



# Infraestructura logística para una mejor gobernanza de la cadena del carbón en Colombia

Diego Duque  
Oscar Medina  
Miryam Saade Hazin



NACIONES UNIDAS



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Infraestructura logística para una mejor gobernanza de la cadena del carbón en Colombia

Diego Duque  
Oscar Medina  
Miryam Saade Hazin



Este documento fue preparado por Diego Duque, Oscar Medina y Miryam Saade Hazin, Consultores de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bajo la supervisión de Gabriel Pérez, Oficial de Asuntos Económicos de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL. El trabajo contó también con los aportes y comentarios de Cristina Muñoz, Consultora de la CEPAL. El presente documento se realizó en el marco de las actividades del proyecto de la CEPAL y de la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo: "Integración logística para una explotación más sostenible de los recursos naturales en América Latina y el Caribe", en coordinación con el proyecto "Cooperación regional para la gestión sustentable de los recursos mineros" de la CEPAL y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/TS.2017/75

Distribución: Limitada

Copyright © Naciones Unidas, noviembre de 2017. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.17-00626

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones@cepal.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

## Índice

Resumen .....	7
Introducción .....	9
I. La actividad carbonífera en Colombia .....	11
A. La importancia económica de la industria carbonífera .....	14
B. Indicadores sociales vinculados al carbón en Colombia .....	20
II. Infraestructura logística vinculada al carbón .....	23
A. Infraestructura de transporte disponible.....	24
1. Infraestructura ferroviaria .....	24
2. Infraestructura vial .....	26
3. Infraestructura fluvial .....	28
4. Infraestructura portuaria .....	31
5. Movimiento de carbón por sociedades portuarias .....	35
B. Logística del carbón en la gran minería .....	35
C. Logística del carbón en la mediana y pequeña minería .....	36
III. Incidencia de los costos logísticos en la competitividad de la industria carbonífera colombiana .....	41
A. Análisis de costos.....	42
1. Costos de producción.....	42
2. Costos de transporte primario .....	43
3. Costos de los centros de acopio .....	44
4. Costos terrestres de larga distancia.....	44
5. Tarifas portuarias.....	45
6. Costos integrados para el mercado interno y para exportación.....	46
7. Tiempos de viaje para el traslado interno del carbón .....	47
8. Procedencia y destino del carbón del centro-oriente .....	47
IV. Hacia una nueva institucionalidad para adecuar la actual gobernanza del carbón colombiano.....	51
A. Aspectos económicos, sociales y políticos en torno a la minería .....	51
B. Canales de transmisión a nivel económico.....	51
C. Estudios económicos-balanza de pagos.....	53
D. Canales de transmisión a nivel social .....	53

E.	Canales de transmisión a nivel político.....	54
1.	Una nueva institucionalidad para la gobernanza del carbón .....	56
2.	El sistema de regalías mineras y los fondos soberanos de inversión .....	60
3.	El rol del carbón dentro de la matriz energética y sus implicancias medioambientales .....	61
V.	Desafíos pendientes y recomendaciones finales .....	63
	Bibliografía .....	67

## Cuadros

Cuadro 1	Colombia: indicadores relativos a los ingresos fiscales generados por la producción de minerales e hidrocarburos, 2000-2014 .....	18
Cuadro 2	Reservas carboníferas de Colombia .....	24
Cuadro 3	Transporte por FFCC del carbón del norte de Colombia .....	25
Cuadro 4	Red Vial Nacional de Colombia .....	27
Cuadro 5	Distribución red concesionada por departamentos .....	28
Cuadro 6	Profundidades disponibles en verano.....	30
Cuadro 7	Exportaciones de carbón por zona portuaria, 2015.....	31
Cuadro 8	Costos por tonelada exportada de carbón metalúrgico.....	42
Cuadro 9	Costos de producción de una tonelada por tipo de carbón .....	42
Cuadro 10	Costos de operación y tarifas de transporte primario .....	43
Cuadro 11	Costos de operación y tarifas de transporte de larga distancia.....	44
Cuadro 12	Costos de larga distancia por subzonas .....	45
Cuadro 13	Tarifas portuarias para el carbón, 2014.....	46
Cuadro 14	Costos promedio de producción y operación de los carbones del interior de Colombia .....	46
Cuadro 15	Velocidades y tiempos recorridos a través de camiones .....	47
Cuadro 16	Problemática actual de la institucionalidad minera colombiana y soluciones propuestas .....	55

## Gráficos

Gráfico 1	Producción de carbón por mercado de destino, 2004-2015.....	11
Gráfico 2	Producción de carbón en Cesar y La Guajira, 1990-2015 .....	13
Gráfico 3	Producción de carbón en Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, 1990-2015 .....	13
Gráfico 4	Evolución de los precios del carbón térmico, metalúrgico y sub productos de coque y semicoque, 1984-2015.....	14
Gráfico 5	Exportaciones de carbón, 2000-2016 .....	15
Gráfico 6	Exportaciones de carbón, 2000-2015 .....	15
Gráfico 7	Contribución de las exportaciones en la producción de carbón, 2000-2015 .....	16
Gráfico 8	Producción de coque, consumo interno y exportación, 2007-2015.....	17
Gráfico 9	Cuenta corriente, exportaciones e importaciones .....	17
Gráfico 10	Crecimiento real anual del PIB por tipo de gasto, 2001-2015 .....	19
Gráfico 11	Pobreza monetaria en los departamentos de la gran minería en Colombia, 2003-2015.....	20
Gráfico 12	Pobreza monetaria en los departamentos de la mediana y pequeña minería en Colombia, 2003-2015.....	21
Gráfico 13	Coefficiente de Gini en los departamentos vinculados a la gran minería en Colombia.....	22
Gráfico 14	Coefficiente de Gini en los departamentos vinculados a la mediana y pequeña minería en Colombia .....	22
Gráfico 15	Movimiento de carbón por ferrocarril, 2012-2013.....	24
Gráfico 16	Movimiento de carbón por el Río Magdalena, 2012-2014.....	29
Gráfico 17	Exportaciones de carbón por sociedad portuaria, 2013-2015.....	35

Gráfico 18	Carga de carbón y coque movilizados por tipo de vehículo .....	48
Gráfico 19	Inversión Extranjera Directa, 2001-2015 .....	52
Recuadros		
Recuadro 1	Iniciativas de Asociación Público Privadas (APP) vinculadas a proyectos ferroviarios en Colombia .....	26
Recuadro 2	Iniciativas de Asociación Público Privadas (APP) vinculadas a proyectos fluviales en Colombia .....	31
Diagramas		
Diagrama 1	Cadena Logística de la gran minería en Colombia.....	36
Diagrama 2	Cadena logística para la mediana y pequeña minería en Colombia .....	37
Diagrama 3	Esquema de costos portuarios .....	45
Mapas		
Mapa 1	Flujos y destinos del carbón procedentes de la zona centro-oriente del país.....	49



## Resumen

La actual coyuntura de bajos precios de las materias primas ha generado en América Latina y el Caribe gran preocupación en los países cuyas principales fuentes de ingresos provienen de las actividades extractivas. En el caso particular de Colombia, persiste la incertidumbre entre los diferentes actores involucrados en dichas actividades —Estado, sector privado y sociedad— acerca de los impactos económicos y sociales frente a la caída en el precio internacional del carbón.

En el caso específico de la mediana y pequeña minería del carbón se suma además la falta de una infraestructura adecuada y servicios logísticos para el carbón, situación que ha incrementado los costos para transportar este mineral hacia los centros de acopio, de consumo y puertos de exportación, especialmente en los departamentos que se localizan en la zona centro-oriente de Colombia.

