

# INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN COLOMBIA

*Executive Summary in English*

**Tito Yepes**  
**Juan Mauricio Ramírez**  
**Leonardo Villar**  
**Juliana Aguilar**

**Julio, 2013**

CUADERNOS  
FEDESARROLLO  
46

**Cuadernos de Fedesarrollo**  
Número cuarenta y seis



## Cuadernos de Fedesarrollo

- 1 Tasa de cambio en Colombia  
*Mauricio Cárdenas*
- 2 Los dólares del narcotráfico  
*Roberto Steiner*
- 3 Perspectivas de la industria aseguradora: 1997-2010  
*Natalia Salazar - Sandra Zuluaga*
- 4 Salud, educación y desempleo. Diagnóstico y recomendaciones  
Proyecto Agenda Colombia I  
*Mauricio Reina - Denisse Yanovich*
- 5 Infraestructura, orden público y relaciones internacionales.  
Diagnóstico y recomendaciones - Proyecto Agenda Colombia II  
*Mauricio Reina - Denisse Yanovich*
- 6 Tributación en Colombia  
*Roberto Steiner - Carolina Soto*
- 7 Las aseguradoras y el régimen de inversión  
*María Angélica Arbeláez - Sandra Zuluaga*
- 8 Petróleo y región: el caso del Casanare  
*Alejandro Gaviria - Adriana González - Juan Gonzalo Zapata*
- 9 La sostenibilidad de las reformas del sector eléctrico en Colombia  
*Ulpiano Ayala - Jaime Millán*
- 10 Misión del ingreso público  
*Miembros del Consejo Directivo*
- 11 Economías regionales en crisis: el caso del Valle del Cauca  
*Juan José Echavarría - Israel Fainboim - Luis Alberto Zuleta*
- 12 El nuevo comercio minorista en Colombia  
*Mauricio Reina - Luis Alberto Zuleta*

- 13 El leasing en Colombia: diagnóstico e impacto sobre la inversión y el crecimiento  
*María Angélica Arbeláez - Fabio Villegas - Natalia Salazar*
- 14 Los servicios financieros y el TLC con Estados Unidos: oportunidades y retos para Colombia  
  
*Roberto Junguito - Cristina Gamboa (Editores)*
- 15 Reflexiones sobre el aporte social y económico del sector cooperativo colombiano  
*Miguel Arango - Mauricio Cárdenas - Beatríz Marulanda - Mariana Paredes*
- 16 Evaluación del impacto del TLC entre Colombia y Estados Unidos en la economía del Valle del Cauca  
*Camila Casas - Nicolás León - Marcela Meléndez*
- 17 La infraestructura de transporte en Colombia  
*Mauricio Cárdenas - Alejandro Gaviria - Marcela Meléndez*
- 18 El marco institucional para la regulación, supervisión y el control de los servicios públicos en Colombia: propuesta para su fortalecimiento  
*Carlos Caballero - Alejandro Jadresic - Manuel Ramírez Gómez*
- 19 Análisis del sistema tributario colombiano y su impacto sobre la competitividad  
*Mauricio Cárdenas - Valerie Mercer-Blackman*
- 20 El sector de materiales de la construcción en Bogotá - Cundinamarca  
*Camila Aguilar - Nicolás León - Marcela Meléndez*
- 21 Estudio sobre la propiedad intelectual en el sector farmacéutico colombiano  
*Emilio José Archila - Gabriel Carrasquilla - Marcela Meléndez - Juan Pablo Uribe*
- 22 La política social de telecomunicaciones en Colombia  
*Andrés Gómez-Lobo - Marcela Meléndez*
- 23 El modelo de intervención ReSA: en pos de la superación del hambre en las zonas rurales  
*Juan José Perfetti del C.*
- 24 La reforma del impuesto al consumo de cigarrillo y tabaco elaborado: impacto sobre el recaudo  
*Mauricio Santa María - Sandra Viviana Roza*

- 25 La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal  
*Mauricio Cárdenas - Mauricio Reina*
- 26 Evaluación económica de la inclusión de la vacuna antineumocócica en el Plan Ampliado de Inmunización  
*Mauricio Santa María - Fabián García - María José Uribe*
- 27 Sobre teoría de juegos, proceso presupuestal y situación fiscal en Colombia  
*Mauricio Olivera*
- 28 Análisis de la competencia en la industria colombiana de cigarrillos  
*Marcela Meléndez - Tatiana Vásquez*
- 29 Evaluación económica del *Plan Colombia*  
*Daniel Mejía*
- 30 El mercado de la energía eléctrica en Colombia: características, evolución e impacto sobre otros sectores  
*Mauricio Santa María - Nils-Henrik Von Der Fehr - Jaime Millán - Juan Benavides Orlando Gracia - Erika Schutt*
- 31 Impacto socioeconómico del sector azucarero colombiano en la economía nacional y regional  
*María Angélica Arbeláez - Alexander Estacio - Mauricio Olivera*
- 32 La Ley de Fronteras y su efecto en el comercio de combustibles líquidos  
*Orlando Gracia - Manuel Maiguashca - Luis Ernesto Mejía - David Yanovich Sandra Cortés - Germán Galindo - Erika Schutt*
- 33 Programa ReSA: fortalecimiento de las bases de la seguridad alimentaria en el sector rural  
*Juan José Perfetti - Juan Carlos Gallego - María Camila Perfetti*
- 34 El impacto del transporte aéreo en la economía colombiana y las políticas públicas  
*Mauricio Olivera - Pilar Cabrera - Wendy Bermúdez - Adriana Hernández*
- 35 El impacto del leasing financiero sobre la inversión y el empleo en las firmas colombianas  
*Natalia Salazar - Pilar Cabrera - Alejandro Becerra*

- 36 Impacto del sector de servicios petroleros en la economía colombiana  
*Mauricio Olivera - Luis Alberto Zuleta - Tatiana L. Aguilar - Andrés F. Osorio*
- 37 Caracterización del empleo en el sector palmicultor colombiano  
*Mauricio Olivera - Diego Escobar - Norberto Rojas - Julián Moreno  
Claudia Quintero - Anamaría Tibocho*
- 38 La política comercial del sector agrícola en Colombia  
*Hernando José Gómez - Juan Camilo Restrepo - John Nash - Alberto Valdés  
Mauricio Reina - Sandra Zuluaga - Wendy Bermúdez - Sandra Oviedo - Juan José Perfetti*
- 39 Hacia una política integral de medicamentos biotecnológicos en Colombia  
*Juan Gonzalo Zapata - Sergio Bernal - Jairo Castillo - Katherine Garzón*
- 40 Elaboración de una Evaluación Integral de Sostenibilidad (EIS) para Colombia  
*Helena García Romero - Adriana Hernández Ortiz*
- 41 Dinámica regional del sector de bienes y servicios petroleros en Colombia  
*Felipe Castro - Lusi Alberto Zuleta - Juan Fernando Alandette  
Sandra Milena Fonseca - Sebastián Martínez*
- 42 Contrabando de Cigarrillos y Tributación en Colombia  
*Juan Gonzalo Zapata - Adriana Sabogal - Ana Cecilia Montes  
Germán Rodríguez - Jairo Castillo*
- 43 El Estatuto de Profesionalización Docente: Una primera evaluación  
*Alejandro Ome*
- 44 Análisis económico de la normativa de libre competencia en Colombia  
*David Bardey - Alejandro Becerra - Pilar Cabrera*
- 45 Análisis de la situación energética de Bogotá Cundinamarca  
*Astrid Martínez Ortiz - Eduardo Afanador - Juan Gonzalo Zapata - Jairo Núñez  
Ricardo Ramírez - Tito Yepes - Juan Carlos Garzón*
- 46 Infraestructura de transporte en Colombia  
*Tito Yepes - Juan Mauricio Ramírez - Leonardo Villar - Juliana Aguilar*



# Infraestructura de transporte en Colombia

*Tito Yepes*

*Juan Mauricio Ramírez*

*Leonardo Villar*

*Juliana Aguilar*

*Julio, 2013*

Una publicación de Fedesarrollo

Nueva Serie Cuadernos de Fedesarrollo, número cuarenta y seis

Primera edición: julio 2013

© Fedesarrollo

ISBN: 978-958-57963-2-4

Edición, armada electrónica: Consuelo Lozano | Formas Finales Ltda.

Impresión y encuadernación: La Imprenta Editores S.A.

Impreso y hecho en Colombia

Printed and made in Colombia

# Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	xi
<b>PRÓLOGO</b>	xiii
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	1
Lags in road infrastructure and investment needs	1
Climate change: An opportunity to implement long delayed changes	4
Secondary and tertiary networks: An essential requirement for regional development	6
Institutions, current regulations, and persistent obstacles	8
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	13
Rezago de la infraestructura vial y necesidades de inversión	13
El cambio climático: una oportunidad para implementar cambios largamente aplazados	16
La red vial secundaria y terciaria: un requisito indispensable para el desarrollo regional	18
Instituciones, avances normativos y obstáculos persistentes	20
<b>CAPÍTULO UNO</b> Estado de la provisión de la infraestructura de transporte	23
Introducción	23
¿En qué consiste el atraso de la infraestructura de transporte en Colombia?	24
¿Por qué existe un rezago?	42
¿Cuánto se debería invertir?	50
La inversión tiene que ser estratégica	55
Conclusiones	61

<b>CAPÍTULO DOS</b> Implicaciones del cambio climático para las decisiones de inversión en el sector de transporte	63
Introducción	63
Consecuencias del cambio climático	65
¿Cuándo es necesario invertir más para adaptarse al cambio climático?	67
Una ilustración de los requerimientos de inversión como consecuencia del cambio climático	74
Aseguramiento e incentivos adecuados	76
Avances y agenda pendiente para contrarrestar los efectos del cambio climático	77
Conclusiones	80
<b>CAPÍTULO TRES</b> Descentralización	83
Introducción	83
Inversión en el sector transporte por niveles de gobierno	83
La red secundaria y terciaria, y el desarrollo regional	86
La descentralización del transporte en Colombia	93
¿Cuál debe ser la agenda hacia el futuro?	102
<b>CAPÍTULO CUATRO</b> Instituciones, avances normativos y obstáculos persistentes	109
Introducción	109
Problemas institucionales en la obra pública	113
Institucionalidad para las Asociaciones Público Privadas (APP)	116
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	125
<b>ANEXOS</b>	127
Metodología para estimar las necesidades de inversión	127
Revisión de los datos sobre carreteras	130
<b>ANEXO ESTADÍSTICO</b>	135

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación provista por la Financiera del Desarrollo Findeter y por la Cámara Colombiana de Infraestructura para la realización y publicación de este documento.

También los valiosos comentarios de Juan Martín Caicedo, Presidente de la Cámara, así como de Jorge Marín, Director Técnico, Ana Carolina Ramírez, Directora de Estudios Económicos, y en general de los otros expertos de la CCI.

En el Gobierno Colombiano el Ministerio de Transporte y las direcciones de Infraestructura y Energía Sostenible y Desarrollo Rural del Departamento Nacional de Planeación prestaron mucha atención y colaboración a nuestro equipo, por lo cual estamos altamente agradecidos.

No obstante los anteriores reconocimientos, los planteamientos que aquí se exponen son únicamente responsabilidad de los autores y no comprometen a ninguna de las entidades que se mencionan a lo largo del estudio. Tampoco a sus funcionarios, juntas directivas o países que representan.

El estudio contó con la excelente asistencia de Claudia Patricia Quintero e Isabella Muñoz.



## PRÓLOGO

El estudio titulado "La Infraestructura de Transporte en Colombia" es la más reciente investigación sobre infraestructura y su impacto en competitividad, desarrollo regional y finanzas públicas.

El Trabajo académico realizado por Fedesarrollo, además de hacer un riguroso análisis sobre el rezago vial y multimodal del país, trae al debate público uno de los más grandes retos que debe afrontar la construcción de obra civil para el transporte en los próximos años. Se trata de la construcción de una infraestructura capaz de soportar los embates del cambio climático. Los lectores del estudio deberán recordar el enorme impacto de la crisis invernal que azotó al país en el último trimestre de 2010 y 2011. El temporal desbordó el cauce del Río Magdalena sobre los departamentos de la costa norte, inhabilitó la malla vial del centro y norte del país, dejando un porcentaje muy alto de la frontera agrícola bajo agua.

Este episodio de la vida nacional mereció un capítulo en particular dentro del estudio, el cual apunta en la misma dirección de la posición que la Cámara Colombiana de la Infraestructura ha pregonado desde sus inicios hace ya 10 años: la capacidad de resistencia de la infraestructura a los fenómenos ambientales depende del diseño y la rigurosa planificación de las obras. Una topografía compleja, como la de nuestro país, en un clima cambiante genera grandes vulnerabilidades, lo que obliga a plantear la necesidad de contar con mejores criterios técnicos de construcción de vías y sistemas de contención de aguas, que involucren medidas eficaces de adaptación al cambio climático y mitigación de riesgos ambientales.

Otra de las virtudes que recoge la investigación, es que ayuda a dimensionar el tamaño del rezago en materia la obra civil para el transporte de pasajeros y mercancías en el país. El estudio confirma el preocupante estado de la malla vial, la cual no alcanza ningún nivel de competencia regional ni internacional. Adicionalmente, aunque parezca inverosímil, en Colombia las cifras oficiales sobre vías pavimentadas no coinciden en

el mismo dato, lo que hace que al momento de diagnosticar el tamaño del rezago, se plantee una dificultad adicional que afecta el proceso de toma de decisiones de política pública.

En materia portuaria, si bien los resultados son un poco más alentadores, se encontró que los terminales trabajan al límite de su capacidad instalada, lo que plantea verdaderos desafíos toda vez que aún falta por desgravar una parte importante del comercio con Estados Unidos y aún no entra en vigencia el acuerdo comercial logrado con la Unión Europea y Corea del Sur, con los que se espera que el volumen de carga aumente en los terminales portuarios.

Sumado a lo anterior, Fedesarrollo calcula que la red terciaria pesa el 67% del total de la malla vial del país y entre la red secundaria y terciaria suman casi el 90% del total de las vías colombianas. Lo anterior nos lleva a afirmar que aumentar la inversión en la infraestructura física, además de resolver los atrasos en competitividad, ayuda a resolver las brechas de pobreza que son evidentes entre regiones y frente a los grandes centros urbanos.

Sin duda esto lleva implícito el debate sobre el rol que deben desempeñar las autoridades regionales, pues a juicio de nuestro gremio, la descentralización de la infraestructura vial es un proceso inconcluso que no ha funcionado del todo bien. En la teoría, la delegación de competencias es clara en lo que hace al mantenimiento vial de la red terciaria, pero las ambigüedades en la práctica son permanentes. A ello se tendría que adicionar que los municipios no cuentan ni con la planeación, ni con los flujos presupuestales que se requieren para descargar sobre ellos la responsabilidad de ampliar, mantener y garantizar la calidad de la infraestructura que conecta al país.

Reconocemos que en los últimos 4 años, el total de la inversión en infraestructura ha aumentado a casi 1.4% del PIB, pero se requiere que el total de la inversión se mantenga en 3% del PIB por los próximos 10 años, lo que equivale a invertir USD\$ 11.500 millones anuales. Esto permitirá que la brecha no aumente y que lo que tenemos pueda mantenerse. Enorme

reto de política fiscal y de priorización que tenemos los agentes públicos y privados y en el que el gremio de la infraestructura espera seguir contribuyendo.

Todos los resultados del estudio se traducen en un colorario definitivo para el futuro del país: debemos invertir más y mejor en infraestructura si queremos lograr una Colombia competitiva y próspera.

Finalmente, invito a hacer de esta investigación, una lectura serena confiada que en ella el lector encontrará la descripción más actualizada sobre el estado del arte de las políticas públicas en infraestructura de transporte en Colombia.

*Juan Martín Caicedo Ferrer*  
*Presidente Ejecutivo*



## EXECUTIVE SUMMARY

### 1. Lags in road infrastructure and investment needs

The lag in Colombia's road infrastructure is widespread: it comprises roads, railroads, maritime ports, and airports. The country's entire transport infrastructure, particularly roads, is poorly endowed. Notwithstanding the fact that the region as a whole (Latin America) lags vis-à-vis East Asia's developing countries and also behind many other developing countries, Colombia never rates above the region's average. The aforementioned fact prevails even after weighting income differentials, its particular demographics, and the country's macroeconomic structure against other nations<sup>1</sup>. Any country with such characteristics should have at least 26 percent more roads than those Colombia actually has: that is, approximately 45 thousand extra kilometers. Unpaved roads explain in good measure the country's lag in absolute terms but, in relative terms, the gap in paved roads is even bigger: 30 percent.

Likewise, the country is not equipped with the necessary railroads. It must be said though, that this latter diagnosis must be taken cautiously: the profitability of turning to trains as an alternative transport depends on terrain conditions, the lengths to be traveled, and the type of cargo to be transported. Thus, trains would only be profitable in certain specific cases.

Although the lag in port and airport traffic is not quite substantial, some of these facilities do show high saturation levels which, in turn, will only worsen with economic growth and the expected trade boom once the Free Trade Agreements come into effect (the latter will be particularly true for maritime ports). On its own, the rapidly growing numbers of passengers has already exposed the saturation of the airport system.

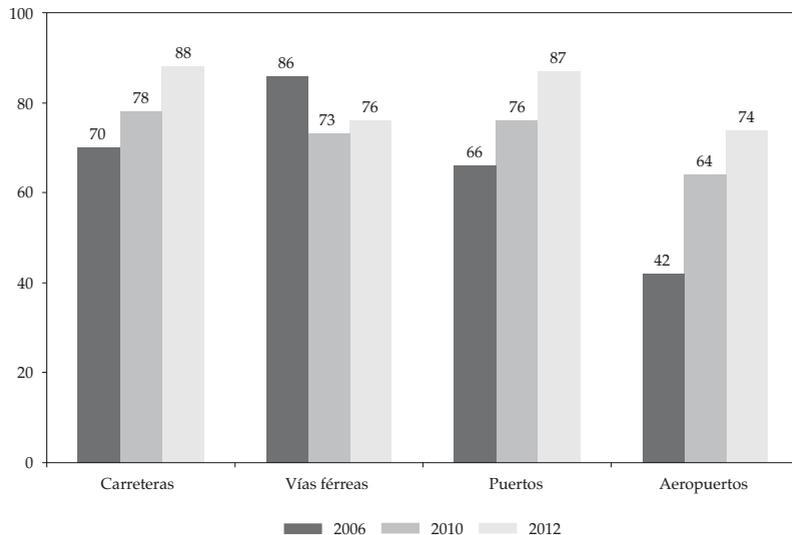
---

<sup>1</sup> This estimate is based on a benchmark of endowments' density proposed by Yepes, Pierce, and Foster (2008).

Poor infrastructure provisions are only made worse by the low quality of the services offered. According to estimates drawn from the World Economic Forum's Global Competitiveness Report, the country's infrastructure has become less competitive. And this is true even for airports, the means of transport in which Colombia ranks better. Even though railroads showed some improvement from 2006 to 2010, the country's position, as is the case with all other transport modes, is still 70 percent below the countries ranked<sup>2</sup> in Chart 1.

The main reason behind this lag is, basically, low levels of investment, both public and private. On the one hand, public investment in infrastructure has been historically poor, and on the other, private investment has not been sufficiently encouraged, mainly due to institutional factors. All

**Chart 1. Global Competitiveness Index. Ranking in Percentiles**



Source: Calculations based on data from the World Economic Forum.

<sup>2</sup> The *ranking* shows percentages for those countries better ranked than Colombia. The higher the number the worse the rank of a country.

these are compounded by a complex geography, remote demand centers, and climate and meteorological phenomena that generate high depreciation rates of the capital invested in the sector. The low level of public investment, particularly in the 1990s, can be explained by a criterion whereby social investment was favored over investments in productive infrastructure. We must add to this the implementation of fiscal policies in which investment with long and medium term returns are not top priority, plus the political economy behind the decision to invest. All these factors interact and reinforce each other generating low levels of investment in infrastructure as well as the asymmetric behavior of the (economic) cycles: investment in infrastructure is the first to be cut during crises and the last to recover in times of growth.

Despite the fact that this trend has changed over the last years closing the infrastructure gap will demand considerable efforts. Investment in transport infrastructure, not including urban infrastructure, was around 1,25 percent of GDP in 2010 and 2011, figure that compares with the 0,8 percent of GDP invested on average from 2001 to 2009. Our estimates<sup>3</sup> for three transportation modes (roads, railroads, and ports) point towards an investment need in infrastructure of at least 3,1 percent of GDP per year up to 2020. 20 percent of this investment should be allocated to close the infrastructure gap and the remaining 80 percent to attend the expected increase in demand. As far as roads are concerned, 70 percent of the total investment should go to roads already paved. 60 percent of this investment should be allotted for growth capital and 40 percent for maintenance.

Having said this, we would like to add that assessing the state of Colombia's infrastructure is no easy task: the poor quality of the available data is a conspicuous obstacle, for the economists certainly, but above all, for the adequate planning of the network and the sector as a whole, *i.e.*, the total road kilometers reported by the Ministry of Transport present

---

<sup>3</sup> We use the macro approach developed in Fay and Yepes (2003), and Yepes (2008).

wide and unreliable shifts and gulfs<sup>4</sup>. Inconsistencies mainly arise in the fact that data on secondary and tertiary roads, which apparently amount for 86 percent of the country's national network, are not systematically gathered or compiled. Nor are paved roads subjected to regular follow ups -the only available information is for the paved primary road network managed by INVÍAS.

## **2. Climate change: An opportunity to implement long delayed changes**

The deterioration and losses suffered by the transport infrastructure due to the rainy season that hit the country by the end of 2010 and in early 2011, should be seen as the last straw that broke the camel's back. The low technical standards that have historically characterized the construction of transport infrastructure in the country, plus the institutional flaws of the sector, are both not only a problem that goes back a long way but also the root of the problem and of the damages. In this context, what has to be done is to review the criteria which have been used when deciding where and how to invest.

Thus, the crisis associated to the last rainy season gives rise to the following question concerning planning and investment in infrastructure: How much rainwater can a road withstand? The answer to this apparently trivial question rests on several factors, all of them in principle related to the sort of engineering with which roads are designed and built. Nevertheless, the engineering in question will in due turn answer with yet another question: How much water is it required or expected to withstand? And as is the case whenever investments are being evaluated, the amount to invest will depend on the benefits, that is, on the amount of traffic the road

---

<sup>4</sup> According to "Transporte en Cifras 2011", by the Ministry of Transport, the total number of roads went from 129 thousand kilometers in 2009 to 204 thousand in 2010.

is expected to hold, without forgetting, of course, the natural impact of the country's geology and its tropical whereabouts.

Nevertheless, and considering all the works that need to be built, opting for a transport infrastructure of enough quality to warrant climate- and topographic- resistant roads, might not be the best option for all sections and stretches of the relevant route. Of course any infrastructure of such quality will benefit maintenance and reconstruction costs in the future, but the present costs of such investment should be pondered, since they could turn out to be excessively high and thus not justifiable in all cases. The optimal decision should be guided by the ratio established between present and future costs, ratio which will depend on the roads and thoroughfares' vulnerability and all of the above will in turn relate to their design and uses, the climatic or meteorological contingencies, and the topographic conditions which vary largely across the length and breadth of the country's territories. Only some of those places (where a particular combination of these factors coincide) will merit increasing the construction costs for the sake of utmost quality.

The real challenge of an agenda that really wants to face climate change is therefore to balance the aforementioned dilemma, and to do so, the relevant sector's institutional structure must be adjusted and developed. This agenda should focus on increasing and optimizing the available information for all decision-making vis-à-vis the scale of the investment and on developing a contracting and hiring structure that includes within those decisions the future risks the relevant works face. The mapping and periodic updating of the risk areas and of the most vulnerable spots of the transport infrastructure is essential to achieve the first goal. The presence of an entity responsible for gathering all major breakthroughs in new building materials, techniques, and designs, is also essential in order to provide good information as to the adequate standards and construction costs. As far as the second goal is concerned, joint procurement for the construction and maintenance work should be encouraged -as is the case with many concessions and franchises managed by the private sector- plus the creation of a market in risk insurance

that plays a role as a third agent in the overall supervision of the works and as a buffer in case of any possible contingency. The suitable management of risk and an appropriate insurance system would also diminish the problem of information asymmetries among the agents involved in the works, i.e., public planners, building contractors, and financial backers.

### **3. Secondary and tertiary networks: An essential requirement for regional development**

The secondary and tertiary networks constitute almost 90 percent of the country's roads and they are crucial for both regional development and reducing rural poverty. Peru is a good example to follow in this matter: the substantial improvement of roads and communications in the rural areas, which took place from 2001 to 2011, reduced travelling times between poor districts and cities from 13 to 5 hours on average, with the consequent effect of rural growth and poverty reduction.

The decentralization of road infrastructure in Colombia is as yet an unfinished task, and it has not worked properly: the allocation of competences and responsibilities is clear in theory, but ambiguous in practice. Thus, the flow of resources for construction, restoration, and maintenance of secondary and tertiary roads, has not been steady, and therefore maintenance has not been preventive, as it should be, but rather corrective. Furthermore, to the fact that most local and territorial entities and authorities do not have the planning, management, and investment capacity to develop their own infrastructure, we have to add the absence of precise road inventories and very poor definitions of the relevant categories -secondary, tertiary- for the corresponding stretches of road, both very serious problems which in turn create confusion as to who is responsible for what and muddles as to the particular competence of the different departments and municipalities vis-à-vis the management of the network.

What should be done to overcome these difficulties? To begin with, learn the lessons to be learned from the successful cases, such as Peru's program

'PROVÍAS Descentralizado'. That country's Ministry of Transport created two units: 'PROVÍAS Nacional', for the management and supervision of projects related to the national road network, and 'PROVÍAS Descentralizado', for the restoration and maintenance of departmental and rural roads, the development of institutional skills and competences concerning the management of road infrastructure, and the coordination of national transport infrastructure policies with regional development. The results are conclusive: 15 thousand kilometers of roads restored; the creation of specific companies for maintenance; a significant reduction of travelling times, plus very positive impact assessments.

We think the following proposals could contribute to improve the state of the country's secondary and tertiary road network, with the consequent boost for regional development and the reduction of rural poverty:

- ❑ **The creation of a decentralized INVÍAS**, similar to the Peruvian decentralized PROVÍAS, whose goal would be to coordinate, promote and give technical assistance to the regional entities in order to develop transport infrastructure. Also, the creation of an information system to aid the aforementioned entities in defining competencies and responsibilities and establishing investment priorities.
  
- ❑ **Backing up projects which can be executed via Public-Private Partnerships (PPP) with regional interests.** In order to do so, it is essential to coordinate both FONADE and FINDETER's functions with those of the Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) and the late Financiera Energética Nacional (FEN), now called Financiera de Desarrollo Nacional (FDN).
  
- ❑ **Technically strengthening all the departments** in order for them to assume the coordination of the project or give technical support to the relevant municipalities vis-à-vis the maintenance of tertiary roads.

- ❑ **Encouraging partnerships among the municipalities and the voluntary cession of their competences and responsibilities** to the departments or of small municipalities to bigger cities (following the city-region plan) vis-à-vis the management of the tertiary road network.
  
- ❑ **Making good use of the relevant royalties** in maintenance regional projects such as those carried out (among others) by the Comprehensive Renovation and Maintenance Program (PIRM in Spanish). In this context, FINDETER and FONADE could play an essential role identifying regional projects and supporting sub-national authorities when structuring the projects. We would also recommend the creation of a research program on new or alternative materials for tertiary roads, to be financed by the Fondo de Ciencia y Tecnología de Regalías.

#### **4. Institutions, current regulations, and persistent obstacles**

When examining the institutions that surround decision-making relative to the extension and improvement of infrastructure, three main issues should be taken into account: i) the support given to the regional entities when structuring secondary and tertiary road construction and maintenance projects; ii) adjustments due to climate change; and iii) reviewing the procurement regulations.

In order to support the regional entities when structuring projects for the construction and maintenance of secondary and tertiary roads, we propose the creation of a decentralized INVÍAS similar to the decentralized PROVÍAS in Peru. The said entity will be in charge, as we have already said, of strengthening the management of the regional entities vis-à-vis road infrastructure and of coordinating transport infrastructure policies with regional development. On the other hand, the process of structuring projects should be strengthened so that the regional entities can finance the relevant projects with the general royalties system's budget, encourage research on new and alternative materials for the tertiary roads and thus

create conditions to optimize the extant infrastructure. The resources of the Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías could be used for this purpose.

In Section II of this executive summary we mentioned the necessary institutional changes in order to strengthen processes conducive to a better adaptation to climate change. Among those changes one is the periodical drafting of risk maps to identify vulnerable areas and stretches, acquiring a systematized knowledge on the best construction practices, and make an effort to improve reaction times when hit by disasters.

It is essential to review both the relevant entities and the regulations for the procurement of long term great projects. As to the procurement of public works, we propose improving the existing schemes to encourage contractors in order to make the most of the advantages offered by the franchising or concession system set up for this type of works. This could be done, for example, by binding both road construction and maintenance in the original contracts. In doing so, this would contribute to the inclusion of quality criteria when adjusting to climate change. It is important as well not to neglect the system for the subsequent control of infrastructure works characterized by the long time taken to execute them and their great dimensions. Perhaps paradoxically, the General Comptrollers Office participation in the process of awarding public contracts, somehow going back to the previous control system, could reduce the uncertainty faced by many contractors and at the same time speed and ease up the subsequent processes.

The main problems faced by infrastructure works executed via Private-Public Partnerships (or franchises with the private sector) have in the past usually been associated with flaws in the design of the projects. This, in turn, has lead to continuous contract re-negotiations and the advancement of rash offers in the tendering processes, since the bidders expect, beforehand, renegotiating the contract once it is awarded. The answer so far given to this problem, i.e., the allocation of the relevant work by drawing lots, is not the wisest: when choosing the proposals the lower-priced is frequently, if not always, ruled out.

The national Infrastructure Agency (ANI in Spanish), created by the current Government, is successfully heading forwards in the restructuring and technical management of the concessions already underway. It is a good starting point which most probably will imply putting into effect more adequate construction awarding processes, capable of drafting schemes with appropriate incentives for the contractors avoiding future renegotiations. Over the last few months, and in accordance with the recommendations put forward by President Santos' assigned Commission for Infrastructure, a few necessary institutions have been created to complement and support the changes to be made. Prominent among them we find the creation of the Consejo Intersectorial de Infraestructura ("Infrastructure Intersectoral Council"). The construction processes via private concessions tend to draw out over time due to a lack of intergovernmental coordination in such aspects as the provision of public services; securing environmental licenses; prior consultation with local communities, and the acquisition of grounds. The new Council will be in charge of sorting out these coordination flaws. The ideal is to reach a state of affairs whereby the tending for construction contracts is opened only once ANI has completely solved, via an intergovernmental process, the purchase of land and/or grounds, the awarding of environmental licenses, the proper coordination of public services, and the prior consultations with the relevant communities. Of course a period of transition is required; we are here dealing with a long term process. In the meantime, the most urgent steps to be taken should focus on speeding up the processes within the Environmental Licenses National Authority (ANLA in Spanish) and the creation of a database with the inventory of the relevant communities and their location, a task to be done by the Ministry of Internal Affairs.

Besides the institutional changes of the sector, it is crucial to review the criteria and indicators to measure the contractors and new institutions' performance, in order to warrant that the guidelines for the needed institutional changes are being followed properly, that is, focused on the entities' redesign, self-assessment, and explicit feedback. In short, we

propose identifying criteria that allow for a thorough follow-up to ensure that the final goals are fulfilled, that is, quality indicators to ponder roads, transportation costs, and financial sustainability among others. Currently, at least so far, evaluation is limited to intermediate criteria such as sheer expenditure.



## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. Rezago de la infraestructura vial y necesidades de inversión

El rezago de la infraestructura vial de Colombia es generalizado: abarca carreteras, vías férreas, puertos y aeropuertos. Las dotaciones de infraestructura de transporte, especialmente en carreteras, son bajas. Aun cuando la región en su conjunto (Latinoamérica) registra un atraso frente a la mediana de los países en desarrollo de Asia del Este, e incluso frente a la del total de países en desarrollo, los indicadores del país nunca superan la mediana de la región. Aun después de controlar por las diferencias de ingreso, las características demográficas y la estructura macroeconómica de Colombia frente a los países con los cuales se la compara, el resultado persiste<sup>1</sup>. Un país de sus características debería tener un 26% más de kilómetros de carreteras de los que tiene: su déficit es de aproximadamente 45 mil kilómetros. Las vías no pavimentadas explican buena parte de ese atraso en términos absolutos, pero en términos relativos la brecha es aún más importante en las vías pavimentadas (30%).

El país tampoco está dotado con suficientes vías férreas. Sin embargo, este diagnóstico debe leerse con cautela: la rentabilidad del tren como alternativa de transporte depende de las condiciones del terreno, la extensión de los recorridos y el tipo de carga que se transporta. El tren es una solución rentable sólo en determinados casos.

Si bien el rezago del tráfico en puertos y aeropuertos no es sustancial, algunos de ellos muestran altos niveles de saturación que se agravarán con el crecimiento económico y el auge del comercio asociado a la entrada en vigencia de los Tratados de Libre Comercio (esto último incidirá especialmente en los puertos). El crecimiento acelerado del número de pasajeros, por su parte, ya puso en evidencia la saturación del sistema aeroportuario.

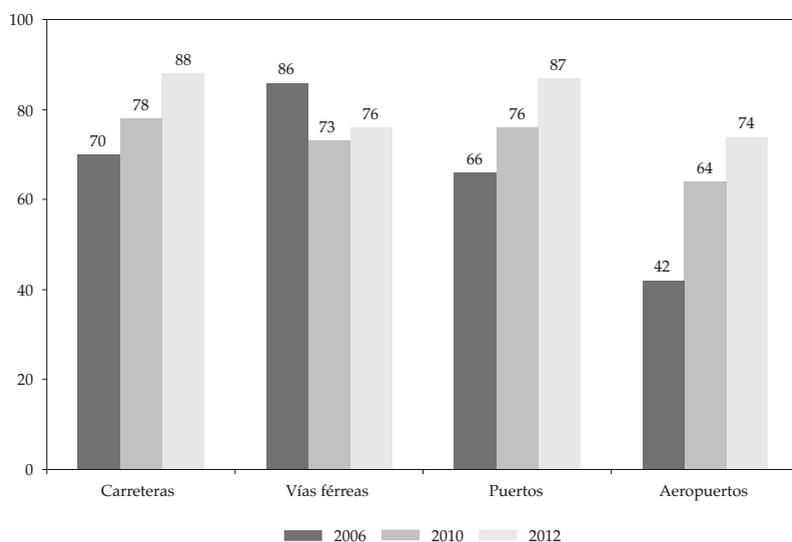
---

<sup>1</sup> Esta aproximación se desarrolla con base en la estimación de un benchmark de densidad dotacional propuesto por Yepes, Pierce y Foster (2008).

El bajo nivel de dotaciones en infraestructura termina siendo aún más grave por los problemas de calidad. Según cálculos hechos a partir del *ranking* de los Indicadores de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (ICG), la infraestructura del país ha perdido competitividad. Esto es así incluso en el caso de los aeropuertos, medio de transporte en el que Colombia está mejor posicionado. Aunque las vías férreas mejoraron entre los años 2006 y 2010, su posición, al igual que la del resto de modos, sigue estando por debajo de la del 70% de los países del ranking<sup>2</sup> (Gráfico 1).

La principal explicación de este atraso se encuentra en los bajos niveles de inversión, tanto pública como privada. La inversión pública en infraestructura ha sido históricamente pobre y la privada, por factores institucionales, no ha sido suficientemente estimulada. Y esto se suma a un

**Gráfico 1. Índice de Competitividad Global. Percentil en el *ranking***



Fuente: Cálculos propios con base en datos del Foro Económico Mundial.

<sup>2</sup> El *ranking* muestra el porcentaje de países mejor posicionados que Colombia. Entre más alto el número, peor la posición relativa del país.

contexto geográfico complejo, a unos centros de demanda alejados entre sí y a fenómenos climáticos que además generan altas tasas de depreciación del capital que se invierte en el sector. Los bajos niveles de inversión pública, en especial durante la década de los años noventa, obedecen a un criterio que privilegia la inversión social sobre la productiva. A todo lo anterior se añade una forma de hacer política fiscal, en la que los retornos de mediano y largo plazo de la inversión en capital son menos prioritarios, y la economía política que rodea las decisiones del gasto. Estos factores se retroalimentan y se refuerzan mutuamente para generar niveles bajos de inversión en infraestructura y un comportamiento asimétrico de la misma frente a los ciclos: es la primera que se recorta en las crisis y la última que se expande en las fases de expansión.

