



Comisión de Regulación  
de Comunicaciones

REPÚBLICA DE COLOMBIA

# Utilización de Infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios de TIC en Colombia

## **Documento de Consulta Regulación de Infraestructura**

Diciembre de 2011



Libertad y Orden

Comisión de Regulación de Comunicaciones – República de Colombia

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducción .....  | 4  |
| 2. Marco Legal .....   | 7  |
| 2.1. Antecedentes normativos .....   | 7  |
| 2.2. Acciones adelantadas por algunas comisiones de regulación previo a la expedición de la Ley de TIC .....   | 8  |
| 2.3. Evolución reciente del marco legal .....  | 10 |
| 3. Consideraciones previas respecto a los beneficios derivados de la compartición de infraestructura y principios orientadores .....                   | 13 |
| 3.1. Beneficios de la compartición de Infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios TIC .....                                       | 15 |
| 4. Compartición de infraestructura en Colombia .....   | 18 |
| 4.1. Antecedentes .....  | 18 |
| 4.1.1. Sectores TIC y Energía .....  | 18 |
| 4.1.2. Sector hidrocarburos. ....  | 19 |
| 4.1.3. Sector Vías .....   | 20 |
| 4.2. Estado actual de la compartición de infraestructuras para la provisión de servicios de TIC. ....  | 21 |
| 4.2.1. Compartición de infraestructura dentro del sector TIC .....   | 22 |
| 4.2.2. Compartición de infraestructura de terceros .....   | 23 |
| 4.2.3. Obstáculos para la compartición .....   | 24 |
| 4.3. Modelos de negocio de compartición de infraestructura .....   | 25 |
| 4.3.1. Responsabilidad del Estado .....  | 26 |
| 4.3.2. Responsabilidad del propietario de la infraestructura .....   | 26 |
| 4.3.3. Responsabilidad compartida entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones .....   | 28 |
| 5. Infraestructura de otros sectores susceptible de compartición para la prestación de servicios de TIC .....  | 28 |
| 5.1. Infraestructura de terceros susceptible de compartición para el suministro de servicios de telecomunicaciones y condiciones de elegibilidad. .... | 29 |
| 5.2. Modalidades de compartición .....   | 30 |
| 5.3. Identificación de infraestructura susceptible de compartición .....   | 31 |
| 5.3.1. Sector energía eléctrica .....  | 32 |
| 5.3.1.1. Sistema de Transmisión Nacional (STN) .....   | 34 |
| 5.3.1.2. Sistemas de Transmisión Regional (STR) y de Distribución Local (SDL) .....  | 36 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 5.3.1.3. | Zonas No interconectadas (ZNI).....  | 37 |
| 5.3.1.4. | Esquema de compartición de la infraestructura.....   | 37 |
| 5.3.1.5. | Análisis de condiciones que deben cumplir las redes eléctricas para ser soporte de redes de telecomunicaciones. ....                               | 38 |
| 5.3.2.   | Sector Vial.....   | 40 |
| 5.3.2.1. | Red vial de carreteras .....   | 41 |
| 5.3.2.2. | Sistemas de transporte masivo .....  | 49 |
| 5.3.2.3. | Red Vial Férrea .....  | 51 |
| 5.3.2.4. | Proyecto Tren de Cercanías .....   | 57 |
| 5.3.2.5. | Análisis de condiciones que deben cumplir las redes viales para ser soporte de redes de telecomunicaciones. ....                                   | 58 |
| 5.3.3.   | Sector hidrocarburos .....   | 60 |
| 5.3.3.1. | Análisis de condiciones que deben cumplir los sistemas de transporte de hidrocarburos para ser soporte de redes de telecomunicaciones. ....        | 65 |
| 5.3.4.   | Sector de construcción .....   | 66 |
| 5.4.     | Resumen de identificación de infraestructura susceptible de compartición para la provisión de servicios de telecomunicaciones .....                | 70 |
| 6.       | ANEXOS.....  | 73 |
| 6.1.     | ANEXO 1: Resoluciones CRC 2014 y CREG 071 .....  | 73 |
| A.1.1    | Resolución CRC 2014 del 28 de Noviembre de 2008 .....  | 73 |
| A.1.2    | Resolución CREG 71 del 10 de Julio de 2008 .....   | 74 |
| 8.1.     | ANEXO 2: Posiciones de organismos multilaterales sobre compartición de infraestructura para la provisión de servicios TIC .....                    | 76 |
| •        | Organización Mundial de Comercio – OMC.....  | 76 |
| •        | Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo –UNCTAD.....   | 76 |
| •        | Organización de los Estados Americanos – OEA .....   | 77 |
| •        | Comisión Interamericana de Telecomunicaciones - CITEL.....   | 79 |
| •        | UNESCO .....   | 80 |
| •        | Programa de la Sociedad de la Información de la CEPAL. ....  | 81 |
| •        | Comunidad Andina de Naciones – CAN.....  | 81 |
| 8.2.     | ANEXO 3: Recopilación de información sobre infraestructura susceptible de compartición para el suministro de servicios de telecomunicaciones. .... | 84 |

## 1. Introducción

Uno de los factores que más incide en el desarrollo del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- es el relativo al acceso a infraestructura de soporte por parte de los proveedores para la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones. Dichas dificultades emergen fundamentalmente de las barreras para el acceso a elementos que se consideran necesarios para la provisión de servicios TIC, tales como postes, ductos y otras infraestructuras de soporte, que bien pueden ser propiedad de empresas del sector TIC o hacer parte de otros sectores de infraestructura de la economía.

De cara a este desafío, la Agenda Regulatoria de la Comisión de Regulación de Comunicaciones -CRC- para el año 2011 ha contemplado el desarrollo del proyecto regulatorio denominado *"Utilización de infraestructura y redes de otros servicios en la prestación de servicios de telecomunicaciones"*. En este sentido, y de acuerdo con el mandato normativo enunciado en el artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, es función de la CRC definir las condiciones bajo las cuales podrán ser utilizadas las infraestructuras y redes de otros servicios en la prestación de servicios de telecomunicaciones, bajo un esquema de costos eficientes.

Adicionalmente, la Ley 1450 de 2011 que contiene los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo (LPND) del actual Gobierno adoptó disposiciones puntuales que definen tareas a desarrollar por parte de la CRC en cuanto a: (i) la coordinación con la CREG para la definición de las condiciones en las cuales podrá ser utilizada y/o remunerada la infraestructura y/o redes eléctricas, en la prestación de servicios de telecomunicaciones (artículo 57) y (ii) la expedición del reglamento técnico en materia de instalación de redes de telecomunicaciones en los inmuebles que tengan un régimen de copropiedad o propiedad horizontal (artículo 54).

En complemento, la LPND también dispuso (en su artículo 53) que las entidades públicas nacionales, formuladoras de proyectos de infraestructura pública de transporte terrestre financiados o cofinanciados con recursos de la Nación y/o concesionados, deberán coordinar con el Ministerio de TIC la pertinencia de incorporar como parte de sus proyectos la infraestructura para el despliegue de redes públicas de TIC o de elementos que soporten el despliegue de dichas redes, de acuerdo con las necesidades de telecomunicaciones que establezca el Ministerio de TIC.

Acorde con el marco normativo descrito previamente y tomando como punto de partida las medidas regulatorias ya adoptadas en su momento tanto por la CRT, hoy CRC, como por la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG-, resulta evidente la necesidad de complementar el esquema regulatorio vigente en aras de extender el mismo al acceso y uso de otro tipo de infraestructuras desplegadas por proveedores que prestan servicios distintos a los de telecomunicaciones, pero que eventualmente podrían constituirse como facilidades claves (susceptibles de compartición) para prestación de servicios de TIC, en caso de ser pertinente. Cabe anotar que las disposiciones adoptadas hasta el momento (Resoluciones CRT 2014 de 2008 y CREG-071 de 2008) sólo hacen referencia al acceso y uso de postes, ductos y torres como componentes de infraestructura en los sectores de telecomunicaciones y de energía<sup>1</sup> respectivamente.

De cara a este panorama, resulta importante observar que la creciente convergencia de las redes de comunicaciones de telefonía y datos, plantea la necesidad de disponer de redes multimedia de muy alta capacidad como infraestructura esencial de la era digital. En este contexto, vale la pena destacar iniciativas multilaterales que buscan sinergia en el despliegue de infraestructura que puede involucrar diferentes tipos de prestaciones. Por ejemplo, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) señala que las líneas troncales de fibra óptica pueden ser con frecuencia incorporadas en diversos proyectos de desarrollo de infraestructura que son financiados por dicho organismo<sup>2</sup>. En este sentido, dichas troncales se pueden tender en el interior de gasoductos y paralelamente a los cables de electricidad de alta tensión para obtener así sinergias que realzan la rentabilidad financiera y económica de los proyectos de infraestructura tradicionales.

Es así como en desarrollo del mencionado proyecto, el 30 de abril de 2010, la CRC publicó para conocimiento del sector un documento de consulta en el cual se discutió la experiencia internacional en materia de compartición de infraestructura.

Con posterioridad y a lo largo del segundo semestre de 2010 y primer semestre de 2011, la CRC adelantó los estudios de identificación de infraestructura de otros sectores susceptible de compartición para la provisión de servicios de TIC, esto mediante la asesoría de la firma Consultoría Colombiana.

---

<sup>1</sup> La CREG indicó que “por razones técnicas de seguridad, la infraestructura del servicio de gas no puede ser utilizada para la prestación de los servicios de telecomunicaciones”.

<sup>2</sup> Disponible en <http://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/tecnologia-y-desarrollo.6210.html>

En este contexto y dado el carácter multisectorial que enmarca el desarrollo del proyecto regulatorio referenciado, el presente documento de consulta tiene por objeto presentar los resultados de los estudios realizados y generar los espacios de análisis y discusión sobre las temáticas que a continuación se exponen, ello en aras de enriquecer, mediante la participación de todos los interesados, la futura construcción de la propuesta regulatoria sobre este particular.

Así las cosas, este documento está organizado en V secciones, siendo esta **primera sección** la parte introductoria al tema.

En la **segunda sección** se expone el marco normativo vigente y bajo el cual se encuentra normado el acceso a infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios de telecomunicaciones. En dicha sección también se destacan las nuevas directrices legales que enmarcan el futuro desarrollo de esta temática, ello acorde con lo estipulado en la Ley 1341 de 2009 (Ley de TIC) y en la Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014).

En la **tercera sección** se presenta un análisis general de los beneficios derivados de los esquemas de compartición de infraestructura, discutiendo de manera particular la posición de la UIT al respecto y los beneficios que se identifican para el caso colombiano.

En la **cuarta sección** se hace una revisión de los esquemas de compartición de infraestructura tanto dentro del sector TIC como de aquella desplegada en otros sectores de la economía colombiana para efectos de la prestación de servicios de telecomunicaciones. En esta sección se analizan los esquemas de negocio asociados en cada caso y se presenta un diagnóstico del estado actual de los esquemas de compartición de infraestructura en Colombia para la provisión de servicios TIC, esto tomando como referencia experiencias exitosas y fallidas en la materia. Posteriormente, con base en dicho diagnóstico, se identifica el conjunto de obstáculos (jurídicos, técnicos y económicos) que limitan la competencia de infraestructura para la prestación de servicios de telecomunicaciones en Colombia.

Finalmente, en la **quinta sección** se presenta el ejercicio de identificación de la infraestructura de otros sectores susceptible de compartición para la prestación de servicios TIC.

## 2. Marco Legal

### 2.1. Antecedentes normativos

El tema del acceso a componentes e instalaciones esenciales ha sido objeto de pronunciamiento de parte de la Comunidad Andina, que mediante Resolución 432 de 1999 dispone en su artículo 21 que "La interconexión se deberá desarrollar bajo el concepto de desagregación de componentes o instalaciones esenciales de la red y funciones". En consecuencia, esta resolución considera como instalaciones esenciales el *"acceso a elementos auxiliares y a elementos que sean usados por ambas partes al mismo tiempo, siempre y cuando sea factible y económicamente viable, tales como derechos de vía, ductos, postes, torres, energía e instalaciones físicas en general"* (NFT).

De otra parte, el artículo 118 de la Ley 142 de 1994 disponía como una de las facultades de la CRT la de imponer servidumbres a propietarios de infraestructura a favor de las empresas de servicios de TPBC. Así mismo, el artículo 37 numeral 7 del Decreto 1130 de 1999 establecía la competencia de la CRT de *"Regular los aspectos técnicos y económicos relacionados con la obligación de interconexión de redes y el acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la efectividad de interconexiones y conexiones, así como con la imposición de servidumbres de interconexión o de acceso y uso de tales bienes, respecto de aquellos servicios que la Comisión determine"*.

El artículo 14 de la Ley 555 de 2000 establece que *"Todos los operadores de telecomunicaciones deberán permitir la interconexión de sus redes y el acceso y uso a sus instalaciones esenciales a cualquier otro operador de telecomunicaciones que lo solicite, de acuerdo con los términos y condiciones establecidos por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones..."* (NFT).

El artículo 13 de la Ley 680 de 2001 establece que *"Con el fin de facilitar la prestación del servicio público de televisión, las empresas o los propietarios de la infraestructura de los servicios públicos domiciliarios, deberán permitir el uso de su infraestructura correspondiente a postes y ductos siempre y cuando se tenga la disponibilidad correspondiente, sea técnicamente viable y exista previo acuerdo entre las partes sobre la contraprestación económica y condiciones de uso, La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones o la Comisión de Regulación de Energía y Gas según el caso regulará la materia. Las Comisiones regulatorias en un*

**término de tres meses definirán una metodología objetiva que determine el precio teniendo como criterio fundamental el costo final del servicio al usuario". (NFT).**

Finalmente, la Ley 1151 del 24 de julio de 2007 por medio de la cual se expide el Plan de Desarrollo 2006 – 2010, ordena en su artículo 151 que *"Para acelerar y asegurar el acceso universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) en todos los servicios de Telecomunicaciones incluidos la radiodifusión sonora y la televisión, los **propietarios de la infraestructura (Postes, Ductos y Torres) de los Servicios Públicos Domiciliarios y las Empresas Prestadoras del Servicio de Televisión por Cable**, deberán permitir su uso siempre y cuando se tenga la disponibilidad correspondiente, sea técnicamente viable y exista previo acuerdo entre las partes sobre la contraprestación económica y condiciones de uso.*

*La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones o la Comisión de Regulación de Energía y Gas, según el caso regulará la materia. Las Comisiones Regulatorias en un término de 6 meses, definirán la metodología objetiva, que determine el precio teniendo como criterio fundamental la remuneración de costos más utilidad razonable". (NFT).*

## **2.2. Acciones adelantadas por algunas comisiones de regulación previo a la expedición de la Ley de TIC<sup>3</sup>**

En concordancia con los lineamientos normativos anteriormente citados la CRT, hoy CRC, mediante Resolución 532 del 20 de agosto de 2002 reguló la utilización de los ductos y postes de los operadores de telecomunicaciones y de terceros, estableciendo las obligaciones para la utilización de infraestructura y la correspondiente metodología de la contraprestación por dicha utilización.

Frente a lo dispuesto en la Ley 1151 del 24 de julio de 2007 y sí bien, desde el año 2002 la CRC ya había expedido la regulación en la materia mediante la Resolución CRT 532, en el año 2007 se consideró necesario revisar la metodología de la contraprestación establecida en la regulación y a su vez incorporar no sólo lo concerniente al uso de postes y ductos, sino también todo lo relativo al acceso y uso compartido de infraestructura física (postes, pozos, ductos, poliductos, conductos, cámaras, torres, corredores férreos, gasoductos, líneas de transmisión eléctrica y demás infraestructura) susceptible de ser aprovechada por los operadores de servicios de telecomunicaciones para efectos de la prestación sus servicios.



En virtud de lo anterior, en agosto de 2007 la CRC dio inicio al desarrollo del proyecto regulatorio denominado *"Revisión de la metodología por el acceso y uso compartido de infraestructuras físicas y/o bienes de uso público para la prestación de servicios de telecomunicaciones"*, cuyo objetivo principal fue el de ampliar las disposiciones sobre acceso a infraestructura compartida y derechos de paso y uso establecidas en los Títulos IV y IX de la Resolución CRT 087 de 1997 a todos los operadores de redes y servicios de telecomunicaciones, con el objeto de promover la competencia y acelerar el acceso universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en todos los servicios de telecomunicaciones, dentro de un ambiente de convergencia y tomando como base las mejores prácticas internacionales sobre la materia. En particular, se buscó definir una propuesta regulatoria que garantizara el acceso a la infraestructura de servicios de telecomunicaciones por parte de todos los operadores del sector, de modo tal que se eliminaran las barreras a la competencia, mediante la aplicación de una metodología de costeo que asegurara una remuneración eficiente de la infraestructura compartida.

No obstante lo anterior, el alcance del proyecto regulatorio en comento fue modificado en el sentido de expedir solamente las reglas sobre el uso de la infraestructura de que trata el artículo 151 de la Ley 1151 de 2007 (postes, ductos y torres) y modificar la metodología de contraprestación económica y actualizar los topes tarifarios. En consecuencia, a través de la Resolución CRT 2014 de 2008 se reguló la utilización de infraestructura de postes, ductos y torres de todos los operadores de telecomunicaciones, incluidos los de Televisión por Cable, se modificó la metodología de contraprestación económica y se actualizaron los topes tarifarios.

De otra parte, vale la pena mencionar que en atención a lo dispuesto en la Ley 680 de 2001, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) expidió la Resolución CREG-144 de 2001 "Por la cual se expiden normas para regular el acceso a la infraestructura eléctrica para la prestación del servicio de televisión, de conformidad con lo establecido en el Artículo 13 de la Ley 680 de 2001". En complemento, con la Resolución CREG-071 de 2008, se reguló el acceso a la infraestructura del servicio de energía para la prestación de los servicios de telecomunicaciones y, además, se indicó que "por razones técnicas de seguridad, la infraestructura del servicio de gas no puede ser utilizada para la prestación de los servicios de telecomunicaciones".

---

<sup>3</sup> Mayores detalles sobre las resoluciones CRT 2014 y GREG 071 se presentan en el Anexo 1.

### 2.3. Evolución reciente del marco legal

En virtud de lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 1341 de 2009, *"Por la cual se definen principios y conceptos sobre la Sociedad de la Información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones"*, la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones son considerados como servicios públicos inherentes a la finalidad social del Estado en quien, conforme lo prevé el artículo 365 de la Constitución Política -CP-, reside, de un lado, el deber de garantizar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional y, del otro, las funciones atinentes a su regulación, control y vigilancia, para así facilitar el libre acceso a la sociedad de la información.

En este sentido, cabe precisar que por servicio público, connotación actualmente inherente a la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones, se entiende aquella actividad organizada dirigida a satisfacer necesidades de interés general de manera regular y continua por parte del Estado, ya sea que su prestación sea directa o a través de particulares expresamente habilitados para ello, con sujeción a un régimen jurídico especial, tal y como así se ha señalado en reiterada jurisprudencia .

Con fundamento en lo anterior, es claro que el Estado puede sustraerse de la prestación de los servicios públicos y permitir que éstos sean prestados directamente por particulares, para así orientarse a la intervención de los mismos a través del ejercicio de las funciones de regulación, control, inspección y vigilancia sobre éstos, con el objeto de hacer efectivo el cumplimiento de los fines sociales que constitucionalmente le han sido encomendados, entre los cuales se encuentra el mejoramiento de la calidad de vida de todos sus ciudadanos.

Ahora bien, con la entrada en vigencia de la Ley 1341 de 2009 se modifica la estructura en la prestación de los servicios de telecomunicaciones del país, de tal suerte que se migra desde el esquema normativo inspirado en la clasificación de los servicios de la UIT que se plasmó en la Ley 72 de 1989 y el Decreto Ley 1900 de 1990, hacia un modelo de título habilitante convergente que abarca la posibilidad de prestar todos los servicios de telecomunicaciones indistintamente.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta necesario anotar que el objeto de la citada Ley 1341 está orientado, según lo indicado en su artículo 1, a la definición del marco general e integral para la formulación de las políticas públicas aplicables de manera especial al sector de las Tecnologías de la

Información y las Comunicaciones (TIC), dentro del cual deben entenderse, entre otras disposiciones, aquellas normas relativas a la regulación, control y vigilancia de dicho sector.

Así las cosas, debe decirse que el ejercicio regulatorio que le asiste a la CRC se traduce en un instrumento eficaz a través del cual el Estado interviene en el sector de TIC para lograr, entre otras, de conformidad con lo previsto en el numeral 3 del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009, la materialización de uno de sus principios orientadores el cual se encamina al fomento, por parte del Estado, del despliegue y uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes de telecomunicaciones y los servicios que sobre ellas se puedan prestar y promover así el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios, siempre y cuando se remunere dicha infraestructura a costos de oportunidad, sea técnicamente factible, no degrade la calidad de servicio que el propietario de la red viene prestando a sus usuarios y a los terceros, no afecte la prestación de sus propios servicios y se cuente con suficiente infraestructura, teniendo en cuenta la factibilidad técnica y la remuneración a costos eficientes del acceso a dicha infraestructura.

En este orden de ideas, cabe anotar que, en razón a lo previsto en el numeral 6 del artículo 4 de la Ley 1341 de 2009, uno de los fines que busca el Estado en la intervención del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se encamina a ofrecer las garantías para el despliegue y el uso eficiente de la infraestructura y la igualdad de oportunidades en el acceso a los recursos escasos con el objeto de buscar la expansión, y cobertura para zonas de difícil acceso, en especial beneficiando a poblaciones vulnerables.

En virtud de ello, la Ley de TIC previó que tanto las entidades del orden nacional (como es el caso de las comisiones de regulación) como aquéllas de orden territorial están obligadas, dentro del ámbito de sus competencias, a adoptar todas las medidas que sean necesarias para facilitar y garantizar el desarrollo de la infraestructura requerida, estableciendo además las garantías y medidas necesarias que contribuyan en la prevención, cuidado y conservación para que no se deteriore el patrimonio público y el interés general.

Así pues, el Artículo 22 de la Ley 1341 de 2009 prevé en sus numerales 3 y 5 como una de las funciones de la Comisión de Regulación de Comunicaciones –CRC-, expedir toda la regulación de carácter general y particular orientada a la definición de las condiciones que regirán el acceso y uso de la infraestructura de otros servicios en la prestación de servicios de telecomunicaciones, bajo un esquema de costos eficientes.