En este estudio se hace una caracterización de los distintos tipos de carbón que se explotan en Colombia por la pequeña, mediana y gran minería y se exhibe la importancia económica y social de este mineral en el desarrollo de la economía nacional. Asimismo, se evalúa la infraestructura y la logística del carbón analizando, especialmente, los servicios disponibles para la mediana y pequeña minería, donde se observan los mayores déficits de infraestructura así como los más altos costos logísticos, aspectos que afectan la competitividad y sostenibilidad de las exportaciones de carbón.

Si bien Colombia ha avanzado en su institucionalidad minera, aún requiere acciones para su completa implementación y adaptación para alcanzar una apropiada gobernanza del carbón. En particular, en aquellas acciones —planificación, provisión y mantención de infraestructura productiva y de logística— que requieren una mayor coordinación entre los sectores de la economía involucrados en las actividades mineras. En la última parte del estudio se presentan los desafíos así como las recomendaciones de política que permitan no solo transitar hacia una nueva y más adecuada gobernanza de la minería del carbón en Colombia sino también que generen acciones que mitiguen el déficit de infraestructura, reduzcan los costos logísticos, propicien una mayor integración, entre los países vecinos como en toda la región, para finalmente alcanzar un verdadero desarrollo sostenible.





## Introducción

Como muchos países de América Latina y el Caribe, Colombia enfrenta una compleja coyuntura frente a la caída en el precio de los recursos extractivos. Actualmente, esta nación vive una gran incertidumbre frente a los bajos precios del carbón así como de otros recursos naturales.

En el caso particular de la mediana y pequeña minería del carbón, dicha coyuntura se ha visto agravada por el incremento en los costos logísticos para transportar el mineral hacia los centros de acopio, de consumo y puertos de exportación, producto de la falta de una infraestructura adecuada en las vías secundarias y terciarias de la zona centro-oriente del país. Esta situación ha desencadenado efectos adversos para el desarrollo de la minería del carbón en Colombia, tanto por el cierre de algunos yacimientos por no ser competitivos así como por un incremento importante en las externalidades negativas de la actividad sobre la población y el medio ambiente.

Estas problemáticas son complejas ya que involucran elementos internos y externos que generan distorsiones en lo económico y lo social, con impactos también ambientales y políticos. Resolverlas requiere alinear los elementos de política, en torno a una nueva gobernanza de los recursos naturales, tal como lo ha propuesto la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). De acuerdo con esta visión, se requiere de una coordinación de políticas y acciones sociales que involucre a los distintos actores públicos, privados y sociales en la toma de decisiones para alcanzar un desarrollo sostenible. Una gobernanza entendida de esta manera permitiría no solo llevar a cabo una explotación minera ambiental y socialmente responsable sino también más competitiva. El análisis está dedicado a Colombia, no obstante, muchas de las conclusiones son igualmente válidas para otros países de América Latina y el Caribe que comparten contextos mineros y sociales similares.

En la primera sección del documento se hace una caracterización de los distintos tipos de carbón que se explotan en Colombia, distinguiendo entre la pequeña, mediana y gran minería, así como los impactos económicos y sociales —niveles de pobreza, extrema pobreza y distribución del ingreso— asociados a esta actividad. En la segunda sección se describe la infraestructura de transporte y la logística vinculada al carbón de la pequeña, mediana y gran minería, y se analizan las importantes diferencias que existen entre zonas y tamaño de las empresas. En la siguiente sección se hace una evaluación de los costos a los que actualmente se enfrentan los medianos y pequeños mineros para transportar el carbón a los centros de acopio, de consumo y puertos de exportación, e

igualmente se destacan los impactos económicos por no contar con la infraestructura adecuada tanto en las vías secundarias y terciarias como en los puertos que se utilizan para su exportación. En la primera parte de la cuarta sección se abordan los aspectos económicos, sociales y políticos, vinculados a una adecuada gobernanza de la minería del carbón colombiano. En la segunda parte se presentan los avances y una nueva institucionalidad que pueden coadyuvar al alcance de dicha gobernanza. En la última sección se plantean los desafíos pendientes y las recomendaciones finales que faciliten un desarrollo sostenible para Colombia.

## I. La actividad carbonífera en Colombia

Como resultado del auge de precios de las materias primas, iniciado en el 2003, la producción de carbón observó una tendencia creciente hasta el 2008, año en el cual irrumpió la crisis financiera mundial de 2008 y de 2009. A partir del 2010, la producción retomó la tendencia al alza, llegando a su nivel máximo en el año 2012 (véase el gráfico 1). Asimismo, desde 2011, Colombia ha mantenido una producción carbonífera anual sobre los 85 millones de toneladas, en su mayoría orientada a la exportación y, durante el año 2015, el 96% de la producción tuvo como destino final los mercados internacionales.

**Gráfico 1**  
Producción de carbón por mercado de destino, 2004-2015  
(Toneladas métricas)



Fuente: Elaborado sobre la base de información de organismos del gobierno de Colombia, ANM, Minminas, UPME.

En Colombia se explotan principalmente tres tipos de carbones: i) térmico; ii) metalúrgico y iii) antracita; este último en bajos volúmenes. Históricamente, la producción predominante ha sido la de carbón térmico y ha representado más del 90% del total de la producción carbonífera nacional. El carbón térmico se utiliza como combustible fósil para la generación de energía eléctrica, mientras que el metalúrgico y el coque<sup>1</sup> se emplean para la fabricación de acero. Dado que el precio internacional del carbón varía de acuerdo a la calidad y al mercado en que se consume, las rentabilidades de cada uno son muy diferentes.

Durante el primer trimestre del año 2016, los principales destinos de exportación de carbón térmico colombiano fueron Turquía (21%), Países Bajos (20%), España (8%), Estados Unidos (8%), Brasil (6%) y Chile (6%). Con respecto al carbón metalúrgico, los principales destinos fueron: Brasil (68%), Turquía (17%), Japón (13%) y el Perú (2%).

En relación a las reservas de este mineral, en el año 2015 se registraron 6.746 millones de toneladas en reservas de carbón, monto que representa el 0,8% de las reservas mundiales (BP Statistical Review of World Energy, Junio 2016). Esto posiciona a Colombia como el país con las mayores reservas de carbón en América Latina, seguido por Brasil con 6.630 millones de toneladas y una participación a nivel mundial de 0,7%. De acuerdo al mismo informe, Estados Unidos (26,6%), Rusia (17,6%), China (12,8%), Australia (8,6%), India (6,8%) y Ucrania (3,8%) son las naciones que poseen las mayores reservas de carbón a nivel mundial. Los principales productores de carbón que se reportan en el mismo informe son China (47,7%), Estados Unidos (11,9%), Indonesia (6,3%), Australia (7,2%), India (7,4%), Rusia (4,8%) y Sudáfrica (3,7%), países que aportaron en conjunto el 89,0% de la producción mundial en diciembre de 2015. Por su parte, Colombia aportó, en ese mismo año, el 1,5% del total a la producción global.