Si bien la tendencia ha cambiado durante los últimos años -la inversión en infraestructura de transporte, excluyendo la infraestructura urbana, fue del orden del 1,25% del PIB en el 2010 y el 2011, cifra que se compara muy favorablemente con el 0,8% del PIB que se invirtió en promedio entre el 2001 y el 2009-, cerrar la brecha en infraestructura de transporte requerirá grandes esfuerzos. Nuestras estimaciones<sup>3</sup> para tres modos de transporte (carreteras, vías férreas y puertos) indican que la inversión en infraestructura hasta el 2020 debe ser del 3,1% del PIB por año. El 20% de esa inversión se debe orientar al cierre de la brecha actual y el 80% restante a responder al incremento esperado de la demanda por los servicios que presta la infraestructura. De la inversión en vías se debería destinar un 70% a las carreteras pavimentadas. La distribución entre expansión de capital y mantenimiento debería ser de un 60% y un 40% respectivamente.

Pero además, evaluar el estado de la infraestructura en Colombia tampoco es cosa fácil: la precaria calidad de los datos representa un claro obstáculo; lo es para los economistas, y sobre todo lo es para una adecuada planeación de la red y del sector. Un ejemplo de esta dificultad: la serie

---

<sup>3</sup> Se utiliza la aproximación macro desarrollada en Fay y Yepes (2003), y Yepes (2008).

de kilómetros totales de carretera que reporta el Ministerio de Transporte tiene saltos pronunciados y poco creíbles<sup>4</sup>. Las inconsistencias se originan, principalmente, en el hecho de que la información sobre las redes secundaria y terciaria, cuya participación en la red vial nacional se estima en un 86%, no se recoge en forma sistemática. Tampoco se hace un seguimiento regular de la red vial pavimentada -los únicos datos disponibles son los kilómetros de red vial primaria pavimentada a cargo del INVÍAS-

## **2. El cambio climático: una oportunidad para implementar cambios largamente aplazados**

Las pérdidas que el invierno de finales del 2010 y principios del 2011 provocó en la infraestructura de transporte deben ser vistas solamente como la gota que rebosó la copa. Los bajos estándares técnicos que históricamente han caracterizado la construcción de la infraestructura de transporte del país y las fallas institucionales del sector son un problema de vieja data y las causas de fondo de estas pérdidas. En este contexto, lo relevante es revisar los criterios que se aplican para la toma de las decisiones de inversión.

La crisis asociada con la ola invernal deja rondando una pregunta sobre la planeación de la inversión en infraestructura: ¿cuánta agua resiste una carretera? La respuesta a esta pregunta aparentemente trivial depende de varios factores que en principio apuntan a la ingeniería con la que se diseñan las vías. Esa ingeniería responderá a su vez con otra pregunta: ¿cuánta agua se quiere que aguante? Como en cualquier otro caso de evaluación de inversiones, la justificación del monto a invertir dependerá de los beneficios, es decir, del tráfico que se espera tenga la vía, pero también tendrá que tener en cuenta la incidencia de la geología del país y de su ubicación en el trópico.

---

<sup>4</sup> Según "Transporte en Cifras 2011", del Ministerio de Transporte, el número total de carreteras pasa de 129 mil kilómetros en el 2009 a 204 mil en el 2010.

Sin embargo, para todo lo que habría que construir, optar por una infraestructura de transporte cuya calidad garantice la resistencia de las vías a los fenómenos topográficos y climáticos no necesariamente es la elección más sensata para todos los tramos de vía. Por supuesto que una infraestructura de tal calidad aliviaría los costos de mantenimiento y reconstrucción en el futuro, pero habría que ver los costos de esa inversión en el presente, pues podrían resultar excesivamente altos y no encontrar alicientes que los justifiquen en todos los casos. La relación entre los costos presentes y futuros orientará la decisión óptima, relación que dependerá de la vulnerabilidad de las vías, y ésta a su vez del diseño, uso, fenómenos climáticos y condiciones topográficas, factores todos que varían a lo largo y ancho del territorio nacional. Sólo en los lugares donde se dé una combinación particular de estos factores ameritaría el aumento de los costos de construcción en aras de una mejor calidad.

El reto de una agenda que contemple y afronte a cabalidad el cambio climático consiste en lograr balancear esa disyuntiva, y para esto la institucionalidad del sector debe ajustarse y desarrollarse. Esa agenda se debe concentrar en aumentar y optimizar la información disponible para la toma de decisiones de inversión y en desarrollar una estructura de contratación que incorpore a esas decisiones el riesgo futuro de la construcción. Para lograr el primer objetivo es fundamental la construcción y actualización periódica de mapas de riesgo que identifiquen las zonas más vulnerables de la infraestructura de transporte. Es pertinente, también, que alguna entidad sea responsable de recopilar los avances en materiales, técnicas y diseños de construcción, y que suministre una buena aproximación de los estándares adecuados y de los costos de construcción. En el caso del segundo objetivo se debe promover la contratación conjunta de la construcción y del mantenimiento -tal como lo hacen las concesiones administradas por el sector privado-, y de otro lado el desarrollo de un mercado de aseguramiento de riesgos que sirva como tercer agente para la supervisión y como amortiguador de choque en caso de cualquier posible eventualidad. Una gestión idónea en relación con el riesgo y un sistema apropiado de asegu-

ramiento aliviaría además los problemas de asimetría en la información entre los agentes que intervienen en las obras, a saber, planeadores del sector público, constructores y financiadores.

### **3. La red vial secundaria y terciaria: un requisito indispensable para el desarrollo regional**

Las redes viales secundaria y terciaria constituyen cerca del 90% de las vías del país y son vitales para el desarrollo regional y la disminución de la pobreza rural. Perú es un buen ejemplo a seguir en este sentido: las mejoras sustanciales en vías y medios de comunicación en las zonas rurales entre los años 2001 y 2011 redujeron los tiempos de viaje entre los distritos pobres y las ciudades de 13 a 5 horas en promedio, con el consiguiente efecto en el crecimiento rural y la reducción de la pobreza en el campo.

La descentralización de la infraestructura vial en Colombia es un proceso inconcluso y no ha funcionado bien: la asignación de competencias es clara en la teoría, pero ambigua en la práctica. El flujo de recursos para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de las vías secundarias y terciarias, en consecuencia, no es estable, y por esta razón el mantenimiento no es preventivo, como debería ser, sino correctivo. Además, al hecho de que la mayoría de entidades territoriales no tiene capacidad de planeación y de gestión de proyectos de inversión en infraestructura se suma la ausencia de inventarios viales precisos y una precaria definición de la categoría -secundaria, terciaria- que le corresponde a cada tramo de carretera, lo que origina una confusión de responsabilidades y un cruce de competencias entre departamentos y municipios en la gestión de la red.

¿Qué se debe hacer para superar estas dificultades? En primer lugar, aprender la lección de casos exitosos como el de PROVIAS Descentralizado de Perú. El Ministerio de Transporte de ese país creó dos unidades: el PROVIAS Nacional, para la gestión y administración de proyectos en la red vial nacional, y el PROVIAS Descentralizado, para la rehabilitación y mantenimiento de las vías departamentales y rurales, el desarrollo de la

capacidad institucional en gestión de infraestructura vial y la articulación de la política de infraestructura de transporte con el desarrollo regional. Los resultados son contundentes: 15 mil kilómetros rehabilitados, la creación de empresas para el mantenimiento, una reducción notable de los tiempos de viaje y evaluaciones de impacto positivas.

Las siguientes propuestas contribuirían a mejorar el estado de la red vial secundaria y terciaria del país, con el consiguiente impulso al desarrollo regional y la reducción de la pobreza rural:

- ❑ **Crear un INVÍAS Descentralizado**, al estilo del PROVIAS Descentralizado peruano, cuyo objetivo sería coordinar, promover y asistir técnicamente a los entes territoriales para el desarrollo de infraestructura de transporte. También, crear un sistema de información que ayude a dichas entidades a definir competencias y establecer prioridades de inversión.
- ❑ **Apoyar los proyectos que se puedan ejecutar mediante Asociaciones Público Privadas (APP) de interés territorial.** Para esto es indispensable coordinar las funciones de FONADE y FINDETER con las de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y la antigua Financiera Energética Nacional (FEN), ahora Financiera de Desarrollo Nacional (FDN).
- ❑ **Fortalecer técnicamente a los departamentos** para que asuman la coordinación o el apoyo técnico a los municipios para los programas de mantenimiento de vías terciarias.
- ❑ **Estimular la asociación de municipios y promover la cesión voluntaria de competencias** de los municipios a los departamentos o de los municipios pequeños a las ciudades (esquema ciudad-región) para la gestión de la red vial terciaria.
- ❑ **Aprovechar los recursos de las regalías** en proyectos regionales de mantenimiento como los que, entre otros, adelanta el Programa Integral de

Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM). En este contexto, FINDETER y FONADE pueden cumplir un rol fundamental en la identificación de proyectos regionales y en el apoyo a los gobiernos subnacionales en la estructuración de proyectos. Se plantea también la creación de un programa de investigación sobre materiales alternativos para vías terciarias, financiables con recursos del Fondo de Ciencia y Tecnología de Regalías.

#### **4. Instituciones, avances normativos y obstáculos persistentes**

La revisión de la institucionalidad que rodea las decisiones para ampliar y mejorar la infraestructura debe comprender tres grandes temas: i) el apoyo a los entes territoriales para la estructuración de proyectos de construcción y mantenimiento de las redes secundaria y terciaria; ii) la adaptación al cambio climático; y iii) la revisión de las normas de contratación.

Para apoyar a los entes territoriales en la estructuración de proyectos con miras a construir y mantener las redes secundaria y terciaria se propone la creación de un INVÍAS Descentralizado, a imagen y semejanza del PROVIAS Descentralizado del Perú. Esa entidad se encargaría, como ya se dijo, de fortalecer la gestión de los entes territoriales en relación con la infraestructura vial y de articular la política de infraestructura de transporte con el desarrollo regional. Por otra parte, se debe fortalecer la estructuración de proyectos de los entes territoriales para que éstos los puedan financiar con el presupuesto del sistema general de regalías, promover la investigación sobre materiales alternativos para las vías terciarias y crear así las condiciones para optimizar el estado de la infraestructura. Con este fin se podrían utilizar los recursos del Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías.

La sección dos de este resumen ejecutivo mencionó los cambios institucionales necesarios para fortalecer la adaptación al cambio climático. Entre esos cambios se encuentra la actualización periódica de mapas de riesgo para identificar zonas y tramos vulnerables, un conocimiento sistemati-

zado sobre las mejores prácticas en materia de construcción y una mayor capacidad de reacción ante las calamidades.

Es fundamental revisar las entidades y la reglamentación para la contratación de proyectos de gran envergadura y de largo plazo. En cuanto a la contratación de obras públicas, se propone mejorar el esquema de incentivos para los contratistas, aprovechando las ventajas que ofrece el sistema de concesión para este tipo de obras. Esto podría lograrse, por ejemplo, vinculando la construcción y el mantenimiento de las vías en los contratos. De paso se estaría contribuyendo a la inclusión de criterios de calidad para la adaptación al cambio climático. No se puede dejar de lado el sistema de control posterior para obras de infraestructura, caracterizadas por la larga duración de su ejecución y sus grandes dimensiones. Paradójicamente, la participación de la Contraloría en el proceso de adjudicación de los contratos, volviendo de alguna manera al sistema de control previo, podría reducir la incertidumbre a la que se enfrentan los contratistas y hacer más expeditos los procesos subsiguientes.

Los problemas principales de las obras de infraestructura construidas mediante esquemas de APP, o concesión al sector privado, se han asociado en el pasado a fallas en el diseño de los proyectos. Esto ha conducido a continuas renegociaciones de los contratos y a la presentación de ofertas temerarias en los procesos licitatorios, pues los licitantes esperan poder renegociar el contrato una vez se gana el proyecto. La solución que se le ha dado a este problema es asignar las obras mediante un sistema de sorteos, solución ésta bastante poco sabia: la escogencia de la propuesta con el precio más bajo queda descartada.

La Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), creada por el actual Gobierno, avanza positivamente en la estructuración y manejo técnico de las concesiones en curso. Se trata de un buen punto de partida que seguramente implementará procesos de adjudicación de obras más adecuados, que generen los esquemas de incentivos adecuados para los constructores, de forma tal que prevenga su renegociación. En los últimos meses, y siguiendo las recomendaciones de la Comisión de Infraestructura designada

por el gobierno Santos, se han creado algunas instituciones necesarias para complementar y apoyar los cambios. Entre ellas se destaca la creación del Consejo Intersectorial de Infraestructura. Los procesos de construcción mediante concesiones privadas se dilatan en el tiempo por la ausencia de coordinación intergubernamental en aspectos como la provisión de servicios públicos, la obtención de licencias ambientales, la consulta previa a comunidades y la adquisición de predios. El nuevo Consejo se encargará de resolver estas fallas de coordinación. El ideal es llegar a un estado de cosas en el que las licitaciones de construcción se abran una vez la ANI haya resuelto, mediante un proceso intergubernamental, la compra de predios, el otorgamiento de licencias ambientales, la coordinación de servicios públicos y las consultas previas con las comunidades. Pero esto requiere un período de transición; el proceso es a largo plazo. Mientras tanto, los pasos más urgentes se deberán encaminar hacia la aceleración de los procesos en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y la creación de una base de datos con el inventario de las comunidades y de su ubicación, tarea a cargo del Ministerio del Interior.

Además del cambio institucional del sector, es crucial revisar los criterios e indicadores que miden el desempeño de los contratistas y de las nuevas instituciones. Esto con el fin de garantizar que las fuerzas rectoras del cambio institucional actúen correctamente, orientadas hacia procesos de autoevaluación, retroalimentación y rediseño de las entidades. La propuesta es identificar criterios que permitan hacer un seguimiento cabal del cumplimiento de los objetivos finales, es decir, indicadores de calidad de las vías, costos de transporte, sostenibilidad financiera, entre otros. La evaluación, en la actualidad, se limita a criterios intermedios como la ejecución del gasto.

# Estado de la provisión de la infraestructura de transporte

## 1. Introducción

El consenso sobre el atraso sustancial de la infraestructura de transporte en Colombia es general. El rezago incluye puertos y aeropuertos, el estado de congestión de la red troncal y el lento progreso en la planeación y ejecución de los proyectos. Con excepción de los aeropuertos, la densidad del inventario de infraestructura de transporte es muy cercana a la mediana de los países de América Latina, pero con el agravante de que la región registra un marcado atraso frente a otros países en desarrollo, en particular los países asiáticos, cuyas tasas de crecimiento económico son altas y sostenidas.

Una de las principales causas de este atraso es el bajo nivel histórico de inversión en el sector. Aunque parece paradójico que el atraso se acentúe mientras que la inversión crece en términos reales y como porcentaje del PIB, el acertijo tiene una explicación sencilla. En una economía con una tasa de crecimiento económico promedio del 4,5% durante los últimos diez años, como la colombiana, el transporte de mercancías y pasajeros necesariamente desborda la capacidad de una red de transporte en la que históricamente se ha invertido poco. Esto quiere decir que, si bien los aumentos en la inversión han servido para cerrar la brecha histórica, se han quedado cortos de cara al crecimiento actual de la demanda de servicios de transporte. A esto se suma el hecho de que el ciclo de la inversión es mucho más largo que el impulso que el crecimiento económico le da a la demanda: los resultados de la inversión actual se toma algunos años en reflejarse.

Revertir ese rezago exige grandes inversiones que seguramente superan los recursos disponibles. Dadas las condiciones, es fundamental contar con una agenda de inversiones estratégica que reconozca los principales cuellos

de botella y establezca criterios de priorización que estén en línea con el objetivo de largo plazo de la provisión de infraestructura de transporte. Este objetivo debe ser facilitar el tránsito de bienes y personas entre diferentes lugares, es decir, dar una respuesta eficiente a la demanda de servicios de transporte. Promover el desarrollo económico local, impulsar la demanda agregada del país o fortalecer los resultados del sector de obras civiles son objetivos subordinados de ese primer gran objetivo.

La infraestructura de transporte debe entenderse entonces como un sistema que integra diferentes modos y niveles de servicio de acuerdo con el sector económico y la región geográfica a los que sirven. La visión de sistema surge del hecho de que ningún nivel de servicio funciona solo. Se debe aprovechar la complementariedad y reconocer las posibilidades de sustitución entre modos de transporte. En general, y a pesar de los montos que se destinen, las agendas de inversión orientadas a servir múltiples objetivos, o focalizadas en modos de transporte o niveles de red específicos, no logran otra cosa que contribuir al atraso.

En este capítulo se analiza el estado de la infraestructura de transporte en Colombia en el contexto internacional, se estima la magnitud del atraso en algunos de los modos y los requerimientos de inversión para alcanzar los niveles y la calidad de la infraestructura capaces de dar respuesta a la demanda de estos servicios y, por último, se plantea la necesidad de una agenda estratégica y se proponen los criterios que deberían orientar su estructuración.

## **2. ¿En qué consiste el atraso de la infraestructura de transporte en Colombia?**

La mayor densidad de la infraestructura de transporte obedece a un mayor nivel de desarrollo económico. Sin embargo, el aumento de los niveles de infraestructura no necesariamente se refleja en el aumento del producto de un país. La densidad de la infraestructura puede ser tal, que las inversiones adicionales generen costos netos -beneficios económicos inferiores a los cos-

tos de construcción- o, por el contrario, eviten que la falta de infraestructura se convierta en un obstáculo para el crecimiento económico. A pesar de la relación positiva entre producto y densidad de infraestructura, no todos los países tienen un nivel óptimo de dotaciones.

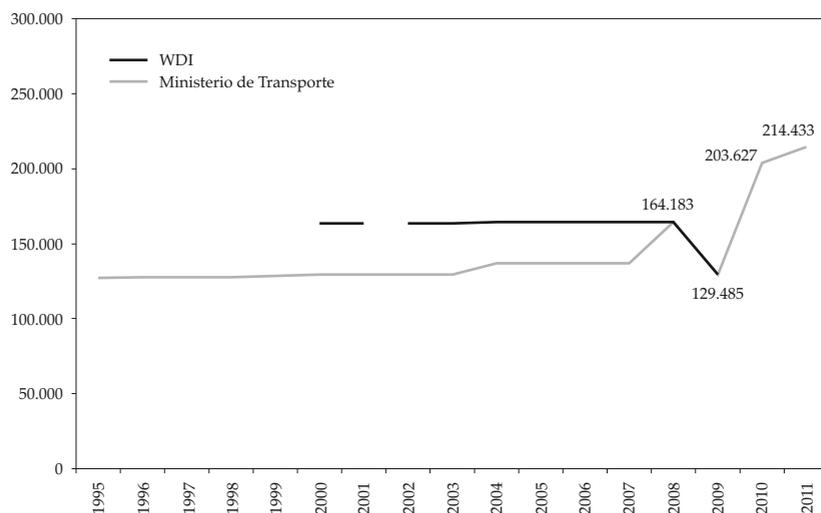
Desde un enfoque macro, el nivel óptimo de infraestructura se estima comparando países con características similares. Otra aproximación consiste en hacer un análisis micro-espacial a partir de las proyecciones de demanda de transporte en corredores de conexión específicos (esta aproximación exige información detallada que sobrepasa los alcances de este documento).

En comparación con la aproximación micro, la macro tiene un alto nivel de agregación, de forma que no captura la distribución de la demanda entre modos de transporte ni entre diferentes ubicaciones. Por ejemplo, el enfoque macro que aplicamos en este trabajo no registra cuellos de botella específicos causados por la concentración de la demanda en zonas determinadas. Además, las bases de datos disponibles no permiten capturar las diferencias de calidad de las dotaciones entre países, más allá del registro de vías pavimentadas y no pavimentadas. No obstante, esta metodología se fundamenta en procedimientos econométricos que aprovechan las variaciones entre países y en el tiempo, es menos exigente en términos de la información que se necesita y ofrece un punto de referencia sobre qué tan bien está el país en dotaciones totales de infraestructura.

Antes de empezar a evaluar el estado de la infraestructura en Colombia se debe llamar la atención sobre la precaria calidad de la información. Éste es el primer gran obstáculo que se debe sortear cuando de hacer una aproximación confiable sobre el estado de la infraestructura de transporte en el país se trata. Hay inconsistencias especialmente marcadas en la serie de kilómetros totales de carretera que reporta el Ministerio de Transporte. Los saltos de los últimos años son sospechosamente pronunciados: más de 27 mil kilómetros entre el 2007 y el 2008, menos de 34 mil entre el 2008 y el 2009, y más 74 mil kilómetros entre el 2009 y el 2010 (Gráfico 2). Según los datos del Ministerio de Transporte, desagregados de acuerdo con el tipo

de vía (primaria, secundaria y terciaria) y el ente encargado<sup>5</sup> (Cuadro 5), las vías del nivel terciario pasaron de 100 mil kilómetros a 135 mil entre el 2006 y el 2010<sup>6</sup>. En cambio, los datos departamentales consolidados por el DNP señalan que la red terciaria sería solamente de 87.181 kilómetros<sup>7</sup>.

## Gráfico 2. Kilómetros de carreteras



Fuente: Ministerio de Transporte (2011 y 2012) e Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (WDI por sus siglas en inglés).

<sup>5</sup> En Colombia, la red primaria está a cargo del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) o en concesión; de la red secundaria son responsables los departamentos, y de la red terciaria los municipios, los departamentos e INVÍAS. De acuerdo con el proceso de descentralización iniciado en los años noventa, la totalidad de las redes secundarias y terciarias debían ser transferidas del nivel nacional a las entidades territoriales. Pero la falta de recursos y de capacidad para hacer el mantenimiento rutinario de las vías ha dificultado completar las transferencias.

<sup>6</sup> El Ministerio de Transporte reporta un crecimiento de 35.341 kilómetros en cuatro años (casi 9 mil kilómetros por año), de los cuales el 40% se explica por aumentos en las vías a cargo de los municipios y el 60% a cargo de los departamentos. Paralelamente, no se reportan transferencias del nivel nacional a las entidades territoriales.

<sup>7</sup> Las cifras del Ministerio de Transporte para el 2011 se publicaron cuando el proyecto se encontraba en su etapa final, por eso la actualización no se incluye en las mediciones.

Este problema se debe principalmente a que no hay un registro sistemático de la información, en particular en los casos de las redes secundaria y terciaria. Para el 2010, por ejemplo, se incluyeron datos depurados e inventarios de algunos departamentos que habían actualizado sus bases de datos. Esto provocó un crecimiento ficticio de la longitud de las vías. Por otro lado, el informe sobre los Desarrollos Económicos Recientes en Infraestructura en Colombia del Banco Mundial (REDI por sus siglas en inglés, 2004) menciona que estas inconsistencias se deben, en parte, a que la participación conjunta de varias instancias gubernamentales en la construcción de las vías ha hecho que el conteo de kilómetros de vías se duplique. Este fenómeno se hizo evidente, en especial, antes de la disolución del Fondo Nacional de Caminos Vecinales (FNCV) en el 2003 (el Anexo II analiza en profundidad los problemas de los datos de carreteras).

Sobre la red vial pavimentada no hay seguimiento: los únicos datos disponibles son los kilómetros de red vial primaria pavimentada a cargo del INVÍAS. De nuevo, los mayores problemas se encuentran en la red vial secundaria y terciaria, cuya participación en la red vial nacional se estima en un 86%.

Para las estimaciones utilizamos los datos sobre vías totales de los Indicadores Globales de Desarrollo del Banco Mundial. Esta serie aún no incluye el dato del 2010, pero según el comportamiento de los años anteriores, la tendencia es más suave. La serie sí contempla, en cambio, los 27.577 kilómetros de la red terciaria que fueron transferidos a INVÍAS tras la disolución del Fondo Nacional de Caminos Vecinales (FNCV) en el 2003. En cuanto a las vías pavimentadas, se asume que en el 2009 representaban el 10% de las vías totales<sup>8</sup>.

Para evaluar el rezago de la infraestructura del país adoptamos dos metodologías: la primera hace comparaciones sencillas de las densidades

---

<sup>8</sup> Para el 2009, INVÍAS reporta 10.304 kilómetros de vías pavimentadas a su cargo. Éstas equivalen al 8% de la red vial nacional. Como no se tiene información sobre los kilómetros de carreteras restantes, utilizamos un 10% (12.949 kilómetros) como cifra aproximada.

de las dotaciones de infraestructura del país (en términos per cápita o por kilómetro cuadrado de área) con las de las regiones o países del mundo que se consideran relevantes; la segunda hace estimaciones estadísticas para capturar el nivel de infraestructura que debería tener el país dado su nivel de desarrollo.

Para efectos de este reporte tratamos de solucionar estos problemas corrigiendo los errores explícitos de la base de datos y suavizando la tendencia de las series que aún registraban inconsistencias (el Anexo II muestra en detalle estos cambios). Con el fin de tener una mejor perspectiva para el análisis de la situación de la infraestructura colombiana de transporte, la serie corregida sólo se utiliza en la estimación de las brechas en carreteras (el Cuadro 2 muestra los resultados para los datos originales y modificados). La utilización de la media móvil sólo permite suavizar la serie de datos pero no da información verídica sobre la situación de los países. Estos datos, por otra parte, no se utilizan en el resto del documento porque, desde un punto de vista estadístico, el procedimiento no es correcto (para que lo fuera habría que corregir los datos de todos los países de la base, no sólo los de Colombia). Las comparaciones simples muestran que las dotaciones de la infraestructura de transporte en Colombia son inferiores a la mediana de los países latinoamericanos y de otras regiones en desarrollo en carreteras y vías férreas. La situación de puertos y aeropuertos, en cambio, es mejor. Los indicadores para Colombia nunca superan la mediana latinoamericana que, a su vez, está rezagada frente a la mediana de los países en desarrollo de Asia del Este y de todos los países en desarrollo. Para que Colombia igualara la densidad mediana de los países de la región, tendría que tener 65.602 kilómetros más de carreteras y 4.276 kilómetros más de vías férreas (actualmente tiene 129.485 kilómetros de carreteras<sup>9</sup> y 1.223 kilómetros de vías férreas). El atraso del país en puertos y aeropuertos es pequeño. Estos valores tendrían que ser mucho más altos si se tratara de alcanzar

---

<sup>9</sup> Se toma el dato del año 2009.

las dotaciones medianas de los países de Asia del Este o de los países de ingreso medio alto (Cuadro 1). Las dotaciones de vías pavimentadas en el país son inferiores a las de los otros grupos de países.

El panorama es parecido cuando se comparan las densidades de las dotaciones de infraestructura de Colombia con las de algunos países de América Latina con un PIB per cápita más alto (Argentina, Chile y Brasil), y con países que han tenido un fuerte crecimiento económico que ha sido acompañado por un aumento de la inversión en infraestructura (China y Corea del Sur) (Gráfico 3).

Un primer ejercicio estadístico muestra que Colombia se encuentra por debajo del nivel de vías y puertos que debería tener dado su nivel de ingresos. La recta negra del Gráfico 4 muestra el nivel ideal de densidad de las dotaciones según el nivel de ingreso de un país, los puntos grises son países y el punto rojo muestra la posición de Colombia en el cuadrante. Cuando se incorporan las dinámicas macroeconómicas y demográficas propias del país, las estimaciones estadísticas muestran un rezago evidente en carreteras (Cuadro 2): Colombia tiene un 26% de kilómetros de vías menos (aproximadamente 45 mil kilómetros), de los cuales el 12,6% pertenecen a vías pavimentadas. El rezago se explica en buen grado, y en términos absolutos, por las vías no pavimentadas, pero en términos relativos la brecha es igualmente importante en el caso de las vías pavimentadas (30%). El tráfico en puertos, por su parte, no registra rezago ni superávit. Cuando se utilizan los datos corregidos, el déficit de carreteras se reduce, pero sigue siendo relevante para las vías.

En general, el bajo nivel de dotaciones se ve agravado por la precaria calidad de la infraestructura. El Indicador de Competitividad Mundial (ICM) del Foro Económico Mundial puntúa y construye un ranking de diferentes factores que determinan la competitividad de un país: entre éstos se incluye la calidad de diferentes tipos de infraestructura. Desde el año 2009, la posición de Colombia se encuentra entre el 40% de países con peor puntaje. La percepción de los empresarios sobre la infraestructura de transporte ha empeorado en todos los sectores. Si bien la infraestructura aérea tenía una

**Cuadro 1. Rezago de Colombia en infraestructura de transporte**

Dotaciones	Vías no pavimentadas		Vías pavimentadas		Total vías		Vías férreas		Puertos		Aeropuertos	
	km/100 km <sup>2</sup> de área	%	TEU por 100 habitantes	%	Mil ml. tons/ km per cápita	%						
Colombia	10,50		1,17		11,67		0,11		5,28		3,40	
América Latina	11,55		2,49		17,58		0,54		5,28		0,43	
Ingresos medianos altos	6,75		8,38		18,83		0,91		8,45		0,26	
Asia del Este y el Pacífico*	16,88		50,33		35,24		0,69		23,77		6,58	
<b>Desviación de las densidades de dotaciones</b>		%		%		%		%		%		%
América Latina	-9		-53		-34		-79		0		700	
Ingresos medianos altos	56		-86		-38		-88		-38		1.207	
Asia del Este y el Pacífico*	-38		-98		-67		-84		-78		-48	
<b>Brecha de Colombia</b>		km		km		km		km		TEU		Mil ml. Tons
América Latina	11.633		14.611		65.602		4.725		0		0	
Ingresos medianos altos	0		80.003		79.470		8.922		1.486.749		0	
Asia del Este y el Pacífico*	70.759		545.410		261.536		6.398		8.679.194		1.490.569	

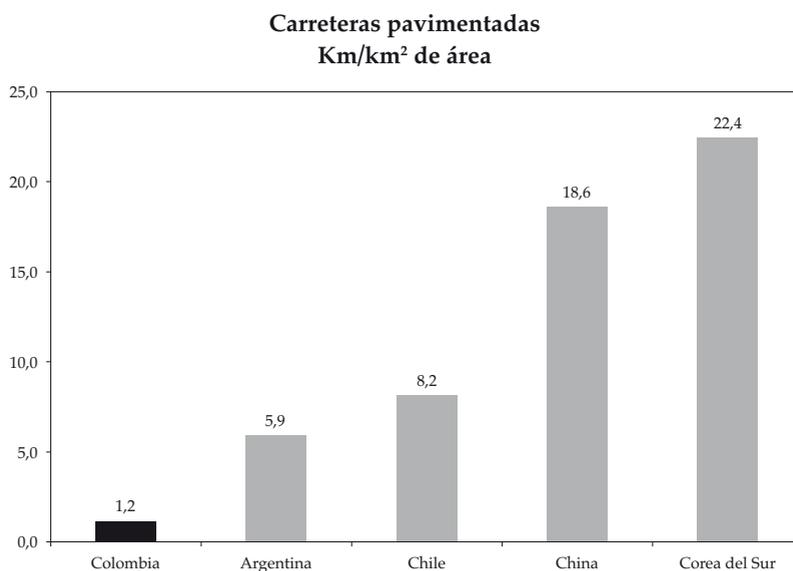
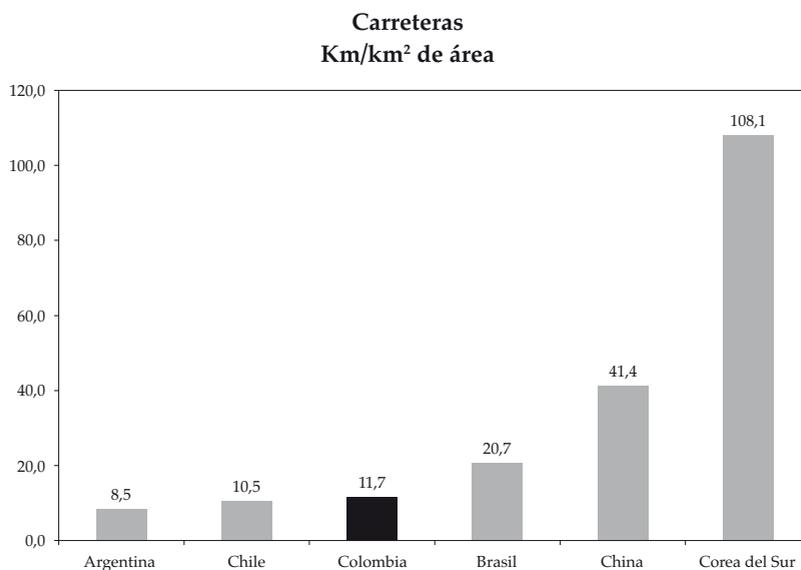
\* Sólo incluye países en desarrollo.

La información corresponde al último dato disponible en el periodo 2006-2010.

Se toma la mediana del grupo de países en cada indicador sin incluir a Colombia.

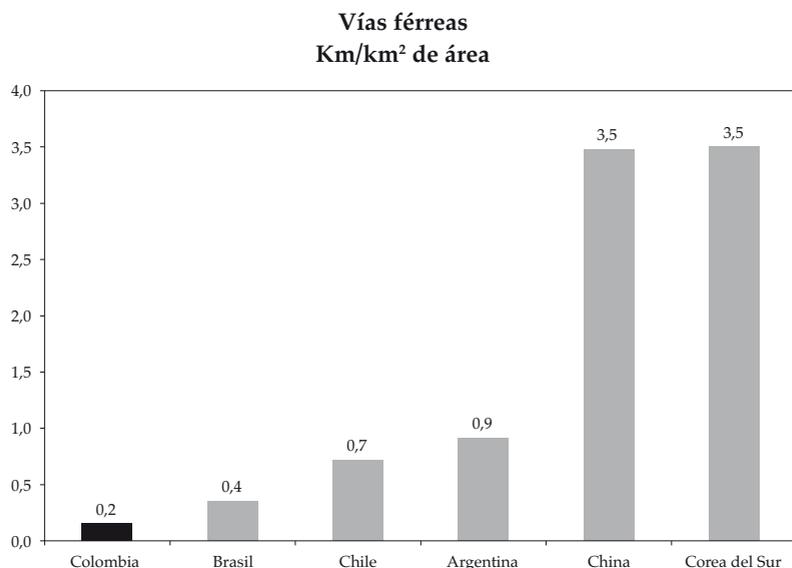
Fuente: Con base en los Indicadores Mundiales de Desarrollo del Banco Mundial.

**Gráfico 3. Densidad de las dotaciones de infraestructura terrestre. Países seleccionados\***



\* Último dato disponible entre 2006-2010.

Fuente: Con base en los Indicadores Mundiales de Desarrollo del Banco Mundial.

**Gráfico 3. Densidad de las dotaciones de infraestructura terrestre. Países seleccionados\* (Continuación)**

\* Último dato disponible entre 2006-2010.

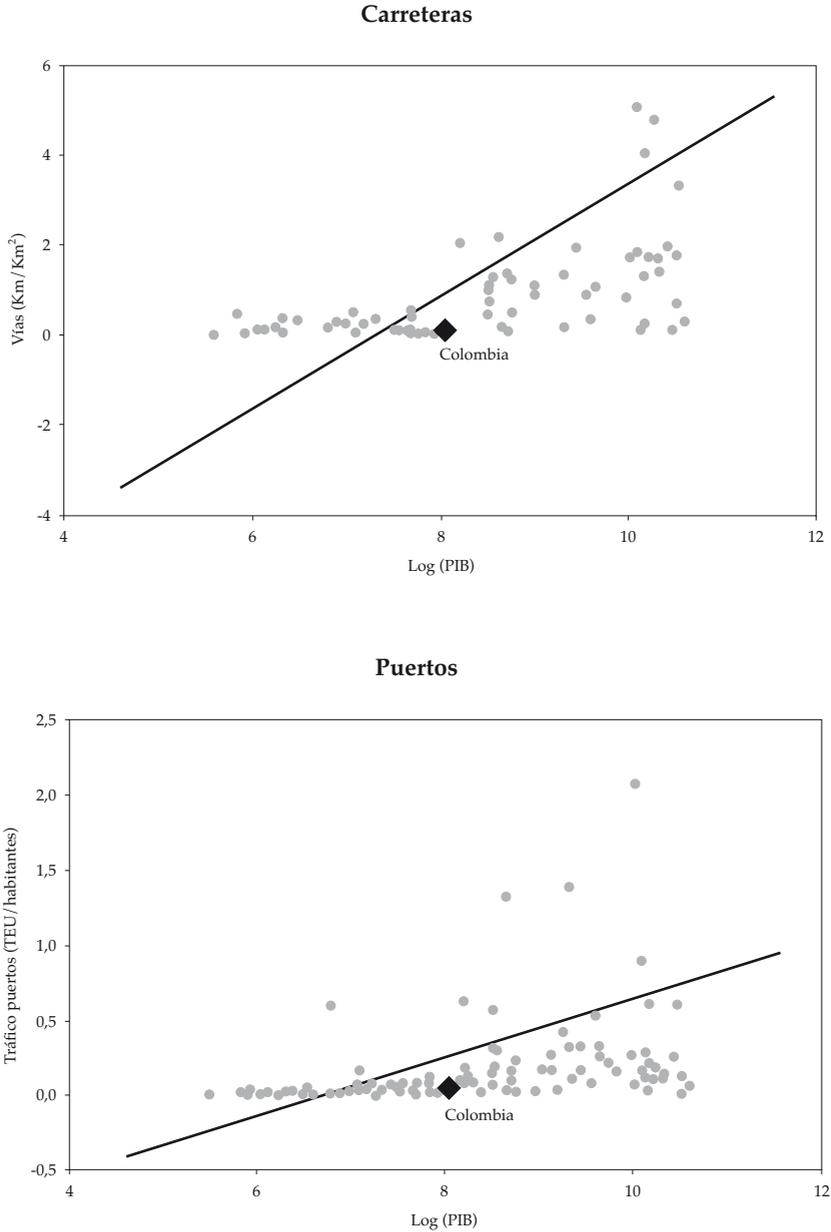
Fuente: Con base en los Indicadores Mundiales de Desarrollo del Banco Mundial.