En este sentido, debe decirse que sólo para la definición de las condiciones de acceso y uso de la infraestructura propia del sector eléctrico, el artículo 57 de la recientemente aprobada Ley 1450 de 2011, por medio de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, prevé que la CRC, con el fin de dar cumplimiento a lo previsto en el numeral 5 de la Ley 1341 de 2009, deberá coordinar con la Comisión de Regulación de Energía y Gas –CREG- la definición de las condiciones en las cuales podrá ser utilizada y/o remunerada dicha infraestructura en la prestación de servicios de telecomunicaciones, bajo un esquema de costos eficientes.

### **3. Consideraciones previas respecto a los beneficios derivados de la compartición de infraestructura y principios orientadores**

La compartición de infraestructura para la provisión de servicios TIC se ha revestido de trascendental importancia a nivel mundial en razón, por una parte, a las urgentes necesidades de información que tiene la población en general independientemente de su localización geográfica y, de otra, a los desarrollos tecnológicos en equipos, sistemas y aplicaciones que han originado el crecimiento del tráfico y por lo tanto la necesidad de disponer de anchos de banda cada vez mayores, lo cual provoca a su vez que nuevos proveedores y actores aparezcan en el escenario de las comunicaciones. Estos incrementos de tráfico, de aplicaciones y contenidos se ven enfrentados a la poca disponibilidad de infraestructura, así como a las restricciones financieras, ambientales y técnicas que implican su construcción.

En este contexto, las manifestaciones expuestas por los diferentes Organismos Multilaterales (ver Anexo 2) reiteran la importancia de las TIC como motores del desarrollo económico y social, y resaltan su importancia en sectores como la educación, la salud y el empleo.

De acuerdo con la revisión de los planteamientos de los distintos Organismos Multilaterales reseñados en el Anexo 2 del presente documento, se observa consenso respecto de las siguientes temáticas:

- Se requiere contar con una infraestructura de telecomunicaciones eficiente y avanzada que permita la expansión y difusión de servicios.
- Se requiere que los gobiernos promuevan la inversión en infraestructuras de TIC.
- Se reconoce la infraestructura de TIC como un componente esencial del desarrollo político, económico, social y cultural de los distintos países.
- Se reconoce el conocimiento como un derecho fundamental de los ciudadanos, el cual se fortalece con los adelantos en las tecnologías de la información y con el aprovechamiento de las posibilidades de compartir información, para la construcción de sociedades del conocimiento equitativas y participativas.

- Los gobiernos se mueven en dirección al desarrollo de contenidos: gobierno electrónico, seguridad social, empleo, educación como política de estado. Por lo tanto, priorizar la universalización de la banda ancha en todos los sectores de la sociedad se convierte en uno de los objetivos principales de la mayoría de los gobiernos actuales.
- Los gobiernos deben promover acciones hacia la promoción de la inversión del sector privado en las telecomunicaciones fomentando la competencia, implementando regímenes reglamentarios flexibles, estimulando la diversidad de contenidos, proporcionando acceso en igualdad de condiciones a las redes de información y asegurando un servicio universal.
- La globalización, la universalización de los servicios, el ambiente competitivo creciente, la convergencia, los avances tecnológicos, hacen que el concepto de acceso o servicio universal sea cada vez más amplio y en esa medida se requiere la utilización de todos los medios y mecanismos posibles para su cubrimiento.
- Para poder cumplir con los objetivos de servicio universal se requiere contar con la infraestructura adecuada, por lo tanto es deber de los gobiernos *proporcionar acceso sin discriminación a las infraestructuras de telecomunicaciones y de terceros*, para la implementación y difusión de servicios de TIC. Por lo tanto se debe *fomentar el uso compartido de infraestructuras físicas, acceso y uso de bienes de uso público y derechos de vía*.
- Para lograr los objetivos planteados por los países a través de sus diferentes organizaciones, se requiere *sumar esfuerzos intersectoriales para superar las barreras técnicas, jurídicas y legales que dificultan la compartición, elemento clave para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones*.
- Finalmente, existe acuerdo general en cuanto a que el desarrollo y masificación de los servicios de TIC promueve:
  - Desarrollo económico y social.
  - Competitividad y productividad
  - Mejoras en la educación y la salud.
  - Permite la difusión e implementación de programas de gobierno.
  - Facilita el desarrollo comercial dentro de un entorno de globalización.

De acuerdo con lo anterior, es clara la importancia que los diferentes Organismos Internacionales han otorgado a las TIC como elemento fundamental para el desarrollo de las sociedades modernas y la necesidad de su difusión y masificación, mediante el acceso a las redes de información en condiciones de igualdad.

De cara a éste último propósito, los diferentes países han firmado acuerdos y compromisos que puestos a la luz de la infraestructura existente, hacen evidente la necesidad de contar con elementos que permitan a través de la compartición de la misma, el despliegue de redes de banda ancha a los lugares más alejados de cada país.

En este contexto, cada vez resulta más común que en cada país se haga necesaria la unión y coordinación de los diferentes entes gubernamentales y del sector privado, para dar cumplimiento a los objetivos de Estado que se establecen en relación con las TIC.

### **3.1. Beneficios de la compartición de Infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios TIC**

En el marco del VIII Simposio Mundial de Reguladores celebrado en Tailandia en el año 2008, se reconoció que la compartición de infraestructura debería fomentarse no solo al interior de la industria de las TIC/Broadcasting, sino que también debiese contemplar otras industrias intensivas en infraestructura como el sector eléctrico, de gas, acueducto y alcantarillado, entre otros.

Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, el despliegue conjunto de infraestructura (junto con otros actores de mercado y con otras industrias) puede ser estimulada para ofrecer a tiempo oportunidades de acceso a ductos y canalizaciones (por ejemplo para el tendido conjunto de fibra), de tal manera que sea posible distribuir los costos de las obras civiles entre los distintos proveedores de servicios y así reducir los inconvenientes causado por estas intervenciones respecto de las condiciones de movilidad (tráfico) en los centros urbanos. Adicionalmente, la compartición de infraestructura intersectorial también genera efecto positivo desde el punto de vista medio ambiental y estético, particularmente a través de la reducción en la cantidad de antenas móviles y torres.

En virtud de lo anterior, la compartición de infraestructura desplegada en sectores de servicios diferentes a los de telecomunicaciones debiese percibirse como una oportunidad de negocio para el propietario de la infraestructura y para aquel que haga uso de ella en la medida en que viabiliza la

prestación de servicios adicionales mediante la explotación de elementos existentes, obteniendo un margen de ganancia razonable por parte de sus titulares y disminuyendo las barreras de entrada (asociadas con costos hundidos) para los proveedores de servicios TIC. Así pues, la compartición de infraestructura de otros sectores emerge como una actividad donde la totalidad de los involucrados (usuarios, proveedores de TIC, propietarios de infraestructura) obtienen una ganancia o beneficio derivados de la misma.

Respecto de los beneficios derivados para los propietarios de la infraestructura desplegada, es importante destacar que las tarifas para el alquiler de la misma deberán reconocer unos márgenes de rentabilidad adecuados para el propietario de la misma.

En consecuencia, además de la rentabilidad de su esquema de negocios en la prestación de servicios, se genera un nuevo modelo de negocios en el alquiler de su infraestructura para compartirla con redes de telecomunicaciones. Vale la pena citar, como un caso palpable en Colombia, la constitución del proveedor INTERNEXA (empresa del grupo ISA) el cual utilizó la red de transmisión eléctrica proyectada e instalada por ISA para desplegar redes de transmisión de fibra óptica con un excelente cubrimiento, continuidad y capilaridad, lo cual le está permitiendo su expansión a otros países de Sur y Centro América, generando su esquema de negocios, sin necesidad de realizar las altas inversiones que realizó el propietario de la infraestructura de soporte, lo cual le facilitó a INTERNEXA el despliegue de las redes enunciadas y a ISA una rentabilidad adicional por la compartición de su infraestructura.

Por otra parte, la compartición de infraestructura de otros sectores para la prestación de servicios de telecomunicaciones trae beneficios directos al país a través de la mayor eficiencia en la utilización de infraestructuras existentes, la ampliación en el cubrimiento en zonas que no disponen de servicio de comunicación, la disminución en la inversión de capital por la construcción de infraestructuras paralelas y la oportunidad para hacer más eficientes las inversiones de los proyectos de TIC.

Así mismo, los usuarios se ven beneficiados a través de la promoción de la competencia que supone la compartición de infraestructura, con transparencia, que deriva de la mayor oferta de servicios y una disminución en las tarifas.

En consecuencia, la compartición de infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios TIC genera suficientes ventajas que la hacen atractiva tanto para los propietarios de la



infraestructura como para los proveedores que la comparten, así como para los usuarios de los servicios. Los beneficios derivados de estos esquemas se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 3.1 : Beneficios derivados de la compartición de infraestructura**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>PAIS</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor eficiencia en la utilización de infraestructuras existentes</li> <li>• Ahorro derivado de no construcción de infraestructuras paralelas.</li> <li>• Cobertura a zonas que no disponen de servicio de comunicación.</li> <li>• Oportunidad para hacer más eficientes las inversiones de los proyectos de TIC</li> </ul> |    |
| <b>MEDIO AMBIENTE</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce los efectos nocivos que las infraestructuras redundantes generan sobre el medio ambiente.</li> </ul>  |    |
| <b>OTROS SECTORES (PROPIETARIOS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidad de negocio: Alquiler de infraestructura permite derivar ingresos adicionales a los de la propia naturaleza del servicio.</li> </ul>                                   | <b>SECTOR TIC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costos: Reducción barreras de entrada</li> <li>• Ahorros en despliegue de infraestructura pueden ser orientados al desarrollo de mejoras tecnológicas y oferta de nuevos servicios</li> </ul>   | <b>USUARIOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de precios de los servicios TIC</li> <li>• Mejor calidad de servicios</li> <li>• Mayores posibilidades de elección: Proveedores y servicios</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de esquemas de competencia en arrendamiento infraestructura y en provisión de servicios TIC</li> <li>• Mayores sinergias entre operadores TIC y No TIC : ampliación de cobertura de sus servicios</li> </ul> |   |   |

Fuente: Elaboración propia con base en CONCOL (2011) y conclusiones del V Taller Internacional de Regulación: Compartición de Infraestructura para el despliegue de las TIC, Estrategias y Oportunidades

## **4. Compartición de infraestructura en Colombia**

En la actualidad, la compartición de infraestructura en Colombia se lleva a cabo a través de un libre acuerdo entre las partes, mediante el cual el solicitante paga al propietario un valor concertado de arrendamiento de la infraestructura requerida. A continuación se presenta una recopilación de las principales características de los acuerdos de compartición que se han generado tanto dentro del sector TIC como respecto de otros sectores de la economía (energía eléctrica, hidrocarburos y vías).

### **4.1. Antecedentes**

El despliegue de infraestructura por parte de los proveedores de diferentes servicios tanto TIC como de otros servicios, se dio en Colombia dentro de los respectivos procesos de crecimiento y cuando las empresas correspondientes eran de propiedad del Estado, el cual invirtió grandes sumas de dinero en el establecimiento de redes con el propósito de cubrir la mayor cantidad del territorio nacional, tratando de alcanzar los sitios más apartados.

Ejemplos de esto los constituyen las infraestructuras desplegadas por Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) así como las redes de distribución desplegadas por las distintas electrificadoras, la infraestructuras de la red de microondas y la red de fibra óptica realizadas por TELECOM, las redes de oleoductos y poliductos desplegados por ECOPETROL y los proyectos de red vial y ferroviaria realizados por el Ministerio del Transporte.

#### **4.1.1. Sectores TIC y Energía**

En Colombia, la compartición de infraestructura en los sectores de telecomunicaciones y energía, se ha venido desarrollando desde tiempo atrás, de acuerdo con las necesidades de los proveedores para la expansión de los servicios y coberturas.

Los primeros esquemas de compartición se dieron en la modalidad de Co-ubicación, a través de la cual un proveedor negociaba con otro el arrendamiento de espacio en locales o edificaciones o estaciones repetidoras. La negociación se oficializaba mediante la firma de un contrato en el cual se establecían cláusulas de pago, responsabilidades y condiciones técnicas del espacio arrendado,

además del suministro de energía y otros servicios. Estos esquemas de compartición obedecieron a necesidades de mercado.

Este esquema de Co-ubicación se fortaleció, con la necesidad por parte de los proveedores de telecomunicaciones, de interconectar sus redes para garantizar a sus usuarios el libre acceso y conexión con usuarios de otras redes. El acceso e interconexión de redes, incluida la Co-ubicación fue reglamentada por la Resolución CRT 087 de 1997<sup>4</sup> y sus actualizaciones.

A manera de ejemplo, TELECOM, desde la década del 90, propició la compartición de infraestructura de propiedad de las fuerzas militares en algunos cerros, para montar estaciones repetidoras de radio. De igual manera en su momento, INRAVISIÓN y varias emisoras compartieron infraestructura de estaciones repetidoras de TELECOM para montar sus equipos de difusión de señal. Estos fueron acuerdos de tipo institucional y comercial pero se dieron y se ejecutaron exitosamente. Posteriormente este esquema de compartición de infraestructura se fue ampliando hacia el arrendamiento de espacio en torres de enlaces de radio entre proveedores de telecomunicaciones y algunas emisoras.

Por otra parte, el crecimiento de las redes de antenas parabólicas, en la década del 90, dio origen a los proveedores de cable para suministrar el servicio de televisión por suscripción. El naciente servicio en conjuntos residenciales generó la necesidad de utilizar postes de telefonía y de alumbrado público, postes, cámaras y ductos de la red de distribución eléctrica, para la instalación de las redes y distribución de señal hasta el usuario final. Esta compartición de infraestructura se realizó a través de un modelo comercial de mercado, mediante contratos suscritos entre proveedores.

#### **4.1.2. Sector hidrocarburos.**

En el sector de hidrocarburos no se conocen ejemplos de compartición de infraestructura propia con redes de otros servicios. Los oleoductos, poliductos, propanoductos, etcétera, han sido utilizados para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones propia (Sistemas de control y monitoreo, sistemas de comunicación), debido a los particulares requerimientos de seguridad del servicio.

### 4.1.3. Sector Vías

En Colombia se han venido utilizando los corredores viales como elementos de infraestructura de compartición con TIC por parte de proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones tales como TELECOM, empresa que desplegó en su momento anillos de fibra óptica nacional y anillos de fibra óptica en las principales ciudades del país.

Para el uso de vías ya construidas, el Ministerio de Transporte, mediante Resolución INCO 00063 del 8 de octubre de 2003<sup>5</sup>, fijó el procedimiento para el trámite y otorgamiento de permisos para la ocupación temporal mediante la construcción de accesos, de tuberías, redes de servicios públicos, canalizaciones, obras destinadas a seguridad vial, traslados de postes, cruce de redes eléctricas de alta, media o baja tensión en la infraestructura vial nacional de carreteras concesionadas.

Dicha resolución establece que el permiso otorgado para la utilización del derecho de vía con la infraestructura del proyecto es de carácter provisional y el INCO no asume ninguna responsabilidad con ocasión de las obras a realizar en el futuro y/o daños que ocurran.

En esta disposición se contempla además que todas las instalaciones en el sentido longitudinal de la vía deberán colocarse como mínimo desde los 14 metros contados a partir del eje de la vía. En el caso de carreteras multi-carriles esta distancia se medirá a partir del carril exterior. Para ambos casos se tendrán en cuenta las condiciones técnicas para el mantenimiento y ampliación de la red vial. Igualmente determina que en el evento de requerirse terrenos adicionales para dichas instalaciones, éstos deben ser adquiridos por la autoridad regional o entidad a quien se le otorgue el permiso.

La norma también establece que en el evento de requerirse por parte del INCO ejecutar modernizaciones o ampliaciones en la zona utilizada para la obra, podrá hacerlo a conveniencia y sin autorización alguna y que el costo de traslado de las redes será por cuenta y riesgo del peticionario, así como el mantenimiento y cuidado.

De otra parte, y tal como fue señalado en la introducción de este documento, la Ley 1450 de 2011 por medio de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (LPND), ha contemplado

---

<sup>4</sup> Resolución CRT 087 DE 1997- "Por medio de la cual se regula en forma integral los servicios de Telefonía Pública Básica Conmutada (TPBC) EN Colombia".

<sup>5</sup> Resolución INCO 00063 del 8 de octubre de 2003.

que en materia de proyectos de infraestructura pública de transporte terrestre financiados o cofinanciados con recursos de la Nación y/o concesionados, las entidades públicas nacionales que sean formuladoras de dichas iniciativas deberán coordinar con el Ministerio de TIC la pertinencia de incorporar como parte de sus proyectos la infraestructura para el despliegue de redes públicas de TIC o de elementos que soporten el despliegue de dichas redes, ello de acuerdo con las necesidades de telecomunicaciones que establezca el Ministerio de TIC.

La LPND también estipula que el proceso de coordinación entre el Ministerio de TIC y las entidades públicas nacionales, formuladoras de proyectos de infraestructura pública de transporte terrestre, que incorporen el despliegue de redes públicas de TIC o de elementos que soporten el despliegue de dichas redes, no puede generar sobre-costos ni demoras en la formulación y desarrollo de dichos proyectos.

#### **4.2.Estado actual de la compartición de infraestructuras para la provisión de servicios de TIC.**

En la actualidad, la compartición de infraestructura se lleva a cabo a través de un libre acuerdo entre las partes, mediante el cual el solicitante paga al propietario un valor concertado de arrendamiento de la infraestructura requerida.

La infraestructura desplegada por proveedores de telecomunicaciones, entes estatales y privados está siendo utilizada con mayor frecuencia por parte de los mismos para el tendido de sus propias redes, aunque se han realizado avances en la compartición entre sectores prestadores de diferentes servicios.

Las administraciones, los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones de telecomunicaciones y los entes privados están asimilando poco a poco que la compartición les permite lograr de una manera rápida y eficaz la implementación de redes de telecomunicaciones sin realizar grandes inversiones, además de brindarles la posibilidad de incursionar en nuevos mercados y clientes, fortaleciendo el propósito de su negocio.

Los propietarios de infraestructura están entendiendo, a su vez, que su infraestructura puede convertirse en fuente adicional de ingresos, al punto que se han desarrollado algunos esquemas de negocio basados en la realización de acuerdos comunes de arrendamiento de infraestructura entre

el propietario de la infraestructura y el solicitante, oficializado a través de contrato. En el caso de los sectores de TIC y de energía, se cuenta además con regulación particular para la compartición.<sup>6</sup>

La necesidad de compartir infraestructura para la provisión de servicios de telecomunicaciones en nuestro medio se encuentra claramente identificada en 2 grandes grupos:

- Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que requieren acceso a la última milla y cuyas necesidades se relacionan con la utilización de espacio en infraestructura de otros servicios, como torres, postes, cámaras, ductos, y canalizaciones de edificios o conjuntos de propiedad horizontal.
- Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que prestan el servicio portador (carrier) que manejan grandes rutas de transporte y que requieren acceder y compartir los infraestructura de otros servicios como los sistemas de transmisión de energía, las vías vehiculares, las vías férreas, los oleoductos, poliductos y gasoductos, como infraestructura de soporte para la instalación de redes de fibra óptica de alta capacidad.

#### **4.2.1. Compartición de infraestructura dentro del sector TIC**

En la actualidad los esquemas de compartición de infraestructura realizados entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones se relacionan con:

- Acuerdos realizados para Co-ubicación.
- Acuerdos establecidos para compartición de espacio en torres de radio y de antenas entre operadores móviles.
- Acuerdos para utilizar la infraestructura de red de los operadores establecidos a nivel nacional por parte de operadores móviles virtuales.
- Acuerdos para la compartición de redes aéreas (postes) y subterráneas (canalizaciones y ductos).
- Acuerdos de compartición de cables submarinos

---

<sup>6</sup> Resolución CRT 2014, Resolución CREG 071

#### **4.2.2. Compartición de infraestructura de terceros**

A continuación se describen los fines asociados a diferentes esquemas de compartición de infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios de TIC:

- Acuerdos realizados por necesidades de mercado, por parte de proveedores de servicios de telecomunicaciones móviles, para instalar sistemas de radiación (celdas y microceldas) en edificios y propiedades de particulares, con el propósito de incrementar o mejorar el cubrimiento de la red.
- Acuerdos generados por el dinamismo del mercado y realizados entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones y constructores de infraestructura comercial y vivienda, para tender redes de acceso a los habitantes y clientes (redes internas de telecomunicaciones). Estos acuerdos son restrictivos e impiden el acceso a otros proveedores generando una barrera a la competencia.
- Acuerdos para el despliegue de cables de fibra óptica en las redes de alta tensión de propiedad de ISA, por parte de INTERNEXA.
- Acuerdos para el despliegue de cables de fibra óptica en los postes de la red de distribución de energía eléctrica por parte de proveedores de televisión por cable, proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, etc.

Acuerdos realizados por TELECOM, con FERROVIAS para la construcción de canalización para redes de fibra óptica a lo largo de vías férreas, redes que aún se encuentran operando.

- Las autorizaciones emitidas por el INCO para la instalación de redes de comunicaciones a lo largo de las vías carretables.

En los casos de redes de energía, los acuerdos realizados tienen como marco de referencia las resoluciones emitidas por la CRT y la CREG en relación con la compartición de infraestructura de postes, ductos y torres<sup>7</sup>. Las condiciones de la compartición se establecen en cada acuerdo y la generalidad de las mismas tiene que ver con aspectos como (i) el tiempo de utilización de la

---

<sup>7</sup> Resolución CRT 2014 de 2008 y Resolución CREG 071 de 2008  
Resolución CREG 071

infraestructura, (ii) los requerimientos técnicos que el solicitante debe cumplir durante la utilización de infraestructura para no afectar el servicio de los usuarios del servicio principal y, finalmente, (iii) requerimientos de seguridad.

#### **4.2.3. Obstáculos para la compartición**

Como se mencionó previamente, la compartición de infraestructura se ha venido dando en Colombia, inicialmente obedeciendo a las necesidades propias del mercado dentro del sector TIC así como de éste con terceros. En términos generales se podría afirmar que dichas experiencias (algunas de las cuales se mencionan en los numerales anteriores) se han desarrollado normalmente obteniendo los objetivos esperados y generando que los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones vean en la utilización de infraestructura existente oportunidades de crecimiento, de mejoras en eficiencia, de desarrollo de nuevos mercados, etcétera, por lo que todas las experiencias conocidas de compartición de infraestructura han sido exitosas.

Sin embargo, es importante señalar que situaciones relacionadas con restricciones de los planes de ordenamiento territorial, falta de acuerdos entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones y propietarios de infraestructura de otros servicios diferentes a los de TIC, y restricciones en centros comerciales, conjuntos habitacionales de propiedad horizontal, aeropuertos y otras instalaciones, para la instalación de infraestructura, han ocasionado que algunos intentos de compartición no se hayan podido llevar a cabo.