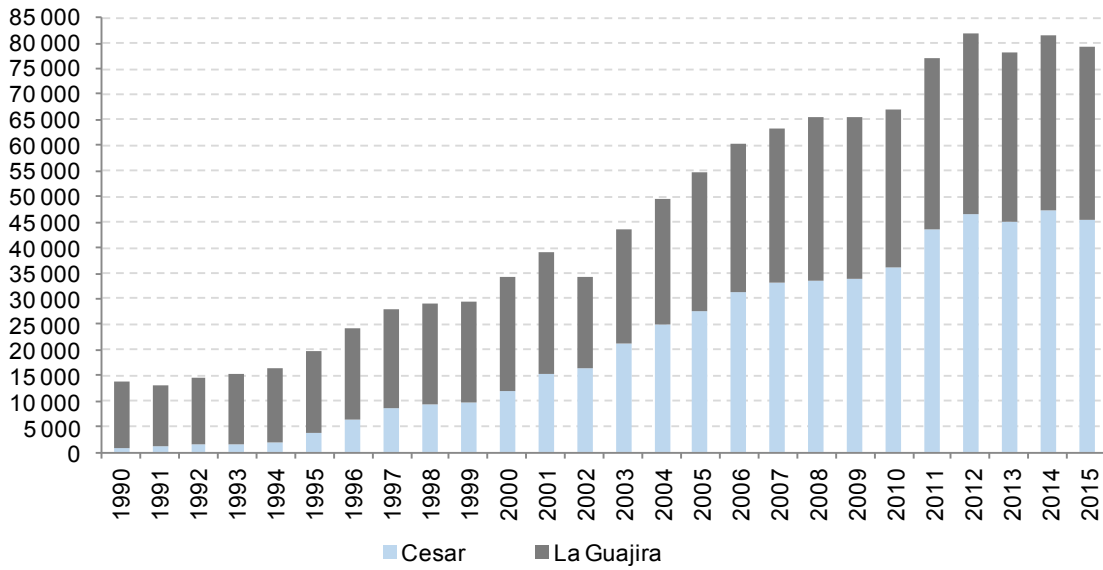
En el año 2015, el 92% de la producción nacional de carbón tuvo lugar en los departamentos del Cesar y La Guajira y fue realizada por las empresas multinacionales BHP-Billiton, Xtrata, Drummond, Glencore y Anglo-American. En general, estas compañías extraen el carbón a través de minería a cielo abierto y posteriormente lo transportan hasta los puertos de Ciénaga, Santa Marta y Puerto Bolívar, donde finalmente se exporta. El resto de la producción carbonífera se obtiene primordialmente a través de explotación de tipo subterránea, por la mediana y pequeña minería, la cual se encuentra concentrada en la zona central del país, en particular en Boyacá, Cundinamarca, Santander, Norte de Santander y Antioquía, departamentos donde se ubica la mayor producción de carbón metalúrgico a nivel nacional. Gran parte de la producción de carbón, que se lleva a cabo en estas zonas, se destina al mercado doméstico, en especial, en la industria termoeléctrica, siderúrgica y cementera y, en menor grado, en ladrilleras, ingenios, papeleras, plantas coquizadoras y de mezcla.

Durante el período 2011-2015, el departamento del Cesar y La Guajira mantuvieron una producción por arriba de las 43.000 y las 33.000 kilotoneladas, respectivamente, mientras que en los departamentos localizados en la zona central del país, la producción de carbón alcanzó niveles máximos en el año 2011. A partir de dicho año, se observó una tendencia decreciente que culminó en una producción por encima de 6.000 kilotoneladas durante el año 2015.

---

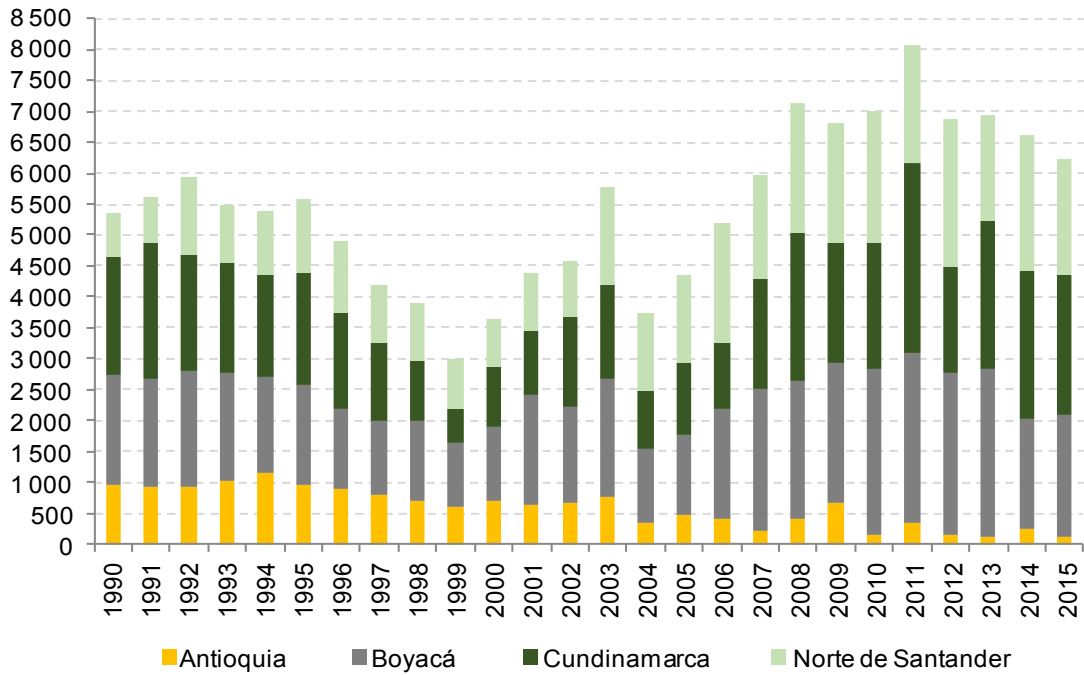
<sup>1</sup> Cabe señalar que en estricto sentido, el coque no es un tipo de carbón, sino más bien un producto de la transformación del carbón metalúrgico.

**Gráfico 2**  
**Producción de carbón en Cesar y La Guajira, 1990-2015**  
*(Cifras anuales en kilotoneladas)*



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de ECOCARBON, MINERCOL, DANE y UPME.

**Gráfico 3**  
**Producción de carbón en Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, 1990-2015**  
*(Cifras anuales en kilotoneladas)*

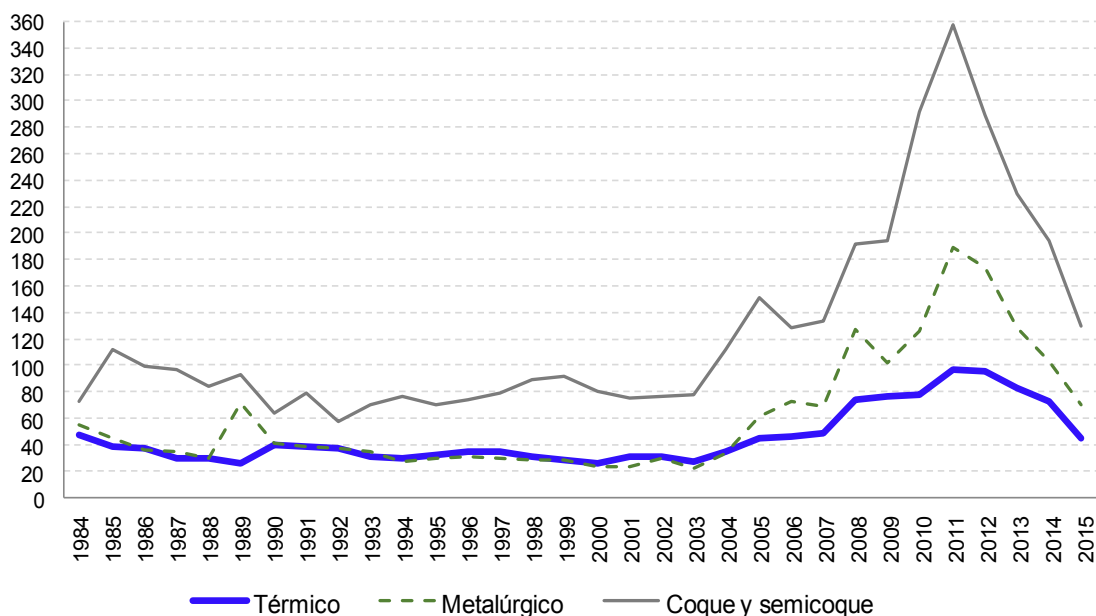


Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de ECOCARBON, MINERCOL, DANE y UPME.