**Cuadro 2. Brecha de dotaciones de infraestructura**

Sector	Desviación del valor ideal	Benchmark	Brecha de dotación
<b>Datos originales</b>			
Tráfico de puertos	-3,1%	5,4 TEU/100 habitantes	78.217 TEU
Vías pavimentadas	-30%	1,7 Km/100km <sup>2</sup>	5.587 km
Vías no pavimentadas	-25%	14,0 Km/100km <sup>2</sup>	39.013 km
Total vías	-26%	15,7 Km/100km <sup>2</sup>	44.600 km
<b>Datos corregidos para vías</b>			
Vías pavimentadas	-15,4	1,4 Km/100km <sup>2</sup>	2.367 km
Vías no pavimentadas	-9,3	14,3 Km/100km <sup>2</sup>	13.508 km
Total vías	-9,1	15,7 Km/100km <sup>2</sup>	15.875 km

Fuente: Con base en WDI.

Gráfico 4. Desviación de los niveles ideales de densidad de las dotaciones



Fuente: Con base en WDI y Yepes, Pierce y Foster (2008).

mejor posición en años anteriores, ha tenido una escalada fuerte y negativa en el ranking. En el caso de las vías férreas se registró una mejoría después del 2007, pero la tendencia se revirtió en el 2011 y 2012 (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Indicador de Competitividad Mundial - Percentil en el *ranking***

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Calidad de las carreteras	69,6	71,8	67,9	75,9	77,7	76,1	87,5
Calidad de la infraestructura ferroviaria	86,4	90,1	74,6	74,4	73,4	69,7	75,7
Calidad de la infraestructura portuaria	65,6	82,4	80,6	80,5	75,5	76,8	86,8
Calidad de la infraestructura aérea	42,4	47,3	47,8	60,9	64,0	66,2	73,6

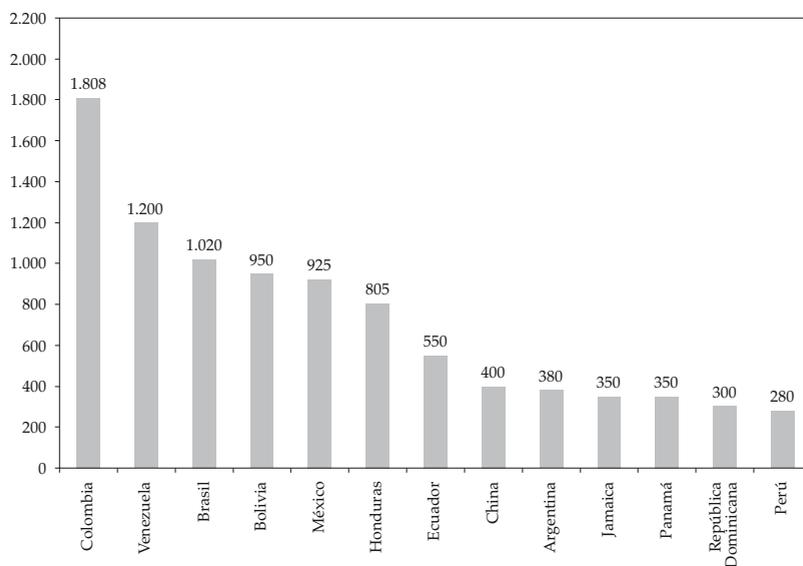
Fuente: Informes de Competitividad Global.

En comparación con otros países de la región, el país registra altos costos de transporte interno. Transportar un contenedor de 20 pies en el interior del país cuesta 1.807,5 dólares; en otros países de la región ese costo no supera los 1.200 dólares (Gráfico 5).

El atraso en términos de cantidad y calidad de la infraestructura de transporte que muestran los indicadores tiene diferentes manifestaciones en el país. El rezago en carreteras se evidencia en el lento crecimiento de las vías de la red primaria. Los kilómetros de red primaria y secundaria aumentaron tan sólo un 7,8% entre el 2006 y el 2010: de 51.689 kilómetros pasaron a 55.697. Cerrar la brecha supondría un crecimiento aproximado del 24%. Las vías pavimentadas tampoco tuvieron un crecimiento rápido durante los últimos años: en el 2010, de la red primaria a cargo del INVÍAS, el 73% estaba pavimentada (hubo un aumento de sólo 5 puntos porcentuales frente a los valores del 2003).

Adicionalmente, la proporción de las vías con mayor tránsito de vehículos -en particular la proporción de vías con tráfico de vehículos por día superiores a 2.500- pasó del 29% al 38% entre el 2005 y el 2009 (Cuadro 4). En consecuencia, la ampliación de vías y la construcción de nuevas conexiones que reduzcan los tiempos de recorrido en las vías más transitadas no

**Gráfico 5. Costo promedio del transporte interno de un contenedor de un TEU en países de la región (US\$)**



Fuente: BBVA (2012).

sólo son importantes para cerrar la brecha, sino también para subsanar el aumento de la demanda.

**Cuadro 4. Distribución de vías según vehículos promedio por día (%)**

	0-500	500-2.500	2.500-10.000	>10.000
2000	30,69	45,10	22,19	2,02
2001	30,51	43,56	23,70	1,14
2002	30,33	43,72	21,87	1,22
2003	30,28	43,51	23,15	3,06
2004	28,62	41,38	28,44	1,46
2005	25,18	45,17	26,72	2,61
2006	22,13	46,27	30,58	3,63
2007	17,25	41,86	35,69	5,20
2008	20,21	40,08	34,03	5,69
2009	18,21	43,82	33,28	4,69

Fuente: Ministerio de Transporte (2011).

A pesar de que las carreteras colombianas han perdido posición en el Índice de Competitividad Global (ICG)<sup>10</sup>, se comenzó ya a destinar recursos y a estructurar proyectos para mejorar la calidad de las vías. Pero la mejoría no es contundente: la calidad de la red pavimentada a cargo de INVÍAS empeoró durante la última década (el porcentaje en buen estado pasó de un 71% a un 48% entre el 2003 y el 2010), las vías en estado regular pasaron del 21% al 32%, y las vías en mal estado del 8% al 20%<sup>11</sup>. Pero los kilómetros de doble calzada aumentaron: pasaron de 400 a 801 kilómetros entre el 2003 y el 2009, y se ganó experiencia en la estructuración de programas exitosos de mantenimiento (ejemplo de éstos es el Programa Integral para la Rehabilitación y el Mantenimiento (PIRM) de INVÍAS) (Cuadro 5).

La densidad de la infraestructura férrea del país no sólo es baja, sino que además los tramos de vía que se utilizan intensivamente son pocos. En Colombia hay 1.223 kilómetros de vías operativas. De éstos, el 85% está en concesión o en proceso de estarlo, y el 15% (184 kilómetros) restante es de entes privados. Sólo las líneas que transportan carbón han podido consolidarse como redes férreas con un tránsito intensivo de carga (Cuadro 6). Es el caso puntual de la línea de Loma a Puerto Drummond y de la línea privada del Cerrejón. En cambio, el tráfico de las líneas que transportan cemento, basuras y materiales varios es muy reducido. De los 1.223 kilómetros activos, como lo muestra el Cuadro 6, sólo el 28% (343 kilómetros de la línea del Cerrejón y de la Concesión del Atlántico) se utiliza con una alta intensidad, principalmente para el transporte de carbón. Se esperaba

---

<sup>10</sup> El ICG es un indicador construido por el Foro Económico Mundial (FEM) que pondera indicadores de doce pilares de competitividad, uno de los cuales es la infraestructura. Los datos para construir los indicadores provienen de organizaciones multilaterales (Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial y la Organización de Naciones Unidas, entre otros) y de la Encuesta de Opinión para Ejecutivos que lleva a cabo el FEM.

<sup>11</sup> Según esto, las vías pavimentadas en buen estado pasaron de 6.827 kilómetros a 3.821, una reducción mayor a la del total de vías a cargo de INVÍAS. Los kilómetros de vías pavimentadas en cabeza de esta entidad se redujo: de 9.615 kilómetros se pasó a 7.959,6 entre el 2003 y el 2010.

que para finales del 2012 se lograría llevar el Ferrocarril del Pacífico (Buenaventura-La Felisa) hasta Buga, lo que aumentaría a 25 mil toneladas el transporte por esta línea.

**Cuadro 5. Vías por jurisdicción**

Tipo de carretera	Jurisdicción	Longitud (kilómetros)				Crecimiento 2006-2010	
		2006	2009	2010	2011	Km	(%)
Red primaria	INVÍAS	14.143	13.386	11.463	11.320	-2.680	-18,9
	Concesionada	2.628	3.400	5.919	5.883	3.291	125,2
	<b>Total</b>	<b>16.771</b>	<b>16.786</b>	<b>17.382</b>	<b>17.382</b>	<b>611</b>	<b>3,6</b>
Red secundaria	Departamentos	34.918	34.918	38.315	42.954	3.397	9,7
	<b>Total</b>	<b>34.918</b>	<b>34.918</b>	<b>38.315</b>	<b>38.315</b>	<b>3.397</b>	<b>9,7</b>
<b>Subtotal (Primaria + Secundaria)</b>		51.689	51.704	55.697	55.697	4.008	7,8
Red terciaria	INVÍAS	27.577	27.577	27.577	27.577	0	0,0
	Departamentos	0	0	21.469	13.959	21.469	
	Municipios	72.761	37.953	86.633	100.409	13.872	19,1
	<b>Total</b>	<b>100338</b>	<b>65.530</b>	<b>135.679</b>	<b>135.679</b>	<b>35.341</b>	<b>35,2</b>
Privados		12,251	12,251	12,251	12,251	0	0,0
<b>Total</b>		<b>164,278</b>	<b>129,485</b>	<b>203,627</b>	<b>203,627</b>	<b>39,349</b>	<b>24,0</b>

Fuente: Ministerio de Transporte (2011).

**Cuadro 6. Red férrea en funcionamiento**

Vía férrea	km	Miles de toneladas (2010)	Producto
Cerrejón	150	31.400	Carbón
Concesión del Atlántico (Loma - Puerto Prodeco - Puerto Drummond)	193	36.000	Carbón
Concesión del Pacífico	498	259	Varios
Bogotá-La Caro-Zipacuirá	53		Pasajeros, Turístico

Nota: La vía Bogotá-Belencito (257 kilómetros) se vio fuertemente afectada por la ola invernal del 2010 y 2011. Por diferencia, los 72 kilómetros restantes de los 1.223 kilómetros activos pertenecen al tramo Grecia-Barrancabermeja.

Fuente: Ministerio de Minas (2011), CCI.

El desempeño de este modo está supeditado al sector carbonífero. En el 2009 se transportó por vías férreas el 85% del carbón y, según las proyecciones del Ministerio de Minas y Energía (2011), se espera que la producción de carbón aumente un 14% entre el 2010 y el 2013, y 3% adicionales para el 2019. Si la participación del modo férreo se mantiene constante, en el 2013 se transportarán casi 76 millones de toneladas y 78 millones de toneladas en el 2019, en comparación con los 67 millones de toneladas de carbón que se transportaron en el 2010.

Lo que no es claro es que las inversiones en la infraestructura férrea o en conexiones intermodales tengan que ver o impulsen la diversificación de los productos que se movilizan por este medio o que produzcan el aumento de la competitividad de los productos nacionales. La experiencia internacional enseña que se requieren características particulares de carga, demanda y territorio para consolidar el modo férreo como una alternativa de transporte. Este modo es más rentable cuando transporta altos volúmenes de carga -carga que debe estar consolidada- y pasajeros, y conecta grandes distancias. Por otra parte, su construcción exige terrenos de curvas e inclinaciones suaves, de ahí su éxito en países como Australia, China y Rusia. Cuando se trata de distancias cortas y de una demanda no muy alta, las carreteras ofrecen una mejor relación costo-beneficio.

La red fluvial, por su parte, no es todavía una alternativa de transporte relevante a escala nacional. Con excepción del tránsito por el río Magdalena, este modo beneficia principalmente la conectividad local. Si bien Colombia cuenta con una gran extensión de ríos navegables, su utilización para transporte de carga y pasajeros es limitada. La red fluvial está compuesta por 18.225 kilómetros navegables y 6.500 kilómetros no navegables. Existen 32 puertos fluviales de interés nacional y 52 puertos regionales<sup>12</sup>. El fortaleci-

---

<sup>12</sup> Los puertos de interés nacional cumplen funciones de centros de transferencia de carga, sirven de acceso a las capitales departamentales o están localizados en zonas fronterizas. Los puertos con carácter regional, por su parte, cubren necesidades de transporte local y regional.

miento de las redes fluviales como forma alternativa al transporte carretero se viene promoviendo desde el 2002: se han destinado recursos orientados principalmente a mejorar la navegabilidad en el río Magdalena, el Canal del Dique y el río Meta. Cabe resaltar que la navegabilidad del río Magdalena propone un tercer corredor alternativo para la zona centro con Santa Marta.

A pesar de que el país no presenta un rezago sustancial en puertos y aeropuertos, el acceso, la capacidad y la logística de estos modos son factores primordiales que habría que atender para aprovechar al máximo el auge del comercio exterior, en especial tras la entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos, y de los tratados que están siendo negociados con otros países. Antes de la entrada en vigencia del TLC, el comercio en los puertos marítimos colombianos mostraba una tendencia creciente: de 91,8 millones de toneladas en el 2005, se pasó a 131,9 millones de toneladas en el 2010. Para los próximos años se esperan aumentos mayores. Simulaciones con modelos gravitacionales indican que los TLC podrían generar en los próximos años un crecimiento real del comercio que oscilaría entre un 20% y un 40%.

Aun cuando hoy en día la capacidad total de los puertos no está saturada frente a los volúmenes agregados que se transportan, las importaciones y las exportaciones sí se concentran en sólo algunos de esos puertos y se generan cuellos de botella para el comercio exterior. Para mejorar el nivel de dotaciones habría que ampliar los puertos saturados, promover el acceso a otros puertos con capacidad libre o construir nuevos. En el 2010 se utilizó el 46% de los 302 millones de toneladas de capacidad instalada de puertos en el país, pero las zonas portuarias de La Guajira y Santa Marta presentaron altos niveles de congestión portuaria<sup>13</sup> (Cuadro 7). Una inspección que evaluó según el tipo de productos transportados muestra que la zona portuaria de Buenaventura tiene congestión para gráneles sólidos (el índi-

---

<sup>13</sup> Se habla de congestión portuaria cuando el porcentaje de utilización de la capacidad instalada es superior al 65% o al 70%. Esto provoca demoras y sobrecostos en la operación.

**Cuadro 7. Capacidad y saturación de las zonas portuarias**

Zona portuaria	Volumen transportado	Capacidad	Saturación
Barranquilla	6,6	15,5	43%
Cartagena	14,7	89,0	17%
La Guajira	35,6	35,7	100%
Morrosquillo	25,0	65,3	38%
San Andrés	0,0	0,6	0%
Santa Marta	43,7	61,6	71%
Turbo	0,6	1,5	40%
Total Atlántico	126,3	269,4	47%
Buenaventura	11,5	29,8	39%
Tumaco	1,7	2,7	63%
Total Pacífico	13,2	32,6	40%
Total	139,5	302,0	46%

Fuente: DNP 2012. Consultoría Ivarsson & Asociados - Moffat & Nichol.

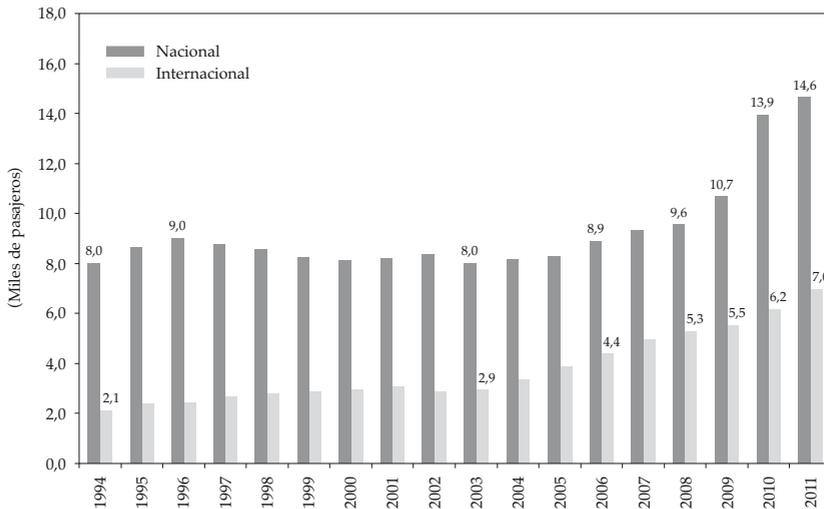
ce de saturación es de un 77%). Actualmente está en construcción Puerto Nuevo, en Ciénaga, que aumentará la capacidad de transporte -principalmente de carbón- en 32 millones de toneladas al año (MTA) en el 2013 y en 60 MTA en el 2020. Por otra parte, los cuatro puertos principales del país (Buenaventura en el Pacífico y Santa Marta, Barranquilla y Cartagena en el Atlántico) han ejecutado proyectos de inversión en ampliación y mejoras operativas, y el Gobierno nacional ejecutó obras para la profundización de los canales de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena.

Además de solucionar los cuellos de botella generados por la saturación por tipos de productos, es importante garantizar que las conexiones intermodales puedan soportar el flujo de entrada y salida por el modo terrestre o férreo. Esto supone mejoras operativas y logísticas. Aun cuando en el 2010 y 2011 hubo avances, en el 2012 los puertos perdieron competitividad. Esto se refleja en el aumento de posición en el ranking del ICG, que alcanzó en el 2012 la posición más alta de los últimos años: el percentil 86.

El mayor reto para el modo aéreo es responder a los fuertes aumentos de la demanda de viajes de pasajeros. Después de un lento crecimiento

hasta el 2002, el dinamismo en los años más recientes ha sido muy alto, en especial desde el 2009. Ese año el tránsito aumentó un 9%, y en los dos años siguientes un 12% y un 13% (Gráfico 6). Aun cuando sólo una pequeña parte del comercio exterior se mueve a través de los aeropuertos (0,1% de las toneladas totales), la entrada en vigencia de los TLC traerá consigo una mayor demanda de infraestructura para la carga por este modo.

**Gráfico 6. Tránsito de pasajeros nacionales e internacionales por modo aéreo**



Fuente: Ministerio de Transporte (2011).

La Aeronáutica Civil se encarga de los 75 aeropuertos del país. De éstos, 18 están en concesión y se encuentran en proceso de reasignación a la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Estas concesiones, incluida la de El Dorado de Bogotá, han buscado modernizar y proveer las instalaciones para dar respuesta a los incrementos de pasajeros y del movimiento de carga. Sin embargo, la percepción sobre la calidad de la infraestructura aérea ha empeorado significativamente: entre el 2006 y el 2010 el país pasó del percentil 42,4 al 64 en el *ranking* del ICG.

### 3. ¿Por qué existe un rezago?

El rezago de Colombia en dotaciones de infraestructura, en especial en carreteras, obedece a la combinación de varios factores, entre los que sobresalen los niveles históricamente bajos de inversión. A esto se suma una geografía económica caracterizada por la lejanía entre los principales centros de producción y de demanda, y altas tasas de depreciación del capital que se explican por la geografía física, los fenómenos climáticos, la baja inversión en mantenimiento y la precaria capacidad institucional.

Durante la última década se ha reconocido que los bajos niveles de inversión en infraestructura son un legado de las políticas adoptadas a principios de la década de 1990. Se argumenta que es el resultado de la prelación que se le ha dado a la inversión social desde la Constitución de 1991, y a la visión de corto plazo de la política fiscal.

La Constitución de 1991 prioriza el gasto social sobre todas las demás asignaciones. En consecuencia, la inversión en infraestructura es desplazada. El gasto social en la década de 1990 pasó del 5% al 13% del PIB, principalmente porque gastos como las pensiones, las transferencias territoriales y los recursos transferidos al SENA y al ICBF (Cárdenas *et al.*, 2005) se convirtieron en rubros poco flexibles que las disposiciones legales protegían. En contraposición, los recursos destinados a la infraestructura pasaron a ser el rubro flexible del presupuesto, a los que se recurría con facilidad cuando había que ajustar las finanzas públicas (Mejía *et al.*, 2008).

El gasto en infraestructura también perdió importancia para la política fiscal. Las políticas para reducir la deuda fiscal no diferenciaron entre inversión en capital y gasto, de ahí que el equilibrio de la balanza fiscal se lograra a expensas del gasto productivo. Perry *et al.* (2008) argumentan que las políticas fiscales procíclicas menoscaban la inversión en infraestructura porque la reacción en los períodos de expansión y contracción es asimétrica (es mayor en los períodos de contracción). Cuando la política fiscal se basa en indicadores de corto plazo, no se tiene en cuenta la intertemporalidad de la solvencia fiscal, es decir, no se incorporan en las decisiones de gasto actual

los retornos a futuro de la inversión productiva. En esta medida, es posible entrar en un ciclo vicioso de tasas de crecimiento bajas, ingresos fiscales bajos, reducciones del gasto productivo y, por lo tanto, menores tasas de crecimiento.

Además de mantener la inversión como un rubro de ajuste del presupuesto, para el que no se reconocen sus retornos de mediano y largo plazo, la inversión en infraestructura de transporte está muy politizada (Perry *et al.*, 2008; Mejía *et al.*, 2008). Los políticos de turno no encuentran incentivos para hacer inversiones en el sector, porque de éstas no pueden obtener réditos políticos durante su período de mandato. En este sentido, la economía política es otro factor que alimenta un gasto público asimétrico entre el auge y la crisis del ciclo económico: en las etapas de auge, los recursos públicos se asignan en mayor medida a rubros con mayores retornos políticos (gasto social, por ejemplo), mientras que en los momentos de crisis los ajustes de presupuesto se hacen reduciendo el gasto productivo (los recortes de personal o de salarios son políticamente más costosos). Esta situación se ve agravada por las pugnas regionales en el Congreso, que impiden la ejecución de los proyectos a los que los estudios técnicos han dado prioridad, para en cambio impulsar las obras localizadas en las zonas de alta concentración de votantes (Plan Maestro de Transporte -PMT 2010-2032).

Adicionalmente, la ineficiencia de los procesos de contratación y de la ejecución de las obras, y las condiciones de la geografía económica, han impedido que los niveles de inversión, aunque bajos, se reflejen en una reducción de la brecha en dotaciones. El PMT 2010-2032 resalta que la dispersión de los principales centros de producción y de consumo, y su lejanía de los puertos, dificulta la conectividad e impone proyectos de alto presupuesto. En ocasiones, estos corredores no tienen el tráfico suficiente para ser financieramente autosostenibles.

La geografía física y las condiciones climáticas suponen también costos más altos para la construcción de infraestructura y generan una mayor depreciación del capital existente. Como se plantea en el capítulo dos, los costos de la construcción de unas vías que respondan a las particularidades de la geografía colombiana superan los que se destinan actualmente.

De otro lado, la escasez de recursos afecta tanto la provisión de nueva infraestructura como su mantenimiento. La falta de inversión en mantenimiento ha sido una de las principales causas del rezago de la infraestructura vial del país, no sólo por el consecuente desgaste de la malla vial, sino también por los altos costos que exige su reconstrucción y rehabilitación. Se estima que la inversión necesaria para reconstruir un kilómetro de carretera puede ser de hasta cinco veces el costo que tendría hacer mantenimientos periódicos y de rutina.

La baja calidad de las vías responde a un problema de inversión en rehabilitación y mantenimiento en los tres niveles de gobierno. Durante la década de los años noventa, el presupuesto de INVÍAS se congeló en términos nominales, lo que en términos reales significó una reducción del presupuesto de aproximadamente un tercio. Las labores de mantenimiento se aplazaron, con el consecuente desgaste de la infraestructura vial. Por otra parte, no ha habido una partida constante que los departamentos y municipios destinen expresamente al mantenimiento de la red secundaria y terciaria. Esto se debe en parte a que las apropiaciones para el mantenimiento suelen considerarse inversión, cuando deberían tenerse como gastos de funcionamiento. Los problemas de mantenimiento reflejan una de las principales características del estado de la infraestructura en Colombia: el país no sólo está atrasado en inversión en nuevas vías, sino que además acumula un pasivo de mantenimiento vial.

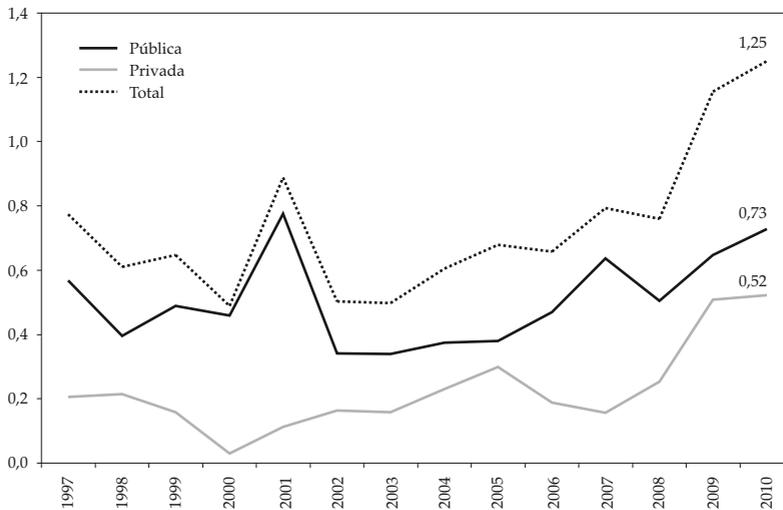
No obstante lo anterior, en los últimos años ha habido cambios positivos, tanto en los niveles de inversión en expansión de capital y mantenimiento, como en la institucionalidad que acompaña los incrementos en la inversión.

Con una tendencia creciente, entre 2000 y 2010 Colombia invirtió en promedio un 0,8% del PIB por año en infraestructura de transporte. Mientras que la inversión pública tuvo una tasa de crecimiento promedio del 16% anual en términos reales, la tasa de crecimiento de la inversión privada fue en promedio del 44% por año, con un aumento de su participación en la inversión total, que era del 6% en el año 2000, al 42% en el 2010. En la segunda mitad de los años noventa esa inversión -la privada- había tenido

una participación similar, pero se desplomó con la crisis de 1999. El incremento en la inversión en infraestructura de transporte fue especialmente fuerte a partir del 2004. Entre ese año y el 2010 el crecimiento real promedio fue del 21% anual (Gráfico 7 y Gráfico 8)<sup>14</sup>.

El Gráfico 9 muestra la evolución de la inversión en infraestructura de transporte por tipo. Se destacan los importantes flujos de inversión privada en puertos y en ferrocarriles en la primera mitad de la década pasada (asociadas a las concesiones de los Ferrocarriles del Atlántico y del Pacífico), y

**Gráfico 7. Inversión en infraestructura de transporte  
(Como porcentaje del PIB)**

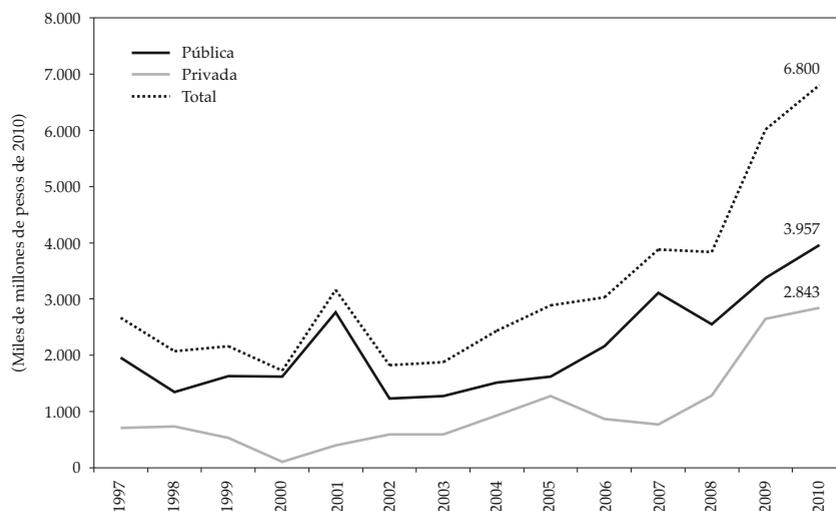


Nota: La inversión total no incluye transporte urbano.

Fuente: Con base en la información sobre inversión del DNP, y del PIB e inflación del DANE.

<sup>14</sup> Los datos de inversión son elaborados por el DNP. La inversión privada se construía hasta el 2008 a partir de cartas que se enviaban año vencido a las firmas privadas que invertían en los proyectos de infraestructura pública. Entre el 2009 y el 2010, la información se solicitó mensualmente a través de los ministerios respectivos. Algunos datos adicionales se construyeron conforme a la meta del Plan Plurianual de Inversiones que se estableció en el Plan Nacional de Desarrollo. Por su parte, la inversión pública proviene de las apropiaciones vigentes del Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional -BPIN.

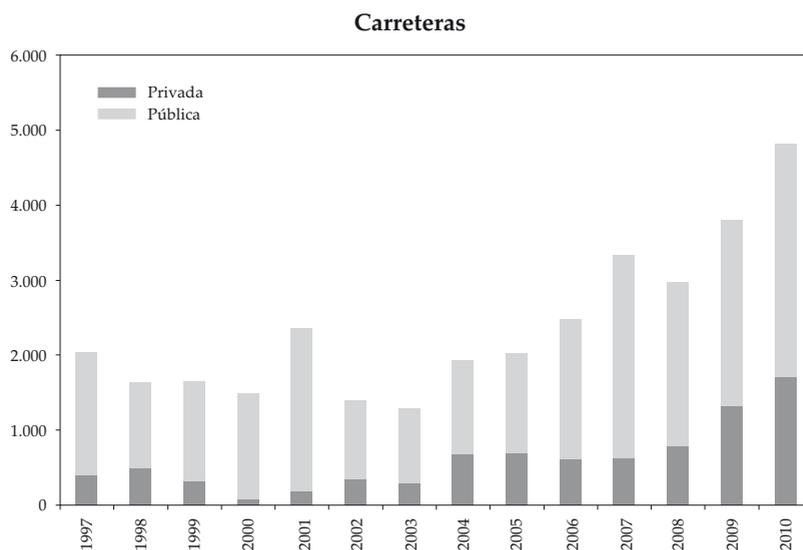
**Gráfico 8. Inversión en infraestructura de transporte**



Nota: La inversión total no incluye transporte urbano.

Fuente: Con base en la información sobre inversión del DNP, y del PIB e inflación del DANE.

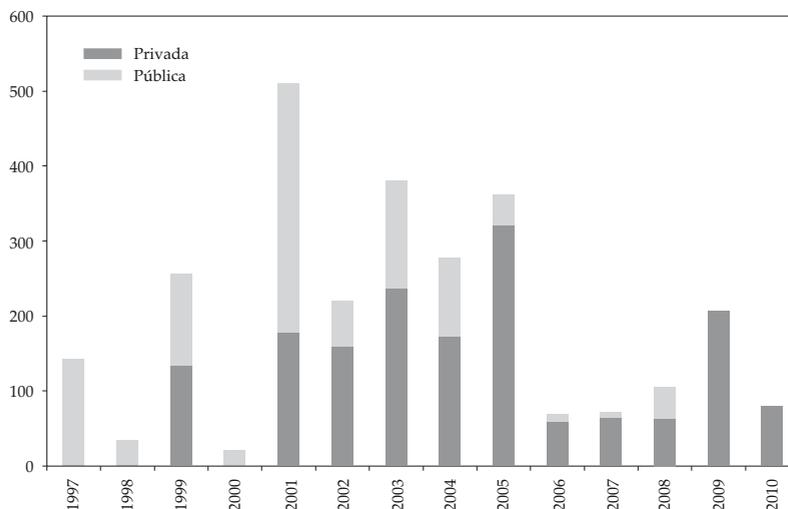
**Gráfico 9. Evolución de la inversión en infraestructura de transporte por tipo (Miles de millones de pesos constantes de 2010)**



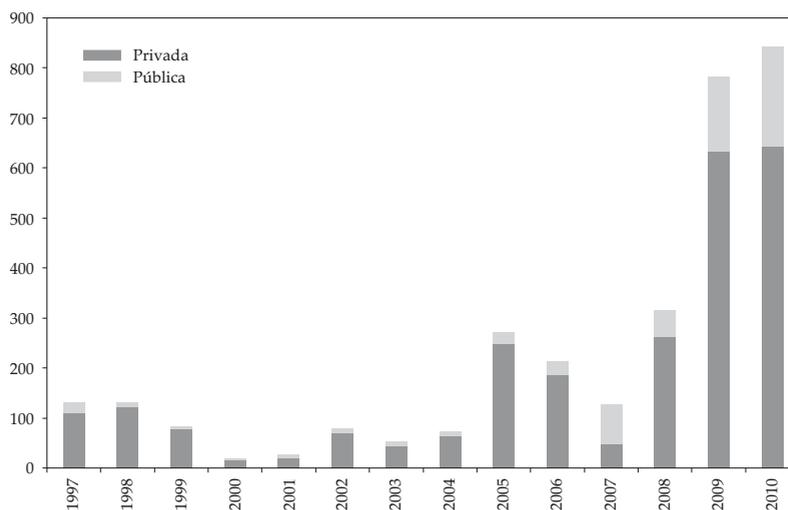
Fuente: Cálculos propios con base en DNP, y PIB e inflación del DANE.

**Gráfico 9. Evolución de la inversión en infraestructura de transporte por tipo (Miles de millones de pesos constantes de 2010) (Continuación)**

**Vías férreas**



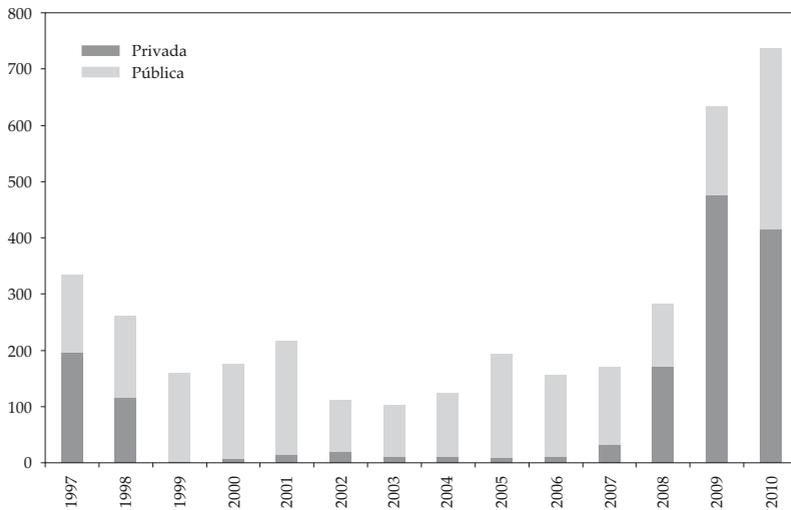
**Puertos**



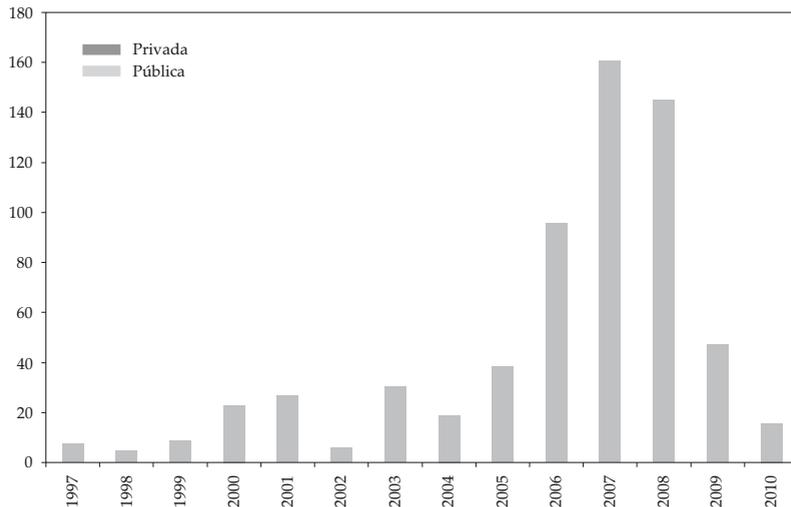
Fuente: Cálculos propios con base en DNP, y PIB e inflación del DANE.

**Gráfico 9. Evolución de la inversión en infraestructura de transporte por tipo (Miles de millones de pesos constantes de 2010) (Continuación)**

**Aeropuertos**



**Vías fluviales**



Fuente: Cálculos propios con base en DNP, y PIB e inflación del DANE.

en aeropuertos al final de la década. En los años 2009 y 2010 hubo también un incremento de los flujos de inversión pública en carreteras, y montos importantes de inversión pública en aeropuertos.