En estas situaciones que podrían considerarse como casos no exitosos, se identifican espacios en los que la regulación podría remover las barreras que han obstaculizado la compartición de infraestructura.

Tal como será discutido en detalle más adelante, los estudios desarrollados por la CRC en materia de compartición de infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios de TIC, permiten identificar infraestructuras susceptibles de compartición en los siguientes sectores:

- Sector energético: Redes de transmisión y distribución en media y baja tensión.
- Sector vial: Red vial de carreteras (vías troncales), red vial férrea y red vial urbana.
- Sector de hidrocarburos: Oleoductos, poliductos, propanoductos y combustóleoductos.
- Sector de la construcción: Infraestructura interna de telecomunicaciones en inmuebles sujetos al régimen de propiedad horizontal.



La infraestructura existente en estos sectores representa instalaciones que en mayor o menor medida pueden ser objeto de compartición con redes TIC en Colombia.

Aunque desde el punto de vista técnico, todas las instalaciones son susceptibles de compartición por proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, existen obstáculos que dificultan su compartición con éstos últimos. Dichos obstáculos pueden clasificarse de acuerdo con su naturaleza y se describen a continuación:

**Tabla 4.2.3 : Restricciones a la Compartición de Infraestructura**

| JURÍDICAS   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de derechos de vía, servidumbres en caso de vías y oleoductos</li> <li>• Propiedad privada que no es de uso público (Edificaciones de vivienda, centros comerciales, etc)</li> <li>• Carencia de normatividad legal y regulación en los sectores de hidrocarburos y de construcción</li> <li>• Limitaciones por planes de ordenamiento territorial, relacionados con aspectos ambientales, estéticos, de conservación de zonas históricas, de uso del espacio público, etc.</li> </ul> |   |  |
| TÉCNICAS  | ECONÓMICAS  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos de seguridad y de calidad intrínsecos a los servicios básicos propios prestados por las infraestructuras a utilizar como soporte: energía, vías, hidrocarburos.</li> <li>• Incremento de los riesgos asociados a la operación.</li> <li>• Mayor dificultad en las actividades de mantenimiento</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad para establecer los criterios bajo los cuales se distribuyen los costos derivados de la compartición y del traslado de infraestructura (subterranización).</li> </ul> |  |

Fuente: Elaboración propia con base en CONCOL (2011)

### 4.3. Modelos de negocio de compartición de infraestructura

A continuación se presenta un análisis de los posibles modelos de negocio que se pueden generar en la compartición de infraestructura, desde el punto de vista de la inversión. De acuerdo con la naturaleza y configuración de la infraestructura (energía, vías, hidrocarburos, etcétera) se plantean las siguientes posibilidades en cuanto a la inversión de infraestructura:

#### 4.3.1. Responsabilidad del Estado

En este modelo, el Estado subsidia mediante aportes proyectos en grupos de población donde el mercado por sí mismo no provea el servicio. El Estado promueve la inversión de entes particulares que establezcan un esquema de negocio claro y con las responsabilidades correspondientes.

#### 4.3.2. Responsabilidad del propietario de la infraestructura

En este modelo, la inversión se encuentra a cargo del propietario de la infraestructura.

- **Sector energía**

**Red de Transmisión:** El propietario adquiere e instala el cable de fibra durante la construcción de las redes de transmisión. El acceso a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones se haría bajo un modelo de acuerdo de arrendamiento a tarifas pactadas o reguladas, garantizando el acceso a todos los proveedores en igualdad de condiciones.

**Red de Distribución:** Para la infraestructura existente o nueva, se podrían presentar las siguientes alternativas:

1. Al igual que para la red de transmisión, la inversión (suministro e instalación de cable de fibra óptica) estaría a cargo del propietario de la infraestructura, quien instalaría cable de fibra óptica y la arrendaría a proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.
2. El propietario de la infraestructura arrienda el espacio disponible a proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, de acuerdo con la disponibilidad existente, y estos instalarían sus cables en los postes, para su uso particular.

- **Sector vial**

**Vías carreteables:** En las vías concesionadas existentes, el valor de la inversión para la construcción de canalizaciones constituye un obstáculo, haciéndola poco viable desde el punto de vista financiero. Para los proyectos nuevos es más viable incluir la inversión dentro de los costos de la vía a cargo del concesionario. En esta modalidad, el concesionario podría hacer uso de la infraestructura de comunicaciones, para los servicios propios de la vía (vía inteligente). El modelo de negocio, se basa en un acuerdo de arrendamiento del espacio en ductos a tarifas pactadas o reguladas. Esta constituye una opción práctica y sería funcional y útil siempre y cuando los ingresos por arrendamiento de la infraestructura permitan recuperar la inversión más un incentivo de

ganancia eficiente. En esta modalidad es posible que se tenga que contar con una subvención estatal.

**Vías férreas:** En las vías concesionadas existentes, el valor de la inversión para la construcción de canalizaciones constituye un obstáculo, haciéndola poco viable desde el punto de vista financiero. Para los proyectos nuevos es más viable incluir la inversión dentro de los costos de la vía a cargo del concesionario. En esta modalidad el concesionario podría hacer uso de la infraestructura de comunicaciones, para los servicios propios de la vía (vía inteligente). El modelo de negocio, se basa en un acuerdo de arrendamiento del espacio en ductos a tarifas pactadas o reguladas. Esta constituye una opción práctica y sería funcional y útil siempre y cuando los ingresos por arrendamiento de la infraestructura permitan recuperar la inversión más un incentivo de ganancia eficiente. En esta modalidad es posible que se tenga que contar con una subvención estatal.

**Sistemas de transporte masivo:** Los sistemas de transporte masivo requieren una red de comunicaciones propia, para controlar, supervisar y monitorear el desempeño del sistema y el recaudo. Para tal efecto se prevé construir una canalización con ducto principal y ducto de reserva, el cual puede ser objeto de compartición y por tal razón no se requiere infraestructura adicional. La empresa distrital o municipal responsable de la infraestructura del sistema establecería un acuerdo con cada proveedor solicitante bajo un esquema de negocios en la modalidad de acuerdo de arrendamiento a tarifas pactadas o reguladas.

- **Sector hidrocarburos**

En esta modalidad el propietario construye la canalización paralela al ducto de hidrocarburos y arrienda espacio en ducto a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. Puede existir la posibilidad que el propietario haga uso de la canalización para tender su propia red de telecomunicaciones, para los requerimientos propios de comunicaciones y control de su infraestructura de hidrocarburos: Acceso a comunicaciones de emergencia, sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) de supervisión y control de estado de válvulas, de pozos, sistemas de cámaras de vigilancia, acceso a internet en sitios específicos, etcétera. El modelo de negocios consiste en un acuerdo de arrendamiento de espacio a tarifas pactadas o reguladas.

### **4.3.3. Responsabilidad compartida entre proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones**

Este modelo tiene la ventaja de que se distribuyen los costos entre los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, y se agiliza la instalación. Sin embargo, tiene la desventaja de que puede haber lugar a la eliminación de un acceso transparente y en igualdad de condiciones para todos los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que comparten la infraestructura.

- **Sector energía**

El propietario de la infraestructura arrienda el espacio disponible a un proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones o grupo de ellos, quienes instalarían fibra óptica y a su vez subarrendarían la fibra oscura a otros proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

- **Para los demás sectores**

Para proyectos existentes o nuevos, uno o más proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones adquieren los derechos de vía para construir infraestructura de telecomunicaciones (canalizaciones). Éstos instalan la fibra óptica y arriendan fibra oscura a otros proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

## **5. Infraestructura de otros sectores susceptible de compartición para la prestación de servicios de TIC**

En los sectores de servicios diferentes al de telecomunicaciones, existen infraestructuras ya establecidas, las cuales por sus características de concentración en su propiedad y baja replicabilidad técnica y económica, constituyen instalaciones que reúnen las condiciones para ser infraestructuras de soporte para redes de telecomunicaciones y por lo tanto se consideran como susceptibles de compartición. Adicionalmente, cuando dichas infraestructuras satisfacen determinadas características, se considera que las mismas presentan un mayor o menor grado de elegibilidad para ser compartidas con proveedores de redes y servicios del sector TIC. En este capítulo se analizan las condiciones mínimas de la infraestructura para que pueda ser compartida, y se realiza la priorización de la infraestructura susceptible de compartición, desde el punto de vista de su implementación.

### **5.1. Infraestructura de terceros susceptible de compartición para el suministro de servicios de telecomunicaciones y condiciones de elegibilidad.**

Para el sector de telecomunicaciones, la infraestructura de propiedad de terceros (desplegada en sectores de infraestructura diferentes al de TIC) se considera susceptible de compartición para la provisión de servicios de telecomunicaciones cuando cumple los criterios de:

- a) Suministro predominante por un número limitado de proveedores
- b) Bajo nivel de sustitución o de replicabilidad técnica por parte de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.

Adicionalmente, y de acuerdo al cumplimiento ciertas características, las infraestructuras susceptibles de compartición para la provisión de servicios de telecomunicaciones son priorizadas según los grados de elegibilidad asociados a cada una de ellas. Dichas características fundamentalmente son:

1. **Cubrimiento (Área de influencia):** A mayor cubrimiento efectivo y real, la infraestructura es más apropiada para soportar de redes de comunicaciones y puede ser compartida con proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.
2. **Continuidad en la penetración:** La continuidad de las redes de soporte de otros servicios es de fundamental importancia, ya que facilita la penetración de las redes de telecomunicaciones hacia áreas no atendidas.
3. **Capilaridad de la infraestructura:** Se relaciona con las ramificaciones que posea la infraestructura principal, permitiéndole llegar a zonas apartadas.
4. **Facilidades para la instalación de redes de telecomunicaciones:** Se refiere al grado de dificultad que implica la instalación de redes de telecomunicaciones sobre la infraestructura. Se deben tener en cuenta aspectos tales como las obras complementarias a realizar sobre la infraestructura, los factores de seguridad en labores de instalación y mantenimiento, y la afectación de los indicadores de estabilidad, calidad y confiabilidad propios del servicio que presta el propietario.
5. **Costo de Inversión:** Implica la mayor o menor cantidad de recursos que es necesario invertir para la instalación de redes de telecomunicaciones.

La selección de la infraestructura de otros servicios que es susceptible de compartición con proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, involucró una revisión de los sectores que por la naturaleza de su estructura, presentan afinidad y por lo tanto oportunidad para la implementación de redes de telecomunicaciones. Los sectores e infraestructuras objeto del estudio fueron:

- **Sector energético:** Redes de transmisión y distribución en media y baja tensión (postes, torres, canalizaciones).
- **Sector vial:** Carreteras y vías férreas, sistemas de transporte masivo (canalizaciones) y proyectos futuros (trenes de cercanías).
- **Sector hidrocarburos:** Oleoductos, poliductos, propanoductos y combustóleo ductos (canalizaciones).
- **Sector construcción:** Infraestructura interna de telecomunicaciones (canalizaciones) en inmuebles sujetos al régimen de propiedad horizontal.

La infraestructura existente en estos sectores, incluye aquellas instalaciones que en mayor o menor medida pueden ser objeto de compartición con proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones en el país. Para cada infraestructura susceptible de compartición identificada preliminarmente en los sectores descritos, se realiza un análisis detallado en función de los siguientes aspectos:

- Caracterización desde el punto de vista técnico, de las condiciones físicas de cada tipo de infraestructura, por cada uno de los sectores objeto de estudio..
- Priorización de la posible utilización de infraestructura, a partir de la calificación del cumplimiento de las condiciones para ser considerada como susceptible de compartición con el sector de telecomunicaciones. El resultado de este análisis se presenta en los numerales siguientes.

## 5.2.Modalidades de compartición

En el estudio de la infraestructura susceptible de compartición para la prestación de servicios de telecomunicaciones, se analizaron los sectores de energía eléctrica, vías e hidrocarburos y dentro de cada uno de ellos se identificaron las siguientes modalidades de compartición de la infraestructura: (i) Espacio en salones (coubicación), (ii) Espacio en postes y torres, (iii)

Canalizaciones (ductos, conductos) y (iii) Acceso a fibra. A continuación se explican estas modalidades:

**Coubicación:** Es el suministro de espacio y de los servicios conexos involucrados en los predios del propietario de la infraestructura, con el fin que el proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones solicitante pueda colocar en él los equipos necesarios para el acceso.

**Espacio en postes y torres:** Es el espacio disponible en los postes y torres de las redes de transmisión y distribución eléctrica para la instalación de redes (cables, elementos y/o equipos) de energía y telecomunicaciones. En este esquema el elemento a compartir sería entonces el espacio en el poste, torre, etc., por parte del propietario de la infraestructura, para la instalación de cables, elementos y/o equipos. En este esquema cada proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones instala su cable, elementos y/o equipos, y atiende sus propias necesidades.

**Canalización:** Se refiere a una obra civil construida en ladrillo, cemento y estructuras de soporte con varillas de hierro, destinada a albergar conductos de redes de energía, telecomunicaciones, alcantarillado, gas.

**Compartición o acceso a fibra:** El propietario de la infraestructura instala un cable de fibra óptica con un número apropiado de fibras, y comparte fibra oscura con los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones solicitantes. El elemento a compartir sería entonces la fibra oscura, entre los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

La importancia del acceso a fibra radica en que un solo cable instalado sobre la infraestructura seleccionada permite la prestación de servicios de TIC de varios proveedores de redes y servicios.

### **5.3. Identificación de infraestructura susceptible de compartición**

En esta sección se realiza un análisis de la infraestructura existente, calificando su complejidad de implementación, y estableciendo un orden jerárquico que indica cuáles de éstas tienen mayor viabilidad en el corto plazo.

La metodología de calificación consiste en identificar el cumplimiento de las condiciones señaladas en el numeral 5.1 calificándolas según su grado de cumplimiento en alto, bajo y medio. En los numerales 5.3.1 al 5.3.3 se hace el análisis de cada sector y en la Tabla 5.4.1 y Tabla 5.4.2 se

muestran los resultados. Para efectos de facilitar la lectura del presente capítulo, los numerales siguientes se han organizado por sectores (Energía eléctrica, vías e hidrocarburos). Cada uno de estos tiene un contenido similar:

- **Cubrimiento del servicio.** Se describe el cubrimiento de las redes asociadas al servicio, en el territorio nacional.
- **Caracterización de la infraestructura.** Se describe el elemento o elementos que serán objeto de la compartición en cada sector.
- **Esquema de compartición.** Se describe la manera en se compartiría la infraestructura asociada.
- **Análisis de las condiciones que debe cumplir la infraestructura de terceros para ser compartida con redes de TIC.** En este punto se analiza cada condición establecida en el numeral 5.1 con el fin de calificar su grado de complejidad. Como se mencionó la calificación será bajo, medio o alto. Con base en esta calificación se elaboran cuadros resúmenes donde se muestra para cada sector, el elemento a compartir y la jerarquía en cuanto a facilidad de implementación de la compartición por sector.

### 5.3.1. Sector energía eléctrica

Con la Constitución Política de 1991 y la expedición de las Leyes 142 de 1994<sup>8</sup> y Ley 143 de 1994<sup>9</sup>, se establecieron condiciones normativas en el sector eléctrico colombiano, que dan origen a un esquema descentralizado que incluye la separación de actividades (generación, transmisión, distribución y comercialización); la introducción de competencia (generación y comercialización); la desregulación de un segmento del mercado (usuarios no regulados); y la creación de un esquema institucional en el que se definen claramente las competencias del Estado frente a la industria eléctrica.

El Sistema Interconectado Nacional (SIN), es el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí:

- las plantas y equipos de generación,
- la red de interconexión,
- las redes regionales e interregionales de transmisión,

---

<sup>8</sup> Ley de Servicios Públicos Domiciliarios



- las redes de distribución, y
- las cargas eléctricas de los usuarios.

El SIN cubre la mayor parte del país, exceptuando algunas regiones en los departamentos de Chocó y en aquellos ubicados en la zona de la Orinoquía y la Amazonía, así como el departamento de San Andrés.

Para efectos del presente estudio, se analizarán las actividades de transmisión y distribución:

**Transmisión de Energía Eléctrica:** Es la actividad consistente en el transporte de energía eléctrica por sistemas de transmisión y la operación, mantenimiento y expansión del Sistema de Transmisión Nacional y se desarrolla a través del Sistema de Transmisión Nacional (STN) compuesto por el conjunto de líneas, equipos de compensación y subestaciones que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV, los transformadores con tensiones iguales o superiores a 220 kV en el lado de baja, y los correspondientes módulos de conexión.

**Distribución:** Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final y se desarrolla a través del Sistema de Transmisión Regional (STR) y el Sistema de Distribución Local (SDL), compuestos por los Activos de Conexión del OR al STN y el conjunto de líneas, equipos y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en el Nivel de Tensión 4 y las líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a los Niveles de Tensión 3, 2 y 1 dedicados a la prestación del servicio en un Mercado de Comercialización.

La CREG clasifica los activos a través de los cuales se presta el servicio por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según las siguientes agrupaciones:

- Nivel I: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.
- Nivel II: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV.
- Nivel III: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5 kV.
- Nivel IV: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220 kV.

---

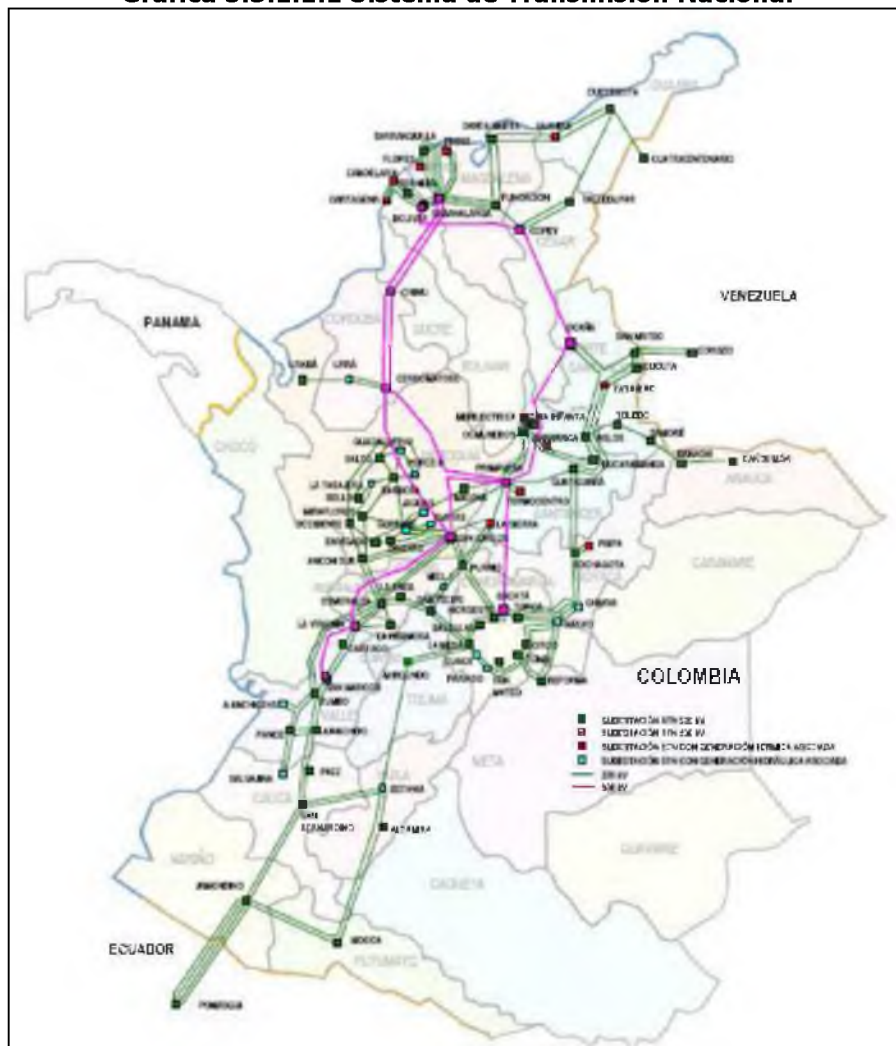
<sup>9</sup> Ley Eléctrica

### 5.3.1.1. Sistema de Transmisión Nacional (STN)

#### • Cobertura

El STN, interconecta principalmente los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander, Norte de Santander, Arauca, Huila, Tolima, Valle del Cauca, Cauca, Quindío, Risaralda, Nariño, Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Cesar, Atlántico, Guajira y Magdalena, y una pequeña parte de Meta y Putumayo. En la Gráfica 5.3.1.1.1 se presenta el diagrama de redes del STN, obtenido de la UPME<sup>10</sup>.

**Gráfica 5.3.1.1.1 Sistema de Transmisión Nacional**



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética

<sup>10</sup> Plan Nacional de Expansión 2010-2024. Unidad de Planeación Minero Energética – UPME.

A 31 de diciembre de 2010, el STN disponía de las longitudes de líneas que se muestran en la Tabla 5.3.1.1.1. De acuerdo con las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, el área de influencia del STN abarca aproximadamente el 48% de la totalidad del territorio nacional.

**Tabla 5.3.1.1.1 Sistema de Transmisión Nacional**

| <b>Líneas</b>          | <b>Longitud (Km)</b> |
|------------------------|----------------------|
| Transmisión 220-230 kV | 11.654,6             |
| Transmisión 500 kV     | 2.646,3              |
| <b>TOTAL</b>           | <b>14.300,9</b>      |

Fuente: XM Compañía de Expertos en Mercados S.A ESP

#### • Caracterización

El soporte fundamental del STN lo constituyen las torres de transmisión, las cuales son estructuras de gran altura (desde 15m hasta 55m) construidas principalmente en acero, y usadas para el soporte de los conductores eléctricos aéreos de las líneas de transmisión de energía eléctrica. Los tipos de estructuras más utilizadas son:

- Las torres de alineación, que corresponden a las torres formales y sus dimensiones son calculadas en función de los esfuerzos mecánicos que soportan, la tensión de la línea y la naturaleza del terreno;
- Las torres de anclaje, que se usan para finales y principios de línea, cambios de ángulo o terminales.

La estructura de las torres depende de la disposición de los conductores, siendo las más comunes, las estructuras en delta, de circuito simple, de doble circuito y de triple circuito. Normalmente disponen de conductores para cada una de las fases y uno o dos cables especiales denominados cable de guarda, que corresponde a un medio de protección utilizado para sobretensiones ocasionadas por descargas atmosféricas.