## A. La importancia económica de la industria carbonífera

Durante la década de los noventa, los precios del carbón térmico y metalúrgico se mantuvieron en un rango de precios muy acotado en torno a los 35 USD/Ton. A raíz del auge de precios de las materias primas iniciado en el año 2003, los precios del carbón térmico, metalúrgico y los sub productos coque y semicoque, observaron un crecimiento acelerado, alcanzando máximos históricos en el año 2011 de 96,8 USD/Ton; 189,6 USD/Ton y 357,3 USD/Ton, respectivamente. Después de haber llegado a dichos niveles, el comportamiento de los precios para los tres tipos carbón tuvo una senda decreciente, como se muestra en el gráfico 4.

**Gráfico 4**  
**Evolución de los precios del carbón térmico, metalúrgico y sub productos de coque y semicoque, 1984-2015**  
*(Cifras en dólares por tonelada)*

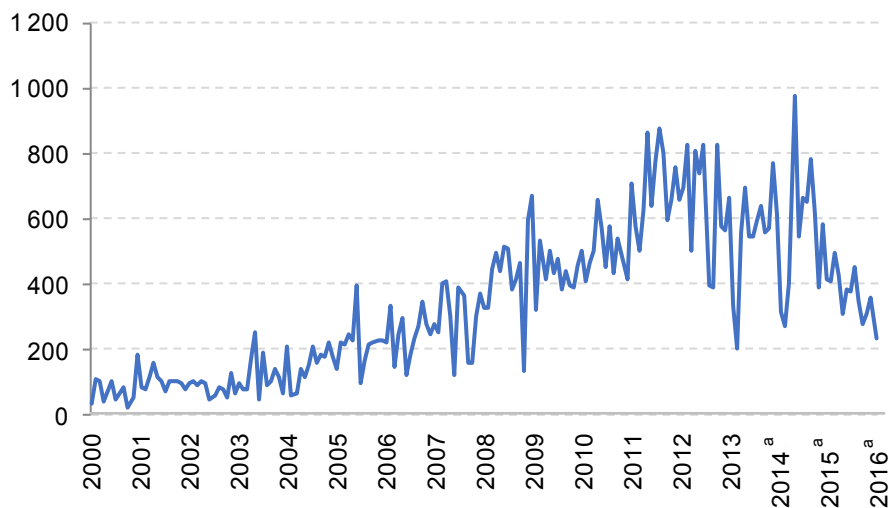


Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y FENALCARBON.

La caída en el precio del carbón ha estado influenciada por una menor demanda, principalmente de China, como también por un aumento de la oferta en países como Indonesia y Australia. En el caso del primer país, la desaceleración obedece a la gradual saturación de la estrategia de inversión pública y exportación como motores del crecimiento y a la fase de cambio estructural en que se encuentra, orientada a aumentar el consumo interno por medio de mayor acceso al crédito bancario, menores tasas de interés y mayor absorción de trabajadores rurales en el medio urbano, entre otros (Altomonte y Sánchez, 2016). De acuerdo a Duarte, Duarte y Vargas (2014), la situación podría volverse más crítica en el evento que las grandes reservas de carbón metalúrgico –utilizadas en la producción de acero– y que se encuentran almacenadas en las bodegas chinas, sean utilizadas para abastecer la demanda mundial a un precio menor.

Los menores precios del carbón han impactado directamente sobre las exportaciones colombianas. Después de haber alcanzado un valor máximo de exportaciones de carbón de 977,5 millones de dólares FOB en mayo de 2014, a partir de esa fecha se observó una tendencia decreciente hasta culminar en 235,1 millones de dólares FOB en enero de 2016 (véase el gráfico 5). En enero de 2016, las exportaciones de carbón presentaron una tasa de decrecimiento anual de 43% y, de continuar esta tendencia, estas podrían alcanzar los valores observados durante los primeros años del nuevo milenio.

**Gráfico 5**  
**Exportaciones de carbón, 2000-2016**  
*(Flujos en millones de dólares FOB)*

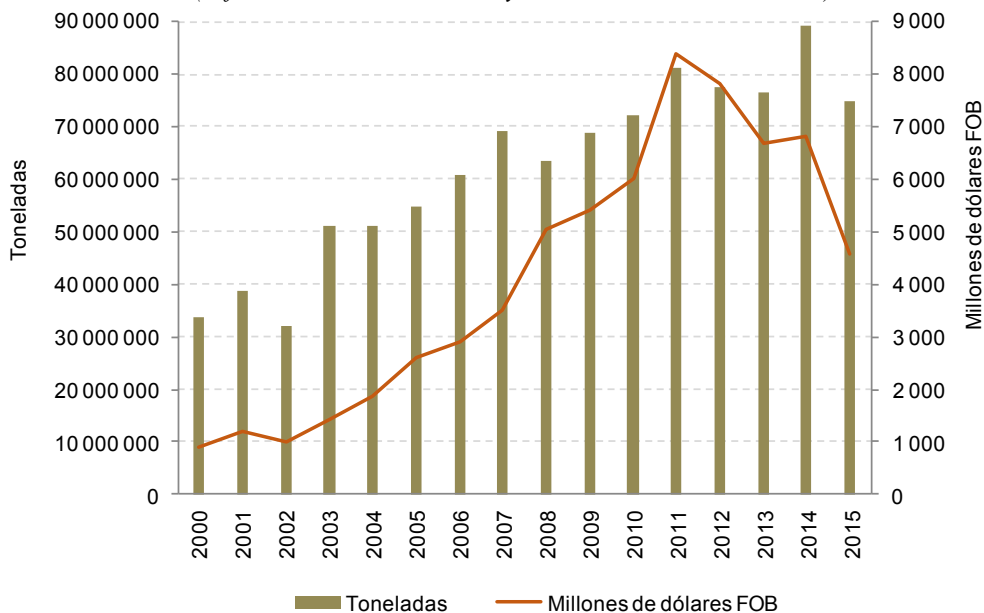


Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

<sup>a</sup> Datos preliminares.

A partir del año 2003, las exportaciones de carbón, medidas en términos de valor y en toneladas, mostraron una tendencia creciente (con excepción del 2008, año en el cual las exportaciones medidas en toneladas se contrajeron) alcanzado su nivel máximo, en términos de valor, en el año 2011, mientras que en términos de volumen, en el año 2014 (véase el gráfico 6). Lo anterior confirma el impacto negativo que ha tenido el precio del carbón sobre el valor de las exportaciones de este mineral.

**Gráfico 6**  
**Exportaciones de carbón, 2000-2015**  
*(Cifras anuales en toneladas y en millones de dólares FOB)*



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).