Tanto la inversión pública como la privada alcanzaron los valores más altos de la década en los dos últimos años. Entre el 2008 y el 2010, la inversión en infraestructura de transporte creció 0,49 puntos porcentuales (pp) del PIB, comportamiento que se explica por el incremento de la inversión en carreteras (0,30 pp), puertos (0,09 pp) y aeropuertos (0,08 pp). En ese par de años, la inversión en carreteras creció un 62%, en aeropuertos un 161% y en puertos un 167%.

Los incrementos de la inversión pública en infraestructura son el resultado no sólo de las mayores tasas de crecimiento económico, sino también del hecho de que para la política pública han cobrado importancia temas como la integración del territorio nacional y el protagonismo de la infraestructura en la conectividad de las regiones y en la competitividad de los productos nacionales. Por su parte, la experiencia ganada con las dos primeras generaciones de concesiones y la ejecución de la tercera, acompañadas de una mayor confianza inversionista, han impulsado el crecimiento de la inversión privada en el sector.

Paralelamente se han promovido también programas de mantenimiento y rehabilitación vial. INVÍAS ha estado a la cabeza de proyectos dirigidos a la rehabilitación y mantenimiento de tramos específicos -es el caso del Plan 2500 y el PIRM-, así como de programas permanentes como los Administradores Viales y las Cooperativas de Trabajo Asociado para el Mantenimiento Rutinario. Estos proyectos y programas han buscado subsanar los problemas de los años anteriores, garantizando recursos para el mantenimiento vial y enfocándose en corredores y no sólo en tramos específicos de vías. El PIRM (2004-2009) dio resultados positivos<sup>15</sup>, pero

---

<sup>15</sup> De acuerdo a un estudio contratado por el DNP, entre el 2005 y el 2009 aumentó la calidad de las vías incluidas en el programa. Las vías en buen estado crecieron del 11% al 64%, las vías en estado regular se redujeron del 57% al 24% y las vías en mal estado pasaron del 32% al 12%.

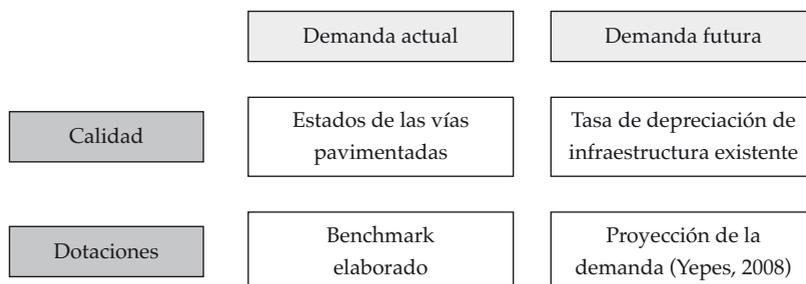
aún existe un gran rezago en el mantenimiento de vías, como lo prueban los resultados negativos en el índice de calidad.

Vale la pena resaltar los aumentos en la inversión pública para la estructuración de proyectos de transporte a partir del 2011. Mientras que entre el 2007 y el 2010 se invirtieron en promedio 11 mil millones de pesos, en el 2011 el monto ascendió a 125 mil millones y a 145 mil millones en el 2012 (BBVA, 2012). El dinamismo de la inversión en el sector no se ha visto reflejado en una mejor percepción de la calidad de la infraestructura, en parte por el tiempo que toma construir, pero también por el fuerte rezago histórico que hoy se ve agudizado por la mayor demanda de estos servicios. Si bien la inversión actual contribuye a cerrar las brechas existentes, no es suficiente para responder al mayor dinamismo de la economía (tasa de crecimiento promedio de un 4,8% entre el 2006 y el 2011), al consiguiente aumento de los flujos externos e internos de bienes y de pasajeros y, por lo tanto, a la mayor demanda de infraestructura de transporte. En este contexto es pertinente preguntarse cuánta inversión adicional se requiere para suplir las necesidades de infraestructura de transporte del país.

#### **4. ¿Cuánto se debería invertir?**

El objetivo esencial de la infraestructura de transporte es facilitar el tránsito de bienes y personas y potenciar así el crecimiento económico. Para evaluar las necesidades futuras de inversión se deben considerar dos dimensiones: tiempo y tipo de inversión. Las necesidades de infraestructura deben reflejar las cuatro categorías que surgen de combinar estas dos dimensiones (Gráfico 10). La primera dimensión hace referencia a que la inversión en infraestructura debe planearse para satisfacer no sólo la demanda actual sino también el crecimiento de la demanda en el futuro próximo; la segunda dimensión llama la atención sobre el hecho de que tanto la calidad como el nivel de provisión son relevantes para satisfacer la demanda.

Para estimar la inversión necesaria con miras a cerrar el rezago actual en dotaciones se utiliza el *benchmark* de las estimaciones estadísticas de la

**Gráfico 10. Dimensión de las necesidades de inversión en infraestructura**

Fuente: Elaboración de los autores.

segunda sección y cálculos sobre el rezago en calidad de las vías pavimentadas. Este último se calcula a partir de la calidad que reporta INVÍAS<sup>16</sup>. Para calcular la inversión necesaria con el fin de satisfacer el crecimiento proyectado de la demanda se parte del modelo desarrollado por Fay y Yepes (2004) y Yepes (2008). Estas estimaciones utilizan la correlación entre la densidad de los tipos de infraestructura y las variables demográficas y de la composición del PIB, para proyectar el inventario de infraestructura necesario para satisfacer la demanda futura de firmas y consumidores de estos servicios. El PIB anual promedio para el período 2011-2020 se estima tomando el PIB del 2011 y asumiendo una tasa de crecimiento del 4,8% anual entre el 2012 y el 2020<sup>17</sup>. Por último, se tiene en cuenta la inversión necesaria en mantenimiento para proteger la calidad de la infraestructura. Ésta se estima aplicando las tasas de depreciación (Yepes [2008]) al inventario de infraestructura del período anterior. Las dotaciones de las vías

<sup>16</sup> Se toman los precios de rehabilitación y mantenimiento de Yepes (2008) para puertos y vías férreas. Se estima que todas las vías en mal estado o en muy mal estado deben ser rehabilitadas; las vías en regular estado deben someterse a mantenimiento periódico y aquéllas en buen estado o en muy buen estado deben someterse a mantenimiento de rutina.

<sup>17</sup> El supuesto sobre el crecimiento anual del PIB (4,8%) se toma del Marco Fiscal de Mediano Plazo 2012.

pavimentadas se evalúan a partir de los costos de construcción estimados por el DNP. Para los demás tipos de infraestructura se toman los precios por unidad construida de Yepes (2008) (el Anexo I explica la metodología). El Cuadro 8 muestra los resultados de cada una de estas dimensiones. Sólo se incluyen tres de los cinco sectores en consideración, a saber, carreteras, vías férreas y puertos.

**Cuadro 8. Requerimientos de inversión de la infraestructura de transporte**

	Para cerrar la brecha hasta 2010		Inversión anual 2011-2020			Inversión anual 2011-2020 con cierre de brecha
	Calidad	Dotaciones	Expansión de capital	Mantenimiento	Total	
<b>Como porcentaje del PIB</b>						
Tráfico de puertos**		0,011	0,01	0,01	0,02	0,02
Vías férreas			0,01	0,02	0,03	0,03
Vías pavimentadas	0,99	3,71	1,30	0,48	1,78	2,13
Vías no pavimentadas		3,13	0,00	0,63	0,63	0,87
Total vías*	1,0	6,8	1,3	1,1	2,4	3,0
Total	1,0	6,8	1,3	1,1	2,5	3,1
<b>Millones de dólares (2010)</b>						
Tráfico de puertos	0	31	20	44	64	67
Vías férreas	0	0	51	59	109	109
Vías pavimentadas	2.835	10.615	4.896	1.830	6.727	8.072
Vías no pavimentadas	0	8.973	0	2.397	2.397	3.294
Total vías	2.835	19.588	4.896	4.227	9.123	11.365
Total	2.835	19.619	4.967	4.329	9.297	11.542

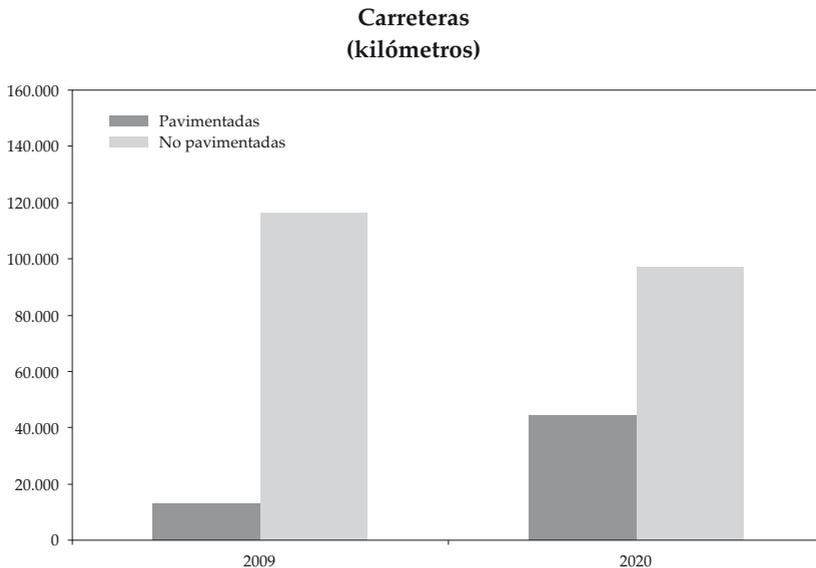
Fuente: Con base en World Development Indicators, International Energy Agency, US Energy Information Administration, UN World Urbanization Prospects: The 2009 Review MT (2011).

Para satisfacer la demanda actual y futura de la infraestructura de puertos, vías férreas y carreteras, la inversión del país deberá haber sido de un 3,1% anual entre el 2011 y el 2020. Con estos niveles de inversión, al país le tomaría casi dos años cerrar la brecha histórica evaluada hasta el 2010,

mientras que la inversión en los ocho años siguientes darían respuesta a la expansión de capital y mantenimiento para suplir los incrementos de la demanda hasta el 2020. Por su parte, el 40% de la inversión anual se destinaría a mantenimiento y el 60% restante a expansión de capital. La brecha de hoy se estima en un 8% del PIB del 2010, del que un punto porcentual corresponde al cierre de la brecha que registra la calidad de las vías pavimentadas. Y para responder a la mayor demanda de servicios de transporte, en el período 2011-2020 deberá invertirse en promedio un 2,5% del PIB anual, del que el 47% corresponde a gastos de mantenimiento.

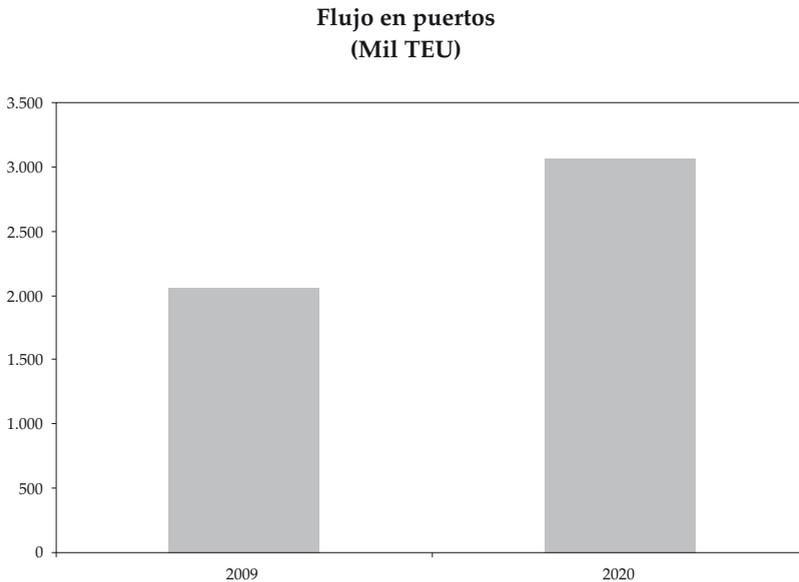
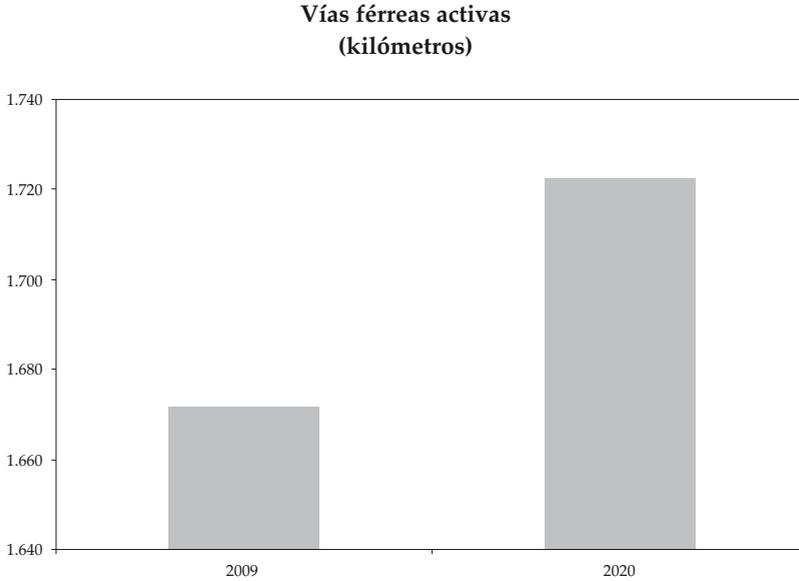
Con estos niveles de inversión, hacia el 2020 el país contaría con 44 mil kilómetros de vías pavimentadas y 1,7 mil kilómetros de vías férreas, y movería 3,1 millones de TEU por sus puertos. El Gráfico 11 muestra las cantidades de dotación-es en las que se necesitaría invertir para eliminar el rezago de infraestructura. Mientras que el país se consolida, tanto las

**Gráfico 11. Cambio de dotaciones en el tiempo**



Fuente: Con base en World Development Indicators, International Energy Agency, US Energy Information Administration, UN World Urbanization Prospects: The 2009 Review MT (2011).

**Gráfico 11. Cambio de dotaciones en el tiempo (Continuación)**



Fuente: Con base en World Development Indicators, International Energy Agency, US Energy Information Administration, UN World Urbanization Prospects: The 2009 Review MT (2011).

vías pavimentadas como las no pavimentadas deberán crecer. Pero para dar respuesta a la demanda por los servicios de carreteras entre el 2011 y el 2020 sólo deberán crecer las vías pavimentadas.

## 5. La inversión tiene que ser estratégica

El nivel de inversión para satisfacer la demanda actual y futura de infraestructura es alto, en comparación con los niveles de los últimos años. En el 2010 se invirtieron 5,7 billones de pesos en estos tres modos (1% del PIB), mientras que las necesidades estimadas implican una inversión de 23 billones de pesos por año entre el 2011 y el 2020 (3,1% del PIB<sup>18</sup>)<sup>19</sup>. Por su parte, el banco de proyectos para ejecutar el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 estima una inversión de 58 billones de pesos en el cuatrienio, que equivalen a un 2,3% del PIB por año<sup>20</sup>.

Aumentar los niveles de inversión es determinante, pero no debe ser el único camino. Debe tenerse en cuenta, de un lado, que en el mejor escenario posible, aun con los incrementos en curso, la inversión será insuficiente para cerrar la brecha en infraestructura de transporte durante los próximos años. De otro lado, se debe considerar que siguen existiendo obstáculos que afectan los retornos de los montos invertidos. Entre éstos la geografía física y económica, las condiciones climáticas del país (Capítulo 2), los problemas

---

<sup>18</sup> El PIB anual promedio para el período 2011-2020 se calcula tomando el PIB del 2011 y asumiendo una tasa de crecimiento de un 4,8% anual entre el 2012 y el 2020. Las proyecciones se hacen a partir del PIB del 2011.

<sup>19</sup> Estas necesidades de inversión, sin embargo, son superiores a las que prevén otros documentos para América Latina. Para el período 2008-2015, Yepes (2008) estimó que los países de la región debían invertir un 1,5% del PIB anual en infraestructura de transporte. Perrotti y Sánchez (2011) calculan una inversión del 1,1% del PIB anual para vías pavimentadas y vías férreas.

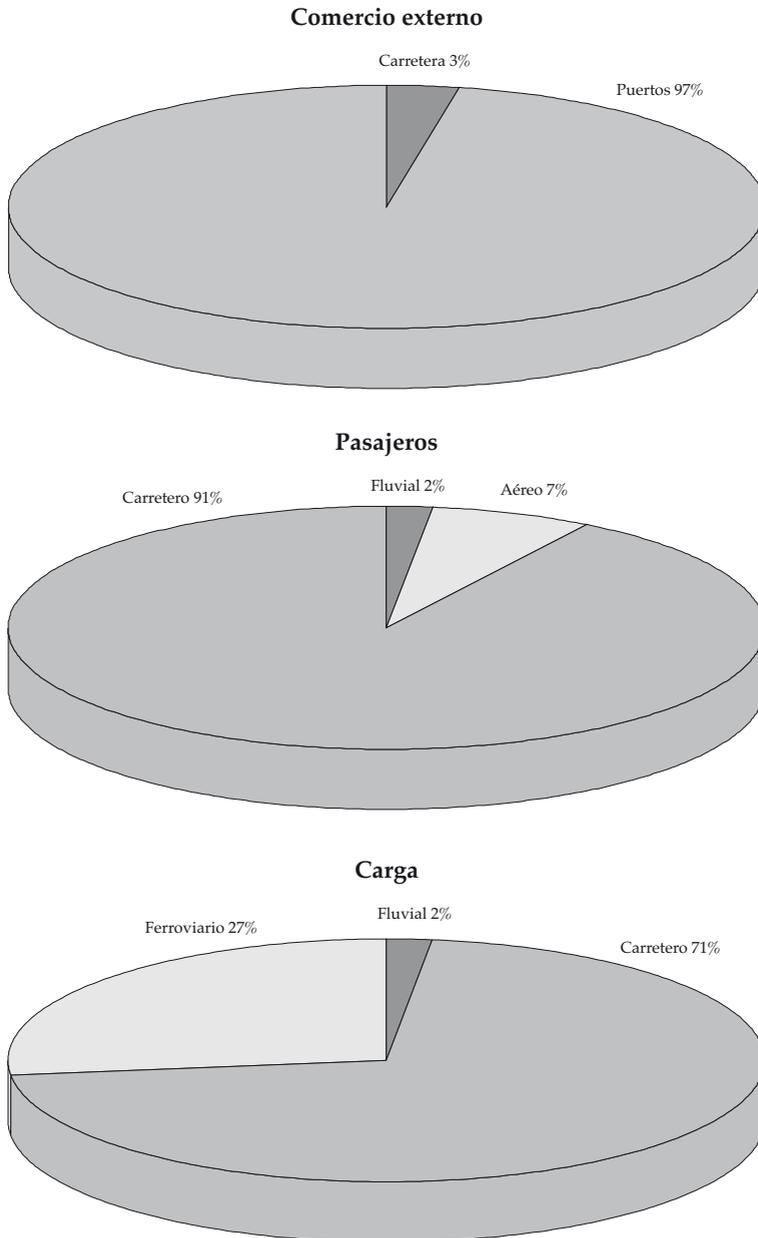
<sup>20</sup> El banco de proyectos priorizados estima una inversión total de 62 billones de pesos para el cuatrienio, incluyendo todos los modos de transporte. Esto es, una inversión del 2,7% del PIB anual, asumiendo una tasa de crecimiento del 4,8% del PIB.

institucionales de los diferentes niveles de gobierno (Capítulos 3 y 4) y otros factores que entorpecen el desarrollo de las obras de infraestructura y aumentan los costos de provisión (Capítulo 4).

Si bien es necesario aumentar las dotaciones de infraestructura, el país debe concentrarse en buscar inversiones, cambios regulatorios y políticas estratégicas que liberen los cuellos de botella físicos y logísticos, y los institucionales del sector. Esto no sólo con el fin de hacer un uso eficiente de los recursos, sino también de priorizar inversiones cuyos retornos no se materializarán en el corto plazo. Es necesario, en fin, adoptar y seguir una agenda estratégica que, entendiendo la infraestructura de transporte como un sistema, le dé prelación a inversiones que sirvan al fin último del sector: facilitar el tránsito de bienes y personas. De lo contrario, los altos montos invertidos no contribuirán a mejorar la competitividad del país.

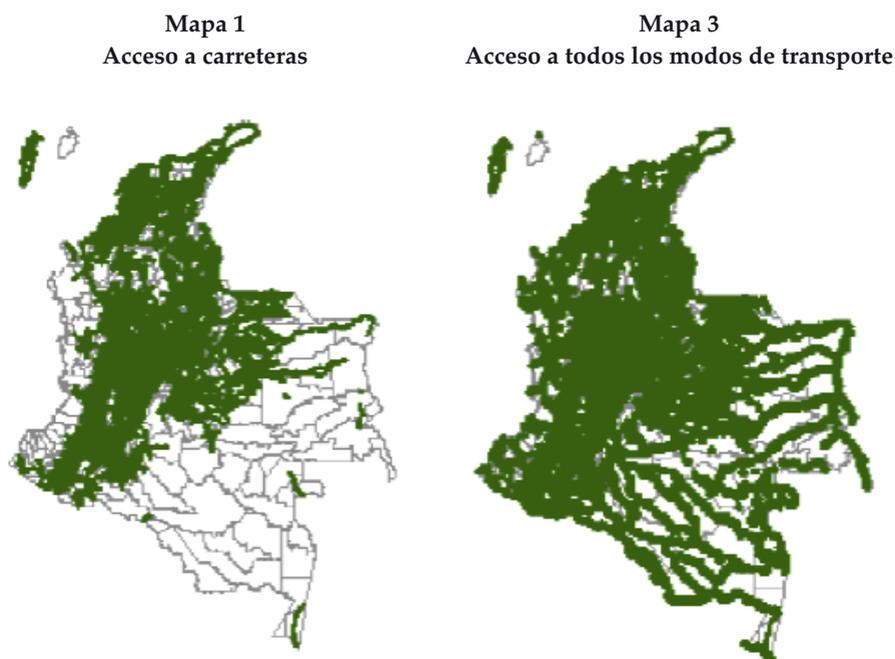
Concebir la infraestructura de transporte como un sistema consiste en tener en cuenta la complementariedad y las posibilidades de sustitución de los modos de transporte de acuerdo con el territorio y el sector que sirven. Aunque el tránsito de bienes en Colombia está altamente concentrado en el modo carretero (73% de las toneladas de bienes y 92% de los pasajeros), esto no quiere decir que la agenda deba enfocarse exclusivamente en la red vial troncal. Cada modo de transporte juega un rol diferente en la conectividad y sirve a diferentes sectores: los puertos cumplen una función fundamental, pues conectan al país con el resto del mundo; por este medio se movieron 131,9 millones de toneladas de productos en el 2010, esto es, el 97% del total de la carga importada y exportada en el país. El modo aéreo, a pesar de su baja participación en los volúmenes de comercio exterior, es estratégico para la exportación de bienes perecederos -las flores, por ejemplo- y en la importación y exportación de bienes con un alto valor agregado. Además, estos dos modos de transporte -aéreo y fluvial- son fundamentales en la conectividad de zonas relativamente aisladas del sistema primario de infraestructura del país (Gráfico 12). El modo ferroviario, aun cuando su participación es baja si se compara con el modo carretero, es crucial para el transporte de productos como el carbón.

**Gráfico 12. Participación de los modos de transporte en diferentes segmentos en el 2010**



Fuente: Con base en MT (2011).

Cada modo de transporte juega un papel diferente según el sector económico y la región geográfica a los que sirve. El Mapa 1 muestra el acceso al servicio de transporte por carreteras y el Mapa 3 muestra todos los modos de transporte. El modo carretero, que se concentra en la zona andina y del Atlántico, facilita la conexión entre los principales centros de producción del país, y entre éstos y los puertos de mayor tránsito (Buenaventura, Cartagena, Barranquilla y Santa Marta), pero las condiciones geológicas de Orinoquia y Amazonia favorecen el predominio de los modos fluvial y aéreo.



Fuente: Ospina (2004) en Banco Mundial (2004).

La experiencia española, descrita en profundidad en el Recuadro 1, ilustra la importancia de contar con una agenda estratégica que entienda la infraestructura de transporte como un sistema, tanto en la complementariedad de los diferentes modos como de acuerdo a su relevancia en las diferentes zonas del país. Esta experiencia demuestra, además, que cuando las dotaciones

### Recuadro 1. Más, no necesariamente es mejor.

#### La inversión en infraestructura en España en los últimos 20 años

Durante los últimos 20 años, España ha hecho grandes inversiones en infraestructura y hoy cuenta con una de las dotaciones más altas de Europa y del mundo. En el 2008 tenía el 22% de los 61.600 kilómetros de autopistas y autovías de la Unión Europea, superado sólo por otros países por fuera del área (Estados Unidos y China). También tiene la segunda longitud de líneas de tren de alta velocidad (AVE) en uso (2.230 kilómetros), después de China y por delante de Japón (2.090 kilómetros) y Francia (1.893 kilómetros).

Si bien esto podría percibirse como una señal de riqueza, gran parte de esa infraestructura está subutilizada. Se construyeron autopistas, esperando aumentos en el tráfico que nunca se dieron; algunos de los nuevos aeropuertos tienen menos de cuatro vuelos semanales y existen estaciones de AVE por las que transitan 15 personas a la semana. Además, por cada pasajero de línea de AVE en España hay 6 en Francia, 15 en Japón y 4 en Alemania. De otro lado, las inversiones se hicieron sin considerar la sustitución entre los diferentes modos de transporte, ni los costos de mantenimiento que implicaría el crecimiento del inventario de infraestructura. Por ejemplo:

- ❑ Tras una inversión de €1.000 millones, las Radiales 3 y 5 de Madrid están entre las autopistas con alto riesgo de quiebra por el bajo flujo vehicular que, además, se ha visto fuertemente reducido con la crisis. Para estas vías se esperaba un tránsito de 65 mil vehículos por día (VPD), pero la realidad no ha superado los 16 mil VPD.
- ❑ En el 2011, el aeropuerto Lleida-Alguaire transportó en promedio 60 personas por día, lejos de los 108 pasajeros que se preveían al iniciar el proyecto. En abril del 2011 el aeropuerto de Huesca sólo tuvo 37 pasajeros. Otros aeropuertos como el de Logroño, Ciudad Real, Albacete, Burgos y León se encuentran en una situación similar.
- ❑ Uno de los objetivos de infraestructura del gobierno de José María Aznar era lograr que todas las capitales de provincia estuvieran a menos de cuatro horas de Madrid a través del tren de alta velocidad. Hoy existen estaciones en pequeños pueblos que son utilizadas con baja frecuencia, no sólo por el tamaño de su población, sino porque no es un medio de transporte viable para los pobladores. En el 2009, 5.630 pasajeros utilizaron el AVE para desplazarse entre Madrid y Guadalajara, es decir, 15 personas por día. Mientras tanto, la línea de Cercanías es utilizada diariamente por 10.600 personas. Un caso similar es el de Tardienta, la ciudad con menos habitantes en España. El billete del AVE es mucho más caro, y además la estación está a 10 kilómetros de la capital. En el 2011 se cerró la ruta Toledo-Albacete, porque por ésta transitaban tan sólo nueve personas a la semana y generaba un costo de €18.000 mensuales.

Estas inversiones se hicieron a partir de agendas de infraestructura organizadas, como el Plan Estratégico de Infraestructura y Transporte 2005-2020. Sin embargo, las estimaciones de las dotaciones necesarias no se hicieron estratégicamente, de modo que respondieran a la demanda de corto y mediano plazo del país de servicios de infraestructura. De ahí que se perdiera y pagara un alto costo de oportunidad sobre los usos alternativos que pudo haber tenido la inversión.

en infraestructura superan la demanda de servicios, la inversión termina resultando infructuosa y excesivamente costosa para el sector público.

La concepción de una agenda estratégica requiere, en primera instancia, identificar los puntos neurálgicos que impiden que las dotaciones actuales satisfagan las demandas del mediano plazo del sector productivo. Por otra parte, se debe tener en cuenta que no será posible ejecutar simultáneamente todas las medidas que buscan liberar los cuellos de botella, no sólo por las limitaciones de presupuesto, sino porque cada una tiene un nivel de complejidad diferente.

En este caso es fundamental acordar un conjunto de criterios que prioricen las inversiones que se necesitan para liberar los cuellos de botella y ayuden a sopesar su viabilidad. El REDI (2004) propone un método de priorización que vale como ejemplo. Éste clasifica las políticas en una de cuatro categorías. Cada una de ellas responde a las posibles combinaciones de impacto -alto o bajo- y de dificultad -alta o baja-. Si el impacto de una medida es alto o bajo, la política es de prioridad alta o baja; y si la dificultad en la implementación es baja o alta, se entiende que los resultados de las políticas podrán ser percibidos en el corto o largo plazo, respectivamente. El impacto de un proyecto es alto si produce resultados sustanciales en ahorro de recursos públicos o apalancamiento de recursos privados; o si está orientado a liberar cuellos de botella de la demanda de servicios de infraestructura. La agenda estratégica consiste en elegir un conjunto de proyectos cuya combinación de impacto y dificultad permita obtener los mayores beneficios. Los proyectos de alta prioridad y baja dificultad deben ejecutarse primero, pues generan un alto impacto y los resultados pueden apreciarse en el corto plazo. Los que tienen una prioridad y un nivel de dificultad altos deben comenzar a ejecutarse con prontitud, aunque sus resultados sólo se verán en el mediano o largo plazo. En estos casos se debe comenzar a tomar medidas con miras a reducir las dificultades. Éstas variarán de acuerdo al tipo de dificultad. Si las dificultades son conceptuales, se promoverán trabajos analíticos que permitan conocer esas complejidades en detalle; si son financieras -si requieren grandes volúmenes de inver-

sión-, se deben iniciar procesos para abrir otros espacios fiscales y buscar la reasignación de recursos o, en el corto plazo, como medida alternativa, se debe buscar la forma de potenciar al máximo la eficiencia de los recursos disponibles. Si las dificultades son legales, deberá estudiarse la forma en la que se formula la propuesta; si son políticas, se deberá trabajar en la coordinación y negociación entre los agentes involucrados.

## **6. Conclusiones**

Los niveles de infraestructura de transporte están cerca de la mediana de los países latinoamericanos pero, si se comparan con los países de ingresos medios altos, o con los países en desarrollo de Asia del Este, el rezago es considerable. En vías, el sector más atrasado, Colombia registra una densidad un 6% por debajo de la mediana de la región y de la de los países de ingresos medios. Si se compara con el promedio de los países de Asia del Este, el rezago es del 23%.

El atraso persiste aun después de corregir los cálculos teniendo en cuenta las condiciones macroeconómicas y demográficas del país. Con respecto a los valores ideales, la desviación en vías es del 26%. En general, el flujo de bienes en puertos y las dotaciones de vías férreas no presentan atrasos significativos.

Desde una perspectiva macro, la inversión deseable en infraestructura de transporte carretero, portuario y férreo, dejando de lado aeropuertos e infraestructura fluvial y urbana, sería del orden del 3,1% del PIB anual. A finales de esta década, y habiendo hecho con juicio esta inversión, se habrá atendido la demanda derivada del crecimiento económico, se habrá hecho el mantenimiento apropiado de la infraestructura vigente y se habrá cerrado la brecha con respecto a lo que debería ser el acervo de infraestructura dado el nivel de desarrollo de Colombia. Para cerrar la brecha que tiene hoy el país en infraestructura de transporte, alcanzar los estándares internacionales y solucionar los problemas de calidad, la inversión tendría que ser del orden del 8% del PIB. Si la idea fuera hacerlo -cerrar la brecha- en el

transcurso de la década, la inversión sería del 0,6% del PIB por año. Esto, por supuesto, haciendo los esfuerzos necesarios para no volver a caer en el atraso. El monto anual regular de inversión en capital nuevo para responder a los incrementos de la demanda sería del 1,3% del PIB y, para mantener los activos acumulados históricamente, debería invertirse un 1,1% del PIB. La inversión en vías férreas y carreteras no pavimentadas se destinaría casi en su totalidad a mantenimiento. Por su parte, las carreteras pavimentadas y los puertos requerirían un mayor componente de expansión de capital.

Esta inversión supera el promedio anual que contempla el Plan de Desarrollo 2010-2014 (58 billones de pesos, lo que significa un promedio del 2,3% del PIB por año), e implica incrementos sustanciales frente a los niveles de inversión de los años recientes, que fueron de un 1,25% del PIB en el 2010 y un 0,9% del PIB anual en el promedio de la década.

Por supuesto, el fuerte aumento en la inversión requerida implicará un esfuerzo fiscal considerable. Igualmente importante, sin embargo, deberá de ser el ajuste de las reglas del juego para estimular la inversión privada en infraestructura. Esta última ha empezado a recuperarse tras la fuerte caída de su participación en el sector hacia finales de la década de 1990 y en la primera mitad de la década del 2000.

La mayor inversión debe ir de la mano de la identificación y priorización de políticas claves. Más allá de los montos y las cantidades de infraestructura, la inversión en el sector se reflejará en el crecimiento económico sólo si los proyectos en los que se materializa se encaminan a facilitar el transporte de bienes y personas, es decir, a dar coherencia al sistema de transporte del país. Las políticas públicas para el sector deben ser estratégicas, deben buscar la superación de los cuellos de botella que dificultan el tránsito de bienes y personas en el país, y desde y hacia otros países.

Si bien los ejercicios que presenta este capítulo sirven para tener una idea general de los montos a ser considerados en el diálogo de políticas, una medida más precisa sobre las necesidades de inversión debe partir de una agenda estratégica que identifique los cuellos de botella del sistema de transporte y priorice las políticas que llevarían a solucionarlos.

# Implicaciones del cambio climático para las decisiones de inversión en el sector de transporte

## 1. Introducción

La crisis que desató el invierno del 2010 y 2011 en la infraestructura del transporte en Colombia dejó rondando una pregunta sobre la planeación de la inversión: ¿cuánta agua resiste una carretera? La respuesta a esta pregunta aparentemente trivial depende de varios factores que en principio apuntan a la ingeniería con la que se diseñan las vías. Pero esa ingeniería responderá a su vez con otra pregunta: ¿cuánta agua se quiere que aguante? ¿La cantidad de lluvias promedio, la máxima o la de eventos atípicos como los de la ola invernal? Esa respuesta determinará el monto de las inversiones por kilómetro de vía. Como en cualquier otro caso de evaluación de inversiones, la justificación del monto a invertir dependerá de los beneficios, en este caso, del tráfico que se espera tenga la vía; pero también tendrá que tener en cuenta la incidencia de la geología del país y de su ubicación en el trópico: tanto el diseño como el uso de la infraestructura determinan el impacto que los fenómenos climáticos puedan llegar a producir en la infraestructura de transporte y ponen sobre la mesa la necesidad de reconsiderar los criterios para la toma de decisiones de inversión en el sector. Las pérdidas que año a año sufre la infraestructura de transporte en el país, y en especial la magnitud de las pérdidas derivadas de la ola invernal 2010-2011, hacen aún más evidente esta necesidad.

Pero no hay que confundirse: el cambio climático no es el problema central de la infraestructura en Colombia; es apenas el detonante de un problema estructural y de fondo: un clima difícil y una topología compleja por la ubicación del país en el trópico y su montañosa geografía.

Si bien las restricciones presupuestales instalan una disyuntiva entre cantidad y calidad para la provisión de infraestructura, la destrucción y el desgaste del capital físico causado por los fenómenos climáticos indican que una inversión más alta en la construcción de infraestructura puede reducir costos futuros. Una mejor calidad garantiza que en el futuro se incurra menos en costos de reconstrucción y rehabilitación. Invertir en el presente en mejor calidad, entonces, puede resultar más rentable, aun a expensas de una menor expansión de la red.

Decidir sobre la calidad óptima no es un asunto que se pueda tomar como obvio o dado. La decisión debe partir de valoraciones técnicas sobre el riesgo real al que está sujeta la infraestructura, debe valorar el impacto de los fenómenos climáticos, los beneficios económicos y sociales del uso de la infraestructura y los costos de construcción. También hay que tener en cuenta que la vulnerabilidad de la infraestructura al cambio climático varía a lo largo y ancho del territorio nacional. Los criterios técnicos determinarán en qué lugares es apropiado invertir en infraestructura de mejor calidad para afrontar los fenómenos asociados al cambio climático y cuándo es más eficiente incurrir en costos de reconstrucción. Es fundamental contar con estudios y diseños técnicos sólidos que permitan evaluar la relación costo-beneficio de las alternativas de inversión.

En Colombia, cuando se toma la decisión entre mejor calidad y mayor cantidad, el equilibrio de la economía política local y regional privilegia la cantidad. El resultado de largo plazo de esa forma de decidir la agenda de inversión es la falta de concordancia de la infraestructura en su conjunto con las condiciones geológicas y climáticas del país. Un resultado que no obedece al deterioro de las condiciones climáticas, pues ni las inundaciones ni los derrumbes ni las dificultades para construir túneles en montañas llenas de agua y en alturas superiores a los 3 mil metros son problemas que aparecieron con el cambio climático: son parte de la naturaleza del país y a ellos se debe responder con construcción de calidad apropiada. Invertir en calidad, es cierto, es más costoso en el corto plazo, pero no necesariamente en una perspectiva de tiempo más amplia. El cambio climático y

los fenómenos naturales en general ofrecen la oportunidad de repensar la lógica de las decisiones de inversión y de adoptar criterios técnicos complementarios que permitan optimizar los beneficios de la infraestructura en el mediano y largo plazo.