Como se indicó anteriormente, la red de transmisión del STN abarca 14.300,9 km. Además de su enorme importancia en la interconexión eléctrica, esta infraestructura presenta una ventaja fundamental, debido que al estar implementada en su totalidad y no requerir cuantiosas inversiones, se constituye en una infraestructura susceptible de compartición por redes de telecomunicaciones, mediante la instalación de cables de fibra óptica a través de las torres de soporte de la red de energía, cuya implementación es comparativamente más barata que la

utilización de la infraestructura de vías u oleoducto y poliductos, según lo señala el documento elaborado por DNP<sup>11</sup>. La responsabilidad por la continuidad del servicio que afecta el suministro de energía a los usuarios deberá ser estudiado y cuantificado como parte de los costos en los que un agente incurre para la instalación de fibra óptica en este sistema.

Un ejemplo de este tipo de compartición se observa en las redes de fibra óptica instaladas por INTERNEXA, utilizando la red de transmisión eléctrica de ISA.

### **5.3.1.2. Sistemas de Transmisión Regional (STR) y de Distribución Local (SDL)**

La distribución de energía en Colombia se realiza por medio de los Sistemas de Transmisión Regionales (STR) y los Sistemas de Distribución Local (SDL). Ambos sistemas están conformados por un conjunto de líneas y subestaciones con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV.

Actualmente el sistema de distribución de energía en Colombia está a cargo de electrificadoras regionales, las cuales son responsables de la operación de la red incluyendo los aspectos relacionados con la calidad del servicio de energía eléctrica y la calidad de la potencia suministrada al usuario final.

#### **• Cobertura**

La red de distribución de media y baja tensión tiene un área de influencia bastante importante. A partir de las electrificadoras regionales se establece el cubrimiento de la red de media y baja tensión y que corresponde aproximadamente a 1000 municipios del territorio nacional en la zona interconectada.

A 31 de diciembre de 2010<sup>12</sup>, el STR y el SDL disponían de las longitudes de líneas que se muestran en la Tabla 5.3.1.2.1.

---

<sup>11</sup> Diseño de esquemas técnicos, jurídicos y financieros para el desarrollo conjunto de proyectos de infraestructura y telecomunicaciones. PROYECTO APOYO PARA ESTRUCTURAR PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CON PARTICIPACIÓN PRIVADA. COOPERACIÓN TÉCNICA BID ATN/OC-10925-CO-1, InfraFund.

<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/LinkClick.aspx?fileticket=wVIC8aqihA%3d&tabid=316>

<sup>12</sup> <http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx>

**Tabla 5.3.1.2.1 Redes Sistema Transmisión Regional**

| <b>Líneas</b>           | <b>Longitud [km]</b> |
|-------------------------|----------------------|
| STR Nivel 4             | 10.090               |
| SDL Nivel 3             | 17.697               |
| SDL Nivel 2             | 198.922              |
| SDL NIVEL 1 (calculado) | 250.000              |

Fuente: CREG

#### • **Caracterización**

El soporte principal de las redes pertenecientes al STR son las torres metálicas autosoportadas o postes de concreto o metálicos utilizadas especialmente en zonas urbanas. En este caso, la caracterización de las torres es similar a la del STN ya descrito. Para el caso de postes se considera similar a la de los Sistemas de Distribución Local.

#### **5.3.1.3. Zonas No interconectadas (ZNI)**

Las Zonas No Interconectadas (ZNI) son aquellas áreas del país que no reciben servicio de energía eléctrica a través del SIN. En la actualidad, las ZNI tienen una extensión cercana a 600.000 km<sup>2</sup> (52% del territorio nacional) e incluyen 929 localidades (72 cabeceras municipales y 857 localidades rurales), donde habitan aproximadamente 2 millones de personas. Del total de la población de las ZNI, se estima que cerca de 600.000 habitantes no tienen acceso a una fuente continua de energía.

Estas zonas cuentan con infraestructura como postes, la cual es susceptible de utilización y su caracterización es similar a las mencionadas anteriormente.

#### **5.3.1.4. Esquema de compartición de la infraestructura.**

Para el caso de las redes de transmisión y distribución de energía, teniendo en cuenta que es posible instalar redes de telecomunicaciones en las estructuras de torres y postes, se pueden presentar dos esquemas de compartición:

- **Esquema de compartición de espacio:** Cada proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones instala su cable, elementos y/o equipos, y atiende sus propias necesidades. Estaría supeditado al número de proveedores de redes y servicios de

telecomunicaciones que permita el estudio de factibilidad, para las franjas definidas en postes y/o para las posiciones en torres de transmisión. El elemento a compartir sería entonces el espacio en el poste, torre, etcétera, por parte del propietario de la infraestructura, para la instalación de cables, elementos y/o equipos.

- **Esquema de compartición de cable:** Un proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones instala un cable de fibra óptica con un número apropiado de fibras, y comparte fibra oscura con los demás proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones solicitantes. El elemento a compartir sería entonces la fibra oscura, entre los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

Serán los involucrados, de acuerdo con sus análisis de negocio, quienes decidirán el esquema más conveniente.

#### **5.3.1.5. Análisis de condiciones que deben cumplir las redes eléctricas para ser soporte de redes de telecomunicaciones.**

- **Cubrimiento (Área de influencia)**

El área de influencia del STN abarca aproximadamente el 48% de la totalidad del territorio nacional. A partir de las electrificadoras regionales se establece el cubrimiento de la red de media y baja tensión, que corresponde aproximadamente a 1000 municipios del territorio nacional en la zona interconectada. Por otra parte, las ZNI tienen una extensión cercana a 600.000 km<sup>2</sup> (52% del territorio nacional) e incluyen 929 localidades (72 cabeceras municipales y 857 localidades rurales) donde habitan aproximadamente 2 millones de personas. Del total de la población de las ZNI, se estima que cerca de 600.000 habitantes no tienen acceso a una fuente continua de energía. En conclusión, al abarcar gran parte del territorio del país, el cubrimiento del sector eléctrico se considera alto.

- **Continuidad en la penetración de cubrimiento**

Tal como se enunció previamente, la continuidad de las redes de soporte de otros servicios es de fundamental importancia, ya que facilita la penetración de las redes de telecomunicaciones hacia áreas no atendidas. En este sentido, la conformación del STN garantiza un alto índice de continuidad en el territorio nacional. Al analizar en conjunto los sistemas energéticos del STN, STR y SDL, el indicador de continuidad obtiene su mayor valor, garantizando que en las zonas

interconectadas la continuidad se extienda hasta el usuario mismo, lo cual convierte a estos sistemas en excelentes soportes para las redes de telecomunicaciones.

- **Capilaridad de la infraestructura**

Los STN, STR y SDL están todos interconectados para garantizar el suministro del servicio de energía eléctrica a todos los usuarios, de tal manera que para un alto porcentaje de la población se garantiza el acceso de las redes eléctricas hasta sus hogares. En consecuencia, el indicador de capilaridad es alto para las redes de energía. Así mismo, es de destacar que también existe capilaridad en las zonas no interconectadas y en tal sentido, dichas áreas también cuentan con infraestructura de soporte para la provisión de servicios TIC

- **Facilidades para la instalación de redes de telecomunicaciones**

Los STN, STR y SDL presentan ciertas afinidades con las modernas tecnologías de las redes de telecomunicaciones por fibra óptica. Debido a que en la fibra óptica se transmite la información mediante ondas de lumínicas, no se presenta afectación alguna para las redes de energía. Por otra parte, los materiales con los cuales está construida la fibra y la naturaleza de las ondas de luz, no resultan afectados o interferidos por la energía eléctrica, aunque se traten de líneas de alta tensión. Por tal razón, estos 2 medios pueden coexistir sin ningún inconveniente.

Adicionalmente, si bien las torres de las redes de transmisión de alta y media tensión disponen de un cable de guarda para protección que puede ser reemplazado por el cable de fibra óptica, tal como se ha realizado en las redes de fibra óptica que ha instalado INTERNEXA sobre la infraestructura de ISA. De otra parte, los cables de fibra óptica pueden ser instalados en los postes de la red de distribución local y en los ductos de la red subterránea, hasta llegar al usuario final.

Así mismo, existe la posibilidad de instalación de otros equipos de telecomunicaciones en los diferentes espacios de las torres de transmisión, tales como antenas, estaciones base, entre otros. Sin embargo, debido a las condiciones de seguridad que se deben mantener en las torres de transmisión, se requiere un estudio de factibilidad realizado por el propietario de la infraestructura, para definir la viabilidad de instalación de dichos equipos.

Como en todo sistema, existen restricciones que debe ser tenidas en cuenta, relacionadas con las precauciones de seguridad en las labores de instalación y mantenimiento de las redes de telecomunicaciones, debido a los altos niveles de potencia que portan estas redes. La compartición no puede afectar los parámetros de calidad del servicio de energía.

Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que comparten la infraestructura deben cumplir con los requerimientos establecidos por el propietario de la infraestructura, relacionados con la estabilidad y calidad del servicio. Dichos requerimiento son, entre otros:

- Seguridad: Manejo de niveles de voltaje altos en labores de mantenimiento.
- Técnicas: Las labores de mantenimiento no deben interferir con el funcionamiento adecuado de la red eléctrica.
- Calidad: La red eléctrica debe cumplir indicadores de calidad exigidos por la CREG. La instalación, operación y mantenimiento de las redes de telecomunicaciones no deben afectar estos indicadores y en el caso que así sea, dicha afectación se deberá tener en cuenta como un costo adicional.

#### • Costo de Inversión

La infraestructura de los STN, STR y SDL correspondientes a torres, postes, cámaras y ductos, son instalaciones de alto valor para los proveedores de energía eléctrica. La ventaja más atractiva de la infraestructura eléctrica radica en que ya se encuentra instalada. Para la implementación de las redes de telecomunicaciones no es necesario realizar inversiones apreciables para complementar la infraestructura existente, siendo la única inversión a realizar la relacionada con los costos del cable de fibra óptica y su correspondiente instalación en las torres, postes, cámaras y ductos existentes.

#### • Conclusión

Los resultados obtenidos en el análisis realizado a la infraestructura de redes de transmisión y distribución de energía, muestran claramente que dicha infraestructura presenta altos índices de cubrimiento, continuidad, capilaridad y facilidades de instalación de redes de telecomunicaciones. De otra parte, el hecho de que la infraestructura se encuentra instalada y no requiere adaptaciones adicionales, se traduce en que los costos de inversión se reducen solamente a la adquisición e instalación de los cables de fibra óptica y/o equipos para el despliegue de redes de telecomunicaciones. Todos estos aspectos se conjugan en que la infraestructura de redes de transmisión y distribución del sector eléctrico constituye una infraestructura de gran interés para su compartición con redes de telecomunicaciones.

### 5.3.2. Sector Vial

En el sector vial en Colombia, para el propósito del presente estudio, se pueden identificar 3 tipos de infraestructuras claramente diferenciadas: La red vial de carreteras, la red vial férrea y los sistemas de transporte masivo.



### 5.3.2.1. Red vial de carreteras

Las carreteras constituyen un engranaje fundamental en la unificación de las regiones y en el desarrollo de las mismas. La economía del país tiene como uno de sus pilares básicos las arterias de circulación de transporte de pasajeros y de carga. La creciente necesidad de la actividad comercial de los sectores de la economía, exigen día a día la modernización y ampliación de las vías con el propósito de reducir los tiempos de transporte y garantizar la seguridad.

De acuerdo con la Ley 1228 de 2008, las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras se denominan arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden y veredales o de tercer orden. Estas categorías pueden corresponder a carreteras a cargo de la nación, los departamentos, los distritos especiales y los municipios.

Igualmente la Ley 1228 de 2008, en su artículo segundo estableció las siguientes fajas de retiro obligatorio o áreas de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional:

- Carreteras de primer orden: 60 metros.
- Carreteras de segundo orden: 45 metros.
- Carreteras de tercer orden: 30 metros.

En el metraje determinado en el mencionado artículo, se toma la mitad a cada lado del eje de la vía. En vías de doble calzada de cualquier categoría, el área de reserva se extiende mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía, medidos a partir del eje de cada calzada exterior.

#### • Cobertura

El Sistema Nacional de Carreteras está regulado dentro de las funciones del Ministerio de Transporte, a través del Instituto Nacional de Vías-INVIAS- y sus direcciones territoriales<sup>13</sup>, y en ocasiones delegadas a empresas privadas por concesión.

El sistema está constituido por la **Red Primaria** (grandes troncales, a cargo de la Nación), **Red Secundaria** (a cargo de departamentos y municipios) y **Red Terciaria** (constituida por carreteras terciarias o caminos vecinales, que son aquellos de penetración que comunican una cabecera municipal o población con una o varias veredas, o aquella que une varias veredas entre sí).

---

<sup>13</sup> Decreto 1735 de agosto de 2001

La red primaria está constituida por:

- Las carreteras con dirección predominante norte-sur, denominadas Troncales, que inician su recorrido en las fronteras internacionales y terminan en los puertos del Mar Caribe o en fronteras internacionales.
- Las carreteras que unen las troncales anteriores entre sí, denominadas Transversales, cuyo volumen de tránsito esté justificado, y que comuniquen con los países limítrofes o con los puertos de comercio internacional.
- Las carreteras que unen las capitales de departamento con la red conformada con los anteriores criterios, de acuerdo con su factibilidad técnica y económica. Esta conexión puede ser de carácter intermodal.

En el año 2010, el Ministerio de Transporte realizó un diagnóstico del sector transporte en Colombia<sup>14</sup>. En dicho estudio se indica que la red total de carreteras del país, está constituida por aproximadamente 130.000 kilómetros, distribuida en 16.786 kilómetros de la red primaria a cargo de la Nación, de los cuales son: 13.386 km a cargo del INVIAS, y 3.400 km que han sido concesionados hasta diciembre de 2009 a cargo del Instituto Nacional de Concesiones (INCO). Otros 112.699 km entre red secundaria y terciaria repartidos así: 37.953 km a cargo de los departamentos, 34.918 a cargo de los municipios, 27.577 km de vías terciarias a cargo del Instituto Nacional de Vías, y 12.251 km de los privados. Así mismo se indica que la red de carreteras a cargo de la Nación comprende 16.786 km, de los cuales se calificaron 13.645 (81,29%), y los resultados son: están pavimentados 10.304 km que corresponden al 75,51 % de la red calificada y al 61,38% de la red primaria total inventariada; y 3.341 km no pavimentados, equivalentes al 24,49 % de la red calificada y al 19,90% de la red primaria inventariada.

El Departamento Nacional de Planeación en el documento denominado Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014<sup>15</sup>, para definir estrategias y políticas diferenciadas regionalmente en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, dividió al país en 6 zonas homogéneas:

- La zona central con 603 municipios, con el 18% del territorio nacional, concentra el 60,5% de la población total del país y el 55% de los municipios; en ella se localizan las principales ciudades del país con excepción de Barranquilla: Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga,

---

<sup>14</sup> Ministerio de Transporte. Diagnóstico del Sector Transporte 2010. Cifras correspondientes al año 2009 y anteriores.  
[http://www.mintransporte.gov.co/portal/page/portal/mintransporte/servicios/estadisticas/DIAGNOSTICO\\_TRANSPORTE\\_2010.pdf](http://www.mintransporte.gov.co/portal/page/portal/mintransporte/servicios/estadisticas/DIAGNOSTICO_TRANSPORTE_2010.pdf)

<sup>15</sup> BASES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014. <http://www.dnp.gov.co/portalweb/>

donde residen la mitad de los habitantes de la región (13,6 millones). Los corredores articuladores principales, internos, con el resto del país y el contexto externo, corresponden al eje de integración regional Andina IIRSA Caracas, Bogotá - Cali - Buenaventura, que da acceso a la Cuenca del Pacífico y las troncales de occidente y ruta del Sol que facilitan la conexión con la cuenca Caribe. Las cuencas del río Cauca y Magdalena se constituyen igualmente en ejes de integración occidente y oriente con la Costa Caribe. Es notable la carencia de articulación transversal con vías troncales regionales en el espacio norte de la zona.

- La zona Caribe e Insular con 210 municipios, ocupa el 13% del territorio continental. En la zona costera e insular se localizan importantes ciudades como Barranquilla, Cartagena, Santa Marta y San Andrés, en las cuales habita el 34% de la población urbana. Los ejes de articulación sur - Norte son la troncal de Occidente, la Ruta del Sol y el río Magdalena. Hacia la zona central es notable la carencia de ejes articuladores y en general se observan escasas conexiones transversales. Solamente en la costa norte se ha configurado un corredor metropolitano entre las tres principales ciudades, y se proyecta integrar la zona noroccidental y nororiental a través de la Transversal de la Nueva República.
- La zona Noroccidental con 81 municipios Esta zona ocupa el 19% del territorio nacional, está habitada por 2 millones de personas, el 4,4% de la población del país, distribuida en 81 municipios. El 72% de los habitantes se ubican en la zona urbana y las principales ciudades concentran el 46% de la población. Posee una escasa conectividad interregional e intrarregional, lo cual limita sus posibilidades de desarrollo y competitividad. La mayor parte del territorio está desconectada de los centros principales departamentales y nacionales, especialmente al sur oriente de la zona, donde se utiliza como medio de comunicación el sistema hídrico (ríos Meta, Arauca, Guaviare).
- La zona Sur con 135 Municipios, ocupa el 6% del territorio nacional, concentra el 8% de la población y el 12% de los municipios. El 65% de éstos tiene una población menor a 20.000 habitantes. Cerca del 33% (1.168.237) de la población se ubica en los siguientes centros urbanos: Florencia, Popayán, Pasto, Ipiales, Pitalito, Mocoa y Puerto Asís. El principal eje de integración del occidente de la zona Sur, hacia el interior del país y con Ecuador, es la troncal de occidente. El oriente de la zona se articula a través de la vía Neiva - Pitalito - Florencia - Mocoa - Puente San Miguel. El eje de integración Andino IIRSA, Belem do Pará - Río Amazonas - Río Putumayo - Vía Puerto Asís - Tumaco se constituirá en el futuro en un corredor de integración y desarrollo del sur del país. La zona transversalmente no dispone de adecuadas vías de comunicación.

- La Zona Amazoroquiná con 22 municipios y 0,5 millones de habitantes, localizada en el extremo suroriental del país, tiene fronteras predominantemente ambientales con los países de Ecuador, Perú y Brasil; ocupa el 36,4% (416.000 Km<sup>2</sup>) del territorio nacional y concentra el 1,1% de la población total del país. Aproximadamente la mitad de la población de la zona se ubica en cinco municipios: San Vicente del Caguán, San José del Guaviare, Leticia, Cartagena del Chairá y Mitú. El 60% de su población es rural. El territorio tiene una importante red fluvial que facilita la comunicación, sin embargo, buena parte está desarticulado funcionalmente del país, condición que, junto con la baja densidad poblacional y alta dispersión, dificultan la conectividad, la prestación de servicios, la provisión de infraestructura y la competitividad de las actividades económicas.
- La zona Pacífico con 51 municipios y 1,4 millones de habitantes, ocupa el 7,7% del territorio continental nacional y el 36,5% del territorio marítimo, concentra el 3,1% de la población del país, es decir, 1.447.921 habitantes. Se destaca el alto porcentaje de población rural (46%) y la baja densidad poblacional (16 habitantes por kilómetro cuadrado). Los principales centros urbanos son Buenaventura, Tumaco y Quibdó, los cuales concentran el 45% de la población, y la zona agrupa 51 municipios. Adicionalmente, su conectividad interna depende básicamente de la red fluvial y marítima. Tiene una débil infraestructura de transporte e interconexión entre sí y con el resto del país se conecta básicamente a través de Quibdó, Buenaventura y Tumaco por vía terrestre y aérea. Los ejes de integración principales se sitúan en el centro con la vía Cali Buenaventura, tramo de acceso al Puerto, del eje de integración Caracas, centro del país, cuenca del Pacífico. En la parte superior de la zona se proyecta la vía de conexión Pereira - Tribugá, proyecto de futuro puerto comercial sobre el pacífico.

En este orden de ideas, la red vial constituye una infraestructura importante para el sector de TIC, que puede ser compartida con proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. De hecho, ya existen a lo largo de varias carreteras y vías férreas, redes de fibra óptica. Sin embargo, a partir de la infraestructura vial existente y de las consideraciones planteadas en los documentos bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, se puede deducir que no toda la red vial existente es apta para soportar la instalación de redes de telecomunicaciones, ya que un muy bajo porcentaje de las vías se encuentra pavimentada. Adicionalmente, las vías más óptimas corresponderían solo a algunas grandes troncales de la red primaria, que unen la zona central con las zonas caribe, noroccidental y sur. Las zonas del pacífico y amazoroquiná, presentan actualmente grandes deficiencias en vías carretables, pero si atractivos proyectos futuros que podrían ser de interés para el sector de TIC.

Tal como se ha mencionado previamente la Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Ley 1450 de 2011), establece en su artículo 53 que la entidades nacionales formuladoras de proyectos de infraestructura pública de transporte terrestre financiados con dineros de la Nación o concesionados, deberán coordinar con el Ministerio de TIC la pertinencia de incorporar dentro de sus iniciativas elementos relacionados con el despliegue de las redes de TIC, ello acorde con las necesidades que en la materia identifique dicha cartera.

#### • Caracterización

En las carreteras, la compartición se haría a través de las canalizaciones que se construyan a lo largo de la vía, en la cual se instalaría la ductería para las redes de servicios que se requieran.

Para ser utilizada por redes de telecomunicaciones, la red vial requiere, a diferencia de la infraestructura del sector energía, realizar adaptaciones a su infraestructura relacionadas con la construcción de una canalización longitudinal a un lado de la vía, lo cual requiere necesariamente la adjudicación de derechos de vía por parte de las entidades que tienen a cargo la administración y manejo de las vías (INVIAS, INCO).

Adicionalmente, la construcción de la canalización requiere de obras de excavación, remoción y traslado de tierra y residuos, tendido de conductos (Tubos PVC) o ductos tritubo flexibles para los cables de fibra óptica a lo largo de la vía, relleno con materiales especiales y estructuras de soporte para pasos de vía, puentes, etc., construcción de cámaras de acceso, de empalme y de bifurcación en determinados puntos de la vía. En algunos tramos de la vía, la configuración del terreno no permite la construcción de canalización (abismos, puentes, taludes), por lo cual es necesario realizar obras adicionales que soporten la canalización, o cambiar el trazado de la misma con la correspondiente adquisición de terrenos. De otra parte, de acuerdo con la responsabilidad de la inversión y el modelo de negocios, se tendría en cuenta la adquisición de terminales de fibra para conexión de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

Durante los trabajos de construcción de la canalización, se generan problemas de obstrucción y alteración del tráfico automotor, lo cual acarrea la necesidad de implementar todas las medidas necesarias de seguridad y señalización con la dedicación de recurso humano para tal propósito. Todas estas obras y labores incrementan de manera considerable el valor del proyecto. Para solucionar este aspecto, es necesario buscar esquemas que permitan compartir sinergias y reducir de manera apreciable la inversión, lo cual se logra en los nuevos proyectos de construcción de vías, puesto que simultáneamente con la construcción de la vía, se realiza la construcción de la

canalización y en los sitios difíciles como puentes, los ductos quedan embebidos en la infraestructura, reduciendo considerablemente los costos. En consecuencia, la compartición de infraestructura con redes de telecomunicaciones se llevaría a cabo para los nuevos proyectos de vía que se vayan realizando hacia el futuro. Sin embargo, es posible que para ellos se tenga que considerar subvención estatal.