Como se aprecia en el gráfico 6, los altos precios del carbón que se observaron en el período 2003-2011, no se vieron traducidos en mayores exportaciones en los departamentos ubicados en el centro del país, en particular en Boyacá y Cundinamarca. Esto se explica, entre otros factores, por la falta de infraestructura y logística adecuadas que hacían poco competitiva su comercialización. Cabe mencionar el caso del Norte de Santander, departamento que exportó más del 80% de su producción en el año 2004, gracias a su ubicación geográfica –situado en la zona fronteriza con Venezuela– que le permitió acceder a los puertos de ese país. No obstante, se puede decir que los problemas políticos y diplomáticos entre Colombia y Venezuela han conducido, en diversas ocasiones, al cierre de la frontera, lo que finalmente ha limitado dicha ventaja geográfica. Durante el período 2011-2015, el promedio de las exportaciones con respecto a la producción alcanzó el 57%, mientras que en el caso de Cundinamarca y Boyacá únicamente el 35% y 22%, respectivamente.

Cabe destacar la importancia que ha tomado la transformación del carbón metalúrgico en la producción de coque<sup>2</sup>, en particular, en Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, departamentos en donde abunda ese mineral y se destina tanto para el consumo interno como para exportación. Como se aprecia en el gráfico 8, el valor máximo de producción de coque fue alcanzado en el año 2008 y, retomó su senda creciente en el período 2011-2014 y, cabe señalar que, la mayor parte de esta producción fue exportada. En el primer trimestre de 2016, Colombia exportó 407 miles de toneladas de coque, cuyos destinos principales fueron Brasil (44%), México (27%), Turquía (7%), España (6%) y Gabón (6%).

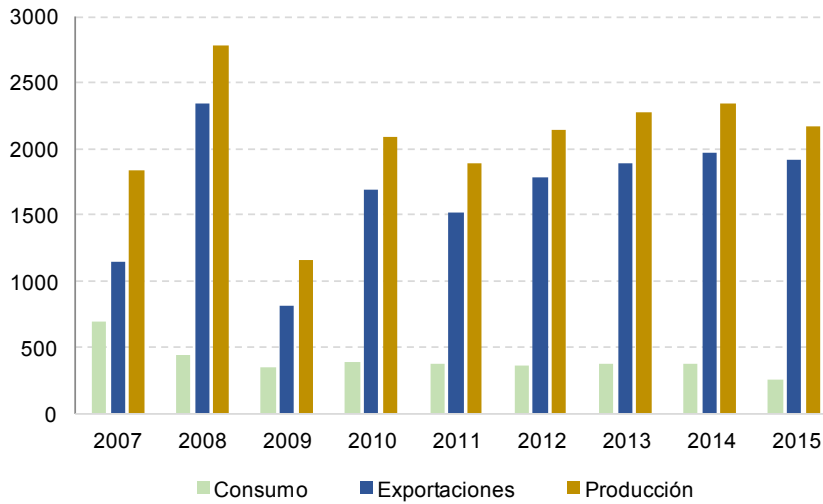
**Gráfico 7**  
**Contribución de las exportaciones en la producción de carbón, 2000-2015**  
(Cifras en porcentajes)



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del SIMCO y la Agencia Nacional Mineral.

<sup>2</sup> El coque se obtiene a partir de un proceso de destilación o calentamiento del carbón metalúrgico o coquizable en hornos, en ausencia de aire, con el fin de depurarlo de alquitrán, gases y de agua. El coque es un sólido que puede arder sin llama y contiene alto poder calorífico, por lo que es muy demandado por la industria siderúrgica para la producción de acero.

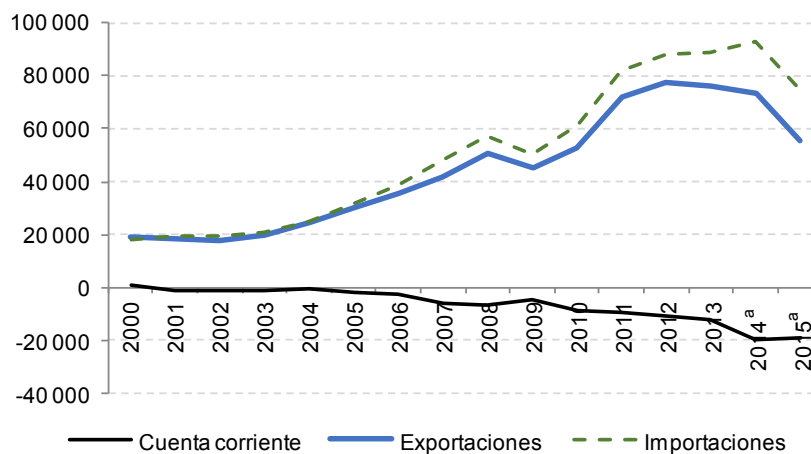
**Gráfico 8**  
**Producción de coque, consumo interno y exportación, 2007-2015**  
*(Miles de toneladas)*



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Ministerio de Minas y Energía, Dirección de Minería Empresarial.

Después de haber observado una tendencia creciente a partir del 2003, con excepción del año 2009, en el año 2015, las exportaciones totales en dólares disminuyeron 33% mientras que las importaciones se contrajeron 15,3% (véase el gráfico 9), en un entorno de bajos precios de las materias primas. Los sectores que más han contribuido a la caída de las exportaciones han sido el minero, el de petróleo crudo y el grupo de refinación. Por su parte, el equipo técnico del Banco de la República de Colombia estimó, en su Informe de Inflación de marzo 2016, menores tasas de crecimiento económico para los principales socios comerciales —Estados Unidos, zona del euro, Venezuela, Ecuador y China— lo que apuntaría a continuar con menores exportaciones para Colombia en un futuro cercano. Cabe señalar que esta información coincide con los pronósticos presentados por la CEPAL (2015).

**Gráfico 9**  
**Cuenta corriente, exportaciones e importaciones**  
*(Flujos en millones de dólares FOB)*



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Banco de la República de Colombia.

<sup>a</sup> Datos preliminares

Por otro lado, uno de los mayores impactos económicos, que ha causado la caída en el precio de las materias primas, ha sido sobre la recaudación fiscal. Como se aprecia en el cuadro 1, los ingresos fiscales generados por la producción de minerales, en proporción del PIB y de los ingresos totales, se vieron favorecidos durante el auge de precios. No obstante, como se menciona en Jiménez, Morán y Sabaini (2015), en el caso de Colombia, así como en otros países de la región, la participación de los impuestos en el conjunto de los ingresos fiscales provenientes del sector minero ha sido históricamente reducida, con un marcado predominio de las regalías fijas basadas en el valor bruto de la producción.