La siguiente sección profundiza sobre el impacto del cambio climático en la infraestructura de transporte y sobre las medidas apropiadas para enfrentarlo. La tercera sección desarrolla un modelo que explica el tipo de decisiones técnicas a las que se enfrentan los gobiernos para solucionar la disyuntiva entre calidad y cantidad desde la lógica del análisis costo beneficio. Este modelo ayuda a entender qué factores pueden influir en la adopción de decisiones técnicamente subóptimas.

La cuarta sección muestra cómo llevar el modelo a la práctica en el caso de las carreteras y hace una simulación de cuánto significaría en términos de necesidades de inversión. Se hace énfasis, además, en la importancia de una gestión adecuada del riesgo para que el proceso de decisión sea óptimo. Se contemplan factores adicionales que pueden afectar de manera indirecta esta decisión y se concluye resaltando la importancia de los criterios técnicos.

## **2. Consecuencias del cambio climático**

Los períodos prolongados e intensos de lluvias provocan deslizamientos e inundaciones que afectan la infraestructura de transporte. La filtración del agua en las carreteras aumenta la vulnerabilidad de la infraestructura y puede causar la destrucción parcial o total de las vías. Las pistas de los terminales aéreos también sufren este embate, y en los canales fluviales aumenta la sedimentación y se debilitan los diques y muros de contención.

El sector de infraestructura de transporte fue uno de los más afectados por la ola invernal 2010-2011. De acuerdo con la valoración del BID y la CEPAL, las pérdidas en este sector corresponden al 30% del total de los daños, y se estiman en \$3,4 billones de pesos: el 0,62% del PIB de 2010, casi la mitad de la inversión en infraestructura de transporte para ese año. En su gran mayoría (96%), las pérdidas se encuentran en el modo carretero (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Pérdidas por la ola invernal 2010-2011**

Modo	Valoración de las pérdidas (millones de pesos)	Participación (%)	% del PIB
Vías primarias	1.379.637	40,7	0,254
Vías secundarias y terciarias	1.856.981	54,8	0,342
Vías férreas	68.133	2,0	0,013
Aeropuertos	60.410	1,8	0,011
Fluvial	23.120	0,7	0,004
Puertos	2.873	0,1	0,001
Total	3.391.154		0,62

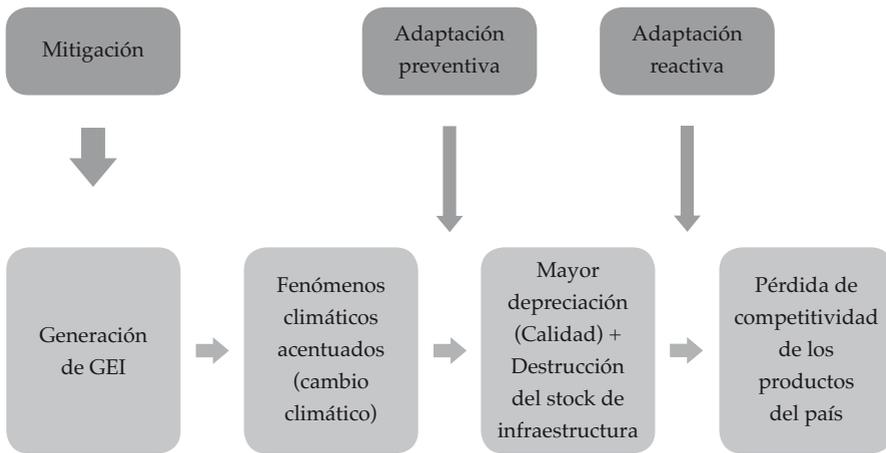
Fuente: BID y CEPAL, 2012.

A pesar de que esta ola invernal fue calificada como un fenómeno anormal, sus efectos en la infraestructura y la población pusieron de presente la necesidad de idear estrategias de acción frente al cambio climático. Específicamente, el CONPES 3700 de 2011 subraya la necesidad de concebir estrategias para la adaptación y mitigación. La adaptación se refiere a "las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático"; la mitigación se entiende como "los cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones [de gases contaminantes] por unidad de producción" (CONPES 3700 de 2011). Mientras que las acciones de mitigación están supeditadas a la prestación de servicios de transporte, la adaptación tiene que ver con la provisión de infraestructura (en este último tipo de medidas se concentra este documento).

La adaptación de la infraestructura de transporte al cambio climático supone una infraestructura más resistente. El uso de puentes y viaductos en las carreteras, por ejemplo, servirían a este objetivo. Estas medidas implican requerimientos mayores de inversión por unidad, y aquí es cuando la limitación de un presupuesto fijo hace que aparezca la disyuntiva entre mayor cantidad o mejor calidad. Las políticas con miras a la adaptación

pueden ser preventivas (una mejor calidad de la nueva infraestructura de transporte cuando sea necesario) o reactivas (mantenimiento y reconstrucción de la infraestructura afectada (Ilustración 1). En los dos casos, el grado óptimo de inversión, dado por una decisión de equilibrio ideal entre calidad y cantidad, dependerá de la valoración de los costos y beneficios presentes y futuros asociados a la infraestructura.

### Ilustración 1. Políticas de mitigación y adaptación al cambio climático



Fuente: Elaboración propia.

### 3. ¿Cuándo es necesario invertir más para adaptarse al cambio climático?

La decisión sobre la calidad de la infraestructura en la que se ha de invertir debe tener en cuenta los costos y beneficios de la inversión en las diferentes áreas del país e inclusive en los diferentes tramos (de los corredores viales, por ejemplo). Esta sección presenta un modelo sencillo de elección que refleja las disyuntivas y los factores que afectan esta decisión. Se llama la atención, por otra parte, en tres temas que deben ser contemplados para que las inversiones frente a los fenómenos climáticos sean las óptimas.

***a. Para valorar los costos y los beneficios de invertir en diferentes tipos de calidad es necesaria una aproximación técnica***

La decisión de invertir en infraestructura tradicional o en una de mayor resistencia depende de la consideración de los costos presentes y futuros de la inversión. Si bien la elección de una infraestructura más resistente supone costos más altos, la vulnerabilidad al cambio climático se reduciría, y con ella los costos de mantenimiento y reconstrucción en el futuro. A esto se suma el hecho de que uno de los efectos del cambio climático en la infraestructura es el cierre parcial o total de las vías afectadas, con el costo de oportunidad que esto trae como consecuencia al dejar de obtener los beneficios de uso.

De ahí que la opción de invertir en infraestructura más resistente -eventualmente más costosa- sea o no la decisión adecuada depende de la relación entre los costos iniciales y los costos esperados de la inversión. Es óptimo invertir en mejor calidad si el monto de dinero adicional a los costos de la construcción tradicional en el período inicial son menores o iguales a los costos de mantenimiento, reconstrucción y beneficios no percibidos en los que se debe incurrir ante un evento climático extraordinario. Esta relación entre costos iniciales y futuros no es el mismo en todo el territorio nacional: varía según las condiciones del terreno, la intensidad de las lluvias y la demanda.

En el Recuadro 2 se expone el modelo que formaliza estos criterios. La idea central es que la decisión sobre el tipo de infraestructura a construir variará según la probabilidad de derrumbe (y con ésta la probabilidad de no percibir los beneficios), los beneficios esperados y los costos de construcción. Para cada tipo de infraestructura, la probabilidad de derrumbe depende de la frecuencia e intensidad con la que el cambio climático afecta el área, el terreno -suelo, gradiente, geometría- y el tráfico en el corredor. Los beneficios varían también entre segmentos, de acuerdo a su función en la cadena productiva o a su función social. Puesto que la función primordial de la infraestructura es la conectividad, los beneficios dependerán de qué tanto la faciliten. Los costos variarán según el diseño, los materiales y la mano de obra.

### Recuadro 2. Modelo sobre la decisión entre calidades de infraestructura de transporte

Empecemos suponiendo que en un período inicial se debe construir un tramo de carretera. Esto tiene un costo  $C_j$  por kilómetro, costo que varía de acuerdo con la calidad denominada con el subíndice  $j$ . En los períodos siguientes existe una probabilidad,  $P_j$ , de que la infraestructura sea fuertemente golpeada por fenómenos climáticos y que no pueda ser utilizada en algunos segmentos. El uso de la unidad de infraestructura da unos beneficios,  $\pi$ , siempre que se invierta  $m_j$  en mantenimiento. Por lo tanto, con probabilidad  $(1 - P_j)$  se obtienen beneficios  $\pi_j = \pi - m_j$ . Con probabilidad  $P_j$  la infraestructura no se puede utilizar. En este caso no se obtienen beneficios de la inversión y se debe incurrir en los costos de reconstrucción que, por simplicidad de exposición, se asumen como iguales al costo de construcción,  $C_j$ . El beneficio esperado  $\pi^c$ , traído a valor presente con una tasa de descuento  $\beta$ , de invertir en un tipo de calidad  $j$  está dado por,

$$\pi_j^c = -C_j + \sum_{t=1}^{\infty} \beta^t [P_j (-C_j) + (1 - P_j) (\pi_j)]$$

$$\pi_j^c = -C_j + \delta [P_j (-C_j) + (1 - P_j) (\pi_j)]$$

Donde

$$\delta = \frac{\beta}{(1 - \beta)}$$

Si se considera que sólo existen dos tipos de infraestructura, resistente ( $R$ ) y tradicional ( $T$ ), se debe invertir en infraestructura resistente si los beneficios esperados de invertir en  $R$  son mayores a los de invertir en  $T$  (1)

$$\pi_R^c \geq \pi_T^c \quad (1)$$

$$-C_R + \delta [P_R (-C_R) + (1 - P_R) (\pi_R)] \geq -C_T + \delta [P_T (-C_T) + (1 - P_T) (\pi_T)] \quad (1a)$$

$$\delta [(\pi_R - P_R (\pi_R + C_R)) - (\pi_T - P_T (\pi_T + C_T))] \geq C_R - C_T \quad (1b)$$

$$\delta [(1 - P_R) (\pi_R) - (1 - P_T) (\pi_T)] \geq [C_R - C_T] + \delta [P_R C_R - P_T C_T] \quad (1c)$$

La desigualdad puede entenderse de dos formas. La ecuación (1b) compara la diferencia de los costos iniciales (lado izquierdo de la ecuación) con la diferencia de los beneficios netos futuros, donde  $(\pi_j - P_R (\pi_j + C_j))$  son los beneficios sin derrumbe menos los costos en los que se incurriría en caso de una eventualidad climática. La ecuación (1c) muestra la desigualdad en términos del valor presente de los costos y beneficios, en este caso, la diferencia de los beneficios esperados de construir  $R$  en vez de  $T$  deben ser mayores a la diferencia de los costos presentes y futuros.

La desigualdad muestra que la decisión sobre el tipo de infraestructura a construir varía para cada unidad de acuerdo a la probabilidad de derrumbe (y con ella la probabilidad de no percibir los beneficios), a los beneficios esperados y a los costos de construcción. Para cada tipo de infraestructura, la probabilidad de derrumbe depende de la frecuencia e intensidad con la que el cambio climático afecta el área, el terreno -suelo, gradiente, geometría- y el tráfico en el corredor. Los beneficios también varían entre segmentos, según su función en la cadena productiva o su función social. Puesto que la función principal de la infraestructura es la conectividad, los beneficios dependerán de qué tanto la faciliten. Los costos variarán de acuerdo con el diseño, los materiales y la mano de obra.

El país puede decidir no invertir en una infraestructura más resistente porque no se cumple (1), caso en el cual es más rentable para la sociedad asumir los costos de reconstrucción cada vez que algún segmento de las vías sufra los embates de una eventualidad climática.

Obras con estándares muy bajos de construcción pueden generar en el mediano y largo plazo costos muy altos de mantenimiento y de reconstrucción rutinaria, y en ese caso resultaría más rentable invertir en infraestructura de mejor calidad. Pero cuando las condiciones climáticas y del terreno permiten estimar una baja probabilidad de derrumbe, puede ser más rentable optar por una infraestructura menos costosa -de menor calidad- y asumir los costos de reconstrucción cada vez que algún segmento de las vías sea afectado.

***b. También se deben considerar los sesgos que afectan la toma de decisiones***

Una buena o una mala valoración de los factores que inciden en los beneficios netos de las distintas posibilidades de calidad de infraestructura afecta la elección entre los tipos de vías a construir. Si la valoración es subjetiva en algún grado, y quien toma decisiones tiene dudas sobre los modelos técnicos, los escenarios serán menos óptimos: por ejemplo, la sobreinversión en ciertos segmentos de carretera.

Estas distorsiones se evidencian en la estimación del parámetro de descuento  $\beta$  (Recuadro 2), en particular si se tiene en cuenta la disyuntiva entre cantidad y calidad a la luz de los recursos de inversión, que siempre son limitados. Es decir, además del sesgo que se deriva de una valoración, así sea mínimamente subjetiva, aparece un segundo sesgo cuando quien toma decisiones le otorga un mayor valor al momento presente -por razones políticas, por ejemplo-. En este caso, el bienestar futuro para la sociedad tiene un peso bajo en la decisión. Supongamos que quien toma las decisiones calcula que obtendrá mayores réditos políticos si durante su período de gobierno entrega el mayor número de carreteras posible, y no menos pero de mejor calidad. A este personaje no le importan las consecuencias negativas de su decisión, pues éstas sólo empezarán a ser percibidas por sus votantes tiempo después de terminada su administración. Y un tercer y último sesgo aparece cuando hay imprecisión en la medición del riesgo de las diferentes calidades de infraestructura. La estimación acertada del

impacto potencial varía en segmentos de vía específicos y depende de las condiciones puntuales de la zona. Éstas son mediciones complejas que requieren la conjunción de varios elementos técnicos y de simulación.

Del modelo intertemporal propuesto se concluye que i) se debe hacer una valoración técnica, pero, ii) aun así existirán sesgos que deben minimizarse con mejor información. Si la medición de los factores que afectan los beneficios esperados de determinada calidad de infraestructura no se hace con rigurosidad, las decisiones de inversión no serán óptimas, bien porque se destinan a una infraestructura más resistente -más costosa- cuando no es rentable, o bien porque, haciendo lo contrario -se invierte en infraestructura menos resistente-, se pierden los beneficios de una inversión más costosa cuando esa infraestructura es altamente vulnerable a los fenómenos del cambio climático. Es decir, la decisión puede ser incorrecta en ambos sentidos, y la única forma de evitar el sesgo potencial de las decisiones es contar con más y mejor información.

### *c. Costos y beneficios diferenciados también pueden ayudar a tomar decisiones*

Hasta ahora se ha dicho que, en primer lugar, se requiere una aproximación técnica para valorar los costos y beneficios de calidad, incorporando el riesgo de las opciones de construcción. Pero las mediciones y los criterios de decisión se afectan tanto por la incertidumbre de las condiciones futuras como por otro tipo de sesgos. Por lo tanto, en segundo lugar, se deben considerar estos sesgos. Ahora introducimos un tercer paso que consiste en diferenciar las inversiones de acuerdo a su impacto.

Los beneficios son de dos dimensiones: la económica y la social. Los beneficios que reporta una vía en el modo carretero, por ejemplo, dependen de las facilidades que ofrece en términos de conectividad. Si beneficia a poblaciones determinadas, su impacto será social; si lo hace con el conjunto de la economía, su impacto será económico. La conectividad se puede evaluar a partir de la existencia de vías alternativas, del ahorro de tiempo que

implica su uso y de la demanda de sus servicios. En general, vías con pocas alternativas, que conecten poblaciones alejadas, tendrán un alto impacto social; y vías que supongan ahorros considerables de tiempo y cuenten con una alta demanda, tendrán un fuerte impacto económico. Los beneficios de los demás modos de transporte también se pueden evaluar de acuerdo a su alcance social y económico. Por su parte, los costos dependerán del tipo de infraestructura de transporte del que se trate y de los diferentes materiales y diseños que se utilicen para proveer una mayor adaptación al cambio climático.

La estimación de los beneficios netos de los diferentes escenarios de vías debe partir de una valoración del excedente del consumidor o del productor. Esto se puede hacer usando modelos de tráfico en ingeniería de transporte e incorporando estimaciones sobre los factores de riesgo. Los conocimientos de ingeniería civil permitirán calcular la resistencia de una construcción según los factores considerados por los modelos de transporte: el tipo y el volumen de vehículos que transitan por una vía y la calidad de la superficie, y otros como la intensidad y la frecuencia de las lluvias. Una vez se cuente con un modelo que permita incluir las características del terreno, la intensidad de uso y el riesgo de destrucción, se podrá estimar el valor del excedente del productor y del consumidor a la luz de diferentes escenarios de diseño y construcción. Estas matrices de valoración ayudarán a decidir qué tipo de infraestructura construir.

También hay que tener en cuenta que no sólo los beneficios de las vías son diferenciados: un mismo corredor puede tener tramos con condiciones físicas disímiles, y aquí lo óptimo sería un costo de inversión con esas condiciones, uno que variara a lo largo de la vía. Como se había dicho, si los impactos futuros de los fenómenos climáticos se sobrevaloran, se puede terminar invirtiendo más de lo necesario; pero también por debajo si los sesgos de percepción afectan la tasa de descuento. Tomar decisiones erradas de calidad de construcción para una vía completa, o peor, para la totalidad de una agenda de inversión, genera costos mucho mayores a los que se tendrían si se toman decisiones de calidad sólo en fragmentos

determinados de vía. Afirmar que la inversión es totalmente resistente al cambio climático será un signo de decisión subóptima. No todos los segmentos deben tener el mismo tratamiento. Unos pueden ser sujeto de inversión con mayor calidad y otros con calidad tradicional.

### *¿Cómo priorizar la inversión de óptima calidad? Más allá de los extremos de calidad*

Determinar cuál es la calidad óptima en la que se debe invertir en cada segmento no es suficiente para garantizar una agenda de inversiones que contemple los efectos de los fenómenos climáticos. Esto porque, en su conjunto, la agenda puede resultar siendo costosa y hacer que se tomen decisiones de recorte que la alejen del óptimo. Además, porque los problemas de información y los sesgos en la toma de decisiones pueden, aunque minimizados, llevar a invertir innecesariamente grandes sumas de dinero. Y aquí aparece un criterio adicional de decisión: se debe elegir dónde tomar riesgos para el aprendizaje.

Entre los segmentos que requieren inversión en mejor calidad, hay algunos cuyos impactos potenciales sobre lo social o lo productivo son lo suficientemente bajos como para correr el riesgo de invertir en la calidad tradicional y esperar a que la eventualidad climática ocurra. Es más, es posible que éstos representen, en conjunto, la mayor proporción de kilómetros inicialmente considerados para invertir en mejor calidad, dada la restricción financiera. Este riesgo se puede correr siempre y cuando se haya desarrollado una capacidad institucional reactiva que permita que los costos asociados a la eventualidad sean bajos y no superen aquellos de haber invertido en una mejor calidad. Esto quiere decir que en ocasiones, y en términos de contratación y reconstrucción, la decisión acertada puede consistir en dejar que los eventos ocurran y en resolverlos en su momento.

Esta aproximación de correr riesgos en un número significativo de segmentos tiene dos ventajas. Primero, la probabilidad de que menos del 100% de los segmentos de ese grupo sean afectados por una eventualidad

climática, y de que se ahorre en la agenda de inversión, es alta. Segundo, como puede haber errores de medición, esperar que ocurran los daños en la infraestructura es una manera de calibrar los modelos de forma iterativa. Esto supone, por supuesto, que existe una institucionalidad que regularmente depura los datos sobre el estado de la infraestructura y la información de los inviernos de diferentes intensidades para actualizar los modelos propuestos y determinar si algunos segmentos deben pasar al grupo de intervención obligatoria de mejor calidad. En la práctica se podría empezar con una proporción relativamente baja de inversión en mayor calidad y acompañar con el desarrollo de la institucionalidad para mejorar los modelos. Esto siempre y cuando se desarrolle en paralelo la capacidad institucional reactiva necesaria.

#### **4. Una ilustración de los requerimientos de inversión como consecuencia del cambio climático**

Para determinar el costo adicional que implica construir una infraestructura mejor preparada para el cambio climático se utiliza el modelo propuesto. Basados en el ejercicio de necesidades de inversión presentado en el Capítulo 1, se estima la inversión anual que debería hacer el país en dos escenarios. En el escenario 1, el 1% del total de las vías pavimentadas debe construirse con una alta calidad; según el escenario 2, la proporción sería del 5%. Se asume que los costos de infraestructura resistente son un 50% más altos que los costos de infraestructura tradicional (éstos corresponden a los utilizados en el capítulo anterior), y que los costos de mantenimiento no varían.

El Cuadro 10 muestra que los incrementos de las necesidades de inversión, comparadas con las estimadas en el Capítulo 1, que no incluían consideraciones de cambio climático, no son sustanciales. En ese aparte estimábamos que la inversión anual en infraestructura de transporte que se requería para cerrar la brecha en esta década (2010) sería equivalente a un 3,1% del PIB, y que de ese porcentaje un 2,13% del PIB anual correspondería a inversión en carreteras pavimentadas. En el escenario 1,

**Cuadro 10. Inversión necesaria para cerrar la brecha en vías pavimentadas ante los efectos del cambio climático**

	Brecha actual 2010		Inversión anual 2011-2020			Inversión anual 2011-2020 con cierre de brecha
	Calidad	Dotaciones	Expansión de capital	Mantenimiento	Total	
	<b>Como porcentaje del PIB</b>					
Sin cambio climático	0,99	3,71	1,30	0,48	1,78	2,13
Escenario 1	0,99	3,72	1,30	0,48	1,79	2,14
Escenario 2	0,99	3,80	1,33	0,48	1,82	2,17
	<b>Millones de dólares (2010)</b>					
Sin cambio climático	2.835	10.615	4.896	1.830	6.727	8.072
Escenario 1	2.835	10.668	4.921	1.830	6.760	8.101
Escenario 2	2.835	10.881	5.019	1.830	6.895	8.221

Fuente: Con base en World Development Indicators, International Energy Agency, US Energy Information Administration, UN World Urbanization Prospects: The 2009 Review MT (2011).

las necesidades de inversión promedio anual crecen tan sólo 0,01 puntos porcentuales (\$29 millones de dólares), y 0,04 puntos porcentuales (\$ 149 millones de dólares) en el escenario 2. Si el presupuesto disponible por año es de \$8.072 millones de dólares, en el escenario 1 se tendrían que dejar de construir 15 kilómetros de vías con calidad tradicional o 10 kilómetros con calidad resistente; en el escenario 2 se tendrían que dejar de construir 75 y 50 kilómetros respectivamente (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Kilómetros que se dejan de construir**

	Infraestructura tradicional	Infraestructura resistente
Escenario 1	15	10
Escenario 2	75	50

Fuente: Con base en World Development Indicators, International Energy Agency, US Energy Information Administration, UN World Urbanization Prospects: The 2009 Review MT (2011).

## **5. Aseguramiento e incentivos adecuados**

Sin embargo, más allá de estimar el porcentaje de vías que podría construirse con una u otra calidad, el tema crítico es estructurar un plan de incentivos adecuado que haga que los constructores incorporen los riesgos de mediano y largo plazo y se elija así el tipo de carretera óptimo.

Con el fin de complementar los análisis de costo-eficiencia, es necesario adelantar estudios precisos de gestión del riesgo. A partir de éstos se identificarían las amenazas medioambientales y, mediante la implementación de mejores técnicas de construcción y de acciones de aseguramiento, también se reduciría la vulnerabilidad de los proyectos.

La gestión del riesgo se puede adelantar mediante un estudio de las distintas alternativas de construcción y calidad, también implementando esquemas que obliguen a los contratistas a asumir una parte del riesgo y con el diseño de mecanismos que permitan reaccionar rápida y eficientemente frente a eventualidades. La ejecución de planes adecuados de aseguramiento es una acción fundamental para la inversión en infraestructura.

Sólo complementando los análisis de costo-eficiencia y las labores de gestión del riesgo es posible encontrar la aproximación adecuada para afrontar la construcción correcta de la institucionalidad, la normatividad y la selección de técnicas para las inversiones en infraestructura.

Las recomendaciones de inversión hechas en este capítulo deben ser analizadas a la luz de los obstáculos que se interponen en su realización. Las principales razones por las cuales no se hacen inversiones en mejor calidad, cuando son óptimas, son los manejos políticos cortoplacistas, la precariedad de la información y los pocos y flojos incentivos para los contratistas.

Una inversión óptima supone una serie de etapas previas al inicio de las obras de infraestructura. Esas acciones previas y sus beneficios tienen poca visibilidad para los ciudadanos, de ahí que las soluciones de mayor acogida social, en detrimento de aquellas que resultan óptimas, se conviertan en incentivos para los políticos y sean las opciones que éstos premian. La distorsión aparece cuando, entre inversiones de mayor calidad, costos

más altos y plazos de ejecución posiblemente más largos, e inversiones de baja calidad, costos inmediatos más bajos y resultados en el corto plazo, se escoge, por supuesto, la peor opción -obras de menor calidad-, que es la que ofrece beneficios visibles en el corto plazo. Es urgente, entonces, diseñar agendas y emprender acciones institucionales que erradiquen el incentivo perverso que va en detrimento de la escogencia de obras de infraestructura óptima. La vigilancia activa de la sociedad civil ayudaría también a combatir este problema.

A este serio problema se suma la falta de información necesaria para cumplir con el proceso de escogencia óptimo. Los problemas técnicos que surgen en los procesos de planeación y construcción dificultan una elección completamente informada. Hay incertidumbre sobre la verdadera vulnerabilidad de la obra, sobre los reales beneficios en materia de menores costos futuros y sobre el conocimiento de las prácticas, técnicas y diseños de punta -que es más bien pobre-. Es común que a quien le corresponde tomar las decisiones en el sector público tenga menos información sobre los riesgos y la calidad de la obra que el constructor e inclusive que el asegurador privado. Por esa razón es recomendable hacer una gestión óptima de riesgo, una actualización permanente de los mapas de riesgo y un proceso constante de actualización en conocimientos técnicos. Es fundamental que el constructor y los aseguradores compartan los riesgos de una obra de menor calidad -al menos parcialmente-. Muchas obras de concesión aplican hoy en día esta práctica. Por último, unos incentivos débiles de contratación, especialmente en esquemas tradicionales de obra pública, obstaculizan también la toma de decisiones de construcción óptimas.

## **6. Avances y agenda pendiente para contrarrestar los efectos del cambio climático**

Las emergencias invernales no sólo han servido para llamar la atención sobre la necesidad de considerar nuevas técnicas de construcción y sobre el riesgo que representan ciertas zonas del territorio nacional, sino

que también han puesto en evidencia la necesidad de contar con una agenda institucional que permita incorporar el riesgo en las decisiones de inversión.

En el primer punto no partimos de cero. A pesar de que hace falta sistematizar la información sobre puntos y tramos estratégicos vulnerables, la información que se tiene hasta hoy es valiosa. INVÍAS, por ejemplo, ha identificado puntos neurálgicos en los corredores complementarios de competitividad sobre los que está trabajando el Fondo de Adaptación.

En cuanto al segundo punto, y con miras a que también las concesiones privadas optimicen sus decisiones de calidad de construcción, se han incorporado mecanismos, mediante acuerdos público-privados, para que una mayor proporción del riesgo recaiga sobre el concesionario. Así las cosas, éste se ve obligado a considerar más juiciosamente el tipo de terreno, las condiciones climáticas y la disyuntiva entre inversión en capital y mantenimiento futuro.

Queda todavía un camino importante por recorrer en la consolidación de instituciones que alineen los incentivos de los sectores público y privado con mejores decisiones técnicas. Para lograr estándares óptimos de construcción, varias dimensiones de la institucionalidad deben ser debidamente desarrolladas.

Los entes deben tener la capacidad de modelar los efectos de los fenómenos climáticos en la red vial y de incorporar sistemáticamente la información de los próximos inviernos y de las características del terreno. De ahí la utilidad de mapas de riesgo que identifiquen las zonas más vulnerables de la infraestructura de transporte.

También se debe llegar a estar en capacidad de promover construcciones de mejor calidad y costos más bajos. Una entidad que se encargue de acopiar los avances técnicos y tecnológicos sobre construcción de vías, para que estas experiencias se apliquen en el país, contribuiría a mejorar la información disponible al concebir y desarrollar los términos de contratación y a reducir los costos que trae consigo el utilizar mejores técnicas o materiales en la construcción o rehabilitación de la infraestructura.

La institucionalidad, a su vez, debe propiciar y facilitar la capacidad reactiva en términos de contratación y reconstrucción en los puntos que sufran grandes impactos. En este sentido se destacan los mecanismos de aseguramiento mediante la transferencia de riesgos a los distintos agentes o mercados.

Se debe promover la creación de un esquema de incentivos que traslade en la contratación los riesgos al constructor; comprometiendo el mantenimiento, por ejemplo, como se hace tradicionalmente en el caso de las obras en concesión al sector privado. Esto podría extenderse a licitaciones de obra pública. Los aseguradores podrían contribuir también a mejorar los estándares de construcción de las obras. Probablemente el aseguramiento pleno ante desastres naturales sea muy costoso, pero la experiencia chilena enseña que es posible avanzar de manera importante en esta dirección. A pesar de que Chile sufre movimientos telúricos con frecuencia, el bajo costo fiscal de la reconstrucción tras el gran terremoto del 2010 obedeció a estas medidas.

La agenda de adaptación climática debe desarrollarse en tres pasos: i) identificación de los puntos más vulnerables; ii) priorización de las intervenciones; y iii) fortalecimiento de la institucionalidad.

El proceso de identificación de los puntos más vulnerables de la infraestructura por los fenómenos climáticos y las condiciones del terreno debe afrontarse de manera integral mediante los estudios técnicos mencionados.

Por otra parte, la restricción de recursos obliga a priorizar las intervenciones. Se debe evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura con el fin de construir una de óptima calidad, y también debe hacerse un análisis riguroso de los costos en los que se incurre y de los beneficios económicos y sociales esperados. Ese análisis debe incluir un estudio de riesgos con la tecnología adecuada para que el riesgo sea contemplado en la valoración y en el análisis de costo-beneficio.

De este análisis se puede deducir, por ejemplo, que la infraestructura que represente altos beneficios económicos y sociales, y al mismo tiempo niveles altos de vulnerabilidad, debe ser reconstruida o rehabilitada. Se le debe dar prioridad.

Además de las cuestiones técnicas, la institucionalidad debe ser fortalecida para que el proceso sea completo, integral y satisfactorio. Para ello hay que impulsar esquemas de incentivos que tengan en cuenta que existen diferentes tipos de riesgo y que los términos contractuales deben tratarlos en consecuencia. El CONPES 3714 de 2011 identifica cinco tipos de riesgos contractuales: previsibles, no previsibles, cubiertos por el régimen de garantías, obligaciones contingentes y generados por malas prácticas. Los riesgos contractuales asociados a los desastres naturales están contenidos en las primeras tres categorías<sup>21</sup>.

Una agenda que cumpla satisfactoriamente con los requisitos mínimos aquí establecidos podrá hacer una valoración óptima de las necesidades de inversión en infraestructura y establecer las prioridades para los distintos casos con todos los requisitos técnicos.

## **7. Conclusiones**

El cambio climático no es el problema central de la infraestructura en Colombia; es apenas el detonante de un problema estructural y de fondo: un clima difícil y una topología compleja por la ubicación del país en el trópico y su montañosa geografía. Los eventos climáticos extremos tienen efectos directos en la infraestructura de transporte: una mayor depreciación del capital y un mayor riesgo de destrucción que se traducen en costos por la pérdida de infraestructura y por dejar de percibir los beneficios de su uso. No obstante la importancia de esos impactos, es crucial señalar que el nudo gordiano está en la estructura de la toma de decisiones de inversión, con

---

<sup>21</sup> Se entiende por riesgos previsibles las circunstancias identificables y cuantificables que pueden alterar el equilibrio financiero del proyecto. Los riesgos cubiertos por el régimen de garantías son "aquellos relacionados con la seriedad de la oferta, el cumplimiento de las obligaciones contractuales, la responsabilidad extracontractual, ... de forma general, los demás riesgos a que se encuentre expuesta la Administración según el tipo de contrato". Por su parte, los riesgos imprevisibles son aquellos que pueden generar un desequilibrio financiero por la dificultad de identificar el impacto (su existencia o magnitud) de determinados eventos.

una consideración baja de los balances de beneficio costo y de los riesgos asociados.

Por supuesto, cambiar artificialmente los estándares, no es la propuesta. Es urgente un desarrollo institucional que permita tomar decisiones más consistentes con el balance real de costos y beneficios, y que se sustenten en estudios técnicos y financieros. Es necesario fijar estándares realistas pero progresivamente más altos para una agenda que disminuya los altos costos de largo plazo. Con el fin de desarrollar obras con estándares mayores, pero viables, se debe considerar el uso de incentivos como el traspaso del riesgo a los constructores, el desarrollo de un mercado de aseguramiento del riesgo y la aceptación de un grado de riesgos que se deben correr mientras se cierran los faltantes de información.

Los posibles impactos ponen también sobre la mesa la necesidad de considerar medidas de adaptación: tener la posibilidad cambiar los diseños y usar materiales alternativos para la construcción, con miras a una infraestructura más resistente, harán más eficiente la inversión de recursos en el sector. Esas medidas de adaptación, y esto hay que resaltarlo, varían, como se dijo ya, a lo largo y ancho del territorio nacional: dependen de la demanda del servicio (intensidad de uso), de las condiciones del terreno y de la exposición a los efectos del cambio climático. Por lo tanto, sólo en algunos casos será necesario reducir la cantidad de vías construidas a favor de una mejor calidad.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que la percepción del riesgo real y posiblemente la valoración de lo que pueda ocurrir en el futuro pueden resultar sesgadas. Esto último se agudiza y agrava porque el gobierno de turno toma decisiones de inversión de corto plazo, con consecuencias para los períodos de gobierno siguientes. En estos casos, el rol de la sociedad civil es mucho más determinante en la toma de decisiones que el mismo Gobierno.

Obras con estándares de construcción muy bajos pueden reflejarse en el mediano y largo plazo en costos muy altos de mantenimiento y reconstrucción rutinaria. Esto no significa que los estándares deban elevarse hasta alcanzar los niveles de un país desarrollado ni que las obras deban

quedar a prueba de cualquier contingencia, pues el costo de algo así sería excesivo. La decisión correcta dependerá de las condiciones del terreno, de la posibilidad de prever el efecto de los fenómenos climáticos y de la demanda de una infraestructura de ese orden.

Ahora, para lograr estándares óptimos de construcción es necesario contar con una institucionalidad desarrollada que permita incorporar el componente de riesgo en varios sentidos, a saber: decidiendo el tipo de construcciones que se emprendan a partir del conocimiento de las alternativas, de un esquema de incentivos sólido en las condiciones de contratación y de una capacidad que permita reaccionar rápida y efectivamente frente a las eventualidades.

Por otra parte, y dado que el cambio climático afecta también los niveles de agua en las zonas costeras y en las tierras aledañas a los ríos, en estas regiones se habrá de tener especial rigor en las decisiones de inversión y de ubicación de las vías para evitar el desperdicio de recursos. La construcción de diques y muros de contención que exigen estas zonas, por ejemplo, implica inversiones altas. Plantear y discutir en estos casos estrategias como los reasentamientos, con miras a enfrentar los efectos del cambio climático, es fundamental.

Las simulaciones de este impacto sobre las necesidades de inversión muestran que éstas aumentarían muy poco. Sin embargo, el cambio climático sí plantea la necesidad de reconsiderar los criterios de elección de la cantidad y la calidad de la infraestructura, y de su ubicación. Más que recursos financieros, los análisis apuntan a la necesidad de ampliar el debate y mejorar el desarrollo institucional. Es posible que, a la luz del presupuesto fijado por el marco fiscal, sea pertinente que el país invierta en menos kilómetros de carreteras, pero más resistentes, menos vulnerables.

## CAPÍTULO TRES

# Descentralización

### 1. Introducción

Aunque desde antes de la década de los años noventa se venían gestando en Colombia algunos procesos de descentralización del transporte, las bases de la descentralización del sector las fija la Constitución de 1991 y en particular la Ley 105 de 1993: a partir de entonces se distribuyen las competencias y recursos entre la nación y los entes territoriales y se reglamenta la planeación del sector. Pero el proceso no fue completo y tuvo problemas de diseño que hoy se reflejan en la situación de la red vial secundaria y terciaria del país.