La opción de construir canalizaciones para redes de telecomunicaciones en las carreteras existentes y en operación, origina costos excesivos<sup>16</sup> que hacen que el proyecto sea inviable. De otra parte, debido a los planes de desarrollo y a las exigencias de mercados, muy posiblemente estas vías tendrán que ser modificadas ocasionando que la canalización deba ser reubicada en corto tiempo, con la consiguiente pérdida de la inversión. Para el caso de las redes existentes en las que se cuenta con fibra óptica instalada, se debe acudir a los propietarios de la misma, para hacer la solicitud correspondiente.

En materia de vías (nuevas), el documento CONPES 3670 de julio de 2010 recomendó, entre otras, que se solicitara al Ministerio de Transporte con el apoyo del Ministerio de TIC y al Departamento Nacional de Planeación, que en un término de 8 meses a partir de la aprobación de ese documento, formule un plan de acción para promover el acceso universal a las TIC, mediante la construcción de ductos independientes para el tendido de redes de fibra óptica en vías del orden nacional, en donde se tengan previstos proyectos de construcción, ampliación y rehabilitación. No obstante lo anterior, el Ministerio de Transporte en coordinación el Ministerio de TIC revisarán en cada nuevo contrato la inclusión de la obligación contractual de construir los ductos respectivos en los nuevos proyectos carreteros y su fuente de financiación.

Por ahora el Ministerio de Transporte tiene vigente el instructivo denominado "*Trámite permiso uso de zona de carreteras*", en el que establece que en caso de que el Instituto Nacional de Vías y/o Instituto Nacional de Concesiones requieran ejecutar modernizaciones, ampliaciones, ajustes en el alineamiento, obras complementarias, construcción de puentes vehiculares, construcción de ciclo vías, construcción de puentes peatonales, enlaces a nivel o desnivel, obras de drenaje, obras de subdrenaje, construcción de andenes o pasos peatonales, atención de emergencias, o cualquier otro cambio en la zona utilizada por la obra, lo podrá hacer a conveniencia sin autorización alguna del solicitante del permiso, quien a su vez a su costa procederá a desplazar las tuberías y demás

---

<sup>16</sup>Diseño de esquemas técnicos, jurídicos y financieros para el desarrollo conjunto de proyectos de infraestructura y telecomunicaciones" PROYECTO APOYO PARA ESTRUCTURAR PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CON PARTICIPACIÓN PRIVADA. <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/LinkClick.aspx?fileticket=wVIC8aqihA%3d&tabid=316>

obras ejecutadas que se encuentren en la zona del derecho de vía , por su cuenta y riesgo, a los sitios donde el INVIAS y/o INCO así lo determinen, en el momento que sea necesario, sin ningún costo para el INVIAS y/o INCO.

• **Esquema de compartición de la Infraestructura.**

El esquema principal se basa en la compartición de espacio en ducto, teniendo en cuenta que éste permite la compartición efectiva con varios proveedores de redes y servicios, de acuerdo con sus propias necesidades. Sin embargo, esto no elimina la posibilidad de que se realice igualmente, la compartición de cable de fibra por parte de cualquier proveedor de redes y servicios mediante el alquiler de fibra oscura. La decisión sobre si se comparte el espacio o la fibra dependerá de las necesidades del mercado.

Adicional a lo ya mencionado, y en consonancia con la necesidad de establecer autopistas de información para las telecomunicaciones a través de las vías nacionales, el Ministerio de Transporte estableció como objetivo de su gestión en el Plan Vive Digital Colombia<sup>17</sup>, el desarrollo conjunto de infraestructura de transporte y telecomunicaciones. En tal virtud, el Plan estableció las siguientes metas:

- En 2011 el Ministerio de Transporte en coordinación con COMPARTEL, realizarán un proyecto piloto de desarrollo conjunto de carreteras y redes de fibra óptica.
- En el 2014, se espera contar con infraestructura conjunta del 10% de la red identificada para desarrollo conjunto.

De otra parte, en las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 se indicó, respecto a los corredores viales, que *el mejoramiento de la capacidad de la infraestructura vial es un importante aporte al fortalecimiento de la competitividad, por lo cual se impulsará la consolidación de corredores que soportan carga de comercio exterior y que conectan los principales centros de producción y consumo con los puertos marítimos, aeropuertos y puntos fronterizos a través del programa Dobles Calzadas para la Prosperidad. En ese sentido, se dará prioridad a la terminación de proyectos, promoviendo la homogenización de la capacidad vial, y focalizando intervenciones en los corredores Bogotá – Buenaventura y Bogotá – Costa Atlántica. Para esto, y considerando que el Gobierno nacional tiene contratada la construcción de más de 2.000 km de carreteras de doble calzada, se adoptarán mecanismos para asegurar su eficaz ejecución y se implementarán acciones para contar de manera rápida con la infraestructura en servicio.*

---

<sup>17</sup> <http://vivedigital.gov.co/PLAN> VIVE DIGITAL COLOMBIA.

*En este sentido, se espera incrementar la construcción del número de kilómetros por año, aumentando la capacidad de los corredores troncales por donde se moviliza un 80% de la carga. En esta misma línea, y con el propósito de mejorar la conectividad transversal de la configuración vial del país, el MIT a través del INVIAS, implementará el programa Corredores Prioritarios para la Prosperidad, que articule los corredores troncales, facilite la conectividad y garantice la accesibilidad regional, con base en la revisión, culminación y experiencia adquirida en programas en desarrollo.”*

Adicionalmente establece se señala que, *considerando que en los próximos años se adelantarán grandes inversiones no sólo en el sector transporte, sino en otros sectores estratégicos del país como la minería, la agricultura y los servicios públicos, que requieren infraestructuras modales de mayores especificaciones, se consolidarán acciones conjuntas que faciliten el desarrollo ordenado del sector y el territorio.*

*Para ello, el MIT, analizará la conveniencia de las iniciativas desde la perspectiva económica y social, definirá la viabilidad de proyectos y establecerá el ente o entidades que quedarían a cargo del mantenimiento y operación de tal manera que se garantice a futuro la sostenibilidad de los mismos.*

*En esta línea, el Gobierno nacional:*

*1. En el marco de la ley 1228 y su decreto reglamentario 2976, se adelantará un proceso de concertación entre el Ministerio de Minas y Energía, el MAVDT y el Ministerio de las TIC, con el MIT, para consolidar una estrategia que defina la responsabilidad sectorial en el pago de los costos asociados al traslado de las redes de servicios públicos, en donde se adelanten nuevos desarrollos viales. Para esto, se tendrá en cuenta el costo remanente para recuperar la inversión por parte de los proveedores de servicios públicos.”*

A manera de referencia, el estudio contratado por el DNP “*Diseño de esquemas técnicos, jurídicos y financieros para el desarrollo conjunto de proyectos de infraestructura y telecomunicaciones*”<sup>18</sup>,

---

<sup>18</sup>Diseño de esquemas técnicos, jurídicos y financieros para el desarrollo conjunto de proyectos de infraestructura y telecomunicaciones “PROYECTO APOYO PARA ESTRUCTURAR PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CON PARTICIPACIÓN PRIVADA COOPERACIÓN TÉCNICA BID ATN/OC-10925-CO-1, InfraFund Informe II. Anexo 10 – Resultados valoración financiera de proyectos analizados



presenta los resultados financieros, detallados para la utilización de las vías como infraestructura susceptible de compartición con redes TIC.

#### • **Conclusión**

De acuerdo con lo indicado anteriormente, sólo la red vial primaria existente puede ofrecer condiciones para la construcción de canalizaciones para tendido de redes de fibra óptica.

Los altos costos de inversión que implica la construcción de una canalización a lo largo de las vías, determinan la necesidad de compartir sinergias mediante la construcción simultánea de la vía y la canalización, originando el ahorro en costos. Este esquema se considera viable para proyectos nuevos.

En concordancia con lo señalado en el párrafo anterior, la construcción de canalizaciones con fibra óptica en proyectos viales existentes es posible, siempre y cuando los costos de la misma lo justifiquen o el Estado lo considere primordial.

En línea con lo anterior, las mayores prospectivas de compartición con el sector de vías vienen dadas por el desarrollo del artículo 53 de la Ley 1450 de 2011 (LPND), ello por cuanto la consideración de despliegue de redes TIC se focaliza en nuevos proyectos de transporte terrestre y bajo la garantía de coordinación entre las entidades públicas nacionales formuladoras de dichas iniciativas y el Ministerio de TIC. Adicionalmente, por la naturaleza de dichos proyectos, se trata de obras con enormes dimensiones desde el punto de vista ingenieril y de impacto geográfico y económico.

#### **5.3.2.2. Sistemas de transporte masivo**

Los sistemas de transporte masivo fueron planificados y construidos utilizando la red vial urbana como infraestructura de soporte. De manera general, dicha red vial corresponde al conjunto de calles, carreras, transversales, diagonales y avenidas, que integran la malla vial de las ciudades y municipios del territorio nacional, las cuales revisten fundamental importancia en el desempeño diario de todas las actividades desarrolladas por sus habitantes y por lo tanto constituyen el motor fundamental del desarrollo urbano. La malla vial urbana esta interconectada con la red vial de carreteras y la red ferroviaria, y constituye el soporte del transporte de pasajeros y carga de las ciudades así como toda la infraestructura de control del tráfico vehicular y peatonal de las ciudades como son los semáforos, la señalización de vías de acceso y puentes.

Las vías urbanas han sido fundamentales en la penetración y conectividad de las redes de los diferentes proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, los cuales han desplegado su infraestructura a través de redes subterráneas, mediante la construcción de canalizaciones (cámaras y ductería) y a través de postería, para llevar hasta sus usuarios las comunicaciones de voz, datos y video. En la actualidad, la malla vial posee una alta concentración de redes de telecomunicaciones. Con el desarrollo de la tecnología, se ha impuesto el despliegue de anillos urbanos de fibra óptica, de mediana y alta capacidad que han sido instalados por proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones y proveedores de TV para el uso exclusivo de su mercado. La infraestructura desarrollada por los sistemas de transporte masivo, involucra las obras civiles de canalización para el despliegue de redes de telecomunicaciones. Esta infraestructura existe y no requiere de adaptación o modificación alguna. El despliegue de redes de fibra óptica para conformar autopistas de banda ancha, sobre la infraestructura de soporte existente en zonas urbanas, constituye una infraestructura de interés para el sector de TIC.

#### • Infraestructura de los Sistemas de Transporte Masivo

Los sistemas de transporte masivo cuya infraestructura ha venido desarrollándose en las principales ciudades como Bogotá (Transmilenio), Barranquilla (Transmetro), Cali (Mio), Pereira (Megabus), Bucaramanga (Metrolínea) y Cartagena (Transcaribe), presentan características interesantes para el sector de las TIC. Por la naturaleza de sus servicios, estos sistemas de transportes tienen trazados sobre las vías más importantes que cubren grandes porciones de las ciudades, atravesando sectores de alta densidad poblacional, sectores bancarios y de negocios, sectores comerciales y sectores recreativos, en los cuales se han contemplado a lo largo de sus trazados una serie de estaciones que facilitarían la interconexión de redes de telecomunicaciones en cada uno de los sectores descritos. En la fase de construcción de estos sistemas de transporte se contempló la construcción simultánea de una canalización para los sistemas de comunicación de los mismos, con el fin de llevar las informaciones de número de pasajeros transportados, recaudo de pasajes, comunicaciones de las estaciones con la estación de control, información de control de los buses en operación, consumos de combustible, señales de cámaras de video instaladas en cada estación, control de puertas de las estaciones y en general de todos los mecanismos de seguridad del sistema de transporte.

Los proyectos de transporte masivo, contemplaron que la infraestructura de propiedad del ente territorial, fuera construida y mantenida por el Estado y la operación, recaudo, suministro de la flota y prestación del servicio de transporte masivo estaría a cargo de empresas privadas.

Es importante tener en cuenta, para el caso de los sistemas de transporte masivo, que aunque se construyen en zonas de alta densidad de servicios, forman parte de los procesos de ordenamiento de los municipios en lo relacionado con la instalación de infraestructura de servicios públicos que no debe ser descartada para el caso de la compartición con los servicios de TIC. Entre otras, se destacan algunas ventajas en su uso:

- Facilita el cumplimiento de los POT al utilizar infraestructura que no se encuentra a la vista (subterránea) mejorando el impacto visual de las redes.
- Favorece el concepto de capilaridad desde el punto de vista del acceso a usuarios finales. Se pueden crear anillos menores para el transporte de información entre empresas.
- Favorece la competencia, produciendo un impacto positivo en el usuario con menores precios.

#### • Esquema de compartición de la Infraestructura.

Como se menciona en párrafos anteriores, el esquema principal se basa en la compartición de espacio en ducto, teniendo en cuenta que éste permite la compartición efectiva con varios proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, de acuerdo con sus propias necesidades. Sin embargo, esto no elimina la posibilidad de que se realice, igualmente, la compartición de cable de fibra por parte de cualquier proveedor de redes y servicios mediante el alquiler de fibra oscura. La decisión sobre si se comparte el espacio o la fibra dependerá de las necesidades del mercado.

#### • Conclusión

Los sistemas de transporte masivo utilizan como soporte la red vial urbana y como tal están restringidos al ámbito de la ciudad. En consecuencia, los indicadores de cubrimiento, continuidad y capilaridad están referidos solamente a las principales avenidas y áreas de alta densidad poblacional, no cubren toda la ciudad y no tienen cubrimiento y capilaridad sobre todas las vías. Pese a lo anterior, estos sistemas revisten una alta facilidad para el despliegue de redes de telecomunicaciones, puesto que su infraestructura de canalización ya existe y no se requiere realizar obras adicionales y, por consiguiente, la inversión adicional es mínima. En consecuencia, la red vial urbana constituye una infraestructura interesante susceptible de compartición con el sector de TIC.

### 5.3.2.3. Red Vial Férrea

La red de vías férreas fue hace muchos años un importante eje de transporte de carga y pasajeros para muchas zonas del país. Los ferrocarriles desempeñaron un rol trascendental en el transporte de carga y de pasajeros entre el centro, la Costa Atlántica, la Costa Pacífica y el Sur del país.

La normatividad existente que rige sobre el corredor férreo se encuentra enmarcada en el Decreto 1075 de 1954, adoptado como legislación permanente por la Ley 141 de 1961, la Ley 146 de 1963, la Ley 105 de 1993, la Ley 336 de 1996 y la Ley 769 de 2002, estableciendo que el corredor férreo es un bien de uso público de carácter nacional, afecto a la prestación del servicio de transporte férreo, que goza de especial protección, pues constituye una vía arterial principal con prelación respecto de las demás vías, en cuya zona de seguridad (12 metros a cada lado del eje de la vía) no puede existir elemento alguno que pueda afectar la seguridad de transporte ferroviario.

#### • Cobertura

Las principales concesiones férreas fueron adjudicadas en julio 27 de 1999 a Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A. -FENOCO-, como concesión Atlántico con 1.493 km de vía, y en noviembre 4 de 1998 a la Sociedad Concesionaria de la Red Férrea del Pacífico S.A. (hoy Tren de Occidente S.A.), con 498 km de vía.

Actualmente se encuentran en operación en la concesión Atlántico los tramos, Bogotá - Belencito, con 257 kilómetros, desde julio de 2003, transportando cemento, y La Loma - Puerto Drummond, transportando carbón, con 192 kilómetros, desde el año 1991. Se continúa con la operación de pasajeros en el tramo Grecia - Barranca con un auto-ferro, y se activó, asimismo, el transporte de pasajeros en carro-motores desde Grecia a Barranca. En la concesión Pacífico, el tramo en operación está comprendido entre Buenaventura y La Paila, con un total de 292 kilómetros.

El estado de las vías férreas de acuerdo con la última información del año 2008 se muestra en la Tabla 5.3.2.3.1.

**Tabla 5.3.2.3.1 Estado actual de vías férreas en Colombia<sup>19</sup>**

| RED FERREA CONCESIONADA 2010                                 |     |       |   |
|--|-----|-------|---|
|  |     |       |   |
| RED FERREA DEL PACIFICO. CONCESIONARIO FERROCARRIL DEL OESTE |     |       |   |
| Tramos   | Km  | Total | Observación   |
| Buenaventura – Cali  | 174 | 498   | 113 Km en rehabilitación Zaragoza - La Felisa                 |
| Cali – Cartago   | 173 |       |   |
| Cartago - La Felisa  | 111 |       |   |
| Zarzal – Tebaida   | 40  |       |   |
|  |     |       |   |
| RED FERREA DEL ATLANTICO. CONCESIONARIO FENOCO               |     |       |   |
| Tramos   | Km  | Total | Observación   |
| Chiriguana - La Loma -Cienaga                                | 210 | 245   | 192 Km en doble línea, de los cuales están construidos 113 Km |
| Cienaga - Santa Marta  | 35  |       |   |

<sup>19</sup> Fuente INCO

| En el año 2007 fueron desafectados 1.251 km de la concesión Férrea del Atlántico, de los que se encuentran a cargo del INCO 867.85 KM correspondientes a: |                                 |             |  |
|---|---------------------------------|-------------|--|
| Tramos Desafectados   | Km                              | Observación |  |
| Bogotá – Belencito  | 257,00                          | 867         | Bajo administración INCO para garantizar la operación y el corredor mientras se adjudica la concesión del Sistema Ferroviario Central para garantizar en total 867,85 km |
| La Caro – Zipaquirá   | 19,00                           |             |  |
| Faca – Bogotá   | 35,00                           |             |  |
| La Dorada – Grecia  | 126,00                          |             |  |
| Grecia- San Rafael de Lebrija Lebrija   | 189,00                          |             |  |
| San Rafael de Lebrija - Chiriguana  | 207,00                          |             |  |
| Puerto Berrio – Cabañas   | 34,00                           |             |  |
| Tramos desafectados entregados al INVIAS  |                                 |             |  |
| Zipaquirá- Lenguaague   | 57,00                           | 386         | Estos tramos se encuentran sin rehabilitar   |
| Cabañas – Envigado  | 167,00                          |             |  |
| Facatativá- La Dorada   | 162,00                          |             |  |
| SISTEMA FERROVIARIO CENTRAL. PROCESO LICITATORIO REVOCADO MEDIANTE RESOLUCIÓN N° 57 DEL 8 DE FEBRERO DE 2010  |                                 |             |  |
| Tramos  | Km                              | Total       | Observación  |
| Chiriguana - San Rafael   | 205,78                          | 1.050,2     |  |
| San Rafael de Lebrija - Grecia–   | 188,87                          |             |  |
| Grecia - La Dorada  | 129,73                          |             |  |
| La Dorada (México) - Facatativá   | 162,35                          |             |  |
| Grecia - Cabañas  | 32,47                           |             |  |
| La Dorada - Buenos Aires  | 177,00                          |             |  |
| Buenos Aires - Villavieja   | 154,00                          |             |  |
| Ramal Cantera Montecristo   |                                 |             |  |
| Ramal Capulco   |                                 |             |  |
| Ramal Puerto Berrio   |                                 |             |  |
| TOTAL KMS CONCESIONADOS   |                                 | 1.793,20    |  |
| RED FERREA REHABILITADA EN OPERACIÓN  |                                 |             | 56,32%   |
| Tramos  | Observación                     | Km          |  |
| Chiriguana - Puerto Prodeco - Santa Marta   | TRANSPORTE DE CARGA             | 245,00      |  |
| Grecia - Barrancabermeja - Garcia Cadena  | TRANSPORTE DE PASAJEROS         | 145,00      |  |
| La Caro – Zipaquirá   | TRANSPORTE DE PASAJEROS         | 19,00       |  |
| Bogotá – Belencito  | TRANSPORTE DE CARGA Y PASAJEROS | 257,00      |  |
| Buenaventura - La Tebaida   | TRANSPORTE DE CARGA             | 344,00      |  |
| Total Km Rehabilitados en Operación   |                                 | 1.010,00    |  |
| RED FERREA REHABILITADA SIN OPERACIÓN DE CARGA  |                                 |             | 33,04%   |
| Tramos  |                                 | Km          |  |
| La Dorada – Chiriguana  |                                 | 524,00      |  |
| Grecia Cabañas  |                                 | 32,47       |  |
| Zarzal – Zaragoza   |                                 | 36,00       |  |
| Total Km Rehabilitados sin Operación  |                                 | 592,47      |  |
| RED FERREA EN REHABILITACION  |                                 |             | 6,30%  |
| Tramos  |                                 | Km          |  |
| Rehabilitación Zaragoza - La Felisa   |                                 | 90,50       |  |
| Construcción Variantes(Cartago 16km; Caimalito 6km; Chinchiná 0.5 km)   |                                 | 22,50       |  |
| Total Km en Rehabilitación  |                                 | 113,00      |  |
| RED FERREA PARA CUSTODIA Y VIGILANCIA   |                                 |             | 8,59%  |
| Tramos  |                                 | Km          |  |
| Buenos Aires – Villavieja   |                                 | 154,00      |  |
| RED FERREA SIN REHABILITACION CON PASO DE TRENES  |                                 |             | 17,62%   |
| Tramos  |                                 | Km          |  |
| Facatativá - Km 5   |                                 | 35,00       |  |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Km 5 - La Sabana             | 5,00   |
| Km 5 - La Caro – Belencito   | 257,00 |
| La Caro – Zipaquirá          | 19,00  |
| Total Km en Rehabilitación   | 316,00 |
| <b>Líneas Inactivas</b>      |        |
| Lenquazaque – Barbosa        | 117    |
| Faca - Espinal               | 150    |
| Dorada – Mariquita           | 51     |
| Mariquita - Buenos Aires     | 126    |
| Buenos Aires – Neiva         | 197    |
| Buenos Aires – Picalaña      | 10     |
| Bucaramanga - Puerto Wilches | 118    |
| Cali – Suárez                | 65     |
| Zarzal – Armenia             | 57     |
| La Felisa – Envigado         | 450    |

Como se puede apreciar en la Tabla 5.3.2.3.1, la mayor parte de las vías no se encuentran habilitadas. El INCO actualmente se encuentra estructurando la recuperación de la malla ferroviaria.

