios-constantes-ramas_2

Commission, F. C. (27 de 07 de 2017). *National Broadband Plan*. Obtenido de https://www.fcc.gov/general/national-broadband-plan

DNP. (2017). *Impacto Económico del Servicio de Internet de Banda Ancha.*

European Comission, E. (27 de 07 de 2017). *Digital Single Market - Broadband Europe*. Obtenido de https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/broadband-europe

European Commission, E. (2013). Assesing the Cost and Benefit of Regulacion.

European Commission, E. (2013). Measures to Reduce the Cost of Deploying High-Speed Electronic Communications. *Impact Assestment*.

ITU. (27 de 07 de 2017). *The Impact of Broadband on the Economy: Research to Date and Policy Issues*. Obtenido de http://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BBReports_Impact-of-Broadband-on-the-Ec

Katz. (2010). ICT Impact on development: a Latin American perspective on meeting the economic challenges.

MINTIC. (2017). Boletín Servicio Acceso Fijo a Internet en Colombia.

MINTIC. (27 de 07 de 2017). *La Necesidad de Masificar Internet en Colombia*. Obtenido de http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-1513.html

MINTIC. (27 de 07 de 2017). *Proyecto Nacional de Fibra Óptica*. Obtenido de http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-647.html

OCDE. (2015). *Promoting inclusive growth through better regulation.*

Salazar, N., Cabrera, P., & Becerra, A. (2013). Los efectos del precio del suelo sobre el precio de la vivienda para Colombia. En B. d. Colombia, *Revista Ensayos Sobre Política Económica (ESPE).*

Secretaría Distrital de Planeación. (2015). *www.sdp.gov.co.* Obtenido de Secretaría Distrital de Planeación: http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/OrdenamientoTerritorial/EconomiaUrbana/Estudios/rentabilidad_07-03-2017.pdf

UNCTAD. (2010). United Nations Conference on Trade and Development. *Information Economy Report*.