Este capítulo revisa el punto en el que se encuentra la descentralización del transporte carretero, hace un balance de sus problemas y propone una agenda para el futuro. El capítulo se divide en cuatro secciones. En la primera se describe la inversión de los diferentes niveles gubernamentales en el sector transporte; en la segunda se analiza la relación entre el desarrollo de la infraestructura vial secundaria y terciaria, y el desarrollo regional; en la tercera sección se revisa el proceso de descentralización desde el punto de vista de las competencias y recursos de los diferentes niveles de gobierno para el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura de transporte y se evalúan los resultados; en la cuarta sección, por último, se propone una agenda de reformas con miras a lograr esquemas sostenibles y eficientes de desarrollo y mantenimiento de la infraestructura vial regional.

### 2. Inversión en el sector transporte por niveles de gobierno

El Cuadro 12 ilustra la distribución sectorial del gasto de inversión de los diferentes niveles gubernamentales en el año 2010. El 18% de la inversión del Gobierno nacional, equivalente a \$3,9 billones, se dirigió al sector transporte.

**Cuadro 12. Estructura de la inversión de niveles de gobierno por sector (2010)**

Sector	Gobierno nacional	Departamentos	Municipios	Total
Transporte	18%	10%	11%	13%
Educación y salud	11%	69%	55%	45%
Agua potable, saneamiento básico y otros servicios públicos	8%	8%	12%	10%
Fortalecimiento institucional	2%	2%	5%	3%
Deporte, cultura y recreación	1%	1%	3%	2%
Ambiental y Prevención y atención de desastres	1%	2%	3%	2%
Atención a grupos vulnerables	28%	2%	4%	11%
Promoción del desarrollo y sector agropecuario	15%	2%	2%	6%
Justicia y seguridad	12%	1%	2%	5%
Vivienda	3%	1%	2%	2%
Otros rubros***	0%	2%	1%	1%
Total inversión	100%	100%	100%	100%

Fuente: Ejecuciones presupuestales SICEP (Inversión-Compromisos); Ejecución PGN 2010-Compromisos DNP-MHCP.

La participación de los departamentos fue del 10% (\$1,6 billones) y la de los municipios del 11% (\$3,7 billones). En total, el 13% de la inversión pública de todos los niveles de gobierno, correspondiente a \$9,2 billones, se destinó al sector transporte: un 43% en cabeza del Gobierno nacional, un 40% en cabeza de los municipios y un 18% en la de los departamentos (Cuadro 13).

Esto significa que la inversión en el sector transporte de los gobiernos regionales superó la inversión del Gobierno nacional. Los datos disponibles sugieren que esto viene ocurriendo desde mediados de la década pasada.

Entre los años 2008 y 2010, la inversión total en el sector transporte creció un 34% en términos reales: un 17% le correspondió al Gobierno nacional, y un 50% y un 49%, respectivamente, a los municipios y departamentos (ver la inversión en precios constantes en el Gráfico 13). La mayor parte de la inversión de los municipios, es importante resaltarlo, la hicieron las principales ciudades del país<sup>22</sup>: la inversión de las trece ciudades principales

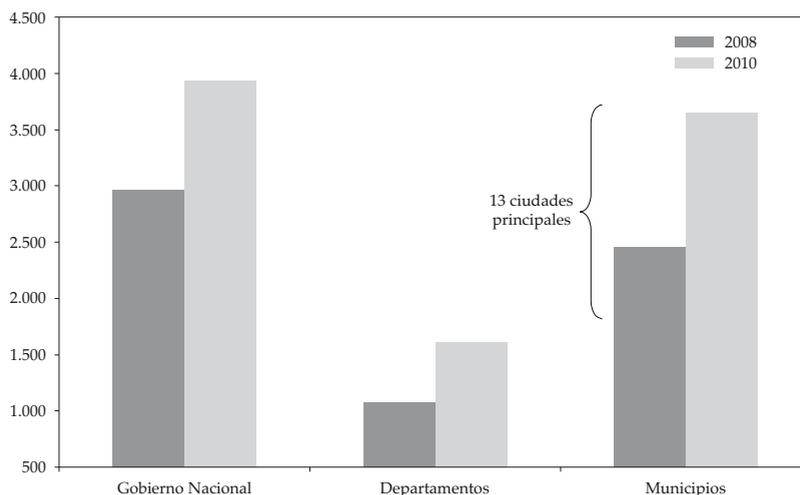
<sup>22</sup> El gasto en sistemas de transporte masivo fue uno de los rubros más dinámicos.

**Cuadro 13. Estructura de la inversión por niveles de gobierno (2010)**

Sector	Gobierno nacional	Departamentos	Municipios	Total
Transporte	43%	18%	40%	100%
Educación y salud	8%	34%	58%	100%
Agua potable, saneamiento básico y otros servicios públicos	28%	16%	56%	100%
Fortalecimiento institucional	18%	16%	66%	100%
Deporte, cultura y recreación	15%	9%	76%	100%
Ambiental y Prevención y atención de desastres	10%	18%	71%	100%
Atención a grupos vulnerables	80%	4%	16%	100%
Promoción del desarrollo y sector agropecuario	78%	9%	13%	100%
Justicia y seguridad	76%	3%	21%	100%
Vivienda	44%	12%	44%	100%
Otros rubros (3)***	4%	44%	52%	100%
Total inversión	31%	22%	47%	100%

Fuente: Ejecuciones presupuestales SICEP (Inversión-Compromisos); Ejecución PGN 2010-Compromisos DNP-MHCP.

**Gráfico 13. Inversión en transporte de los diferentes niveles de gobierno (Miles de millones de pesos constantes de 2010)**



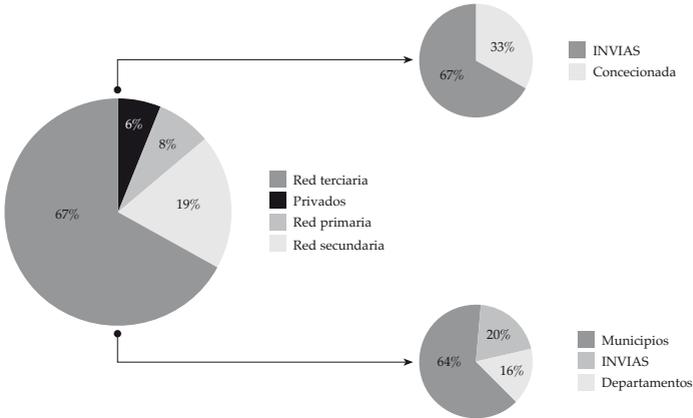
Fuente: Ejecuciones presupuestales SICEP (Inversión -Compromisos); Ejecución PGN 2010 -Compromisos DNP-MHCP.

representó el 55% del total en el 2010, lo que significa que gran parte de la inversión municipal se destinó a infraestructura de transporte urbano y no al desarrollo de vías terciarias.

### 3. La red secundaria y terciaria, y el desarrollo regional

De acuerdo con INVÍAS, la red de carreteras del país cuenta con cerca de 203.338 kilómetros<sup>23</sup>, de los cuales 17.143 corresponden a la red primaria<sup>24</sup>, 55.458 a la red vial secundaria, 135.679 a la red vial terciaria y 12.251 kilómetros a redes viales privadas. Los 135.679 kilómetros de la red terciaria se distribuyen de la siguiente forma: 27.577 kilómetros a cargo del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), 21.469 kilómetros son administrados por 21 departamentos del país y 86.633 kilómetros corren por cuenta de los municipios (ver Ilustración 2).

**Ilustración 2. Distribución de la red vial**



Fuente: Documento "Caminos para la prosperidad", DNP.

<sup>23</sup> Los inventarios sobre la red vial terciaria aún se encuentran en desarrollo.

<sup>24</sup> De éstos, 11.550 kilómetros están a cargo de INVÍAS y 5.250 kilómetros son concesionados por la Agencia Nacional de Infraestructura.

Mientras que la red secundaria conecta las cabeceras municipales entre sí, o con una carretera primaria, la red terciaria conecta las cabeceras municipales con las veredas y a éstas entre sí. De ahí la importancia de las redes secundaria y terciaria para el desarrollo regional.

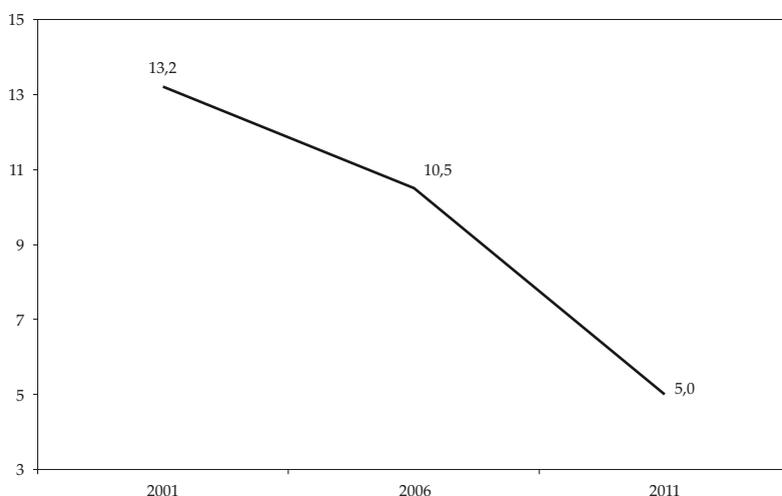
El restringido desarrollo de la infraestructura vial del país, dadas sus características geográficas, ha determinado dos características del desarrollo regional:

- Aunque el país tiene un alto grado de urbanización, no ha aprovechado a fondo las ventajas y externalidades positivas que ésta trae para su crecimiento económico, como lo ha demostrado la evidencia internacional. A la progresiva densificación de la población no ha correspondido una densificación económica similar, y el grado de especialización de las ciudades es bajo. Esto probablemente responda, en buen grado, a la falta de una infraestructura de transporte (principalmente de red vial primaria) que conecte las grandes ciudades con las ciudades intermedias, y que permita la especialización de las ciudades en vez de un funcionamiento relativamente autárquico (Colombia Urbanization Review, 2011).
  
- La brecha entre las condiciones de vida y los niveles de pobreza de los centros urbanos y de las zonas rurales sigue siendo muy amplia. Mientras que en el 2011 el porcentaje de la población urbana en situación de pobreza era del 30%, el de la población rural era del 46%. El contraste es aún más dramático si se tiene en cuenta que la situación de las trece ciudades principales, con tasas de pobreza del 20%, es muy diferente a la del resto de cabeceras urbanas, cuya tasa de pobreza es del 45%, es decir, un promedio similar al de la pobreza rural. Aunque las razones que explican este marcado contraste en términos de pobreza son múltiples, la carencia de una infraestructura de transporte que posibilite la integración de las veredas a las cabeceras municipales y de éstas a los principales mercados, sin duda alguna, es uno de los principales factores que explica por qué la mayor densificación no ha servido para

impulsar el desarrollo de las zonas rurales (incluyendo en éstas tanto las cabeceras municipales como las zonas rurales dispersas).

La reducción de la pobreza rural exige, por lo tanto, el desarrollo y mejoramiento de la red secundaria y terciaria de carreteras. Un buen ejemplo en este sentido es Perú. Un estudio reciente muestra que las mejoras sustanciales en vías y medios de comunicación que se llevaron a cabo en las zonas rurales de ese país se han reflejado en la reducción de los tiempos de viaje (Gráfico 14), en la disminución de la pobreza y en la aceleración del crecimiento económico, que ha promediado un 5% anual en la última década frente al 1,5% de la década anterior<sup>25</sup>.

**Gráfico 14. Reducción de los tiempos de viaje en sectores rurales en Perú (Número de horas)**



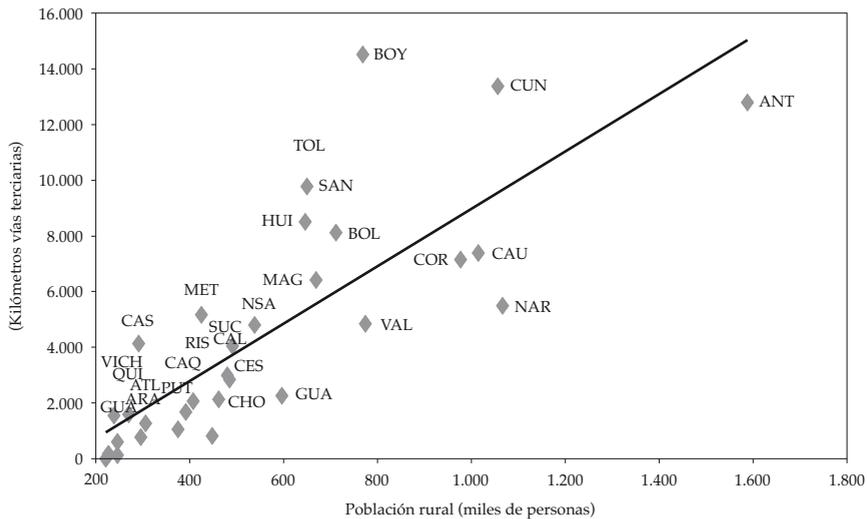
Nota: Horas de viaje entre distritos pobres y la ciudad con la que mantienen mayores vínculos comerciales. La información proviene de dos muestras realizadas por el Instituto de Perú. En los años 2001 y 2006 respondieron 164 distritos, y para la segunda muestra, en el 2006 y 2011, participaron 182 distritos. La información del año 2006 promedia las dos muestras.

Fuente: Webb (2012).

<sup>25</sup> Más adelante se describe cuál fue la estrategia del Perú para lograr estos resultados.

La extensión de la red vial terciaria por departamento guarda proporción con el tamaño de la población rural (Gráfico 15). Sin embargo, las condiciones de dicha infraestructura y de la red vial secundaria apoyan la hipótesis de que la falta de infraestructura de transporte de calidad es uno de los factores que explican el rezago de amplias regiones en Colombia en términos de ingresos y productividad.

**Gráfico 15. Población rural y kilómetros de vías terciarias por departamento**

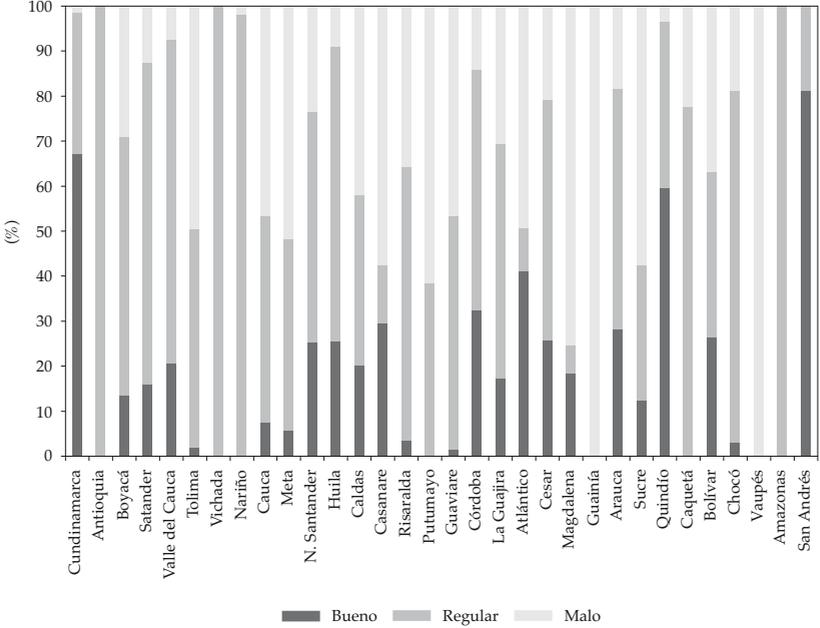


Fuente: DANE y DNP.

Así, por ejemplo, en departamentos con una población rural grande como Antioquia, Boyacá, Santander, Nariño, y Cauca, el porcentaje de red vial secundaria en buen estado está por debajo del 20% (Gráfico 16). En Cauca, Meta y Tolima, el estado de cerca del 50% de la red vial secundaria es malo. Cundinamarca y Quindío, por su parte, son los departamentos con mejor calidad de esta infraestructura: un 67% y un 60% de sus redes viales secundarias, respectivamente, se encuentra en buen estado.

La información disponible sobre la red vial terciaria muestra una situación aún peor (Gráfico 17): tan sólo entre el 10% y el 15% se encuentra

**Gráfico 16. Distribución de la red vial secundaria según su estado**



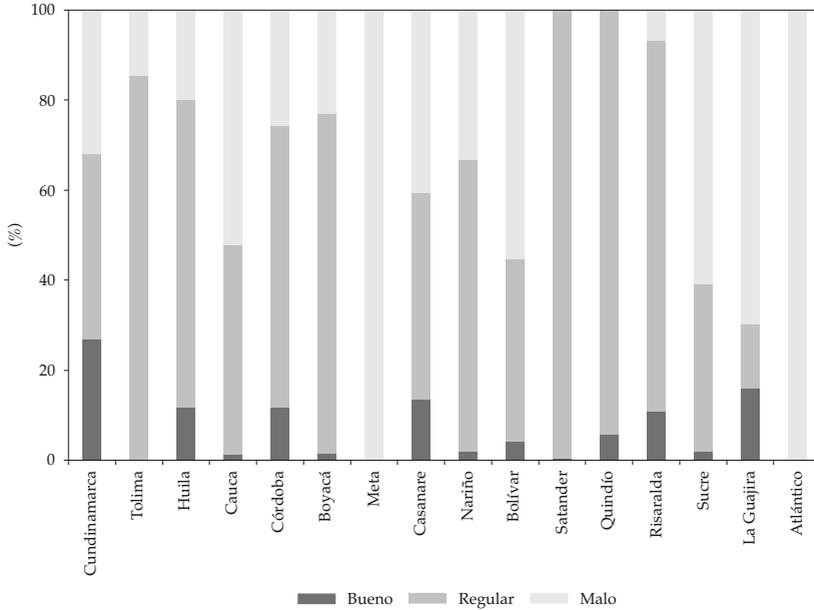
Fuente: DNP.

en buen estado, y en Cundinamarca, que es el departamento en mejores condiciones, ese porcentaje sólo llega al 26% (cerca de una tercera parte se encuentra en mal estado). El porcentaje de red vial terciaria en mal estado es del 52% en Cauca, 55% en Bolívar y 58% en Sucre.

La necesidad de mejorar la red secundaria y terciaria de carreteras ha surgido también frente a las demandas de transporte que se derivan de las "locomotoras" de la agricultura y del sector minero<sup>26</sup>. En efecto, la red terciaria es fundamental para articular los centros rurales de producción agropecuaria y los centros de acopio y distribución de mediana y gran escala, para movilizar los insumos que requiere la producción minera y

<sup>26</sup> Esta infraestructura, además, se vio fuertemente afectada por las pasadas olas invernales.

Gráfico 17. Distribución de la red vial terciaria según su estado



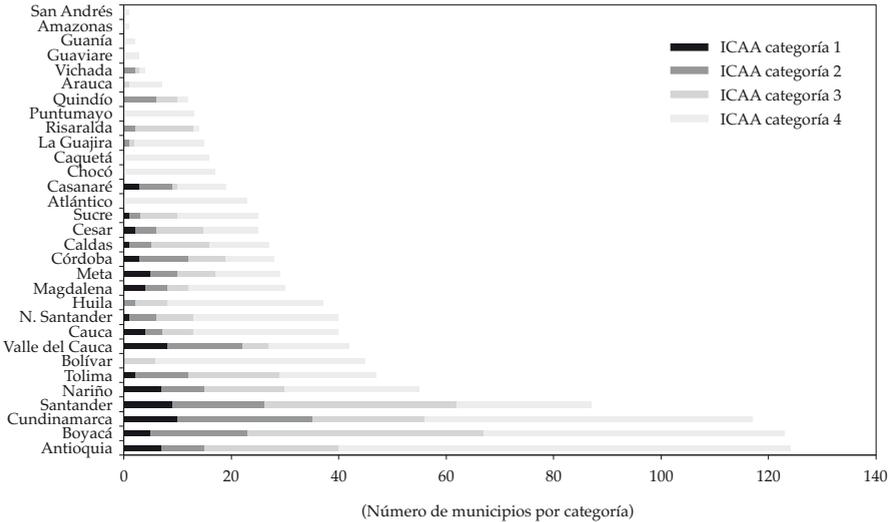
Fuente: DNP.

transportar sus productos cuando no hay otras alternativas (como el transporte férreo en el caso del carbón).

Con este criterio, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) desarrolló recientemente un Indicador de la Concentración de la Actividad Agropecuaria (ICAA) que permite identificar la ubicación de las principales áreas municipales de las actividades agropecuarias. El ICAA se calcula como un promedio ponderado de las participaciones de la producción agropecuaria, el número de explotaciones y el rendimiento por hectárea como medida de la intensidad de la producción agrícola por unidad de área. Con base en estas variables se establecen cuatro niveles de prioridad: la prioridad 1 significa mayor concentración de actividad agropecuaria y la prioridad 4 significa que la actividad agropecuaria es baja. A partir de esta información, y de acuerdo a la importancia de la actividad agropecuaria, se

fija la prioridad de cada uno de los municipios del país. El Gráfico 18 ilustra la agregación por departamentos del número de municipios de acuerdo con su prioridad ICAA. Sobresale la importancia de Cundinamarca, Santander, Boyacá, Valle del Cauca, Nariño, Córdoba y Tolima.

**Gráfico 18. Indicador de Concentración de la Actividad Agropecuaria (ICAA)**



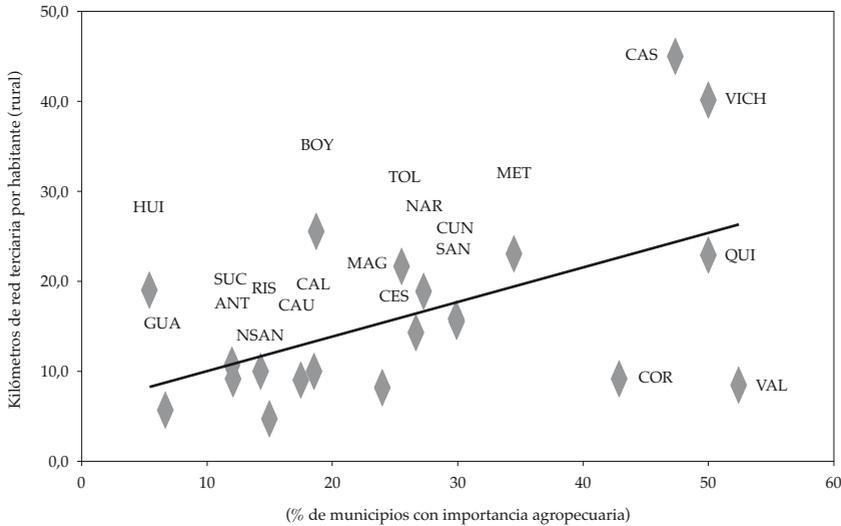
Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

El Gráfico 19 muestra la relación entre el indicador de kilómetros de la red vial terciaria por habitante (rural) y la proporción de municipios que en cada departamento tienen importancia para la producción agropecuaria (ICAA igual a 1 y 2).

Con la excepción de Cundinamarca, la red vial secundaria en buen estado escasamente llega al 30% (en el caso de Córdoba), y la red vial terciaria en buen estado no supera el 10% (en Cundinamarca llega al 26%, que de nuevo es la excepción).

En conclusión, y a la luz de estas cifras, el desarrollo regional y la reducción de la pobreza rural en Colombia pide con urgencia una estrategia

**Gráfico 19. Indicador de Concentración de la Actividad Agropecuaria (ICAA)**



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y DNP.

orientada a mejorar la calidad de la infraestructura de su red vial secundaria y terciaria.

#### 4. La descentralización del transporte en Colombia

La Ley 105 de 1993 para el sector transporte distribuyó las competencias y recursos entre la nación y los entes territoriales y reglamentó la planeación del sector. Las competencias de los diferentes niveles de gobierno y los modos de transporte aparecen en el Cuadro 14.

La transferencia de carreteras de la red vial secundaria y terciaria de la nación a los entes territoriales comenzó en 1994. Los departamentos debían asumir así su mantenimiento. La nación, a través del Ministerio de Transporte, debe trazar el plan de transferencia y asegurarse de que las entidades estén en capacidad de asumir y cumplir estas responsabilidades. Aunque la Ley confirmó la vigencia del Fondo Nacional de Caminos Vecinales, creado en

**Cuadro 14. Competencias de los diferentes niveles de gobierno para el sector transporte**

Tipo de transporte/ Niveles de gobierno	Nación	Departamentos	Municipios
General	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Formular políticas y fijar prioridades de construcción de infraestructura del sector.</li> <li><input type="checkbox"/> Crear un Plan Sectorial de Transporte e Infraestructura a partir de las políticas, metas, prioridades y estrategias del Plan de inversiones públicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Crear planes departamentales de transporte e infraestructura acordes con los planes de desarrollo (plan estratégico y plan de inversiones de corto y mediano plazo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Identificar y planear prioridades de infraestructura en su jurisdicción.</li> <li><input type="checkbox"/> Crear planes municipales de transporte e infraestructura acordes con los planes de desarrollo.</li> </ul>
Carreteras	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Responsable de la red nacional o primaria, y de las carreteras que conectan las capitales de los departamentos con los puertos y con las fronteras.</li> <li><input type="checkbox"/> Administración, conservación y rehabilitación de la Red Nacional de Carreteras compuesta por troncales, transversales, conexiones, alternas, accesos, entre otros. Los puentes sobre accesos viales en zonas de frontera, viaductos, túneles, puentes y accesos viales, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Responsables de la administración, conservación, rehabilitación, construcción y mantenimiento de las vías secundarias. Esto es, carreteras que conectan las cabeceras municipales con la capital del departamento.</li> <li><input type="checkbox"/> Responsables del mantenimiento de las carreteras que la nación les transfirió.</li> <li><input type="checkbox"/> Responsables de la vigilancia de la infraestructura vial de su jurisdicción y de la propiedad de las vías aledañas a las carreteras nacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Responsables de las vías terciarias, y de la construcción, conservación y mantenimiento de las vías urbanas.</li> <li><input type="checkbox"/> Responsables del mantenimiento de las carreteras que la nación les transfirió.</li> <li><input type="checkbox"/> Responsables de la vigilancia de las zonas aledañas a las carreteras nacionales.</li> </ul>
Ferrocarriles	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Líneas férreas de propiedad de la nación y responsable de la infraestructura para controlar su tránsito.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Identificar y planear prioridades de infraestructura en su jurisdicción.</li> </ul>
Aeropuertos	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Red de ayudas, comunicaciones y meteorología del transporte aéreo para la infraestructura aeroportuaria.</li> <li><input type="checkbox"/> Aerocivil: mejorar la infraestructura aeroportuaria y ayudas de aeronavegación para los aeropuertos y escuelas de aviación. Encargada también de presentar planes de expansión de la infraestructura aeroportuaria.</li> <li><input type="checkbox"/> Administrar, supervisar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura aeroportuaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Responsables de los aeropuertos que no son parte de la red nacional o que les han sido transferidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Construcción, conservación y protección de los aeropuertos de su propiedad o de los que les hayan sido transferidos.</li> <li><input type="checkbox"/> Identificar y planear prioridades de infraestructura en su jurisdicción.</li> </ul>

Fuente: Ley 01 de 1991; Ley 105 de 1993; Ley 310 de 1996; Ley 336 de 1996; Ley 715 de 2001; Ley 856 de 2003; Conpes 3167 de 2002.

**Cuadro 14. Competencias de los diferentes niveles de gobierno para el sector transporte (Continuación)**

Tipo de transporte /Niveles de gobierno	Nación	Departamentos	Municipios
Puertos	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Construcción, conservación y mantenimiento de los accesos marítimos y terrestres a los puertos, y obras de mitigación ambiental por los impactos que genera la actividad portuaria.</li> <li><input type="checkbox"/> Los ríos, canales de aguas navegables y los puertos fluviales públicos de interés nacional.</li> <li><input type="checkbox"/> Los puertos públicos marítimos de propiedad de la nación, dragado de mantenimiento y profundización de canales de acceso y sus estructuras hidráulicas.</li> <li><input type="checkbox"/> Faros, boyas, entre otros elementos del transporte marítimo.</li> <li><input type="checkbox"/> Ejecución de obras y mantenimiento para la protección de la zona costera. Diseño, construcción rehabilitación y mantenimiento de las vías de acceso terrestre, férreo, acuático y fluvial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Puertos y muelles fluviales que no son parte de la red nacional o que les han sido transferidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Construcción, conservación y protección de las instalaciones portuarias, fluviales y marítimas de su propiedad o de las que les hayan sido transferidas.</li> <li><input type="checkbox"/> Identificar y planear prioridades de infraestructura en su jurisdicción.</li> </ul>
Sistemas de transporte masivo	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Cofinanciación de los sistemas de transporte público urbano masivo de pasajeros.</li> <li><input type="checkbox"/> Adecuación y construcción de infraestructura prioritaria y complementaria para el servicio público de transporte.</li> <li><input type="checkbox"/> Alinear las políticas nacionales de transporte urbano con las de los entes territoriales. Vigilar la inversión de los recursos de la nación que participen en la inversión en infraestructura.</li> <li><input type="checkbox"/> Elaborar estudios técnicos de preinversión.</li> <li><input type="checkbox"/> Crear un comité de seguimiento para la ejecución de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Cofinancian o participan con aportes de capital, en dinero o en especie, en el Sistema de Servicio Público Urbano de Transporte Masivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planeación, inversión y organización del servicio público de transporte urbano de pasajeros.</li> <li><input type="checkbox"/> Planificación del transporte urbano (financiación, definición de rutas e infraestructura para los diferentes modos e intercambio modal, entre otros).</li> <li><input type="checkbox"/> Asignación de recursos para la construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura.</li> <li><input type="checkbox"/> Cubrimiento de los costos adicionales de los proyectos.</li> </ul>

Fuente: Ley 01 de 1991; Ley 105 de 1993; Ley 310 de 1996; Ley 336 de 1996; Ley 715 de 2001; Ley 856 de 2003, Conpes 3167 de 2002.

1960, señaló que era posible transferir funciones a los departamentos. De esa manera, éstos podían acceder directamente a los recursos del Fondo de Cofinanciación de Vías (y los municipios a través de los departamentos)<sup>27</sup>.

De otro lado, las fuentes de recursos que financian la inversión en el sector transporte en los diferentes niveles de gobierno son diversas y varían de acuerdo al modo de transporte (Cuadro 15). A diferencia de lo que ocurre en los sectores de educación, salud, y agua potable y saneamiento básico, el gasto en inversión en el sector transporte de los gobiernos regionales no proviene principalmente de las transferencias del nivel central, sino en una alta proporción del cobro de peajes, de las sobretasas al diesel y a la gasolina, y de recursos propios. En el caso de los departamentos, la sobre-

**Cuadro 15. Recursos de los diferentes niveles de gobierno para el sector transporte**

Modos de transporte/ Niveles de gobierno	Nación	Departamentos	Municipios
Carreteras	<input type="checkbox"/> Presupuesto general <input type="checkbox"/> Peajes, valorización <input type="checkbox"/> Fondo de Administración Petrolera (FAEP) <input type="checkbox"/> Sobretasa a la gasolina <input type="checkbox"/> Créditos	<input type="checkbox"/> Sobretasa al diesel y a la gasolina <input type="checkbox"/> Peajes <input type="checkbox"/> Recursos propios <input type="checkbox"/> Regalías	<input type="checkbox"/> Sobretasa a la gasolina <input type="checkbox"/> Recursos propios
Aeropuertos	<input type="checkbox"/> Presupuesto general <input type="checkbox"/> Tasa aeroportuaria <input type="checkbox"/> Impuesto de timbre para pasajes al exterior <input type="checkbox"/> Créditos		
Puertos	<input type="checkbox"/> Presupuesto general <input type="checkbox"/> Tarifa de fondeo		
Sistemas de transporte masivo	<input type="checkbox"/> Presupuesto general		<input type="checkbox"/> Sobretasa a la gasolina <input type="checkbox"/> Recursos propios <input type="checkbox"/> Tarifas de operación y tasas <input type="checkbox"/> Valorización <input type="checkbox"/> Cofinanciación con la nación

Fuente: Ley 310 de 1996, Decreto 3260 de 2003, Conpes 3368 de 2005, Banco Mundial (2009) y Ospina, G. (2004).

<sup>26</sup> Los municipios también podían acceder al Fondo de Cofinanciación para la infraestructura urbana.

tasa al ACPM (50% para la nación y 50% para los departamentos) tiene como destinación específica el mantenimiento de la red vial y proyectos de transporte masivo. En el caso de los municipios, la sobretasa a la gasolina se destina a la construcción, mantenimiento y conservación de las vías urbanas secundarias y terciarias.

Los peajes hacen parte de los recursos que se deben invertir en la construcción y conservación de las vías de los departamentos donde aquéllos fueron recaudados. Las tasas hacen referencia al derecho de parque que pueden cobrar los municipios y distritos sobre las vías públicas y los impuestos para desestimular el acceso de vehículos particulares al centro de las ciudades. Los recursos de valorización y estampillas pueden financiar total o parcialmente la construcción de infraestructura de transporte.

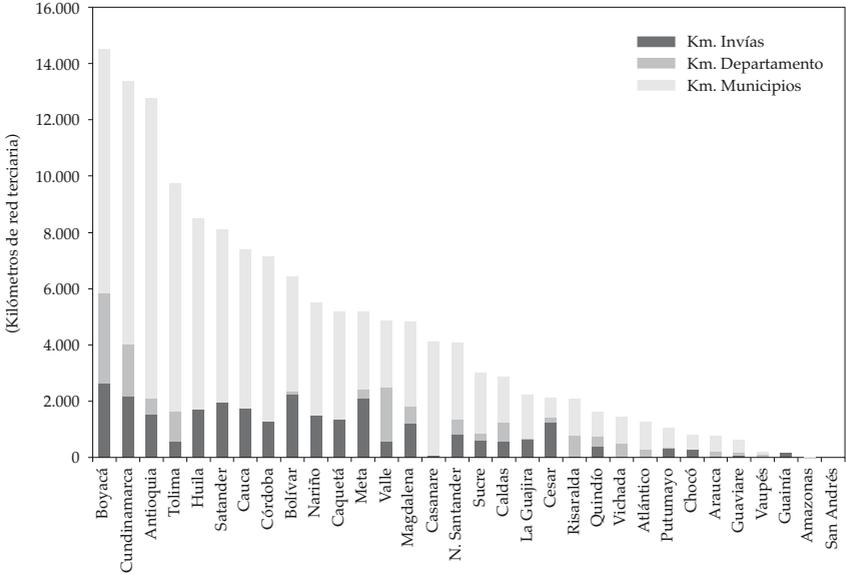
Los entes territoriales también obtienen recursos mediante la cofinanciación de la nación. En el sector transporte, las entidades son autónomas en la elección de sus proyectos de inversión de infraestructura y de la contratación de las mismas. Los proyectos cofinanciados son ejecutados por medio de contratos que otorgan los departamentos y municipios, y el Ministerio de Transporte es el encargado de establecer las políticas generales de expansión, rehabilitación y mantenimiento.

#### *a. Resultados de la descentralización en el sector transporte*

En 1995, toda la red vial secundaria había sido transferida a los departamentos. No había ocurrido lo mismo con la transferencia de la red terciaria a los municipios: como lo ilustra el Gráfico 2, un porcentaje importante (17%) de ésta permanece en cabeza de los departamentos y un 20% en la de la nación. La descentralización de la infraestructura de transporte vial es una materia pendiente.

Parte de las dificultades del avance del proceso de descentralización de la red vial terciaria obedece a que la definición de los tipos de vías -nacionales, departamentales y municipales- es deficiente. Aunque la asignación de competencias es clara en la teoría, implementarla ha sido difícil en la

**Gráfico 20. Responsables de la red terciaria por departamento**



Fuente: DNP.

práctica: la falta de información sobre las carreteras existentes, así como los arreglos informales de la propiedad de las vías hacen que sea muy difícil hacer una distinción clara de las responsabilidades que las distintas instancias de gobierno tienen sobre las carreteras (Banco Mundial, 2004, p. 75). No existen inventarios viales con información precisa sobre la cantidad, el estado y la circulación de la red vial, ni que permitan definir la categoría a la que pertenece un tramo vial y su estado de acuerdo a su funcionalidad. De otro lado, en muchos casos el nivel de gobierno que invierte asume la propiedad de las vías. Los gobiernos territoriales no tienen incentivos para hacerse cargo de las vías si el Gobierno nacional lo hace, y por eso es común que los entes territoriales no hagan el mantenimiento de las vías secundarias y terciarias que les corresponden cuando la nación ha invertido en ellas (Banco Mundial, 2009, p. 81).

Las limitaciones presupuestales son evidentes, y la inversión es volátil porque no hay un flujo de recursos estable para la conservación de las vías.

Aunque algunos impuestos se destinan a la infraestructura de transporte -la sobretasa a la gasolina y al diesel-, esos recursos no son suficientes para garantizar el mantenimiento de las vías (Banco Mundial, 2009, p. 81). Roda (2010) lo señala: se cedió la responsabilidad, pero no los recursos para mantener la red vial. Por esta razón, el mantenimiento que se hace de las carreteras es correctivo, no preventivo. Pero además de que los recursos no son suficientes, hay una falta de conexión entre las fuentes -sobretasas al diesel y a la gasolina- y las necesidades de gasto en mantenimiento vial en los entes territoriales.