#### • Nuevos Proyectos.

En las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, el DNP indicó que *los corredores férreos se constituyen en ejes estratégicos para el transporte de carga, dada su eficiencia en la movilización de grandes volúmenes, y para el transporte de pasajeros, por la integración que genera en el contexto urbano-regional. Por lo anterior, se incrementarán los kilómetros férreos en operación con la posibilidad de transferirlos a entes territoriales para su aprovechamiento. De manera articulada con el sector privado, se desarrollarán nuevos tramos que permitan fortalecer la conectividad de zonas de producción y nodos de transferencia con los puertos marítimos y fluviales, bajo estándares operacionales y de accesibilidad a la infraestructura que respondan a las necesidades de los potenciales usuarios. De esta manera, este modo se convertirá en una alternativa competitiva en costos. Por otra parte, se implementarán medidas para la recuperación de corredores férreos, rehabilitación parcial y posterior conservación de la red férrea inactiva a cargo del Invías.*

Por otra parte, en el documento elaborado por el DNP, “*Diseño de esquemas técnicos, jurídicos y financieros para el desarrollo conjunto de proyectos de infraestructura y telecomunicaciones*”, se indica que *se tiene proyectada la construcción de doce líneas férreas, la rehabilitación de una línea existente y la conexión de las dos concesiones que están en funcionamiento.* Las líneas señaladas en este documento son:

- Construcción Ramal férreo La Loma - la Jagua de Ibirico
- Construcción segunda línea La Loma - Ciénaga (Puerto Drummond)
- Construcción Ramal férreo Palestina - Tamalameque
- Rehabilitación Línea férrea La Dorada - Buenos Aires – Neiva

- Conexiones a la red del Atlántico: Tamalameque - Acapulco
- Línea férrea entre Cerrejón y La Jagua.

Las zonas correspondientes a la Amazorinoquia y el Choco presentan grandes deficiencias en vías y en penetración de telecomunicaciones. Por tal razón, es imprescindible establecer proyectos articulados para el desarrollo de carreteras y vías férreas, que contemplen la construcción simultanea de canalizaciones de fibra óptica y tendido de ésta, para su interconexión con las redes de transmisión y de distribución de energía, con el propósito de romper las barreras que impiden la penetración de las telecomunicaciones hacia estas regiones.

De lo anterior se puede observar que, aunque no se cuenta con una red férrea consolidada en el país, si se cuenta con nuevos proyectos importantes en los que los corredores pueden presentarse como una alternativa de infraestructura para llevar servicios de TICs a regiones alejadas como ocurrió en su momento cuando se construyeron las primeras redes.

#### • Caracterización

En el caso de la red vial férrea, se presenta una situación similar a la detallada anteriormente para el caso de carreteras. Para ser utilizada por redes de telecomunicaciones, la red vial férrea requiere realizar adaptaciones a su infraestructura, relacionadas con la construcción de una canalización longitudinal a un lado de la vía, lo cual requiere necesariamente la adjudicación de derechos de vía por parte de las entidades que tienen a cargo la administración y manejo de las vías (INCO). Es importante resaltar que existen algunos tramos de vía en la cual se han instalado canalizaciones con fibra óptica, que puede ser utilizada previa solicitud al propietario de la misma.

Adicionalmente, la construcción de la canalización implica la realización de obras de excavación, remoción y traslado de tierra y residuos, tendido de conductos (Tubos PVC) o ductos tritubo flexibles para los cables de fibra óptica a lo largo de la vía, relleno con materiales especiales y estructuras fuertes de soporte para cruces de la vía, puentes, etc., construcción de cámaras de acceso, de empalme y de bifurcación en determinados puntos de la vía. En algunos tramos de la vía, la configuración del terreno no permite la construcción de canalización (abismos, puentes, taludes), por lo cual es necesario realizar obras adicionales que soporten la canalización, o cambiar el trazado de la canalización con la correspondiente adquisición de terrenos. De otra parte, de acuerdo con la responsabilidad de la inversión y el modelo de negocios, se debe tener en cuenta la adquisición de terminales de fibra para conexión de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

Durante los trabajos de construcción de la canalización, se generan problemas de obstrucción y alteración del tráfico de trenes, lo cual acarrea la necesidad de implementar todas las medidas necesarias de seguridad y señalización con la dedicación de recurso humano para tal propósito. Todas estas obras y labores incrementan de manera considerable el valor del proyecto, y tratándose de vías férreas que van a campo traviesa, el transporte de materiales hasta el sitio de construcción incrementa aún más el valor de la inversión. En consecuencia, es necesario buscar esquemas que permitan compartir sinergias y reducir de manera apreciable la inversión correspondiente. Esto se puede lograr en los nuevos proyectos de construcción de vías férreas, puesto que simultáneamente con la construcción de la vía, se realiza la construcción de la canalización y en los sitios difíciles como puentes, los ductos quedan embebidos en la infraestructura reduciendo considerablemente los costos. Sin embargo, es posible que en estos proyectos se tenga que considerar una subvención por parte del estado. En consecuencia, se recomienda que la compartición de infraestructura con redes de telecomunicaciones se lleve a cabo para los nuevos proyectos de vía férrea que se vayan realizando hacia el futuro. La decisión de compartir espacio en canalizaciones o fibra instalada por algún proveedores, deberá ser tomada por los involucrados con base en análisis económicos, financieros y sociales, según corresponda.

La opción de construir canalizaciones para redes de telecomunicaciones en las vías férreas existentes y en operación origina costos excesivos que hacen que el proyecto sea inviable<sup>20</sup>. De otra parte, debido a los planes de desarrollo y a las exigencias de mercados, muy posiblemente estas vías tendrán que ser modificadas ocasionando que la canalización deba ser reubicada en corto tiempo con la consiguiente pérdida de la inversión.

#### • Esquema de compartición de la infraestructura.

El esquema principal planteado se basa en la compartición de espacio en ducto, teniendo en cuenta que éste permite la compartición efectiva con varios proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, de acuerdo con sus propias necesidades. Sin embargo, esto no elimina la posibilidad de que se realice igualmente la compartición de cable de fibra por parte de cualquier proveedor de redes y servicios mediante el alquiler de fibra oscura. La decisión sobre si se comparte el espacio o la fibra dependerá de las necesidades del mercado.

---

<sup>20</sup> Documento DNP "Diseño de esquemas técnicos, jurídicos y financieros para el desarrollo conjunto de proyectos de infraestructura y telecomunicaciones" PROYECTO APOYO PARA ESTRUCTURAR PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CON PARTICIPACIÓN PRIVADA COOPERACIÓN TÉCNICA BID ATN/OC-10925-CO-1, InfraFund. Informe II. Anexo 10 – Resultados valoración financiera de proyectos analizados



- **Conclusión**

La red vial férrea presenta un alto número de vías que no se encuentran habilitadas y otras que se encuentran en proceso de rehabilitación. Este aspecto origina que los indicadores de cubrimiento, continuidad y capilaridad de la infraestructura presenten valores bajos. De otra parte, la infraestructura requiere de la realización de obras complementarias de canalización para el despliegue de redes de telecomunicaciones, cuya inversión es alta y su facilidad de instalación depende de la construcción de la canalización. En consecuencia, su elegibilidad como infraestructura susceptible de compartición de redes de telecomunicaciones es baja.

#### **5.3.2.4. Proyecto Tren de Cercanías**

Los proyectos de trenes de cercanías contemplados desde hace algún tiempo para las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín, presentan gran influencia en los municipios vecinos de estas ciudades y como tal complementan toda la infraestructura de transporte masivo de pasajeros en las mismas. En razón a las características de su trazado y a los municipios contemplados en el área de influencia de estos sistemas de transporte, pueden convertirse en infraestructura de soporte susceptible de compartición con redes de telecomunicaciones para llevar conectividad a los habitantes de estas localidades y a su área de influencia.

- **Caracterización**

Por las características de su diseño, esta infraestructura no requiere de la construcción de una canalización especial para el tendido de la fibra, con todas sus labores y costos. En consecuencia, no requiere de costosas inversiones iniciales para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. El cable de fibra óptica puede ser instalado sobre los postes que soportan la catenaria de alimentación del tren, por lo cual los costos son marginales. De otra parte, como se ha establecido en los proyectos de carreteras y vías férreas, se recomienda que el tendido del cable de fibra se realice simultáneamente con la construcción o implementación de los postes de la vía, con el fin de aprovechar las sinergias del proyecto.

- **Esquema de compartición de la infraestructura.**

La infraestructura contemplada en los proyectos de trenes de cercanías se puede convertir en instalaciones susceptibles de compartición con el sector de TIC en el futuro.

El esquema principal planteado se basa en la compartición de espacio para tendido de fibra. Sin embargo, esto no elimina la posibilidad de que se realice igualmente la compartición de cable de

fibra por parte de proveedores de redes y servicios mediante el alquiler de fibra oscura. La decisión sobre si se comparte el espacio o la fibra dependerá de las necesidades del mercado.

#### • **Conclusión**

Los proyectos de trenes de cercanías utilizan como soporte la infraestructura de red férrea y como tal están restringidos al ámbito de la cobertura de los proyectos. En consecuencia, los indicadores de cubrimiento, continuidad, capilaridad están restringidos solamente a los trazados planeados que abarcan parte de las ciudades y municipios vecinos, no cubren la totalidad de la ciudad ni de los municipios y no tienen cubrimiento y capilaridad sobre todas las vías férreas. Pese a lo anterior, presenta una alta facilidad para el despliegue de redes de telecomunicaciones, puesto que no requiere de infraestructura de canalización y no se requiere realizar obras adicionales, por lo que la inversión es mínima. En consecuencia, constituye una infraestructura interesante susceptible de compartición con el sector de TIC.

#### **5.3.2.5. Análisis de condiciones que deben cumplir las redes viales para ser soporte de redes de telecomunicaciones.**

##### • **Cubrimiento (Área de influencia)**

Como se estableció anteriormente, solamente un pequeño porcentaje de la red vial de carreteras y de la red vial férrea se encuentra en condiciones óptimas. El resto de vías son susceptibles de ser modificadas a través de nuevos proyectos, de acuerdo con las necesidades de los territorios. En consecuencia, las vías que pueden ser consideradas, en primera instancia, como soporte para redes de telecomunicaciones, serían los nuevos proyectos de carreteras de la red primaria y vías férreas, para aprovechar sinergias en la construcción simultánea de la canalización y así lograr la reducción de la inversión. En este orden de ideas, el cubrimiento o área de influencia que se considera de mayor utilización, corresponde a los trazados de los nuevos proyectos de vías elegibles. Teniendo en cuenta que la ejecución de los proyectos de infraestructura vial desde su planeación hasta su finalización toma varios años, el cubrimiento iría creciendo de un valor mínimo a un máximo a medida del desarrollo de los proyectos mismos. Es importante resaltar que existen vías con canalizaciones para fibra óptica ya instalada, cuya utilización deberá estar sometida a la solicitud presentada al propietario de la infraestructura y la factibilidad emitida por éste.

En conclusión, en la actualidad el cubrimiento es muy bajo, pues no existe infraestructura apropiada para tender redes de telecomunicaciones y los costos de inversión sobre las vías existentes es muy alto. Sin embargo es una opción excelente al futuro. Para el caso de los sistemas

de transporte masivo y trenes de cercanías, los cubrimientos corresponden a los municipios del área de influencia.

- **Continuidad en la penetración de cubrimiento**

En la actualidad la red vial (carreteras, vías férreas y vías urbanas), no ofrece una continuidad total para el despliegue de redes de telecomunicaciones, debido a que requiere obras complementarias de canalización. Dichas obras complementarias determinan un alto valor de inversión en las vías existentes y en muchas de ellas en razón a su estado actual, están supeditadas a ser objeto de planes de modificación, por lo cual no es factible la realización de las obras de canalización. En consecuencia, solamente los nuevos proyectos de construcción o modificación de vías garantizarían la realización de la canalización y reducirían su inversión, por lo que la continuidad de la red vial, en general, tendría un índice de continuidad bajo, mientras la red vial troncal (carreteras primarias) puede considerarse con un índice de continuidad medio.

- **Capilaridad de la infraestructura**

El conjunto de carreteras nacionales de categorías primaria, secundaria y terciaria y la red vial urbana presentan un alto índice de capilaridad, pues pueden llegar hasta regiones apartadas. Sin embargo, como se indicó anteriormente, las características actuales de las vías determinan que solamente los nuevos proyectos de vías sean elegibles para la construcción de canalización para la instalación de redes de telecomunicaciones. En este contexto, la capilaridad de la red vial se reduce a los cubrimientos de los nuevos proyectos de vías. En consecuencia, la infraestructura de la red vial de carreteras y la red vial de férrea, se contemplaría como soporte de redes de telecomunicaciones inicialmente para algunos proyectos nuevos, complementándose con otro tipo de infraestructura como la red de energía. En el futuro puede convertirse en una elección muy importante. Para el caso de los sistemas de transporte masivo y los trenes de cercanías, la capilaridad se reduce al contexto del área de influencia del respectivo proyecto en cuestión y se restringe a las localidades por donde pasa la vía.

- **Facilidades para la instalación de redes de telecomunicaciones**

Como se ha indicado anteriormente, la infraestructura vial requiere de obras complementarias relacionadas con la construcción de canalización a lo largo de la vía, la cual debe cumplir unas especificaciones técnicas rigurosas especialmente en lo relacionado con las cámaras de empalme y de distribución. Los casos especiales de los sistemas de transporte masivo y trenes de cercanías, no requieren la construcción de canalización y en consecuencia las facilidades de instalación son excelentes.

Las vías que ya cuentan con canalización existente deben ser objeto de estudio para cada caso en particular. En cada solicitud presentada por un proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones al propietario de dicha infraestructura, se debe mirar el estado actual de la canalización, grado de disponibilidad, factibilidad técnica y si están contempladas dentro de proyectos de modificación de la vía. Esto último haría que la canalización deba ser removida.

#### • Costo de Inversión

La realización simultanea de las actividades de canalización en los nuevos proyectos de red vial de carreteras y red vial férrea, permiten reducir la inversión, pero aun así es muy factible que se requiera una subvención del estado. Para el caso de los sistemas de transporte masivo y trenes de cercanías, dado que no se requiere la construcción de canalización, el valor de la inversión es bajo, pues solamente se refiere a los costos del cable de fibra óptica y su instalación, con sus respectivos equipos de nodo terminal.

#### • Conclusión

Los resultados obtenidos en el análisis realizado a la infraestructura de red vial, muestran que, en todos los tipos de red vial analizados se presentan índices de cubrimiento, continuidad, capilaridad y facilidades de instalación de redes de telecomunicaciones, menores que los encontrados para el sector de energía. De otra parte, para varios tipos de red vial (los de mayores índices de cubrimiento, continuidad, capilaridad) los altos costos de inversión que implica la construcción de una canalización a lo largo de las vías, determinan la necesidad de compartir sinergias mediante la construcción simultánea de la vía y la canalización, originando ahorro en costos.

### 5.3.3. Sector hidrocarburos

El sector de hidrocarburos en Colombia, ha tenido como protagonista a la Empresa Colombiana de Petróleos -Ecopetrol-. La empresa asumió los activos revertidos de la Tropical Oil Company que en 1921 inició la actividad petrolera en Colombia con la puesta en producción del Campo La Cira-Infantas en el Valle Medio del Río Magdalena, localizado a unos 300 kilómetros al nororiente de Bogotá.

Ecopetrol emprendió actividades en la cadena del petróleo como una Empresa Industrial y Comercial del Estado, encargada de administrar el recurso hidrocarburífero de la nación, y creció en la medida en que otras concesiones revirtieron e incorporó su operación. Es actualmente la

empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Es dueño o tiene la participación mayoritaria de la infraestructura de transporte y refinación del país.

Ecopetrol cuenta con campos de extracción de hidrocarburos en el centro, el sur, el oriente y el norte de Colombia, dos refinерías, puertos para exportación e importación de combustibles y crudos en ambas costas y una red de transporte de 8.500 kilómetros de oleoductos y poliductos a lo largo de toda la geografía nacional, que intercomunican los sistemas de producción con los grandes centros de consumo y los terminales marítimos.

Cuenta con 53 estaciones desde las que se bombea crudo y productos por la geografía colombiana, además de sus centros de almacenamiento.

#### • **Cubrimiento y zonas de influencia de la red de Oleoductos, Poliductos**

La red nacional de oleoductos tiene como punto de convergencia la estación de Vasconia en el centro del país, donde existe la posibilidad de desviar el producto hacia la refinерía de Barrancabermeja o hacia Coveñas, puerto de exportación de crudo situado sobre el mar Caribe. Sobre el Pacífico el país cuenta con el puerto de Tumaco, estación final del oleoducto Puerto Colón-Orito Tumaco de propiedad de Ecopetrol, transportando el petróleo de producción del Ecuador para su exportación, de acuerdo con el convenio existente entre el Gobierno Nacional y el del Ecuador.

Los oleoductos de mayor capacidad son:

- Oleoducto Central entre La Belleza-Vasconia-Coveñas con 615.000 barriles de capacidad y 790 km de longitud, que transporta específicamente los crudos del Piedemonte Llanero (Cusiana - Cupiagua) hasta el terminal marítimo de Coveñas y es propiedad de Oleoducto Central S.A. -OCENSA-.
- Oleoducto Caño Limón-Rio Zulia-Coveñas con 770 km de longitud, 215.000 barriles de capacidad, transporta los crudos producidos en el campo Caño Limón (Arauca) y pertenece a Ecopetrol.
- Oleoducto del Alto Magdalena, con 212.000 barriles de capacidad y 481 km de longitud, propiedad del Oleoducto Colombia S.A. transportando los excedentes de petróleo del sur y oriente del país, que tienen como destino los mercados internacionales.

En el país, la red está constituida por poliductos, propanoductos, y combustoleoductos entre otros, siendo esta actividad un monopolio natural del Estado, aunque en los últimos años el Gobierno Nacional ha continuado con la política de generar competencia para el abastecimiento nacional de

combustibles líquidos derivados del petróleo. En este sentido, se requiere, entre otros puntos, el acceso de terceros a la infraestructura de importación y de transporte de derivados (poliductos) perteneciente a Ecopetrol, como consecuencia de lo establecido con el Artículo 13 de la Ley 681 de 2001, el cual declaró el acceso abierto al sistema de transporte por poliductos de propiedad de Ecopetrol, y a los sistemas nacionales principales de importación de derivados.

Para el transporte de los diferentes productos, cuenta con una red de ductos cercana a los 3.500 km, de los cuales el 99% son propiedad de Ecopetrol, salvo el poliducto Medellín - Ríonegro, con longitud de 28 Km, que transporta combustibles desde la estación intermedia en Medellín hasta el aeropuerto de Ríonegro, cuyo propietario es Terpel Antioquia.

La disposición de la red de poliductos tiene como punto de partida la refinería de Barrancabermeja o estación Galán, desde donde se despachan los distintos productos hacia el centro, nororiente y sur occidente del país para cubrir las necesidades de la población colombiana. Es necesario tener en cuenta que para el caso de ductos de gas por los riesgos que implica, deben estar lo más alejados de poblaciones. La Resolución CREG 071 de 2008, considera que por motivos de seguridad, la infraestructura para el servicio de gas no podrá ser utilizada para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Normalmente por razones de seguridad, las redes de oleoductos, poliductos y gasoductos se mantienen alejados de los centros poblados. Sin embargo, en algunas localidades se encuentran instalaciones de distribución, refinación. Los pozos por lo general se encuentran alejados de las poblaciones. En consecuencia, el cubrimiento y zona de influencia de municipios y localidades por las redes de oleoductos, poliductos y gasoductos que podría ser de interés para el sector de TIC es muy bajo.<sup>21</sup>

#### • Caracterización

La infraestructura de soporte a compartir con proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, en el caso de oleoductos, corresponde al derecho de vía del oleoducto o poliducto, de tal manera que en su servidumbre se construye la canalización necesaria para la instalación de los conductos a compartir entre los proveedores de redes y servicios de

---

<sup>21</sup> En los siguientes enlaces se pueden apreciar las redes de oleoductos, poliductos y gasoductos:

- <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=127&conID=36123&pagID=127171>
- [http://www.ecopetrol.com.co/especiales/mapa\\_infraestructura.htm](http://www.ecopetrol.com.co/especiales/mapa_infraestructura.htm)

telecomunicaciones, mediante la instalación de cables de fibra óptica. Para este propósito existen 2 métodos de hacerlo:

- Realizar una sola zanja, enterrando primero el tubo para transporte de hidrocarburos a una profundidad mayor a 1 metro, pero establecida con base en las especificaciones de seguridad y labores de mantenimiento. Sobre dicho tubo se instalan los ductos que llevan los cables de fibra óptica, previa la colocación de capas de relleno y elementos de seguridad para aislar el tubo del ducto de fibra óptica y éste finalmente se cubre con capas de elementos de seguridad que no afecten el medio ambiente.
- Realizando dos zanjas paralelas, una dedicada al tubo de hidrocarburos y otra para el ducto de cable de fibra óptica, de tal manera que se independizan los 2 medios de transporte.

El primer método no es funcional para la fibra óptica, pues cada vez que se tengan que realizar labores de mantenimiento o reemplazo del tubo de hidrocarburos, resultaría afectada la fibra óptica y por tanto la información que ella transporta.

El segundo método asegura la estabilidad de la fibra, pero incrementa los costos de inversión de la infraestructura, teniendo en cuenta que la construcción de la canalización requiere de obras de excavación, remoción y traslado de tierra y residuos, tendido de conductos (Tubos PVC) o ductos tritubo flexibles para los cables de fibra óptica a lo largo de la vía, relleno con materiales especiales y estructuras de soporte para pasos de vía, puentes, etc., construcción de cámaras de acceso, de empalme y de bifurcación en determinados puntos de la vía. En algunos tramos de la vía, la configuración del terreno no permite la construcción de canalización (abismos, puentes, taludes), por lo cual es necesario realizar obras adicionales que soporten la canalización, o cambiar el trazado de la misma con la correspondiente adquisición de terrenos.

De acuerdo con la responsabilidad de la inversión, teniendo en cuenta que el trazado de los oleoductos se diseña tratando de mantener cercanías a carreteras, no siempre es posible hacerlo y por tal razón el oleoducto debe ir a campo traviesa. Este hecho implica que el transporte de materiales de construcción encarece aún más la inversión requerida para la canalización. Adicionalmente, es necesario tener en cuenta el valor a cobrar por la servidumbre a cargo del propietario del oleoducto. Las características de la canalización, por tratarse de una obra civil, son las mismas especificaciones que las establecidas para el sector vial.