**Cuadro 1**  
**Colombia: indicadores relativos a los ingresos fiscales generados por la producción de minerales e hidrocarburos, 2000-2014<sup>a</sup>**

	En proporción al PIB total del país			En proporción a los ingresos fiscales		
	2000-03	2005-08	2010-14	2000-03	2005-08	2010-14
Minerales	0,2	0,5	0,4	0,5	1,5	1,3
Hidrocarburos	1,6	2,4	3,4	5,6	8,2	12,0
	En proporción a la renta económica del sector de minerales <sup>b</sup>			En proporción a la renta económica del sector de hidrocarburos <sup>b</sup>		
	2000-03	2005-08	2010-13	2000-03	2005-08	2010-13
	58,5	21,6	15,9	27,5	27,0	39,3

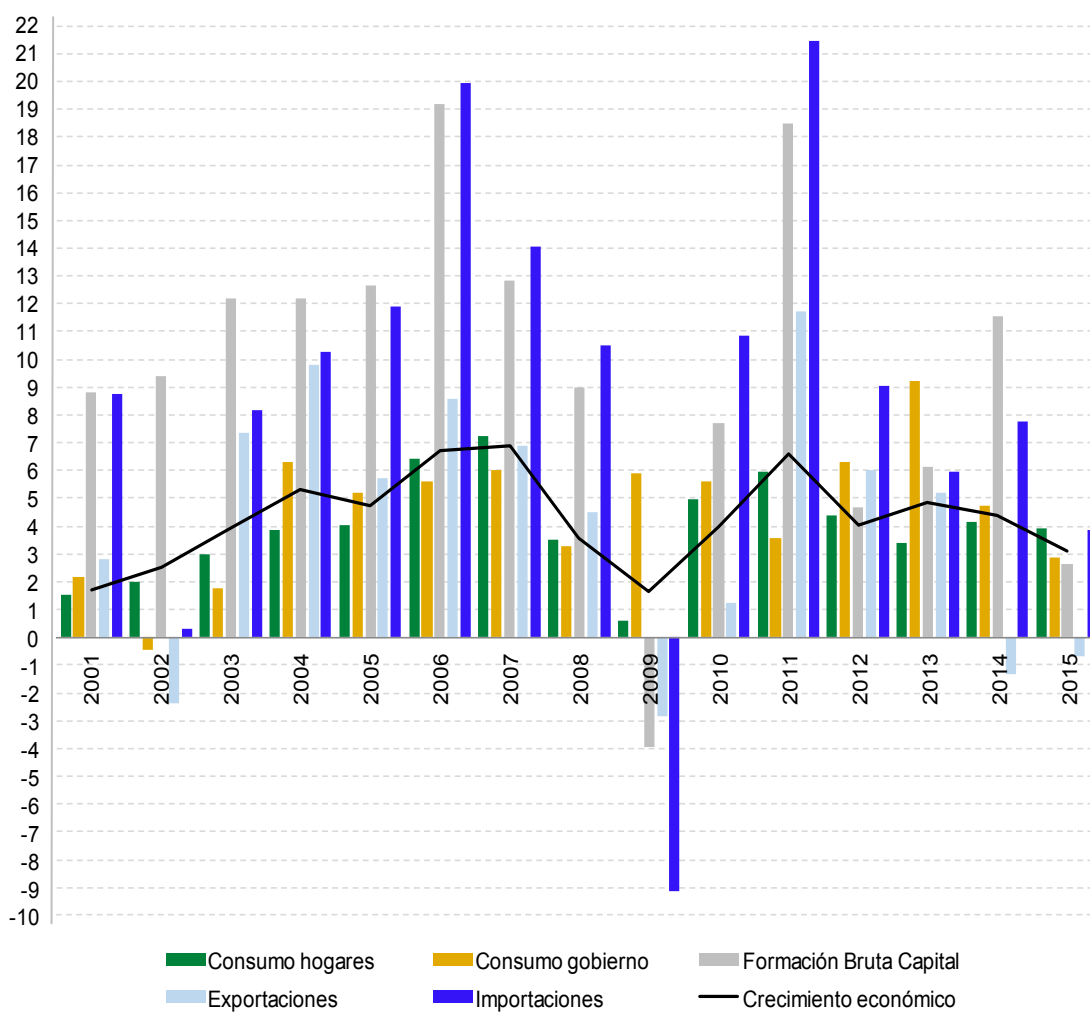
Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de cifras oficiales

a Los ingresos fiscales incluyen recursos tributarios y no tributarios generados por la minería y la exploración y explotación de hidrocarburos.

b La renta económica del sector de minerales e hidrocarburos corresponde a la calculada por el Banco Mundial (World Development). Para el caso del cálculo de la renta de minerales se considera el carbón.

A partir del nuevo milenio, el crecimiento económico en Colombia ha estado influenciado tanto por la evolución de los precios de las materias primas como por los choques económicos y financieros mundiales. Después de haber observado tasas de crecimiento económico crecientes, la crisis financiera mundial de 2008 y 2009 y la de la zona euro impactaron de forma negativa sobre la economía colombiana (véase el gráfico 10). No obstante en el 2010 y el 2011 la economía experimentó tasas de crecimiento positivas, a partir del 2012 observó un menor dinamismo económico acompañado de menores precios de las materias primas.

**Gráfico 10**  
**Crecimiento real anual del PIB por tipo de gasto, 2001-2015**  
*(Variaciones en porcentajes)*



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas -DANE.

En el caso particular de Colombia, a diferencia de otros países de la región, dónde el crecimiento del PIB fue impulsado principalmente por una expansión del consumo, la alta formación bruta de capital también jugó un papel importante. La mayor inversión se explica por el inicio de los proyectos de modernización de carreteras, aeropuertos y puertos, así como por otras obras ejecutadas por los gobiernos locales, financiadas con recursos del Sistema General de Regalías (CEPAL, 2015). Sin embargo, después de haber observado un periodo prolongado con altas tasas de crecimiento en la inversión, la caída del PIB, entre el 2014 y el 2015, fue resultado de una caída en la inversión, la cual pasó de 11,6% al 2,6%, respectivamente, junto con una reducción de la tasa de consumo de 4,2% a 3,8%, respectivamente. Con respecto a la formación bruta de capital, la caída más importante se observó en maquinaria y equipo así como en equipo de transporte.

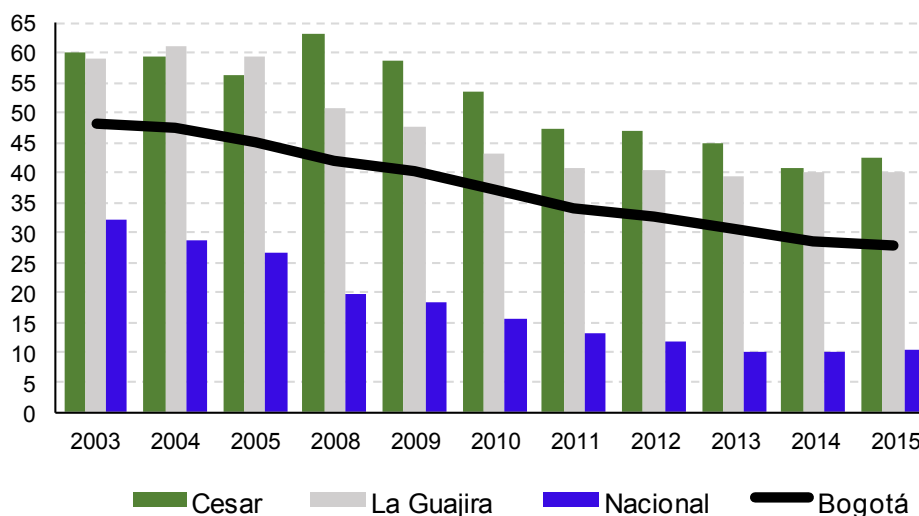
De acuerdo al Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO), durante el año 2016, la producción de carbón superó la barrera de los 90 millones de toneladas, lo que significa un aumento de 5,8% con respecto al año anterior. Sin embargo, cabe destacar el impacto que han tenido la

persistente volatilidad y los bajos precios del carbón sobre la producción en el corto y mediano plazo, situación que sigue preocupando al sector.