La gestión de los entes territoriales en relación con la red terciaria también ha enfrentado dificultades. Éstas obedecen, principalmente, a limitaciones presupuestales y a una pobre capacidad de gestión (Maldonado, 2011, p. 207). Los problemas administrativos y de implementación de sistemas de gestión vial no sólo atañe a los municipios sino también a los departamentos, y se ven reflejados en las debilidades en planificación, identificación y estructuración de proyectos de mediano y largo plazo, y en el no aprovechamiento de economías de escala para mantenimiento (Roda *et al.*, 2010, p. 146). Adicionalmente, dado que las inversiones y la definición de programas por modos de transporte se hacen en forma aislada, la creación de corredores multimodales también se dificulta (Banco Mundial, 2009, p. 81).

De otro lado, la priorización de inversión en obras o en su mantenimiento responde en buen grado, infortunadamente, a consideraciones políticas. Se puede hablar de un equilibrio político perverso en torno a la asignación de recursos para las redes secundaria y terciaria, asignación que además pasa por alto los más elementales criterios técnicos.

Aun en medio de este panorama, hay tres elementos que permitirían dar un salto cualitativo hacia la descentralización de la red vial en Colombia:

- La experiencia en programas de rehabilitación y mantenimiento vial que han tenido resultados positivos y que son ejemplo de buena práctica, como el Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM).

Éste se implementó entre los años 2005 y 2009 para el mantenimiento de la red vial primaria, con recursos del presupuesto nacional, y perfectamente podría ser replicado para el mantenimiento de las redes secundaria y terciaria (ver Recuadro 3).

- ❑ Los Planes Viales Regionales que adelanta el Ministerio de Transporte para superar las deficiencias y los problemas de la red vial secundaria y terciaria y fortalecer institucionalmente a los departamentos para la gestión de la infraestructura vial (ver Recuadro 4)<sup>28</sup>.
- ❑ El nuevo Sistema General de Regalías, que provee de recursos abundantes a todos los entes territoriales para el financiamiento de proyectos de alcance regional. En éste caben perfectamente los proyectos de rehabilitación y mantenimiento de la malla vial secundaria y terciaria.

No hay razón alguna para no aprovechar esta coyuntura y producir un cambio estructural de la red vial secundaria y terciaria del país. En el presupuesto del período 2013-2014, las regalías ascienden a \$17,7 billones, de los cuales las entidades podrán disponer para inversión \$10,2 billones por asignaciones directas y fondos regionales. Este monto duplica la inversión en infraestructura de los departamentos y municipios en el 2010. El verdadero reto es la estructuración de buenos proyectos y que estos recursos los financien.

Dadas las dificultades de la mayoría de los gobiernos regionales con la formulación y estructuración de proyectos, entidades como FONADE y FINDETER pueden jugar un papel fundamental en la identificación, formulación y estructuración de proyectos regionales de rehabilitación y mantenimiento de la red vial secundaria y terciaria. La coordinación estre-

---

<sup>28</sup> Normatividad relacionada con el Plan Vial Regional: Conpes 3480 de 2007; Conpes 3481 de 2007; Ley 1151 de 2007.

### **Recuadro 3. Una buena práctica: el Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM)**

El Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM) es un programa del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) vinculado a la política integral de infraestructura vial establecida en el Conpes 3272 de 2004 y al Plan Estratégico de INVÍAS “Infraestructura para la competitividad, integración y desarrollo de Colombia”. El programa duró cinco años y tenía por objetivo recuperar y mantener la infraestructura de los principales corredores viales nacionales no concesionados.

El PIRM hizo parte de una estrategia para resolver los problemas relacionados con el deterioro de la red no concesionada, el aumento del pasivo vial y los incrementos en los costos de operación. Los principales problemas que se identificaron fueron las limitaciones presupuestales, la volatilidad de los recursos, la falta de mecanismos de coordinación entre la planeación y la asignación presupuestal, y las ineficiencias en el modelo de gestión. El programa se financió con recursos de INVÍAS, garantizados por vigencias futuras para cada año. La priorización de los corredores se hizo a partir de criterios técnicos, de acuerdo al nivel del tráfico, a las condiciones estructurales y de pavimento y a la ubicación estratégica para la conectividad.

La implementación de este programa fue complementario con otros, como el Programa de Microempresas Asociativas para el Mantenimiento y Conservación de las Carreteras Nacionales, y las Gerencias de Obra. La diferencia del PIRM con respecto a los contratos de mantenimiento tradicionales consiste en que en el PIRM los contratos son integrales y de mayor duración. Esto le dio una mayor estabilidad al INVÍAS y a los contratistas, hubo ahorros por las economías de escala, se pudo asignar presupuesto para la gestión vial, las evaluaciones periódicas y la implementación de servicios de atención al usuario, entre otros, que no se tenían en cuenta en contratos de menor duración. Además, el hecho de que los recursos fueran asignados anualmente, y durante varios años, le dio continuidad a los procesos de mantenimiento y conservación, libres ahora de las dificultades asociadas a los procesos contractuales, y se redujeron costos y actividades administrativas, y se ahorraron tiempo y costos de contratación.

Otro elemento fundamental es que el programa responsabilizaba al contratista del funcionamiento adecuado de cada corredor. Además, su visión integral permitió la recuperación de tramos críticos, la rehabilitación de los corredores, el mantenimiento de los tramos que se encontraban en buen estado, la provisión de servicios de atención al usuario para el manejo de emergencias, la seguridad vial y señalización, entre otros.

El PIRM fijó metas claras de producción de componentes y ejecución física mediante procesos contractuales en los que se establecen los alcances, el control administrativo y financiero, la entrega de productos y la responsabilidad de los actores. Se hizo también un seguimiento permanente a los proyectos y sus resultados con respecto al estado de la red, el tránsito promedio diario semanal, el nivel de servicio y el factor de daño, entre otros. Además de las multas estándar por incumplimiento, el PIRM contemplaba descuentos en los pagos al contratista por incumplimiento de la inversión programada, de los indicadores de calidad y en caso de modificaciones no consultadas, entre otros. De acuerdo a la evaluación del Programa, esto contribuyó a mejorar la productividad, calidad y oportunidad en la ejecución y entrega de resultados.

En resumen, el Programa ofrecía un esquema de mantenimiento vial integral y de largo plazo, a diferencia de los programas existentes. Esto se logró gracias a una mejor planificación, y a la priorización y realización permanente de mantenimiento preventivo. Las mejoras en la inversión de recursos, coordinación de actores y asignación de responsabilidades fueron evidentes.

Fuente: DNP-SINERGIA (2010). Evaluación ejecutiva del Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento PIRM-INVÍAS.

#### **Recuadro 4. Planes Viales Regionales**

Los Planes Viales Regionales buscan la integración de los departamentos para generar economías de escala pero teniendo en cuenta, al mismo tiempo, las diferencias en la capacidad de gestión de cada región mediante la creación de los Planes Viales Departamentales. Dentro del plan vial también se reciben ayudas, como la asistencia técnica e institucional a todos los departamentos en gestión vial, y el apoyo para un mayor acceso a recursos de crédito. El programa busca mejorar el estado de las redes viales, la información–caracterización y actualización– de la red vial departamental, la integración regional y el fortalecimiento de la gestión de los entes territoriales. La participación de los departamentos en el programa es voluntaria.

El Plan Vial Regional comprende las etapas de estructuración, implementación y seguimiento. En la primera etapa se analiza la información y los inventarios viales, se traza el Plan Vial Departamental y se implementan acciones para fortalecer la capacidad técnica de los departamentos. En la etapa de implementación se identifican los recursos, se adelanta el proceso de contratación y el diseño de los indicadores de seguimiento. Finalmente, en la etapa de seguimiento, se analizan los indicadores y se divulgan los resultados.

Los Planes Viales Departamentales se convierten así en una herramienta clave de planificación de la red a cargo de los departamentos y con enfoques de mediano y largo plazo. Se hace un diagnóstico y se proponen estrategias y metas para resolver las deficiencias de los departamentos. En el Plan se debe identificar la posible distribución de los recursos y en ese sentido constituye un ejercicio de priorización de las vías de acuerdo a unos criterios técnicos determinados.

Fuente: Plan Vial Regional. Ministerio de Transporte.

cha de estas entidades con los gobiernos departamentales debe servir para articular e impulsar proyectos de alcance regional para la red vial terciaria.

Vale la pena destacar que FINDETER espera impulsar inversiones en el sector transporte con colocaciones por \$3,4 billones entre el 2012 y el 2016. En los últimos años, los recursos de FINDETER lo hicieron con los planes departamentales viales en más de diez departamentos, además de cinco de los siete Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM) que se han implementado, entre otros proyectos de infraestructura.

## **5. ¿Cuál debe ser la agenda hacia el futuro?**

La descentralización en general ha traído consigo importantes resultados en el acceso de amplias capas de la población a los servicios básicos y en la asignación de recursos suficientes para garantizar ese acceso. No ha ocurrido lo mismo con la descentralización de la infraestructura de transporte, en

la que falta claridad en la definición de competencias y fuentes estables y suficientes de recursos para el mantenimiento y el desarrollo de la red vial. En consecuencia, una alta proporción de la red vial secundaria y terciaria está en condiciones regulares y malas, y su mantenimiento es correctivo, no preventivo. A esto se agrega una gran debilidad técnica de la mayoría de los entes territoriales en la gestión de la red vial y en la estructuración y priorización de proyectos.

El país está asumiendo, por lo tanto, costos muy altos en la red vial secundaria y terciaria por la existencia de carreteras de deficiente calidad, los costos elevados de rehabilitación cuando las vías ya están deterioradas y la carencia de una infraestructura de transporte que permita integrar las veredas a las cabeceras municipales y éstas a los principales mercados para promover el desarrollo regional.

Es necesario revisar a fondo los esquemas de descentralización de la infraestructura de transporte carretero, revisión que probablemente implicará una mayor coordinación entre los niveles de gobierno, un mayor apoyo técnico desde el nivel central y la aplicación de esquemas diferenciados que contemplen las capacidades desiguales a escala territorial. También deberá revisarse la Ley 105 de 1993 y aprovechar el nuevo Sistema General de Regalías para financiar proyectos regionales de rehabilitación y mantenimiento vial con cargo a dichos recursos. Un buen ejemplo de un esquema de descentralización similar al de Colombia, que se complementa con un alto grado de coordinación y apoyo desde el Gobierno central es el de Perú, como se explica en el Recuadro 5.

Los principales temas que la revisión de la descentralización de la red vial secundaria y terciaria debe tener en cuenta son:

- La creación de un sistema de información -flujos de carga y pasajeros, estado de la infraestructura, costo de operación e inversión, indicadores de gestión- que alimente un modelo de asignación de flujos para ayudar a los entes territoriales a priorizar sus inversiones en infraestructura vial (Roda, 2009).

### Recuadro 5. La experiencia de Perú en la descentralización de la infraestructura vial

Los importantes avances de las vías regionales y secundarias del Perú en los últimos años han tenido un efecto claro y directo en el desarrollo regional. El presupuesto y las intervenciones de los diferentes niveles de gobierno en construcción, mejoramiento y rehabilitación se han incrementado significativamente en la última década. Esto se ha visto reflejado en la mejor calidad de las vías y esta mejora, a su vez, en la reducción del tiempo de los viajes, en incrementos en el tránsito, en una más estrecha relación entre el área urbana y la rural y, en fin, en el desarrollo de las regiones.

Como en Colombia, en Perú hubo un proceso de descentralización que estableció las competencias de los diferentes niveles de gobierno. Las competencias de la red vial nacional le corresponden al Gobierno central, a través del Ministerio de Transporte y Comunicaciones; de la red departamental se encargan los gobiernos regionales, y la red vecinal es competencia de los gobiernos locales.

Red vial en Perú			
Red vial	Pavimentado (kilómetros)	(%)	Total (kilómetros)
Nacional	13.980,78	58,03	24.092,29
Departamental	2.088,67	8,37	24.953,28
Vecinal	1.484,28	1,85	80.244,01
Total	17.553,73	13,58	129.289,58

Fuente: Anuario estadístico 2011. Disponible en [www.proviasnac.gob.pe](http://www.proviasnac.gob.pe)

Para hacer frente a los retos de la descentralización, el Ministerio de Transporte creó dos unidades: el Proyecto Especial, llamado PROVIAS Nacional, cuyo objetivo es gestionar y administrar proyectos de infraestructura de transporte de la red nacional; y el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado (PROVIAS Descentralizado), cuyos objetivos principales son la rehabilitación y el mantenimiento de las vías departamentales y rurales, el desarrollo de la capacidad institucional de los gobiernos regionales y locales en la gestión de la infraestructura vial, y, en general, el apoyo a la descentralización y la articulación de la política de infraestructura de transporte con el desarrollo regional.

Las deficiencias de la red vial departamental responden en gran medida a la falta de capacidad institucional de los gobiernos locales, a la inestabilidad de los recursos y a la desarticulación con las políticas nacionales<sup>1</sup>. Por esta razón, PROVIAS Descentralizado creó dos programas de apoyo a la descentralización: el Programa de Caminos Departamentales (PCD) y el Programa de Transporte Rural Descentralizado (PTRD), cuya finalidad es el fortalecimiento y apoyo a la gestión en la infraestructura y competencias de los gobiernos departamentales y locales<sup>2</sup>.

El PCD apoya la gestión de los gobiernos regionales mediante asistencia técnica, capacitaciones, actualización de los Planes Viales Departamentales y cofinanciación de obras, entre otros. Para la selección y priorización

<sup>1</sup> Modelo de gestión vial de los gobiernos regionales. Programa de Caminos Departamentales. PROVIAS descentralizado. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Perú, 2010.

<sup>2</sup> Informe Ejecutivo, junio 2012, Provias Descentralizado- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Lima.

### Recuadro 5. La experiencia de Perú en la descentralización de la infraestructura vial (*Continuación*)

de los proyectos de inversión en la infraestructura departamental y rural se han creado diferentes programas que impulsan y consolidan los Planes Viales Provinciales y Participativos (PVPP), el Plan Vial Departamental Participativo (PVDP) y la relación de los proyectos de transporte con proyectos económicos productivos. En la actualidad, 24 gobiernos regionales cuentan con PVDP, 18 de ellos actualizados, y 23 tienen inventarios viales con referencia geográfica<sup>3</sup>.

El segundo programa (PTRD) busca mejorar el tránsito de la red vial rural y hacerla sostenible mediante el desarrollo de mecanismos de financiación y apoyo institucional. Con el fin de fortalecer la capacidad de las regiones y entidades locales, se crearon en el marco del programa, y en apoyo al proceso de descentralización, los Institutos Viales Provinciales (IVP). Éstos se encargan de la gestión y coordinación de los diferentes actores para la planeación del mantenimiento de las vías. Se busca fortalecer los IVP y a los gobiernos locales, en particular sus gerencias de infraestructura y direcciones regionales de transporte mediante asistencia técnica y capacitación, entre otras actividades.

Otro componente del programa busca integrar la planeación de la red vial rural con las actividades económicas de las regiones. De esto se encarga el programa Ventana de Desarrollo Local (VDL), que apoya iniciativas productivas. Los programas buscan mejorar el acceso a los servicios de las áreas rurales e integrar los mercados a través de la infraestructura de transporte.

La experiencia de Perú con éstos y programas anteriores muestra la importancia de que las comunidades, de acuerdo a sus necesidades de comunicación, participen en la priorización de las vías de intervención. Esta participación se hace extensiva al mantenimiento, mediante la creación de Microempresas de Mantenimiento Vial Rutinario (MEMV). Estos programas reciben apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y del Banco Mundial.

Gracias a estos proyectos, hasta el 2010 se habían rehabilitado más de 15 mil kilómetros, se habían creado empresas para el mantenimiento de las vías y los tiempos de viaje se habían reducido significativamente. Las diferentes evaluaciones de impacto han encontrado avances sustanciales en la reducción de la pobreza y el acceso de la población en general a los servicios.

<sup>3</sup> Ver <http://www.proviasdes.gob.pe>.

- ❑ Mecanismos para la cesión voluntaria de competencias de los municipios a los departamentos, o de los municipios pequeños a las ciudades -esquema ciudad-región- e introducción de incentivos para promover la asociación de municipios para la gestión de la red vial terciaria.
- ❑ La creación de proyectos regionales de mantenimiento vial bajo el liderazgo de los departamentos o de asociaciones de municipios y con la

financiación de los recursos de regalías. El objetivo puede ser replicar la experiencia del Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM). INVÍAS puede estructurar y adoptar el modelo para los departamentos. En la mayoría de los casos, el costo del programa para contratos de mantenimiento integral por cinco o seis años, como lo hacía el PIRM, puede ser cubierto con los recursos que se le asignan a cada departamento en el presupuesto bianual de regalías. Complementariamente, se pueden utilizar Fondos de Mantenimiento Vial con los recursos de regalías y con las rentas derivadas de cargos a los usuarios (Roda, 2009).

- ❑ El fortalecimiento técnico a los departamentos para que asuman la coordinación y apoyo a los municipios para adelantar los programas de mantenimiento y rehabilitación de vías terciarias. Dadas las dificultades de la mayoría de los gobiernos regionales con la formulación y estructuración de proyectos, entidades como FONADE y FINDETER, en coordinación estrecha con los departamentos y los principales municipios, pueden jugar un papel fundamental en la formulación y estructuración de proyectos de carácter regional, tanto de la red vial secundaria como terciaria, y en el caso de FINDETER también en la financiación de dichos programas.
- ❑ La Ley 105 de 1993 debe ser actualizada y puesta en concordancia con los esquemas de operación del Sistema General de Regalías y con los esquemas asociativos que ofrece la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), como son las asociaciones de municipios, las regiones de planificación económica y social, los esquemas ciudad-región y la figura de los Contratos Plan, un mecanismo fundamental para la coordinación de inversiones entre los diferentes niveles de gobierno.
- ❑ El desarrollo de metodologías para que la distribución de recursos para vías terciarias en los departamentos pueda hacerse a partir de criterios objetivos, como el peso de la población rural y la importancia de la actividad agropecuaria y minera.

- ❑ La creación de una institución de orden nacional, o en su defecto de una dirección dentro de INVÍAS que, como el PROVIAS Descentralizado del Perú, tenga como objetivo explícito la coordinación, promoción y asistencia técnica a los entes territoriales para el desarrollo de infraestructura descentralizada de transporte. El papel del Gobierno nacional se debe concentrar en el acompañamiento y fortalecimiento institucional de las entidades territoriales y no en la destinación de recursos para la construcción y mantenimiento de las redes secundarias y terciarias, práctica esta que le ha sumado informalidad a la propiedad de las vías y ha generado incentivos perversos en los entes territoriales frente a la gestión de la red vial que tienen a su cargo.
  
- ❑ La creación de un programa científico y tecnológico, con cargo a los recursos del Sistema General de Regalías, orientado a la investigación de materiales alternativos para el uso en vías terciarias (la utilización eficaz de estos materiales depende del piso térmico, del nivel de pluviosidad, etcétera). Este programa tendría vínculos con universidades y centros de investigación regionales reconocidos.



## CAPÍTULO CUATRO

# Instituciones, avances normativos y obstáculos persistentes

### 1. Introducción

En el primer capítulo de este reporte se ilustró el enorme rezago cuantitativo de Colombia en materia de inversión en infraestructura de transporte, rezago acumulado a lo largo de muchos años. En el capítulo segundo vimos los problemas de calidad que acompañan y agravan ese déficit de infraestructura, problemas que se desbordan ante eventos naturales vinculados con el cambio climático (las graves inundaciones en el país en el 2010 y 2011). En el tercer capítulo se hizo énfasis en los problemas de la red vial secundaria y terciaria, cuya pobre evolución afecta de manera particularmente grave las posibilidades de reducir la pobreza y de sacar adelante las zonas más aisladas y deprimidas del país. En estos tres capítulos un tema común permea las discusiones y contribuye de manera crítica a explicar los problemas. Se trata del bajo nivel de desarrollo institucional del sector transporte en Colombia.

La relevancia de las instituciones, como factor crítico y fundamental para explicar la evolución económica de las naciones, ha sido destacada en la literatura económica a partir de trabajos pioneros como el del premio Nobel Douglas North. Más recientemente, el influyente libro de Acemoglu y Robinson, *Why Nations Fail? The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*, puso el tema nuevamente sobre el tapete.

En el caso de la infraestructura, la importancia de las instituciones es particularmente crítica. Se trata de un sector que requiere permanentemente de la interacción de agentes públicos y privados y de inversionistas de largo plazo para quienes la confianza es fundamental. La experiencia de Colombia en el caso de la infraestructura energética, con posterioridad a

la crisis de comienzos de los años noventa, con el famoso apagón de 1991, es aleccionadora. Una regulación apropiada, con instituciones sectoriales creíbles, permitió que el país despejara las sombras sobre su abastecimiento de energía eléctrica y se convirtiera incluso en exportador e inversionista exitoso en otras naciones del continente. Ello, además, pudo hacerse sin demandar grandes recursos de presupuesto público, dado que su financiación y administración estuvo en buena medida a cargo del sector privado.

Infortunadamente, los avances que logró Colombia en el sector de la energía eléctrica no se han replicado en el caso de la infraestructura de transporte. No hemos podido conformar una institucionalidad equivalente a la que nosotros mismos creamos en el caso de la energía eléctrica, ni tampoco acercarnos a lo que otros países latinoamericanos, recurriendo a buenos esquemas de aprovechamiento de APP, han logrado en infraestructura de transporte. Las experiencias de México y Chile desde la década de los años noventa, y, las más recientes del Perú, son ejemplos que están a la espera de que Colombia se decida a asimilar, aprender y seguir.

El actual Gobierno ha dado pasos importantes para fortalecer la institucionalidad del sector del transporte en Colombia. Entre ellos se destacan la creación de la Agencia Nacional de Infraestructura y la concepción y estructuración de grandes proyectos que serán licitados durante el 2013. Pero esto no es suficiente y así lo entiende el propio Gobierno, que convocó una Comisión de Alto Nivel de Infraestructura cuya Secretaría Técnica estuvo a cargo de Roberto Steiner, en Fedesarrollo, para que se hicieran recomendaciones específicas sobre lo que se debe hacer en este frente<sup>29</sup>.

Para el análisis de la arquitectura institucional del sector de la infraestructura de transporte es indispensable tener una visión de largo plazo sobre el funcionamiento de los cambios institucionales y entender el proceso de

---

<sup>29</sup> El Reporte puede consultarse en la página web de Fedesarrollo. Ver "Informe de la Comisión de Infraestructura", Octubre de 2012, Comisionados: Carlos Angulo, Juan Benavides, Martín Carrizosa, Martha Cediél, Armando Montenegro, Hugo Palacios, Guillermo Perry, Jorge Pinzón y Bernardo Vargas. Secretario Técnico: Roberto Steiner, Secretario Jurídico: César Barreto.

evolución que siguen las entidades públicas, las prácticas adecuadas para hacer un seguimiento al cumplimiento de sus objetivos, los obstáculos que han persistido en el tiempo y los avances que se han logrado. Los problemas de la infraestructura del país no son coyunturales, sino de fondo y estructurales. Por lo tanto, conviene que el proceso de cambio avance en forma pausada, pues la velocidad no siempre asegura buenos ni más rápidos resultados. Las lecciones de un mejor entendimiento del cambio institucional deben estar encaminadas a asegurar la efectividad de los propósitos que se buscan. Esto implica revisar algunos elementos que conviene afinar y complementar. Ésa es la aproximación de este capítulo.

Las entidades públicas para la provisión de la infraestructura pueden ser analizadas desde una visión evolutiva con el fin de entender su dinámica en el tiempo. Entre estas instituciones y las firmas de un mercado existen diferencias importantes que exigen un análisis particular para cada una. La evolución de las entidades públicas no es lineal; a diferencia de las firmas que entran y salen del mercado según sus resultados, las instituciones sólo pueden evolucionar o involucionar, según sea el caso.

El proceso de evolución es dinámico, y, en el caso de que alguna entidad desaparezca, sus antiguas funciones son asignadas a otras nuevas o ya existentes. Sin embargo, a pesar de la posibilidad de sucesos de involución, la institucionalidad del sector sigue un proceso de cambio evolutivo de largo plazo, en un sentido darwiniano.

Para asegurar una dinámica exitosa, deben existir dos fuerzas rectoras de la evolución. Por un lado es necesario establecer un tiempo apto para evaluar de manera conveniente los resultados de los cambios institucionales. En este sentido, el rediseño permanente de las entidades debe esperar los resultados reales para así alimentar el proceso evolutivo de las instituciones. Por otro lado, además de aprender de la propia experiencia mediante evaluaciones, se debe estudiar la experiencia internacional en los mismos temas.

Para cumplir con un adecuado proceso de autoevaluación, las entidades deben tener objetivos concretos y hacer un seguimiento preciso de éstos. Además de establecer indicadores medibles, éstos se deben corresponder

con los objetivos finales frente a los cuales deben actuar las entidades. Por lo tanto, la ejecución del gasto no debería ser un indicador de resultados, toda vez que éste corresponde a la categoría de indicadores intermedios. La atención se debe enfocar en los objetivos finales del sector: la calidad de las vías, los costos generalizados de transporte, la sostenibilidad ambiental y financiera, entre otros.

La evaluación permanente debe ser adoptada como parte del proceso evolutivo de la institucionalidad del sector. Es la única manera de generar procesos de retroalimentación que utilicen los resultados de las evaluaciones para la creación de nuevas estrategias o la modificación de las ya existentes. Se propone una metodología que evalúe permanente y sistemáticamente el impacto de los cambios mediante indicadores intermedios de monitoreo que estén alineados con los objetivos finales. Estos indicadores deben ser medibles objetivamente y estar sujetos al control social. Por último, para lograr un proceso exitoso e incidir positivamente en la evolución de las instituciones, es indispensable definir una línea base que permita la construcción de estos análisis. Es importante notar que este concepto de evaluación es complementario al proceso de sinergia, cuyo objetivo se orienta a los resultados del proceso funcional del Estado definido por el marco legal. En esta propuesta se resalta la necesidad de tener acuerdos previos sobre los objetivos finales de las entidades que deben preceder el proceso de evaluación y determinar el norte institucional.

Además de entender a cabalidad el proceso evolutivo intrínseco a las entidades públicas, es necesario fortalecerlas mediante mecanismos que logren su articulación con los objetivos finales de cada una. Este capítulo resalta algunas prioridades de acción, los obstáculos que han impedido una mejoría institucional, los avances obtenidos y algunas recomendaciones. En la segunda sección, después de esta larga introducción, se resumen brevemente los principales problemas institucionales para la construcción de obras públicas, a varios de los cuales se ha hecho referencia en los capítulos precedentes. Posteriormente, en la sección tercera, nos concentramos en la institucionalidad para la construcción de obras por concesión o mediante

sistemas de asociación público-privada, para lo cual nos apoyamos en las conclusiones derivadas de la Comisión de Infraestructura.

## **2. Problemas institucionales en la obra pública**

Los planteamientos de los capítulos precedentes contienen varios elementos que podrían convertirse en propuestas para una revisión institucional referida a la construcción de infraestructura mediante obra pública. Esos elementos se pueden resumir en propuestas alrededor de tres grandes temas: i) el apoyo a la estructuración de proyectos territoriales para la construcción y el mantenimiento de las redes secundaria y terciaria; ii) la adaptación al cambio climático, incluyendo la generación de estímulos para los contratistas con miras a mejorar la calidad de las obras y contribuir a su mantenimiento, y iii) la revisión de las normas de contratación.

### *a. Apoyo a la estructuración de proyectos territoriales*

La descentralización de la infraestructura vial es un proceso inconcluso y no ha funcionado bien: la asignación de competencias es clara en la teoría, pero ambigua en la práctica. Al problema institucional se suma la ausencia de inventarios precisos y la vaga definición de la categoría a la que pertenece cada una de las vías (primaria, secundaria o terciaria), lo que hace que los incentivos que tienen los constructores y el Estado para la toma de decisiones se contrapongan. Una de las fallas claramente identificadas es la incapacidad de planeación y gestión de los municipios, en buena medida por la inestabilidad del flujo de recursos.

A la luz de esta difícil situación, en el capítulo 3 se resaltó la experiencia positiva del PROVIAS Descentralizado de Perú. El Ministerio de Transporte de ese país, como se dijo, creó dos unidades institucionales diferentes, a saber, el PROVIAS Nacional, para la gestión y administración de proyectos en la red vial nacional, y el PROVIAS Descentralizado, para la rehabilitación y el mantenimiento de vías departamentales y rurales, el desarrollo de la

capacidad institucional en gestión de infraestructura vial y la articulación de la política de infraestructura de transporte con el desarrollo regional.

Nuestra propuesta para apoyar la descentralización de la construcción de infraestructura departamental y municipal en Colombia consiste en crear un INVÍAS descentralizado a imagen y semejanza del PROVIAS Descentralizado peruano. Sus funciones básicas consistirían en coordinar, promover y asistir técnicamente a los entes territoriales para el desarrollo de infraestructura descentralizada de transporte; en crear también un sistema de información que ayude a dichas entidades a definir competencias y establecer prioridades de inversión; en apoyar a los municipios y departamentos en la estructuración de proyectos que, con apoyo de la nación o con los recursos de las regalías, ellos mismos puedan financiar. Entre estos últimos se podrían incluir iniciativas similares al Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM), que funcionó con relativo éxito en las pruebas piloto que se hicieron en años pasados. Sin embargo, su relanzamiento probablemente requeriría una estructura institucional más sólida, como la que podría surgir del propuesto INVÍAS descentralizado. Paralelamente, con los recursos del Fondo de Ciencia y Tecnología y del Sistema General de Regalías, sería deseable crear un programa de investigación sobre materiales alternativos para vías terciarias, propósito para el cual también podría ser útil el INVÍAS descentralizado.

El fortalecimiento técnico de los departamentos, y esto hay que señalarlo con énfasis, es una clara prioridad, pues la idea es que asuman la coordinación y el apoyo técnico a los municipios para los programas de mantenimiento de vías terciarias o, en caso de ser necesario, promuevan la cesión voluntaria de los municipios a los departamentos para la gestión de la red vial terciaria.

***b. Generación de estímulos adecuados a los contratistas para mejorar la calidad de las obras y contribuir a su mantenimiento***

El cambio climático, como se dijo en el capítulo 2, es una oportunidad para tomar medidas largamente aplazadas. Las acciones tradicionales de

adaptación y mitigación son insuficientes. Es necesario exigir mejores estándares de construcción, promover un adecuado desarrollo institucional que permita la actualización periódica de mapas de riesgo para así identificar zonas y tramos vulnerables, y acceder a las mejores prácticas en materia de construcción. El sector en general, por otra parte, debe tener mayor capacidad de reacción ante las calamidades. Un buen camino es adoptar políticas de aseguramiento.

Desde otra perspectiva, pero en la misma línea de los estímulos a los constructores, sería conveniente aprovechar en la obra pública uno de los elementos típicos de los contratos de concesión: quien construye se obliga a mantener el buen estado de las vías. En el caso de obra pública no habría que hacer nada distinto a contratos conjuntos de construcción y mantenimiento.

Sobre este punto vale la pena señalar que la posibilidad de pagos por confiabilidad o disponibilidad que abrió la Ley de APP hace difusa la distinción entre obra pública y concesión. Esto es algo que se puede aprovechar para mejorar los incentivos que se dan a los constructores de obra pública, y además ofrece algunas ventajas en los mecanismos de financiación, si bien es cierto que también plantea inquietudes sobre la coordinación de funciones entre INVÍAS y la ANI.

### *c. Normas de contratación*

Un aspecto institucional que vale la pena considerar es el de las normas de contratación para grandes proyectos de largo plazo. Las características de estas normas deben ser muy diferentes a las que rigen para las compras estatales de insumos. Un problema frecuente de la institucionalidad actual tiene que ver con la coexistencia de dos elementos aparentemente contradictorios en los procesos de contratación: por un lado, un énfasis exagerado en el cumplimiento de formalismos y, por otro, una gran ambigüedad sobre las obligaciones reales y sustantivas de los contratantes. Esto ha dado pie a acusaciones basadas en presunciones. Esta dualidad hace que

los funcionarios públicos honestos tengan miedo de actuar y de avanzar en la toma de decisiones que convienen a la sociedad, mientras que los deshonestos siguen tan tranquilos, cumpliendo cabalmente con todas las formalidades que se les piden. A propósito, la Comisión de Infraestructura hizo importantes propuestas de modificaciones legales que ayudarían a definir con precisión las responsabilidades penales, fiscales o disciplinarias de los funcionarios públicos que intervienen en los procesos de contratación. Aparte de avanzar en esta dirección, también valdría la pena plantear la discusión constitucional sobre el control previo en procesos de adjudicación de licitaciones relacionadas con grandes proyectos de infraestructura. El país dio un paso en la década de los años noventa cuando eliminó el control previo para la suscripción de contratos públicos, control que se había convertido en fuente de demoras y corrupción. Sin embargo, la situación es diferente en los casos de proyectos de grandes dimensiones, cuya ejecución toma varios años. Para esos casos, la ausencia de control previo en un entorno con reglas ambiguas genera francas incertidumbres, tanto entre los contratistas como entre los funcionarios públicos que contratan. Esto podría minimizarse con la participación de los entes de control en la fase de adjudicación de los contratos, práctica que de hecho es común en Chile y de la que bien podríamos aprender y aplicar en el país.

### **3. Institucionalidad para las Asociaciones Público Privadas (APP)**

Puesto que los recursos fiscales son limitados, y por ende insuficientes para financiar todos los proyectos que son necesarios, el fortalecimiento de la inversión en infraestructura debe complementarse con recursos privados. El hacerlo tiene la ventaja, además, de garantizar la eficiencia y la calidad de las obras. Ambos objetivos responden a la aplicación de incentivos correctos que aseguren el buen funcionamiento de la inversión privada en el esquema de financiación.

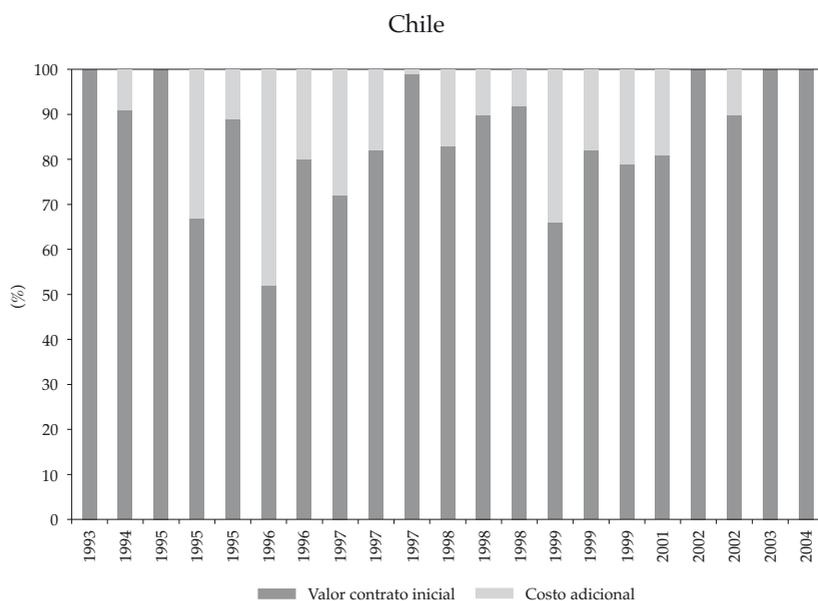
La experiencia de los últimos años demuestra que la institucionalidad que enmarca la construcción de obras de infraestructura de transporte mediante

sistemas de concesión ha sido insuficiente para alcanzar su objetivo final, que no es otro que mejorar la conectividad del país reduciendo tiempos y costos para el transporte de personas y mercancías. Los proyectos de infraestructura se han caracterizado por derivar en sobrecostos, retrasos y litigios de magnitud muy superior a la que se observa, por ejemplo, en Chile o Perú (ver Gráfico 21).

Los principales problemas se han debido a omisiones o a la falta de detalle en el diseño de los proyectos y de la dimensión de los riesgos. Los contratos ya suscritos, en consecuencia, se han debido renegociar una y otra vez. La frecuencia de estas renegociaciones, si se compara con países equiparables al nuestro, como Perú o Chile, es mucho más alta (Cuadro 16).