En consecuencia, dada la alta inversión que involucra el construir la canalización a lo largo de poliductos, oleoductos existentes, es necesario contemplar solamente los nuevos proyectos de

construcción de transporte de hidrocarburos, de tal manera que la canalización se construya de manera simultánea con la construcción de la infraestructura de hidrocarburos, reduciendo considerablemente los costos. Sin embargo, es posible que en estos proyectos se tenga que considerar una subvención estatal. En consecuencia, la compartición de infraestructura con redes de telecomunicaciones se llevaría a cabo exclusivamente para los nuevos proyectos de hidrocarburos que se vayan realizando hacia el futuro.

• **Esquema de compartición de la infraestructura.**

La compartición de la infraestructura tendría igualmente varias opciones:

1. Compartición del espacio en ducto: En esta modalidad, cada proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones tiende su propio cable de fibra óptica de acuerdo con sus necesidades de tráfico y de cubrimiento, utilizando sus propios equipos incluido el nodo de conexión de acceso inicial y final.
2. Compartición del cable de fibra óptica: En el caso de darse esta opción, el responsable de la construcción de la canalización, adquiriría e instalaría también los cables de fibra óptica y suministraría fibra oscura a cada proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que lo solicitara. El inconveniente radica en que si no se genera la demanda de capacidad necesaria que soporte la inversión más una ganancia eficiente, el responsable de la inversión se quedaría con su fibra oscura sin utilización, tornándose ineficiente el sistema y la inversión.

Teniendo en cuenta que si el nuevo proyecto de oleoducto o poliducto tiene participación o es de propiedad privada, muy seguramente se tendrían inconvenientes, pues el dueño no estaría interesado en permitir la construcción de una canalización para proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, siendo su negocio de otra índole.

En conclusión, la alternativa de utilización de infraestructura de hidrocarburos como soporte para la compartición con redes de telecomunicaciones se utilizaría en el caso de que no existiera ninguna otra solución y analizando cada caso en particular desde el punto de vista financiero, implementando redes de telecomunicaciones paralelas, utilizando las sinergias de construcción simultánea en nuevos proyectos solamente.



### **5.3.3.1. Análisis de condiciones que deben cumplir los sistemas de transporte de hidrocarburos para ser soporte de redes de telecomunicaciones.**

- **Cubrimiento (Área de influencia)**

El área de influencia de las redes de oleoductos y poliductos es reducida debido a que el trazado de estos se mantiene en lo posible alejados de los centros poblados. En consecuencia, solamente se tendrían en cuenta en casos muy específicos de acuerdo con programas especiales.

- **Continuidad en la penetración de cubrimiento**

La red de oleoductos y poliductos tiene continuidad solamente a lo largo del trazado de los mismos, por lo cual el índice de continuidad es reducido y sería tenido en cuenta en programas especiales que involucren localidades cercanas al área de influencia de los oleoductos y poliductos.

- **Capilaridad de la infraestructura**

La infraestructura de hidrocarburos no posee capilaridad que la facilite como red de soporte, para obtener penetración hacia diversos sitios, ajustándose solamente aquellos por donde pasa el trazado de los mismos.

- **Facilidades para la instalación de redes de telecomunicaciones**

La infraestructura de hidrocarburos como se ha indicado, requiere de obras complementarias relacionadas con la construcción de canalización a lo largo de los oleoductos y poliductos, la cual debe cumplir unas especificaciones técnicas rigurosas especialmente en lo relacionado con las cámaras de empalme, de distribución y nodos terminales de acceso.

- **Costo de Inversión**

El valor de la inversión en la construcción de canalización complementaria en la infraestructura de hidrocarburos es alto. La realización simultánea de las actividades de canalización en los nuevos proyectos de infraestructura de hidrocarburos, permiten reducir la inversión, pero aun así es muy factible que se requiera una subvención del estado.

- **Conclusión**

Por razones de seguridad, la red de transporte de hidrocarburos se encuentra instalada, en lo posible, lejos de asentamientos humanos. En consecuencia, los indicadores de cobertura, continuidad y capilaridad se restringen solamente a las áreas de influencia de sus trazados. La

instalación de redes de telecomunicaciones requiere la construcción de una canalización paralela al ducto de hidrocarburos, lo cual, unido al pago de los derechos de vía, requiere de una alta inversión. En consecuencia, el grado de elección de esta infraestructura es bajo.

#### **5.3.4. Sector de construcción**

Colombia viene presentando durante la última década un importante crecimiento en la conectividad a través de los servicios de telecomunicaciones fijos y móviles, analógicos y digitales. Sin embargo, aún es mucho lo que falta por hacer en materia de conectividad de banda ancha, pues el país aún se encuentra por debajo del 8% de accesos en materia de banda ancha (superior a 1 Mbps)<sup>22</sup>.

Ello hace necesario, entre otras actividades, contar con una reglamentación del tramo o porción final de red que en materia de telecomunicaciones se utiliza para llevar los servicios hasta el domicilio del usuario final, esto es la red que va desde el punto de conexión con el edificio (sitio en donde el proveedor deja el servicio) hasta el inmueble (vivienda u oficina) del usuario final, tramo este conocido como red interna de telecomunicaciones.

En la actualidad, se presenta en Colombia un cuello de botella en el uso de la red interna por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, pues en la práctica el primer proveedor que ofreció y presta los servicios a las comunidades de propiedad horizontal se convierte en el “propietario de facto” de la red interna, dificultando el ingreso de nuevos o diferentes proveedores a la prestación de servicios similares y restringiendo de esta manera el derecho del usuario a la elección de su proveedor de servicios de telecomunicaciones.

A ello se suma el hecho de que las construcciones de inmuebles en Colombia son diseñadas, en muchos casos, para el paso de una sola red interna de telecomunicaciones (bajo nivel de sustitución o de replicabilidad técnica por parte de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones), lo cual genera que el segundo proveedor en llegar a los inmuebles regidos por la Ley 675 de 2001 (ley de propiedad horizontal), o bien no puede prestar los servicios por imposibilidad física para la ubicación de los equipos o bien lo debe hacer bajo condiciones que no cumplen con los requisitos mínimos de ingeniería en materia de redes internas, ni con normas de conservación paisajística o de belleza al interior de los inmuebles.

---

<sup>22</sup> De acuerdo con el Boletín Trimestral de la TIC publicado en junio de 2011, la penetración del servicio de Internet Banda Ancha, ha mostrado una tendencia creciente durante el año 2010 al igual que para el primer trimestre del año 2011. De esta manera, al término del primer trimestre del año 2011 la penetración alcanzada fue del 7.9%

Esta situación se presenta por la carencia de una normatividad que posibilite la existencia armónica de una red interna que permita que por la misma cursen los diferentes servicios de los proveedores de telecomunicaciones interesados en prestar sus servicios a una comunidad de propiedad horizontal, estando hoy en día a la libre decisión de los constructores, el diseño y la ejecución de la red interna destinada para la prestación del servicio de telecomunicaciones y de la infraestructura que soporta dicha red y a la decisión del administrador de la propiedad horizontal de permitir el acceso del proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones a dicha copropiedad.

En consecuencia, la infraestructura de acceso a hogares, oficinas y comercio constituye un recurso muy importante para la provisión de servicios de TIC.

En este orden de ideas, se torna imprescindible que todos los proveedores cuenten con las mismas oportunidades de acceso a los usuarios como potenciales clientes de sus servicios y que éstos cuenten con el derecho de elegir libremente al proveedor que prestará los servicios de telecomunicaciones en su inmueble.

Por lo anterior, en el país requiere de una normatividad técnica, basada en estándares de ingeniería, que consagre la obligación para que los inmuebles sometidos al régimen de propiedad horizontal sean construidos (o remodelados) con redes internas de telecomunicaciones únicas, capaces de soportar la prestación de las diferentes facilidades de telecomunicación por múltiples proveedores. Además de lo señalado, ello por cuanto:

1. La competencia entre proveedores en la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones a los usuarios hace necesario unificar las condiciones técnicas para el uso de la red interna que accede al inmueble del usuario final.
2. El régimen jurídico colombiano en telecomunicaciones no ha sido suficientemente efectivo para eliminar barreras de entrada que aún existen en la red de acceso final o red interna.
3. Una de las barreras en la red de acceso está ubicada en la red al interior de las viviendas, oficinas o locales comerciales. La práctica actual deja en manos de los constructores la normatividad sobre su diseño y construcción sin existir un régimen jurídico que posibilite el uso compartido de la misma.

4. La eliminación de barreras en el acceso a la red interna es urgente y necesaria para agilizar la evolución del país hacia la sociedad de la información y la masificación de la banda ancha mediante tecnologías actuales o redes de nueva generación ultrarrápidas.
5. Es necesaria la preparación oportuna de las redes internas con criterios técnicos de ingeniería y criterios de eficiencia económica para que los usuarios puedan acceder sin restricción alguna a los servicios modernos de las TIC.
6. Esta norma facilitaría en gran medida la creación del concepto del Hogar Digital, contando con la infraestructura de banda ancha que se requiere hoy en día.

La importancia en la expedición de una norma para el uso de la red interna radica, precisamente, en la necesidad de dotar a los usuarios, en un momento en que es evidente el crecimiento y diversificación de las ofertas de servicios de telecomunicaciones, de los medios técnicos y jurídicos que garanticen, de un lado, la materialización del derecho a optar entre los diferentes servicios y proveedores existentes en el mercado y poder gozar de las diferentes ofertas de servicios de telecomunicaciones disponibles hoy en el mercado.

De igual forma, una normatividad facilitaría la promoción y difusión de los servicios de televisión (tanto alámbricos como radiodifundidos), contando con redes internas capaces de soportar este servicio, bajo cualquier modalidad de acceso y de manera autónoma o bajo el concepto del triple o N play.

Por otra parte, el Plan Vive Digital Colombia, señala que la infraestructura de telecomunicaciones hacia los hogares presenta una falta de estandarización de criterios para la instalación de infraestructura de conexión, y plantea como iniciativas las siguientes:

- Ajuste normas territoriales (vías, postes, ductos y antenas)
- Acceso a propiedad horizontal
- Estándares nuevas viviendas

En esta parte, el mensaje principal del Plan Vive Digital es que se deben reglamentar nuevos desarrollos de infraestructura pública y construcciones privadas, eliminar restricciones de propiedad horizontal y las barreras a la instalación y el despliegue de la infraestructura requerida para la prestación de servicios de telecomunicaciones a nivel territorial.

Conscientes de esta situación, la Ley 1450 de 2011, por la cual se expide Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, prevé una competencia expresa para que la CRC regule esta problemática, estableciendo lo siguiente:

**ARTÍCULO 54°. INFRAESTRUCTURA PARA REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES AI INTERIOR DE LAS ZONAS COMUNES EN LOS INMUEBLES QUE TENGAN UN RÉGIMEN DE COPROPIEDAD O PROPIEDAD HORIZONTAL.** *La Comisión de Regulación de Comunicaciones deberá 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.*

En virtud de lo anterior, durante el año 2011 la CRC ha venido adelantando los estudios necesarios para la creación de un Reglamento para Redes Internas de Telecomunicaciones en Colombia. Dicho estudio tiene como propósito establecer la normatividad técnica bajo la cual los constructores de bienes inmuebles deben construir la red interna de telecomunicaciones para que ésta pueda soportar toda la oferta de servicios que ofrecen los proveedores de telecomunicaciones en Colombia, bajo diferentes tecnologías de acceso (fibra óptica, HFC, cobre, xDSL, etc.), y bajo una misma red interna. Igualmente, el Reglamento busca normalizar las condiciones técnicas al interior de los inmuebles para que éstos reciban los diferentes servicios de telecomunicaciones (alámbricos e inalámbricos) mediante redes o infraestructura soporte debidamente instalada, sin afectar las condiciones técnicas del servicio ni la estética de los inmuebles tanto en su interior como en su exterior.

En tal sentido, es de precisar que el pasado 18 de octubre de 2011 la CRC publicó para comentarios de los interesados la respectiva propuesta regulatoria asociada al reglamento técnico de redes de telecomunicaciones al interior de inmuebles en régimen de copropiedad o propiedad horizontal.

## 5.4. Resumen de identificación de infraestructura susceptible de compartición para la provisión de servicios de telecomunicaciones

A continuación, se presenta la identificación de las infraestructuras de terceros susceptibles de compartición por parte de proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, actualmente existentes en Colombia y que por sus características y afinidad permiten su compartición con las redes de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones.

En la Tabla 5.4.1 se presenta la identificación de infraestructura de propiedad de terceros, susceptible de compartición con redes de TIC.

**Tabla 5.4.1 Infraestructura de terceros susceptible de compartición**

| INFRAESTRUCTURA IDENTIFICADA                             | INSTALACION DE SOPORTE                                | ELEMENTO A COMPARTIR  | INSTALACION O CONSTRUCCION  | SECTOR        |
|--|---|---|---|---------------|
| Red de transmisión de energía                            | Torres  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de fibra óptica</li> <li>• Espacio en torre</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de fibra óptica</li> </ul>   | Energía       |
| Red de distribución de energía para media y baja tensión | Torres, Postes, cámaras, conductos, ductos            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de fibra óptica</li> <li>• Espacio para tendido de fibra</li> <li>• Espacio para instalación de equipos y otros equipos de telecomunicaciones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de fibra óptica</li> <li>• soportes para instalación de equipos</li> </ul> | Energía       |
| Red vial de carreteras                                   | Proyectos nuevos y existentes                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para tendido de fibra</li> <li>• cable de fibra óptica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalización para instalación de fibra óptica</li> </ul>                         | Vías          |
| Red vial ferroviaria                                     | Proyectos nuevos y existentes                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para tendido de fibra</li> <li>• Cable de fibra óptica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalización para instalación de fibra óptica</li> </ul>                         | Vías          |
| Red de oleoductos, poliductos y gasoductos               | Servidumbre de redes de conducción de hidrocarburos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para tendido de fibra</li> <li>• Cable de fibra óptica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalización para instalación de fibra óptica</li> </ul>                         | Hidrocarburos |
| Sistemas de transporte masivo                            | Canalización existente                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para tendido de fibra óptica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de fibra óptica</li> </ul>   | Vías          |
| Sistemas de trenes de cercanías                          | Postes del sistema de energía de los nuevos proyectos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende ingeniería final del proyecto</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de fibra óptica</li> </ul>   | Vías          |
| Construcciones de propiedad horizontal                   | Canalización para comunicaciones                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para tendido de fibra óptica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de fibra óptica</li> </ul>   | Construcción  |

En la Tabla 5.4.2 se presenta el grado de elegibilidad de las infraestructuras de terceros susceptibles de compartición con redes de telecomunicaciones.

**Tabla 5.4.2 Grado de elegibilidad de Infraestructura de terceros susceptible de compartición con redes TIC**

| Infraestructura identificada                             | Cumplimiento condiciones para ser susceptible de compartición |             |             |                               |           | Grado de elegibilidad | Ventajas   | Limitaciones   |
|--|---|-------------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|--|--|
|  | Cubrimiento   | Continuidad | Capilaridad | Facilidades instalación redes | Inversión |                       |  |  |
| Red de transmisión de energía                            | Alto  | Alto        | Alta        | Alta                          | Baja      | Alto                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura existente no requiere obras civiles</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad, capacidad para soportar infraestructura TIC</li> </ul>  |
| Red de distribución de energía para media y baja tensión | Alto  | Alto        | Alta        | Alta                          | Baja      | Alto                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura existente no requiere obras civiles</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Planes ordenamiento territorial en municipios.</li> <li>Disponibilidad, capacidad para soportar infraestructura TIC</li> </ul>  |
| Red vial troncal de carreteras                           | Medio   | Medio       | Media       | Media                         | Alta      | Medio                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Para nuevos proyectos de construcción o modificación de vías, la construcción simultánea reduce inversión.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Puede requerir subvención estatal.</li> <li>Requiere autorización de uso de derechos de vía., requiere construcción de canalización,</li> </ul>   |
| Red vial férrea  | Bajo  | Baja        | Baja        | Media                         | Alta      | Bajo                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Para nuevos proyectos de construcción o modificación de vías, la construcción simultánea reduce inversión.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Puede requerir subvención estatal.</li> <li>requiere autorización de uso de derechos de vía., requiere construcción de canalización</li> </ul>  |
| Red oleoductos, poliductos s*3                           | Bajo  | Media       | Baja        | Baja                          | Alta      | Bajo                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Para nuevos proyectos de construcción o modificación de vías, la construcción simultánea reduce inversión.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Puede requerir subvención estatal.</li> <li>Requiere autorización de uso de derechos de vía</li> <li>Requiere construcción de canalización.</li> <li>Limitaciones de seguridad</li> </ul> |
| Canalización sistemas de transporte masivo               | Medio   | Alta        | Baja        | Alta                          | Baja      | Medio                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura existente</li> <li>No requiere obras civiles</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Requiere autorización de uso de derechos de vía</li> </ul>  |
| Canalizaciones en sistemas de trenes de cercanías        | Medio   | Alta        | Baja        | Alta                          | Baja      | Medio                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Para nuevos proyectos la construcción simultánea reduce inversión.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad, capacidad para soportar infraestructura tic</li> </ul>  |

Fuente: CONCOL (2011)

Del análisis de identificación y categorización de la viabilidad de utilización de infraestructura de terceros, se observa que el sector de energía posee la infraestructura más viable de utilización en el corto plazo, pues presenta altos índices de cubrimiento, continuidad, capilaridad y facilidades de instalación de redes de telecomunicaciones.

Por su parte, la red vial de carreteras, los sistemas de transporte masivo y las redes de trenes de cercanías constituyen, en su orden, la segunda opción. Como tercera opción está el sector de hidrocarburos. Es importante resaltar que las redes de carreteras, ferrocarriles y las redes de transporte de hidrocarburos requieren para su compartición de la construcción adicional de obras civiles de canalización que albergaran los conductos para la instalación de los cables de fibra óptica, lo que origina una alta inversión inicial. Dicha inversión puede reducirse al aprovechar sinergias en la construcción simultánea de la vía y la canalización en los nuevos proyectos.

Finalmente, a continuación se presenta un resumen de los tipos de infraestructura identificada como susceptibles de ser compartidas con proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones:

1. Sector eléctrico: Postes, torres y canalizaciones (ductos y cámaras) de las redes de transmisión y distribución en media y baja tensión.
2. Sector vial: Canalizaciones (ductos y cámaras) en carreteras y vías férreas, y sistemas de transporte masivo.
3. Sector de hidrocarburos: Canalizaciones (ductos y cámaras) en oleoductos, poliductos, propanoductos y combustóleo ductos.



## **6. ANEXOS**

### **6.1. ANEXO 1: Resoluciones CRC 2014 y CREG 071**

Existen situaciones que por diversas razones no han permitido la compartición de infraestructura de otros sectores para la provisión de servicios de telecomunicaciones, a saber:

- Restricciones fijadas en los planes de ordenamiento territorial para desplegar redes de comunicaciones en algunas áreas del territorio nacional, bien sea por razones ambientales y/o de preservación de la salud de los habitantes.
- La negativa de los proveedores de telecomunicaciones y los proveedores de la red de distribución eléctrica para la compartición de postes, ductos y cámaras.
- Las restricciones para el acceso a las redes en centros comerciales, conjuntos habitacionales de propiedad horizontal, aeropuertos y otras instalaciones.

Debido a algunas de éstas fue necesario iniciar un proceso normativo y regulatorio con el propósito de dar solución a las situaciones descritas y en consecuencia surgieron las Resoluciones 071 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y 2014 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), ambas de 2008. Estas resoluciones establecieron las condiciones necesarias para garantizar que las solicitudes de compartición fueran atendidas de manera transparente y propusieron un mecanismo de remuneración por la utilización de la infraestructura de terceros.

Así pues mediante las citadas resoluciones se establecieron la metodología de costeo a precios eficientes determinando los precios tope o máximos del arrendamiento de la infraestructura correspondiente objeto de regulación.

#### **A.1.1 Resolución CRC 2014 del 28 de Noviembre de 2008**

Este acto administrativo expidió las reglas sobre el uso de la infraestructura, modificó la metodología de contraprestación económica y de actualización de los tope tarifarios. Su objeto fue planteado como el de regular el derecho de todos los proveedores de servicios de telecomunicaciones, incluidos los de radiodifusión sonora y de televisión, al uso de la infraestructura de postes y ductos de todos los proveedores de telecomunicaciones, incluidos los de televisión por cable, así como de las torres de los proveedores de los servicios públicos domiciliarios de telecomunicaciones.

Igualmente estableció que lo allí dispuesto era aplicable sin perjuicio de las metodologías tarifarias establecidas por las autoridades competentes respecto de las infraestructuras de otros servicios.

Para el uso de la infraestructura mencionada estableció unas condiciones a saber:

- Que se tenga la disponibilidad correspondiente;
- Que sea técnicamente viable y
- Que exista acuerdo sobre la contraprestación económica y condiciones de uso.

Se estableció que los postes y ductos utilizados en la prestación de los servicios de telecomunicaciones y las torres de los servicios públicos domiciliarios de telecomunicaciones que son instalaciones esenciales, podrán ser excluidos de esta clasificación cuando, por solicitud de parte, se demuestre ante la CRT que existe una oferta de esos elementos amplia, pública, abierta y que garantice la competencia. Igualmente determinó que los proveedores de telecomunicaciones o propietarios de la infraestructura podrán retirar cualquier elemento no autorizado que se encuentre en sus elementos de soporte de redes, así como todos aquellos equipos instalados por el operador solicitante que estén causando daño a la infraestructura, con el apoyo de las autoridades competentes, de conformidad con la ley. Como limitante estableció que las condiciones de uso no podrían ir más allá de las exigencias contempladas en la normatividad técnica y ambiental aplicable y en las prácticas de buena ingeniería. De otro lado, dijo que si las partes no logran un acuerdo frente a las condiciones de uso y de remuneración sería la CRC la que entraría a dirimir el conflicto. En aplicación de la libre competencia y evitando la posibilidad de posiciones dominantes o prácticas restrictivas del mercado, estableció que los contratos de arrendamiento no podrían incluir cláusulas de exclusividad y/o de limitación de la prestación de servicios soportados sobre la infraestructura, sin embargo, en permanencia, dispuso que se podría exigir una permanencia mínima, que en todo caso no podría ser superior a un (1) año. Para la contraprestación determinó que el operador tiene derecho a recibir una contraprestación económica razonable por el uso de dicha infraestructura, la cual sería determinada por las partes.