## B. Indicadores sociales vinculados al carbón en Colombia

El auge de precios de las materias primas iniciado en el año 2003 trajo importantes beneficios, no solo económicos sino también sociales para los países ricos en recursos naturales. Como se aprecia en el gráfico 11, la pobreza monetaria en Colombia disminuyó de 48,0% a 27,8%, entre los años 2003 y 2015. Sin embargo, si se hace una evaluación a nivel departamental, se observan importantes discrepancias en las reducciones logradas en el Cesar y La Guajira, al compararlas con el promedio a nivel nacional y con la capital, Bogotá. Si bien a nivel nacional se aprecia una senda decreciente hasta el 2013, que se estabilizó en niveles de aproximadamente 10% entre el 2013 y el 2015, los departamentos del Cesar y La Guajira -donde se encuentra concentrada la gran minería- observaron niveles de pobreza muy superiores a los alcanzados en Bogotá y a nivel nacional.

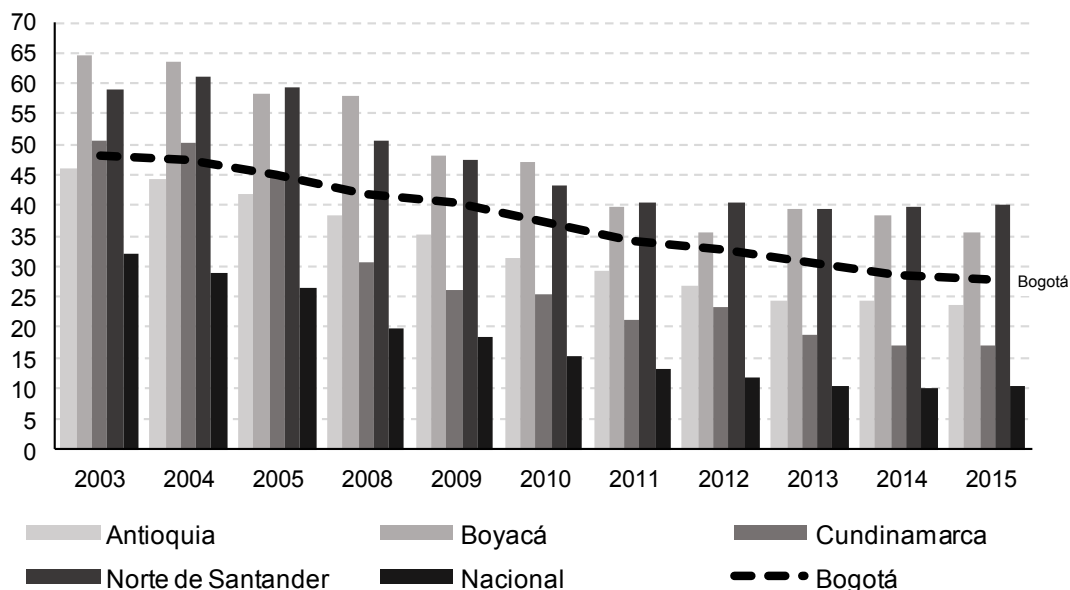
**Gráfico 11**  
**Pobreza monetaria en los departamentos de la gran minería en Colombia, 2003-2015**  
(En porcentajes)



Fuente: Elaborado sobre la base del DANE - Encuesta Continua de Hogares (2002-2005) y Gran Encuesta Integrada de Hogares (2008-2015)

Por su parte, en el año 2003, la pobreza monetaria en Boyacá, y Norte de Santander, donde se ubica la mediana y pequeña minería, resultó por encima del promedio nacional, con excepción de Antioquia, que observó un valor menor. Si bien durante el 2015, Antioquia y Cundinamarca se posicionaron por debajo del promedio nacional, persiste una importante brecha de la pobreza monetaria entre estos departamentos y Bogotá, tal como lo muestra el gráfico 12.

**Gráfico 12**  
**Pobreza monetaria en los departamentos de la mediana y pequeña minería en Colombia, 2003-2015**  
*(En porcentajes)*



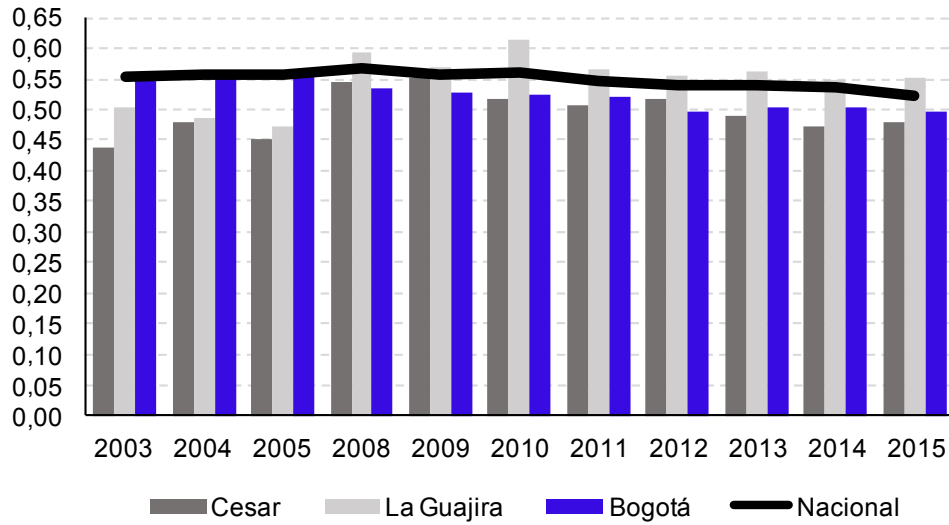
Fuente: Elaborado sobre la base del DANE - Encuesta Continua de Hogares (2002-2005) y Gran Encuesta Integrada de Hogares (2008-2015)

Con respecto a la desigualdad del ingreso, medida a través del coeficiente de Gini<sup>3</sup>, se puede decir que el auge de precios de las materias primas favoreció en muchos casos la disminución de la pobreza monetaria en Colombia, no obstante, no contribuyó de igual forma y de manera general al logro de una mejor distribución del ingreso.

En el año 2015, después de haber observado movimientos mixtos en todos los departamentos mineros en Colombia, únicamente Boyacá y La Guajira obtuvieron niveles de desigualdad del ingreso por encima del promedio nacional. En los gráficos 13 y 14 se observa cómo los niveles de desigualdad en los departamentos en estudio resultaron con comportamientos heterogéneos y, pese a los esfuerzos de los hacedores de política de reducirlos, la desigualdad del ingreso en Colombia sigue siendo alta.

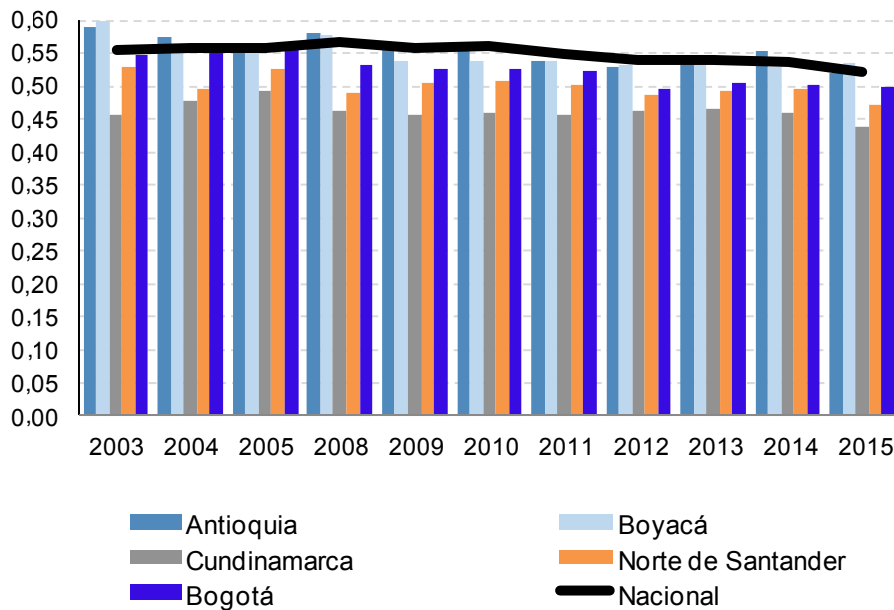
<sup>3</sup> Corrado Gini construyó este coeficiente para medir la desigualdad del ingreso dentro de un país. Este indicador se ubica entre los números 0 y 1; el valor 0 representa una perfecta igualdad (todos los habitantes tendrían los mismos ingresos), mientras que el valor 1 corresponde a la perfecta desigualdad (una persona percibiría todos los ingresos).