Esta mala praxis -la posibilidad de renegociar los contratos- ha promovido la presentación de ofertas temerarias en los procesos licitatorios, pues

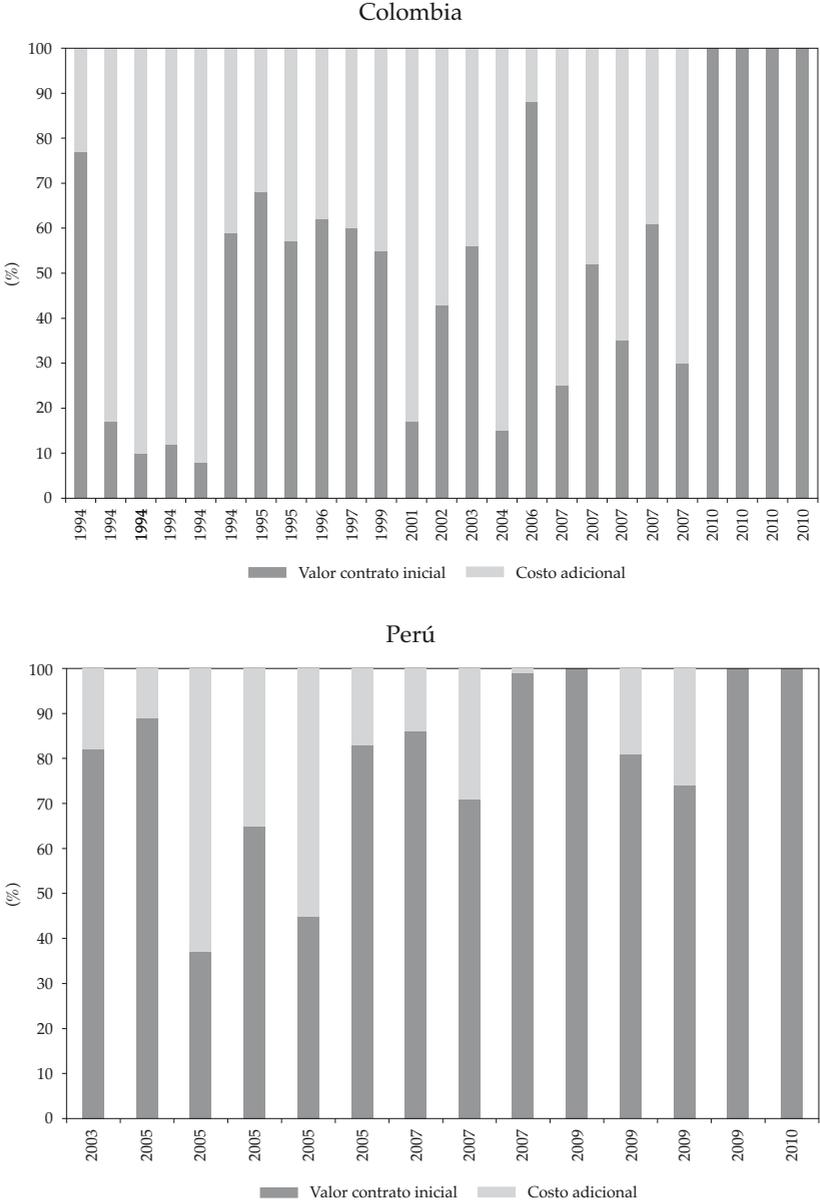
**Gráfico 21. Costo adicional como fracción del valor total de los proyectos de concesión**



Nota: El eje x indica el año en el que el contrato de concesión fue firmado por primera vez.

Fuente: OSITRAN (Perú); INCO (Colombia); MOP (Chile).

**Gráfico 21. Costo adicional como fracción del valor total de los proyectos de concesión (Continuación)**



Nota: El eje x indica el año en el que el contrato de concesión fue firmado por primera vez.  
Fuente: OSITRAN (Perú); INCO (Colombia); MOP (Chile).

**Cuadro 16. Estadísticas por país**

	Chile	Colombia	Perú
Concesión total de vías	21	25	15
Valor inicial contrato (millones de US)*	281,3	263,2	155,2
Término inicial (años)*	25,1	16,7	22,1
Longitud (kilómetros)*	114	194,8	383,4
Años de concesión transcurridos*	12,5	9	4,6
Concesiones de vías renegociadas	18	21	11
Renegociaciones totales	60	403	44
Número de renegociaciones**	3,3	19,2	4
Tiempo de la primera renegociación (años)**	2,7	0,9	1,4
Costo fiscal de la renegociación (millones de US)**	54,8	262,5	223
Costos fiscal / Valor inicial (%) **	20,3	278,5	26,5
Términos añadidos por la renegociación (años)**	3,4	11,9	7,1
Longitud añadida (kilómetros)**	0	76,6	0
Número de renegociaciones / Tiempo transcurrido de la renegociación	0,2	1,8	0,6

\* Promedio simple.

\*\* Promedio simple. El número de concesiones en el denominador puede ser diferente del número total del número de concesiones del país.

Fuente: OSITRAN (Perú); INCO (Colombia); MOP (Chile).

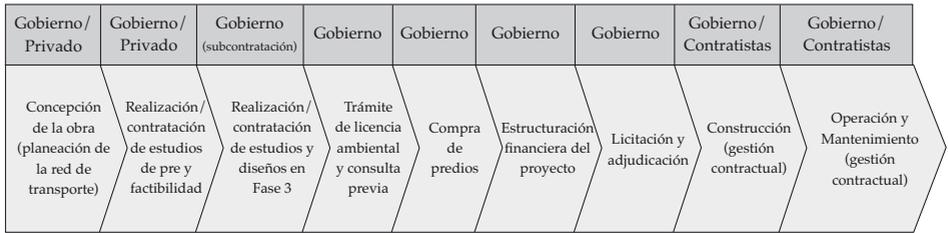
los proponentes esperan poder renegociar una vez les ha sido adjudicado el proyecto. Para manejar este problema de las ofertas temerarias se ha recurrido incluso a sistemas de asignación de obras mediante un sistema de sorteos, solución ésta bastante poco sabia: la escogencia de la propuesta con el precio más bajo queda descartada, a no ser que resulte elegida por azar.

La creación de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) por parte del actual Gobierno es un paso adelante, desde lo institucional, hacia la adecuada estructuración y manejo técnico de las concesiones que se preparan para licitar. Sin embargo, la institucionalidad se encuentra todavía en una etapa de fortalecimiento que se deberá consolidar para poder aplicar sistemas de adjudicación de obras con diseños más avanzados y concesiones que representen incentivos para los constructores e impidan la proliferación de renegociaciones. Entre las recomendaciones de la Comisión de Infraestructura convocada por el Gobierno nacional se destaca la de contar con estudios y diseños detallados -preferiblemente en fase 3- antes

de licitar. Esto permitiría minimizar las renegociaciones y garantizaría que el criterio de escogencia de las propuestas sea estrictamente económico (se adjudicarían al licitante que ofrezca un mayor aporte o solicite menos recursos del Estado para el logro de resultados equivalentes). Para facilitar la estructuración de proyectos, además, se propone utilizar como vehículo a FONADE y a la Financiera de Desarrollo Nacional (FDN), que se crearía sobre la base de la antigua Financiera Energética Nacional (FEN). Adicionalmente, la Comisión propone separar las funciones de gestión contractual, en cabeza de la ANI, de la de regulación, que quedaría en manos de una Comisión de Regulación en Transporte. Frente a los temas de supervisión y vigilancia se subraya la importancia de fortalecer y precisar las funciones de la Superintendencia de Puertos y Transporte.

La Comisión propone una serie de etapas que todo proyecto de infraestructura de transporte, con la participación del sector privado, debería cumplir. La Ilustración 3 ilustra las etapas a seguir y especifica las responsabilidades según el caso.

**Diagrama 3. Pasos a seguir en una concesión vial**



Fuente: Informe Comisión de Infraestructura (2012).

Las licencias ambientales, las consultas, la adquisición de predios y la estructuración financiera, según el esquema propuesto, deben ser pasos previos a la apertura del concurso para prevenir inconvenientes en la etapa de construcción de la obra. En efecto, entre las recomendaciones importantes que hace la Comisión se destaca la creación de mecanismos de coordinación

intergubernamental en aspectos como la provisión de servicios públicos, la adquisición de predios, la obtención de licencias ambientales y la consulta previa a las comunidades.

Estos cuatro aspectos, de hecho, han sido identificados como los cuellos de botella que han retrasado el desarrollo de los proyectos de infraestructura. La no disponibilidad de predios, por ejemplo, es un factor recurrente de incumplimiento de los cronogramas de las obras y un generador de sobrecostos nada despreciables. Este obstáculo obedece en parte a fallas normativas que hacen que los trámites de compra se dilaten hasta por una década. Lo mismo sucede con las deficiencias en los mapas de las redes de servicio público y con las demoras en el otorgamiento de las licencias ambientales, que se han convertido en una restricción para el normal curso de los proyectos de infraestructura, muchas veces por ausencia de términos de referencia estándar sobre los requerimientos de mitigación, compensación y corrección de los efectos ambientales que permitan gestionar las licencias en condiciones de estabilidad jurídica. De otra parte, y si bien las consultas previas a las comunidades étnicas del país es un derecho fundamental, no existe un procedimiento claro y equilibrado que permita, además de respetar el derecho constitucional, agilizar el desarrollo de los proyectos. Es bien conocido que mediante decisiones judiciales se suspenden proyectos con justificación al trámite inadecuado de la licencia previa, lo que implica repetir o ampliar los alcances del proceso que ya se había adelantado. Además, no hay un censo actualizado de los grupos étnicos del país, lo que se presta para abusos en la reclamación del derecho y las respectivas compensaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, lo ideal es que se logre avanzar hacia una situación en la que la apertura de las licitaciones se haga una vez comprados los predios, otorgadas las licencias ambientales, coordinados los servicios públicos y consultadas las comunidades. De este proceso previo, e intergubernamental, se encargaría la ANI. Pero esto no será posible en el corto plazo: el nuevo esquema institucional requiere un período de transición. Mientras tanto, los esfuerzos por acelerar los procesos en la Autoridad

Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y la creación de un inventario de las comunidades y de su ubicación por parte del Ministerio del Interior son los pasos más urgentes.

También existen importantes desafíos en la reglamentación de la participación del sector privado y el desarrollo de instrumentos para atraer sus recursos. Un punto central en este sentido es alinear los incentivos del contratista con la finalización de la obra. El Gobierno nacional ya ha avanzado en esta dirección -eliminó los anticipos para las obras de concesión-, y la Comisión de Infraestructura dio un paso más al sugerir que se le exija al capital privado invertido en los proyectos un aporte patrimonial mínimo y al proponer la inclusión de mecanismos que premien a los contratistas que entreguen las obras antes de lo previsto. La Comisión también recomienda avanzar en los procesos de aseguramiento y reaseguramiento de las obras que se otorguen en concesión, así: exigiendo la contratación de seguros de obras civiles aun antes del inicio de la intervención y asegurándose de que las compañías reaseguradoras que respalden las pólizas tengan al menos calificación AA expedida por una agencia calificadora internacional.

Con el fin de proveer fuentes de financiación alternativas para no comprometer los plazos de ejecución de las obras, es pertinente que la financiación de la banca comercial sea una fuente de recursos recurrente para los proyectos de infraestructura. Con este objetivo en mente, algunas de las sugerencias de la Comisión apuntan a titularizar la deuda contraída con la banca comercial, es decir, que ésta pueda vender la cartera de proyectos que ha financiado una vez éstos hayan superado determinados umbrales de riesgo. Así se aprovecharían fuentes alternativas de financiamiento con perfiles más restringidos de riesgo, como los fondos de pensiones, y la banca comercial podría liberar capacidad de apalancamiento y ampliar su portafolio de proyectos de infraestructura. El riesgo de refinanciación disminuiría también. Para esto es necesario estandarizar contratos, pagarés y otros documentos legales. En el mediano plazo, otros instrumentos de deuda de largo plazo como los bonos pueden contribuir a aumentar la participación del mercado de capitales en el sector complementando

los recursos de los contratistas y los que se consigan a través del sistema bancario, y reduciendo los costos financieros para las APP. En este caso, las vigencias futuras son el respaldo en la búsqueda de liquidez en el mercado de capitales.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D. y Robinson, J. (2012). *Why Nations Fail? The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. Crown Business Editors. Nueva York.
- Banco Mundial (2004). *Colombia: Recent Economic Development in Infrastructure (REDI). Balancing Social and Productive Needs for Infrastructure*.
- BBVA Research (2012). *Revolución del transporte en Colombia. Ambiciosos proyectos mejorarán la calidad del transporte interno*. BBVA. Observatorio Económico Colombia. Bogotá, 21 de noviembre de 2012.
- BID y CEPAL (2012). "Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia 2010-2011". Comisión de Infraestructura (2012), Informe Comisión de Infraestructura.
- Cámara Colombiana de la Infraestructura. *Seguimiento a proyectos de infraestructura. Sistema férreo nacional*.
- Cárdenas, Gaviria y Meléndez (2005). *La infraestructura de transporte en Colombia*. Fedesarrollo. Bogotá.
- Maldonado, Alberto (2011). *Los límites de la descentralización territorial: el caso de Colombia 1991-2008*. Tesis doctoral. Instituto Universitario de Investigación José Ortega y Gasset. Disponible en <http://biblioteca.ucm.es/>.
- Mejía L., Botero F, y Rodríguez J. (2008). "¿Pavimentando con votos? Apropiación presupuestal para proyectos de infraestructura vial en Colombia, 2002-2006". *Colombia Internacional* 68, jul - dic 2008, Bogotá, pp. 14- 42.
- Ministerio de Minas y Energía e Incoplan S.A. (2011). Informe final. "Estudio técnico sectorial. Infraestructura de transporte multimodal y de logísticas integradas para el desarrollo de la industria minera en Colombia, con énfasis en puertos". Bogotá D.C.
- Ministerio de Transporte (2011). "Transporte en cifras. Versión 2011". Bogotá D.C.
- Ministerio de Transporte, DNP y BID (2010). *Plan Maestro de Transporte 2010-2032*. Bogotá.
- Ospina, Germán (2004). Colombia: "Desarrollo económico reciente en infraestructura. Balanceando las necesidades sociales y productivas de infraestructura". Informe de base, Sector transporte. Banco Mundial.
- Perrotti, Daniel y Sánchez, Ricardo (2011). "La brecha de infraestructura de América Latina y el Caribe". Serie Recursos Naturales e Infraestructura 153. CEPAL. Santiago de Chile.
- Perry, Guillermo, Servén, Luis, Suescún, Rodrigo e Irwin, Timothy (2008). "Overview: Fiscal Policy, Economic Fluctuations, and Growth". En: Perry, Guillermo, Servén, Luis y Suescún, Rodrigo (Eds.). *Fiscal Policy, Stabilization and Growth*. Banco Mundial. Washington D.C.

Roda, P. Perdomo, F. (2010). *Costos de transporte y eficiencia económica en Colombia*. Informe final para la revisión del proceso de urbanización en Colombia. Fase II. Banco Mundial.

Banco Mundial (2009). Documento del Banco Mundial y Fedesarrollo. *Colombia decentralization: Options and incentives for efficiency. Poverty Reduction and Economic Management Colombia-Mexico Country Management Unit Latin America and the Caribbean Region*. Banco Mundial y Fedesarrollo.

Banco Mundial (2012). "Fiscal Decentralization in Colombia: A Work (Still) in Progress". En *Intergovernmental Fiscal Relations in Latin America: The Case of Argentina, Colombia, Mexico and Peru*. En prensa. Washington D.C.

Webb, Richard (2012). "Pobreza y dispersion poblacional". Informe final Proyecto Mediano CIES PM01-2008. Instituto del Perú. Lima. Disponible en <http://institutodelperu.org.pe>.

Yepes, Tito (2008). "Investment Needs for Infrastructure in Developing Countries 2008-2015". Banco Mundial. *Mimeo*.

Yepes, Tito, Pierce, Justin y Foster, Vivien (2008). "Making Sense of Sub-Saharan Africa's Infrastructure Endowment: A Benchmarking Approach". Working Paper 1, Africa Infrastructure Country Diagnostic-Banco Mundial. Washington D.C.

## ANEXOS

### 1. Metodología para estimar las necesidades de inversión

Este Anexo explica la metodología utilizada para construir el Cuadro 9 del texto.

#### *a. Brecha actual*

##### *Calidad*

Sólo se estimó el atraso de la calidad de las vías pavimentadas. Para esto se tomaron las fracciones de calidad reportados por INVÍAS y se aplicaron a la totalidad de las vías pavimentadas. Se asumió que las que estaban en muy malas o malas condiciones, debían ser rehabilitadas; que las que estaban en regulares condiciones debían someterse a mantenimiento periódico, y que las vías en muy buen estado o bueno debían someterse a mantenimiento rutinario. Para valorar el costo total de cerrar la brecha en calidad se utilizó la proporción entre los costos del programa de mantenimiento y rehabilitación, y el costo total de inversión en Yepes (2008) sobre el costo de construcción de las vías del DNP. Las estimaciones de este rubro se encuentran en el Cuadro A1.

##### *Dotaciones*

El *benchmark*, o nivel de infraestructura ideal para el 2010, se infiere de la estructura y las dinámicas macroeconómicas y demográficas del país. Para esto se utiliza la metodología desarrollada por Yepes, Pierce y Foster (2008), que calcula los niveles de infraestructura ideales para satisfacer la demanda de firmas e individuos con base en una serie de indicadores macroeconómicos y demográficos, y su varianza entre países y en el tiempo. Se utiliza la regresión que instrumenta por la doble causalidad entre PNB e inventario de infraestructura.

**Cuadro A1. Costos de cerrar la brecha en calidad a 2010**

	Porcentaje de vías	Kilómetros totales	Costo (US\$ de 2010)	Costo total
Rutinario	48,4	6.282	18.537	116.443.789
Periódico	32,2	4.179	231.707	968.360.024
Rehabilitación	19,4	2.518	695.122	1.750.265.634
		12.979		2.835.069.448
Como % del PIB del 2010				0,99%

Fuente: A partir de la información sobre vías pavimentadas del DNP, sobre calidad de las vías de INVÍAS y costos de Yepes (2008) y DNP.

### *b. Inversión anual para el período 2011-2020*

#### *Dotaciones*

Para estimar las necesidades de inversión de los próximos diez años se utiliza la metodología de Fay y Yepes (2004) y Yepes (2008). Ésta prevé la demanda de servicios de infraestructura con base en proyecciones del PIB, que se obtienen de utilizar la tendencia de la tasa de crecimiento promedio del PIB que, a su vez, resulta de aplicar el filtro Hodrick-Prescott con un factor de suavización de 100. Para Colombia se utilizaron las proyecciones de crecimiento del "Marco fiscal de mediano plazo 2012", que prevé una tasa de crecimiento del 4,8% anual entre el 2012 y el 2020. Se utilizaron las proyecciones de la ONU sobre población total y población urbana. También se incluye la participación del valor agregado de las manufacturas y la agricultura en el valor total agregado.

El inventario total de infraestructura se evalúa según los costos del Cuadro A2. Se toman los costos de tráfico de puertos y vías férreas de Yepes (2008). Para las carreteras pavimentadas se toma un estimativo de los costos reportados por el DNP y para las no pavimentadas se utiliza la

relación entre pavimentada y no pavimentada en Yepes (2008) y se aplica al costo estimado por kilómetro de vía pavimentada.

### **Cuadro A2. Costos unitarios por modo de transporte**

<b>Modo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo por unidad (US\$)</b>
Tráfico de puertos	TEU	395
Vías férreas	Kilómetros	1.020.276
Vías pavimentadas	Kilómetros	1.900.000
Vías no pavimentadas	Kilómetros	230.000

Fuente: Yepes (2008).

### ***Mantenimiento***

Para calcular los costos de mantenimiento se aplica una tasa de depreciación a los inventarios y se estima el valor de reemplazo de capital. La tasa de depreciación se toma de Yepes (2008) (Cuadro A3). Para calcular la tasa de depreciación de las vías pavimentadas, Yepes (2008) utiliza un programa de mantenimiento y rehabilitación. El programa tiene en cuenta el porcentaje de vías en mal estado que necesitan reconstrucción, y el de las vías que necesitan mantenimiento periódico y rutinario. En este caso, el componente de rehabilitación está incorporado en la estimación de la brecha de calidad y, por lo tanto, es cero.

### **Cuadro A3. Tasa de depreciación anual del capital por modo de transporte**

<b>Modo de transporte</b>	<b>Tasa de depreciación</b>
Tráfico de puertos	0,04
Vías férreas	0,04
Vías pavimentadas	0,034
Vías no pavimentadas	0,067

Fuente: Yepes (2008).

## 2. Revisión de los datos sobre carreteras

### *a. Red vial total*

El Cuadro A4 muestra los datos del Ministerio de Transporte según el tipo de red. El Ministerio reporta que el aumento de casi 4 mil kilómetros entre el 2009 y el 2010 se debió a la inclusión de nuevas fuentes de información y a la depuración de los datos. Por lo tanto, este salto muestra una tasa de crecimiento ficticia de la red vial.

**Cuadro A4. Carreteras (kilómetros) Datos originales**

Año	Primaria	Secundaria	Terciaria	Privada	Total
1995	12.398	31.918	70.667	12.251	127.234
1996	15.638	28.918	70.655	12.251	127.462
1997	13.361	28.918	72.999	12.251	127.529
1998	13.319	28.918	72.999	12.251	127.487
1999	14.559	28.918	72.801	12.251	128.529
2000	16.522	27.918	72.801	12.251	129.492
2001	16.526	27.918	72.801	12.251	129.496
2002	16.531	27.918	72.801	12.251	129.501
2003	15.528	34.918	65.893	12.251	128.590
2004	16.677	34.918	72.906	12.251	136.752
2005	16.750	34.918	72.906	12.251	136.825
2006	16.771	34.918	72.906	12.251	136.846
2007	16.676	34.918	72.906	12.251	136.751
2008	16.676	34.918	100.338	12.251	164.183
2009	16.786	34.918	65.530	12.251	129.485
2010	17.382	38.315	135.679	12.251	203.627

Fuente: Ministerio de Transporte (2011).

La red terciaria registra dos grandes saltos. Entre el 2007 y el 2008, las vías crecen en más de 27 mil kilómetros. Esto se debe principalmente a que la red a cargo del orden nacional pasa de 145 a 27.577 kilómetros. Sin embargo, a raíz de la liquidación del FNCV, se sabe que desde el 2003 la nación está a cargo de esos 27.577 kilómetros. El segundo salto, de 70 mil

kilómetros de diferencia, se da entre el 2009 y el 2010, pero ignoramos las razones de este cambio.

### *b. Correcciones y suavización sobre la red vial terciaria*

Los datos se corrigen en tres pasos: i) Se eliminan los datos sobre vías departamentales que generan un crecimiento ficticio de 21.469 kilómetros en la longitud de las carreteras; ii) a raíz de la liquidación del FNCV, se sabe que desde el 2003 la nación está a cargo de 27.577 kilómetros y esta cifra se toma a partir de entonces como referencia; iii) se aplica una media móvil de tres años sobre los datos municipales para obtener una tendencia suavizada de las vías a cargo de las entidades de este nivel de gobierno (Cuadro A5).

En el Cuadro A6 aparecen las vías en su totalidad, con la información corregida. Nótese que las cifras son similares a las que se obtienen tomando los datos de la red vial terciaria y secundaria que reporta el DNP. Según la información departamental del DNP, en el 2011 hay 37.952 kilómetros de red secundaria y 87.181 kilómetros de red terciaria. Si se toma la red primaria y privada que reporta el Ministerio de Transporte, en el país habría alrededor de 154,528 kilómetros de carreteras, una longitud similar a la que se obtiene para el 2010 utilizando la media móvil.

### *c. Red vial pavimentada*

El Cuadro A7 muestra los kilómetros de vías pavimentadas reportadas por INVÍAS durante los últimos años. En la tercera columna, y a partir de los datos que reporta el Ministerio de Transporte, aparecen las vías pavimentadas como porcentaje del total de kilómetros de la red vial. Si se incluye la información de las vías pavimentadas que no están a cargo de INVÍAS, ese porcentaje puede ser mayor.

**Cuadro A5. Suavización de la serie de la red terciaria**

Año	Datos oficiales				Datos corregidos			
	A cargo de la nación	A cargo de departamentos	A cargo de municipios	Total terciaria	A cargo de la nación	A cargo de departamentos	A cargo de municipios	Total terciaria
2003	27.577	0	65.653	93.230	27.577	0	70.258	97.835
2004	27.577	0	72.761	100.338	27.577	0	70.325	97.902
2005	27.577	0	72.761	100.338	27.577	0	70.392	97.969
2006	27.577	0	72.761	100.338	27.577	0	72.761	100.338
2007	27.577	0	72.761	100.338	27.577	0	72.761	100.338
2008	27.577	0	72.761	100.338	27.577	0	72.761	100.338
2009	27.577	0	37.953	65.530	27.577	0	61.158	88.735
2010	27.577	21.469	86.633	135.679	27.577	0	65.782	93.359

Fuente: Con base en MT (2011).

**Cuadro A6. Carreteras (kilómetros), Datos corregidos**

Año	Terciaria			Total
	Primaria	Secundaria	Privada	
2003	15.528	34.918	97.835	160.532
2004	16.677	34.918	97.902	161.748
2005	16.750	34.918	97.969	161.888
2006	16.771	34.918	100.338	164.278
2007	16.676	34.918	100.338	164.183
2008	16.676	34.918	100.338	164.183
2009	16.786	34.918	88.735	152.690
2010	17.382	34.918	93.359	157.910

Fuente: Con base en datos del Ministerio de Transporte (2011).

**Cuadro A7. Vías pavimentadas a cargo de INVÍAS**

Año	Vías pavimentadas de INVÍAS (kilómetros)	Red primaria a cargo de INVÍAS como porcentaje del total	Vías pavimentadas como porcentaje del total
2007	9.959	9,72	7,28
2008	10.166	8,09	6,19
2009	10.304	10,34	7,96
2010	7.960	5,63	3,91

Fuente: Ministerio de Transporte (2008, 2009, 2010, 2011).



## ANEXO ESTADÍSTICO

**Cuadro A1. Kilómetros de carretera en Colombia según fuente**

Año	Ministerio de Transporte	Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial
1995	127.234	
1996	127.462	
1997	127.529	
1998	127.487	
1999	128.529	
2000	129.492	163.537
2001	129.496	163.541
2002	129.501	163.546
2003	129.590	163.635
2004	136.752	164.184
2005	136.825	164.257
2006	136.846	164.278
2007	136.751	164.183
2008	164.183	164.183
2009	129.485	129.485
2010	203.627	
2011	214.433	

Fuente: Ministerio de Transporte (2011 y 2012) e Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial.

**Cuadro A2. Tránsito de pasajeros nacionales e internacionales por modo aéreo (miles)**

Año	Nacional	Internacional
1994	8,0	2,1
1995	8,6	2,4
1996	9,0	2,4
1997	8,8	2,7
1998	8,6	2,8
1999	8,2	2,8
2000	8,2	2,9
2001	8,2	3,1
2002	8,4	2,9
2003	8,0	2,9
2004	8,2	3,3
2005	8,3	3,9
2006	8,9	4,4
2007	9,3	5,0
2008	9,6	5,3
2009	10,7	5,5
2010	13,9	6,2
2011	14,6	7,0

Fuente: Ministerio de Transporte (2011).

**Cuadro A3. Inversión en infraestructura de transporte**

Año	Miles de millones de pesos	% del PIB	Miles de millones de pesos	% del PIB	Miles de millones de pesos	% del PIB
1997	1.961	57	709	21	2.670	77
1998	1.343	39	732	22	2.074	61
1999	1.632	49	529	16	2.161	65
2000	1.626	46	103	3	1.729	49
2001	2.763	78	399	11	3.162	89
2002	1.231	34	591	16	1.822	50
2003	1.279	34	596	16	1.875	50
2004	1.513	37	928	23	2.441	60
2005	1.620	38	1.272	30	2.892	68
2006	2.160	47	867	19	3.027	66
2007	3.109	64	768	16	3.877	79
2008	2.551	51	1.283	25	3.835	76
2009	3.373	65	2.645	51	6.018	116
2010	3.957	73	2.843	52	6.800	125

\* La inversión total no incluye transporte urbano.

Fuente: Con base en información sobre inversión del DNP y PIB e inflación del DANE.

**Cuadro A4. Evolución de la inversión en infraestructura de transporte por tipo  
(Miles de millones de pesos constantes de 2010)**

Año	Carreteras		Ferrocarril		Puertos		Aeropuertos		Fluvial		Ministerio de Transporte	
	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública
	1997	405	1.637	0	143	109	22	196	138	0	8	0
1998	495	1.141	0	34	121	11	115	145	0	5	0	7
1999	319	1.331	133	123	77	7	1	159	0	9	0	3
2000	82	1.406	1	21	14	4	6	168	0	23	0	3
2001	189	2.169	176	334	19	8	14	202	0	26	0	23
2002	342	1.058	159	62	70	9	21	91	0	6	0	4
2003	305	989	236	145	44	9	11	92	0	30	0	14
2004	681	1.248	171	107	64	8	11	113	0	19	0	17
2005	694	1.327	320	42	247	25	10	184	0	38	0	5
2006	610	1.863	58	11	187	26	11	145	0	96	0	20
2007	626	2.715	64	8	46	81	32	139	0	161	0	5
2008	789	2.191	63	42	262	54	170	112	0	145	0	8
2009	1.329	2.472	207	0	633	150	475	158	0	47	0	546
2010	1.706	3.109	79	0	643	198	415	322	0	16	0	313

Fuente: cálculos propios con base en DNP y PIB e inflación del DANE.

**Cuadro A5. Participación de los modos de transporte en 2010**

	Carretera	Aéreo	Puertos		
Comercio Exterior	2,7%	0,2%	97,1%		
	Carretero	Aéreo	Fluvial	Ferroviano	Marítimo
Pasajeros	90,6%	7,2%	1,9%	0,1%	0,2%
Carga	71,7%	0,0%	1,5%	26,6%	0,1%

Fuente: Con base en Ministerio de Transporte (2011).

**Cuadro A6. Inversión en transporte de los diferentes niveles de gobierno (Miles de millones de pesos constantes de 2010)**

Sector	Gobierno Nacional	Departamentos	Municipios	Total
2008	2.959	1.075	2.453	6.486
2010	3.933	1.611	3.653	9.196

Fuente: Ejecuciones presupuestales SICEP (Inversión -Compromisos); Ejecución PGN 2010 -Compromisos DNP-MHCP.

**Cuadro A7. Población rural y kilómetros de vías terciarias por departamento**

Departamento	Población rural (miles de habitantes)	Kilómetros municipios
Antioquia	1.388	12.786
Nariño	866	5.489
Cundinamarca	857	13.377
Cauca	814	7.394
Córdoba	777	7.155
Valle	574	4.849
Boyacá	568	14.518
Santander	512	8.112
Bolívar	469	6.428
Tolima	450	9.768
Huila	446	8.500
La Guajira	396	2.256
Magdalena	338	4.810
Norte de Santander	291	4.057
Caldas	285	2.853
Sucre	280	2.997
Cesar	262	2.130
Chocó	247	816
Meta	225	5.179
Risaralda	207	2.075
Caquetá	191	1.670
Putumayo	175	1.050
Atlántico	106	1.263
Arauca	95	775
Casanare	92	4.124
Quindío	70	1.602
Amazonas	46	131
Guaviare	46	612
Vichada	39	1.555
Guanía	27	144
Vaupés	26	164
San Andrés y Providencia	21	0

Fuente: DANE y DNP.

**Cuadro A8. Distribución de red vial secundaria según condiciones**

Departamento	Bueno Km.	Regular Km.	Malo Km.
Cundinamarca	3.555	1.664	74,0
Antioquia	0	4.822	-
Boyacá	344	1.479	749,7
Santander	374	1.690	297,5
Valle del Cauca	467	1.621	172,0
Tolima	32	828	850,0
Vichada	0	1.670	-
Nariño	0	1.578	32,0
Cauca	119	728	743,6
Meta	84	632	771,1
Norte de Santander	362	735	338,9
Huila	330	840	117,0
Caldas	237	440	493,4
Casanare	332	144	650,0
Risaralda	34	594	350,3
Putumayo	0	181	290,2
Guaviare	10	345	311,8
Córdoba	191	315	83,9
La Guajira	101	306	180,6
Atlántico	235	54	282,6
Cesar	134	279	108,5
Magdalena	94	32	385,5
Guania	0	0	505,0
Arauca	129	245	84,0
Sucre	44	107	205,9
Quindío	205	127	12,1
Caquetá	0	252	72,5
Bolívar	33	46	46,5
Choco	4	97	23,4
Vaupés	0	0	117,8
Amazonas	0	42	-
San Andrés	19	4	-
<b>Total</b>	<b>7.465</b>	<b>21.896</b>	<b>8.349,9</b>

Fuente: DNP.

**Cuadro A9. Distribución de red vial terciaria según condiciones**

Departamento	Bueno Km.	Regular Km.	Malo Km.
Cundinamarca	4.083	6.328	4.865
Tolima	0	6.627	1.131
Huila	676	3.968	1.154
Cauca	77	2.921	3.274
Córdoba	682	3.642	1.491
Boyacá	91	4.433	1.363
Meta	0	0	5.017
Casanare	553	1.903	1.683
Nariño	68	2.322	1.198
Bolívar	102	987	1.355
Santander	5	1.971	0
Quindío	113	1.884	3
Risaralda	186	1.414	117
Sucre	28	550	902
La Guajira	111	99	484
Atlántico	0	0	299
<b>Total</b>	<b>8.202</b>	<b>40.563</b>	<b>25.859</b>

Fuente: DNP.

**Cuadro A10. Indicador de concentración de la Actividad Agropecuaria ICAA**

Departamentos	ICAA categoría 1	ICAA categoría 2	ICAA categoría 3	ICAA categoría 4	Total general
Antioquia	7	8	25	84	124
Boyacá	5	18	44	56	123
Cundinamarca	10	25	21	61	117
Santander	9	17	36	25	87
Nariño	7	8	15	25	55
Tolima	2	10	17	18	47
Bolívar			6	39	45
Valle del Cauca	8	14	5	15	42
Cauca	4	3	6	27	40
Norte de Santander	1	5	7	27	40
Huila		2	6	29	37
Magdalena	4	4	4	18	30
Meta	5	5	7	12	29
Córdoba	3	9	7	9	28
Caldas	1	4	11	11	27
Cesar	2	4	9	10	25
Sucre	1	2	7	15	25
Atlántico				23	23
Casanare	3	6	1	9	19
Chocó				17	17
Caquetá				16	16
La Guajira		1	1	13	15
Risaralda		2	11	1	14
Putumayo				13	13
Quindío		6	4	2	12
Arauca			1	6	7
Vichada		2	1	1	4
Guaviare				3	3
Guainía				2	2
Amazonas				1	1
San Andrés				1	1

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR.

**Cuadro A11. Indicador de concentración de la Actividad Agropecuaria ICAA y km de red terciaria por habitante**

Departamento	% de municipios con importancia agropecuaria	Kilómetros de red terciaria por habitantes
Valle	52%	8,4
Quindío	50%	22,9
Vichada	50%	40,1
Casanare	47%	45,0
Córdoba	43%	9,2
Meta	34%	23,0
Cundinamarca	30%	15,6
Santander	30%	15,9
Nariño	27%	18,9
Magdalena	27%	14,2
Tolima	26%	21,7
Cesar	24%	8,1
Boyacá	19%	25,5
Caldas	19%	10,0
Cauca	18%	9,1
Norte de Santander	15%	4,7
Risaralda	14%	10,0
Antioquia	12%	9,2
Sucre	12%	10,7
Guainía	7%	5,7
Huila	5%	19,1

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR y DNP.

**Cuadro A12. Responsables de la red terciaria por departamento**

Departamento	Kilómetros INVÍAS	Kilómetros departamento	Kilómetros municipio
Boyacá	2.611,89	3.220,88	8.685,55
Cundinamarca	2.160,73	1.884,00	9.331,97
Antioquia	1.494,88	605,9	10.666,31
Tolima	542,65	1.102,69	8.122,76
Huila	1.732,18		6.767,40
Santander	1.975,57		6.136,03
Cauca	1.758,08		5.636,23
Córdoba	1.271,31		5.883,28
Bolívar	2.232,30	118	4.077,26
Nariño	1.507,35		3.980,64
Caquetá	1.367,74		3.820,56
Meta	2.071,08	334,7	2.772,89
Valle	543,63	1.956,35	2.349,27
Magdalena	1.201,38	590,52	3.017,80
Casanare	70,88		4.053,53
Norte de Santander	824,8	538,77	2.693,12
Sucre	600,44	261,42	2.135,46
Caldas	558,93	668,2	1.625,77
Guajira	606,15	84,86	1.564,59
Cesar	1.236,06	188,15	706
Risaralda	15	781,57	1.288,80
Quindío	359,35	369,3	873
Vichada		503	960,4
Atlántico		274,04	988,55
Putumayo	300,95	71,4	677,21
Chocó	295,81		520,37
Arauca	33,3	192,13	549,68
Guaviare	58,71	120	433,28
Vaupés		90	73,6
Guainía	142		1,5
Amazonas	4,3		24,6
San Andrés		3,4	1,83

Fuente: DNP

Colombia necesita adoptar una agenda estratégica para poder atender el rezago en que se encuentra el sector de infraestructura de transporte. Dos reformas largamente aplazadas son determinantes para el éxito de esa agenda: Primero, aprovechar la oportunidad que representa la agenda de Cambio Climático para hacer la infraestructura de una manera más consistente con nuestra geografía.

Segundo, desarrollar las instituciones que acompañan el desarrollo físico de la agenda de transporte. Estas se han convertido en obstáculo para la buena planeación, el desarrollo adecuado de los proyectos de infraestructura y la gestión de su funcionamiento regular, especialmente de la infraestructura vial regional.

ISBN: 978-958-57963-2-4



9 789585 796324