### **A.1.2 Resolución CREG 71 del 10 de Julio de 2008**

Esta resolución reguló el acceso a la infraestructura del servicio de energía para la prestación de los servicios de telecomunicaciones, de conformidad con lo establecido en el artículo 151 de la Ley 1151 de 2007. Esta disposición definió lo que significa la:

- Disponibilidad de la infraestructura eléctrica para la prestación del servicio de telecomunicaciones, como la capacidad de la infraestructura eléctrica para ser utilizada en la prestación de los servicios de telecomunicaciones, definida por el Operador de Red de electricidad (OR) o el Transportador, según sea el caso.
- Factibilidad Técnica: Estudio realizado por el Operador de Red de electricidad (OR) o por el Transportador, que permite determinar la posibilidad del uso seguro y confiable de la infraestructura eléctrica para la prestación de uno o varios de los servicios de telecomunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica: Comprende los ductos, torres y postes que se utilizan en la prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica, incluida la actividad complementaria de transmisión de energía eléctrica.
- Red de servicio. Constituida por cada cable portador de voz y/o datos y su infraestructura asociada.

Sobre el *libre acceso*, estableció que las empresas o propietarios de infraestructura eléctrica, que reciban solicitudes de uso de la misma, por parte de prestadores de los servicios de telecomunicaciones, garantizarán el libre acceso conforme a lo definido en la Ley 1151 de 2007 y en la misma resolución. Prohibió la discriminación de acceso a la misma y para la escogencia del solicitante debe darse prelación por orden de llegada. Igual a lo dispuesto por la resolución CRC 2014, dispuso que ningún prestador de los servicios de telecomunicaciones podría utilizar la infraestructura eléctrica sin que exista: Disponibilidad en la misma; Factibilidad Técnica y acuerdo entre las partes sobre la contraprestación económica, condiciones de uso y causales de terminación del acuerdo. En caso de negarse la solicitud por cuestiones técnicas debe indicarse cuáles fueron esas razones. La resolución CREG de una vez dispuso el procedimiento de la solicitud, plazos de respuestas, condiciones de uso y mantenimiento, planes de expansión previstos, condiciones de seguridad. Para la remuneración también acordó, al igual que la CRC 2014, que las empresas y propietarios de infraestructura eléctrica (ductos, torres y postes) pueden acordar libremente los cargos por el uso de dicha infraestructura o aplicar un precio máximo determinado con base en la metodología adoptada por la CREG.

## **8.1. ANEXO 2: Posiciones de organismos multilaterales sobre compartición de infraestructura para la provisión de servicios TIC**

En el presente anexo se citan algunas de las manifestaciones expresadas por diferentes organismos en relación con la importancia de los servicios de TIC y su efecto sobre las necesidades de infraestructura, ya sea propia o alquilada.

- **Organización Mundial de Comercio – OMC**

En el Acuerdo General sobre el comercio de servicios<sup>23</sup> se destaca:

“ 6. Cooperación técnica

a) Los Miembros reconocen que la existencia de una infraestructura de telecomunicaciones eficiente y avanzada en los países, especialmente en los países en desarrollo, es esencial para la expansión de su comercio de servicios. A tal fin, los Miembros apoyan y fomentan la participación, en la mayor medida que sea factible, de los países tanto desarrollados como en desarrollo y de sus proveedores de redes y servicios públicos de transporte de telecomunicaciones y otras entidades en los programas de desarrollo de las organizaciones internacionales y regionales, entre ellas la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

b) Los Miembros fomentarán y apoyarán la cooperación en materia de telecomunicaciones entre los países en desarrollo, a nivel internacional, regional y subregional.

.....”

- **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo – UNCTAD.**

En su conferencia *ELECTRONIC COMMERCE AND INTERNATIONAL TRANSPORT SERVICES: BEST PRACTICES FOR ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF DEVELOPING COUNTRIES*<sup>24</sup>, señaló entre otros temas:

---

<sup>23</sup>[http://www.wto.org/spanish/docs/s/legal\\_s/legal\\_s.htm#services](http://www.wto.org/spanish/docs/s/legal_s/legal_s.htm#services).

Anexo 1.B. Acuerdo general sobre el comercio de servicios. Anexo sobre telecomunicaciones. Numeral 6.

<sup>24</sup> ELECTRONIC COMMERCE AND INTERNATIONAL TRANSPORT SERVICES: BEST PRACTICES FOR ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF DEVELOPING COUNTRIES. Geneva, 26 - 28 September 2000

"Acuerdos y recomendaciones: A. Recomendaciones dirigidas a los Gobiernos Nacionales y Empresas.

1. Los gobiernos deberían promover la inversión en infraestructuras de transporte y las TIC y asegurar su desarrollo coordinado."

- **Organización de los Estados Americanos – OEA**

Señala la Organización<sup>25</sup>: "La infraestructura de la información de un país -las telecomunicaciones, la tecnología de la información y la radiodifusión - es un componente esencial del desarrollo político, económico, social y cultural. Las necesidades del desarrollo de la infraestructura de la información de las Américas son inmensas.

Los Gobiernos de las Américas se proponen satisfacer esas necesidades dedicándose a acciones múltiples, cuando sean compatibles con sus leyes respectivas, tales como: alentando la inversión del sector privado para aumentar la participación en los sectores de las telecomunicaciones y de la infraestructura de la información; promoviendo la competencia; implementando regímenes reglamentarios flexibles; estimulando la diversidad del contenido, incluyendo la diversidad cultural y lingüística; proporcionando acceso a las redes de información para los proveedores de servicios e información; y asegurando un servicio universal, de modo que todos los miembros de nuestras sociedades reciban los beneficios de la infraestructura de la información."<sup>26</sup>

Adicionalmente produce un documento denominado Libro Azul<sup>27</sup>, en el cual se tocan, entre otros, temas relacionados con las TIC:

### **"1.3 Cambios tecnológicos y convergencia:**

2.4 Infraestructura para la producción, el crecimiento y el empleo

2.4.1 Las telecomunicaciones tienen un rol estratégico en la economía global, regional y nacional por su doble carácter, como actividad en sí misma y como vehículo y soporte de otras industrias y sectores.

2.4.2 En el sector de la economía constituido por las telecomunicaciones, que aglutinan un sinnúmero de empresas, instituciones y la sociedad misma, se pueden identificar cuatro componentes: la prestación del servicio, la industria proveedora de

---

<sup>25</sup> <http://www.science.oas.org/espanol/it.htm>

<sup>26</sup> Cumbre de las Américas, Plan de Acción, Miami 1994

equipamiento, la generación de conocimiento para la producción del equipamiento y el servicio, y los usuarios. De esto se desprende el importante rol que las telecomunicaciones tienen en la producción, el crecimiento y el empleo en los países de la región. Cuando se establecen políticas que regulen la prestación del servicio, en equilibrio con la producción de equipamiento el desarrollo del conocimiento en las propias naciones, sus comunidades podrán capitalizarlo en bienestar y empleo.

.....\*

### 2.5.3 Principios a considerar en la legislación de telecomunicaciones

2.5.3.1 Resulta necesario elaborar la normativa de telecomunicaciones a través de Marcos regulatorios claros, efectivos y transparentes”.

\*\*\*

- c) Garantizar el acceso universal de la comunidad
- d) Promover el desarrollo de la infraestructura, facilitando las inversiones productivas;

\*\*\*

\*\*\*

### 5.4 Acceso y Servicio universal

5.4.1 Uno de los objetivos de la regulación de telecomunicaciones es facilitar al público el acceso a los servicios de telecomunicaciones a precios razonables. El servicio universal hace referencia a la necesidad de que la reglamentación asegure la disponibilidad geográfica universal, la igualdad de trato mediante un acceso no discriminatorio y tarifas razonables.

\*\*\*

### 5.9 Uso compartido de infraestructuras físicas, acceso y uso de bienes de uso público y derechos de vía.

Un importante paso para fomentar la competencia en los mercados locales de las telecomunicaciones, es proporcionar alternativas a los proveedores para asegurar que tengan acceso razonable y no discriminatorio a las infraestructuras de telecomunicaciones establecidas, así como a la parte subterránea y aérea de las vías, puentes, andenes y otros bienes de uso público. Para el efecto es necesario crear mecanismos regulatorios que permitan el aprovechamiento de infraestructuras existentes de manera que se promueva la adopción de nuevas tecnologías y la introducción de nuevos servicios y la reventa de los existentes. En la elaboración de la

---

<sup>27</sup> Libro azul. Políticas de Telecomunicaciones para las Américas. OEA-Comisión Interamericana de Telecomunicaciones. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Edición 2005.

regulación, se recomienda tomar en consideración las definiciones y principios que se relacionan a continuación.

#### 5.9.1 Definiciones

5.9.1.1 Los derechos de vía: Son aquellos derechos de acceso y utilización de bienes de uso público contenidos en una autorización o permiso expedido por la autoridad nacional competente.

\*\*\*

#### 5.9.2 Principios

5.9.2.1 Los proveedores legalmente habilitados para la instalación o establecimiento de redes de telecomunicaciones se beneficiarán del uso compartido de infraestructuras y del acceso a bienes de uso público y derechos públicos de vía, en la medida en que ello sea necesario para el establecimiento de la red pública de telecomunicaciones de que se trate.

\*\*\*

5.9.2.5 A las empresas operadoras que suministren servicios de interés colectivo se les puede requerir que ofrezcan equitativamente y sin discriminación elementos tales como los siguientes:

- a) Cables
- b) Fibras
- c) Conductos
- d) Postes
- e) Torres.

\*\*\*

### • **Comisión Interamericana de Telecomunicaciones - CITEL**

Es una Entidad de la OEA y es el principal foro de las telecomunicaciones en Suramérica. Dentro de ésta, Colombia forma parte activa del Comité Consultivo Permanente (CCP.I) orientado a las Telecomunicaciones.

Dentro de la CITEL se han adelantado esfuerzos como la Agenda de Conectividad de las Américas<sup>28</sup>, entre otros, en la que se menciona: Las crecientes necesidades de información y de las capacidades de acceso a la misma y la necesidad de transformar en conocimiento, hace que se esté

produciendo una revolución tecnológica que afecta los aspectos sociales, económicos y políticos de la región, obligándola responder ante dichos cambio. Por lo tanto se requiere definir, como lo hace la Agenda, un marco conceptual, con un conjunto de pautas generales como plan de acción para formular y ejecutar una estrategia de conectividad. En el contexto de la Agenda, los Jefes de Estado plantearon la necesidad urgente de eliminar las “desigualdades digitales”, al interior de cada país miembro y entre los países de América.

O como lo señala el estudio de *El Servicio Universal en las Américas*<sup>29</sup>: “El acceso/servicio universal es, en este momento de la revolución de las telecomunicaciones, el eje fundamental de la elaboración de las políticas y legislación de telecomunicaciones. El nuevo contexto comercial internacional, el ambiente competitivo creciente, la convergencia, los avances tecnológicos, la consagración de los derechos de los consumidores, de la sociedad de la información (GIS) y de la infraestructura mundial de la información (GII), están dando un nuevo cariz a la concepción del acceso/servicio universal en cada uno de los países de las Américas.”

#### • UNESCO

Colombia es miembro del Consejo IPDC (International Program for the Development of Communication), compuesto de 39 Estados miembros elegidos por la Conferencia General de la UNESCO (Organización De las Naciones Unidas Para la Educación, la Ciencia y la Cultura). Existe el denominado Programa Información para Todos, el cual está dedicado exclusivamente a promover el acceso universal a la información y el conocimiento para el desarrollo, como punto clave de la sociedad del conocimiento.

La definición de las estrategias<sup>30</sup> de la Unesco, dentro del Programa de Información para Todos, tiene en cuenta:

- Se deben conformar sociedades del conocimiento integradoras, pluralistas, equitativas, abiertas y participativas, mediante el acceso equitativo a la comunicación y la información,
- Los adelantos en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, plantean retos y posibilidades en relación con la creación, la preservación y el aprovechamiento compartido de la información y el conocimiento y al acceso a los mismos.

---

<sup>28</sup> Agenda de Conectividad para las Américas-Plan de Acción de Quito. Comisión Interamericana de Telecomunicaciones-OEA. Edición del 25 de noviembre de 2003.

<sup>29</sup> El Servicio Universal en las Américas. CITEL.UIT. AHCJET. Febrero de 2000.



- **Programa de la Sociedad de la Información de la CEPAL.**

Cuenta con la eLAC, la cual es una estrategia regionalmente concertada que concibe a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como instrumentos de desarrollo económico e inclusión social.

El 23 de noviembre de 2010, en Lima-Perú, representantes de los Gobiernos de América Latina acordaron, llevar adelante un plan regional para lograr que el acceso a la sociedad de la información y del conocimiento sea un derecho universal, que promueva la integración entre los países y articule las metas globales con las necesidades y prioridades de la región. El plan, denominado eLAC2015<sup>31</sup>, fue aprobado por los delegados asistentes mediante la adopción de la "Declaración de Lima", al término de la Tercera Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe que se realizó entre el 21 y 23 de noviembre en la capital peruana.

La eLAC2015 planteó:

- Acciones relacionadas con las TIC en los temas de acceso, gobierno electrónico, medio ambiente, seguridad social, desarrollo productivo e innovación, entorno habilitador, educación e institucionalidad para una política de Estado.
- En materia de acceso priorizar la universalización de la banda ancha. Sectores: Instituciones públicas, hogares, empresas (grandes, pequeñas y medianas y micro empresas) y centros de acceso público.

- **Comunidad Andina de Naciones – CAN.**

La Comunidad Andina de Naciones –CAN, es un organismo creado fundamentalmente por la necesidad de sus integrantes de alcanzar un desarrollo más acelerado, más equilibrado y autónomo, mediante la integración andina, suramericana y latinoamericana. En este sentido la CAN considera que las telecomunicaciones constituye un sector muy importante en el jalonamiento del desarrollo de las regiones y por lo tanto plantea: ..... "el sector de telecomunicaciones en la subregión andina ha experimentado un rápido crecimiento y muchos cambios. Se ha llevado a cabo la privatización de monopolios estatales, se han abierto los mercados a la competencia y, paralelamente, se han establecido instituciones fiscalizadoras. Los cambios en el mercado de las

---

<sup>30</sup> Estrategia a plazo medio 2008-2013. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. 2007.

<sup>31</sup> ELAC 2015. Declaración de Lima, Tercera Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe. 21 y 23 de noviembre. Lima, Perú.

telecomunicaciones han exigido también cambios regulatorios, orientados a asegurar el buen funcionamiento de los mercados.

En el ámbito de la Comunidad Andina, los avances se sustentan en Directrices y Mandatos Presidenciales, y en una amplia normativa que afianza el desarrollo del mercado andino del sector de telecomunicaciones.

Con la finalidad de eliminar los obstáculos al libre comercio en el sector, los países andinos acordaron, en mayo de 1999, por medio de la Decisión 462, la liberalización de los servicios de telecomunicaciones, excepto los de radiodifusión sonora y televisión.

Asimismo, con miras a disponer de un sistema satelital propio, los países andinos aprobaron una serie de normas comunitarias y desarrollaron acciones encaminadas a alcanzar este objetivo.

- Los países miembros de la CAN registraron ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) posiciones orbitales dentro del Arco 60°O – 70°, que les otorgó derecho para explotar comercialmente dichas posiciones.
- Por medio de la Decisión 395, aprobaron el Marco Regulatorio para la utilización comercial del recurso órbita-espectro de los países Miembros (ROE) con el establecimiento, operación y explotación de Sistemas Satelitales a través de empresas privadas.
- A la fecha los Países Miembros se encuentran en una etapa de definición política y normativa para la preservación, uso y explotación definitiva del Recurso Orbita Espectro de los Países Miembros de la Comunidad Andina, en la posición 67° O, a través de un satélite definitivo. En noviembre de 1991, mediante Resolución No.VI. 144, se creó el Comité Andino de Autoridades de Telecomunicaciones (CAATEL), constituido por representantes de los Organismos encargados de normar y administrar las políticas nacionales del sector en cada uno de los Países Miembros. Su función es, entre otras, asesorar a los órganos del Sistema Andino de Integración en materia de telecomunicaciones.

En consonancia con los planteamientos enunciados, la CAN teniendo en cuenta la importancia que reviste el desarrollo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, suscribió un convenio entre la secretaría general de la comunidad andina y la secretaría general de la asociación de empresas de telecomunicaciones de la comunidad andina (ASETA) para la cooperación técnica en el desarrollo de la infraestructura, servicios y aplicaciones de las telecomunicaciones en el tránsito hacia la sociedad de la información, cuyos apartes más importantes son:

- Que los servicios de Telecomunicaciones en la era de la información y el conocimiento, son un sector con un alto potencial de crecimiento y que las mejoras en este sector contribuirán al desarrollo sostenible de los Países Miembros de la Comunidad Andina.
- Que el desarrollo de la Infraestructura, Servicios y Aplicaciones de las telecomunicaciones, contribuirán al proceso de integración subregional andino; pues son el eje transversal que apoya a diferentes sectores en el proceso de transición hacia la sociedad de información y el conocimiento
- Que los beneficios de los servicios basados en tecnologías de la información y comunicaciones (TICS) promueven la mejora del nivel de vida de los habitantes de los países miembros.
- Que es conveniente unir los esfuerzos para acelerar el desarrollo de la infraestructura, servicios y aplicaciones de las telecomunicaciones en la sociedad de la información en la subregión, mediante cooperación
- Que la secretaria general de la comunidad andina es el órgano ejecutivo del proceso de integración andino y entre sus funciones le corresponde mantener vínculos de trabajo con los órganos ejecutivos de las demás organizaciones regionales de integración y cooperación con la finalidad de intensificar sus relaciones y cooperación recíproca.
- Que la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina (ASETA), creada en 1974, por recomendación MC-11 I adoptada en la Primera Reunión de Ministros de Comunicaciones del Acuerdo Subregional Andino, es un organismo sin fines de lucro con amplia experiencia en materia de telecomunicaciones y de tecnologías de la Información (TIC's) y dispone de facilidades logísticas, humanas y técnicas que se requieren para apoyar a la Secretaría General de la Comunidad Andina en el tránsito hacia la Sociedad de la Información en la Subregión; y,
- Que la colaboración entre la Comunidad Andina y ASETA se considera de gran utilidad para intensificar la cooperación y la coordinación de actividades con el objeto de optimizar los recursos, evitar duplicidad de acciones y aumentar así la eficacia de los esfuerzos desplegados por ambas organizaciones para contribuir al desarrollo armonioso de Políticas, Estrategias y Planes para lograr el tránsito ordenado de la Comunidad Andina hacia la Sociedad de la Información.

Convienen: "Las Partes se comprometen a realizar esfuerzos para la ejecución conjunta de actividades y proyectos para el desarrollo de los servicios de Telecomunicaciones, en el tránsito hacia la Sociedad de la Información, en la Comunidad Andina".

## **8.2. ANEXO 3: Recopilación de información sobre infraestructura susceptible de compartición para el suministro de servicios de telecomunicaciones.**

Dentro de las actividades desarrolladas por Consultoría Colombiana, se llevó a cabo la consulta a empresas prestadoras de servicios de TIC, así como proveedores de otros servicios, cuya infraestructura se consideró útil para la instalación de redes de telecomunicaciones.

La consulta se orientó a los sectores:

- Vías (Carreteables y férreas)
- Energía eléctrica (Transmisión y distribución)
- Hidrocarburos (Oleoductos y poliductos)

Los temas de consulta fueron:

- Infraestructura pasiva en el sector de telecomunicaciones:
  - Tipo de infraestructura esencial
    - Salones de equipos
    - Postes telefónicos
    - Ductos de 4 y 6 pulgadas
    - Cámaras (para ductos de 4 y 6 pulgadas)
    - Torres de radio
    - Torres de móvil celular
    - Estaciones repetidoras
    - Estaciones satelitales domésticas
  - Disponibilidad de:
    - Cubicación
    - Espacio físico
    - Ductos de 4 y 6 pulgadas en canalizaciones existentes.
  - Costos de inversión de la infraestructura
- Infraestructura en el sector de energía:
  - Tipo de infraestructura esencial
    - Postes
    - Conductos
    - Cámaras
    - Torres
    - Canalizaciones de ductos de 6X6"
    - Canalizaciones de ductos de 4X6"
  - Tipo de red
    - Urbana
    - Rural
  - Costos de inversión de la infraestructura (Costo de reposición a nuevo)
- Infraestructura en el sector de vías:
  - Tipo de infraestructura esencial en vías carreteables y vías férreas.

- Identificación de proyectos
- Disponibilidad de infraestructura para fibra óptica (Canalizaciones)
- Facilidad para instalación de infraestructura de TICS (Servidumbres, derechos de vías)
- Costos de inversión de la infraestructura (Costo de reposición a nuevo)
- Infraestructura en el sector de hidrocarburos:
  - Tipo de infraestructura esencial en oleoductos y poliductos.
  - Identificación de proyectos
  - Disponibilidad de infraestructura para fibra óptica (Canalizaciones)
  - Facilidad para instalación de infraestructura de TICS (Servidumbres, derechos de vías)
  - Costos de inversión de la infraestructura (Costo de reposición a nuevo)

Adicionalmente se requirió a los distintos proveedores señalar el grado de cobertura de sus redes, así como los costos de AOM propios del servicio.

Los objetivos de la consulta fueron:

- Identificar existencia y disponibilidad de infraestructura susceptible de compartición tanto en el sector de TIC como en el de otros prestadores de servicios.
- Identificar el cubrimiento de los distintos servicios a nivel local o nacional.
- Conocer los costos de inversión en infraestructura.

Las empresas que dieron respuesta a la solicitud fueron:

| <b>SECTOR TIC</b>                           | <b>SECTOR OTROS PRESTADORES DE SERVICIO</b>   |
|---|---|
| METROTEL REDES S.A.                         | <b>Sector energía eléctrica</b>               |
| UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A.             | CHEC  |
| ETB   | EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.          |
| AXESAT                                      | ENERGUAVIARE                                  |
| TIGO  | CODENSA                                       |
| EDATEL                                      | Compañía Energética de Occidente              |
| Telefónica de Pereira                       | CETSA   |
| Telecomunicaciones UNE-ETP                  | CEDELCA - Centrales Eléctricas del Cauca      |
| Internexa                                   | ISA   |
| EMTEL S.A. E.S.P.                           | ENELAR - Empresa de Energía de Arauca         |
| TELMEX S.A. E.S.P                           | EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S.A -EPSA ESP |
| GILAT SATELLITE NETWORKS COLOMBIA S.A. ESP. | Electrificadora del Caquetá                   |

| SECTOR TIC | SECTOR OTROS PRESTADORES DE SERVICIO |
|------------|--------------------------------------|
| AVANTEL    | edeq SA ESP                          |
| COMCEL     | ELECTROHUILA S.A. E.S.P              |
|            | EEP                                  |
|            | EMSA                                 |
|            | ENERTOLIMA                           |
|            | EBSA                                 |
|            | <b>Sector Vías</b>                   |
|            | INVIAS                               |
|            | INCO                                 |
|            | <b>Sector hidrocarburos</b>          |
|            | ECOPETROL                            |

Fuente: CONCOL (2011)