**Gráfico 13**  
**Coefficiente de Gini en los departamentos vinculados a la gran minería en Colombia**



Fuente: Elaborado sobre la base del DANE - Encuesta Continua de Hogares (2002-2005) y Gran Encuesta Integrada de Hogares (2008-2015)

**Gráfico 14**  
**Coefficiente de Gini en los departamentos vinculados a la mediana y pequeña minería en Colombia**



Fuente: Elaboración propia sobre la base del DANE - Encuesta Continua de Hogares (2002-2005) y Gran Encuesta Integrada de Hogares (2008-2015).

## II. Infraestructura logística vinculada al carbón

Un importante obstáculo, para alcanzar un mayor desarrollo competitivo de las industrias carboníferas en Colombia, es la falta de una infraestructura logística adecuada, particularmente en la zona central del país, donde se encuentra la pequeña y mediana minería y donde además se localizan las mayores reservas de carbón (véase el cuadro 2).

En particular, la explotación de la riqueza natural del carbón metalúrgico en los departamentos del centro-oriente de Colombia –Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander- se fundamenta en las amplias reservas y en las excepcionales condiciones del mineral, superiores en calidad y potencial calorífico en comparación con los yacimientos del Cesar y La Guajira.

Los principales obstáculos, que han tenido que enfrentar los pequeños y medianos mineros de estas regiones, han sido por una parte, la conformación geológica de los yacimientos que obliga a la explotación subterránea en forma dispersa geográficamente y por otra parte, la salvación de las grandes distancias a los puertos de exportación tanto del litoral atlántico como del pacífico para poder competir a nivel internacional.



**Cuadro 2**  
**Reservas carboníferas de Colombia**  
*(Millones de toneladas, MT)*

Zonas carboníferas	Recursos y reservas		Tipo de Carbón
	Medidas	Indicadas	
Antioquia	90	225	Térmico
Boyacá	170	683	Térmico y coquizable
Cauca	16	67	Térmico
César	1933	589	Térmico
Córdoba	381	257	Térmico
Cundinamarca	242	539	Térmico y coquizable
Guajira	90	-	Térmico
Norte de Santander	68	101	Térmico y coquizable
Santander	0	114	Térmico y coquizable
Valle del Cauca	20	22	Térmico
Total Nacional	6648	2597	

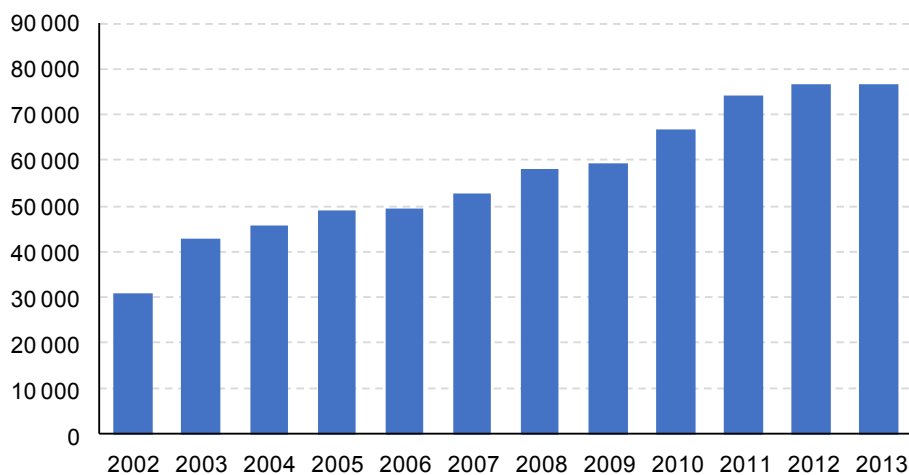
Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) de acuerdo al Plan de Desarrollo del Subsector Carbón, 1999-2010.

## A. Infraestructura de transporte disponible

### 1. Infraestructura ferroviaria

Hasta mediados del siglo XX, la función de las vías férreas tuvo como objetivo enlazar las zonas de producción cafetera con el río Magdalena y con los puertos marítimos, sin tener mayor impacto en los mercados internos ni en la industria del carbón. Pese a ello, los ferrocarriles han ido cobrando una mayor importancia en la distribución modal del carbón, producto de su uso intensivo por la gran minería que transporta aproximadamente 80 millones de toneladas a través de este medio (véase el gráfico 15).

**Gráfico 15**  
**Movimiento de carbón por ferrocarril, 2012-2013**  
*(Miles de toneladas)*



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Ministerio de Transporte; Transporte en Cifras, 2014.

En el cuadro 3 se resumen las características del sistema de transporte férreo utilizado para el carbón en los dos nodos principales de producción. Según los informes de Cerrejón<sup>4</sup>, la gran minería que se ubica en el Cesar y Cerrejón, moviliza, en promedio, 10 trenes diarios, cada uno con un conjunto de 120 vagones, lo cual permite transportar 12.000 toneladas en promedio por recorrido. De esta forma, la capacidad máxima de carga del ferrocarril es de 40 millones de toneladas/año.

**Cuadro 3**  
**Transporte por FFCC del carbón del Norte de Colombia**

Nodo Producción	Longitud FFCC	Tipo Ferrocarril	Trocha	Número de Líneas	Volumen/distancia promedio <i>Ton/km/año (2015)</i>	Puertos destino
Minas Dpto. Guajira	150 km	Servicio Privado	Estándar 1 435 mm	1	233 333	Puerto Bolívar (privado)
Minas Depto. Cesar	200-220 km	Servicio Público en Concesión a FENOCO	Yárdica 914 mm	2	223 810	-Puerto Nuevo (público) -American Port Co. (privado)

Fuente: Elaborado sobre la base de datos FENOCO y Cerrejón, Volúmenes de Carbón Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO).

Por su parte, los Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A. (FENOCO) movilizan de 20 a 24 trenes diarios entre las minas del Cesar y los puertos de Ciénaga (Santa Marta), los cuales pueden transportar 250 vagones, con capacidad de entre 7.500 y 9.500 toneladas cada uno. Con la entrada en operación de una nueva concesión del Ferrocarril Central se estima que el tramo Chiriguana-Ciénaga-Santa Marta, podría operar un número aproximado de seis trenes diarios adicionales a los que actualmente ya se encuentran operando desde el César. FENOCO, en su calidad de operador, estableció unos mínimos técnicos de operación para uso de la línea férrea adicionalmente a la tarifa regulada de 4 dólares por TM para el acceso al sistema. Sin embargo, la falta de conexiones, tanto en los últimos 17 kilómetros al norte que conectan con el Terminal Marítimo que administra la Sociedad Portuaria de Santa Marta como en los tramos férreos al sur de La Loma-Cesar, han dificultado la entrada de nuevos usuarios de las vías.

De acuerdo al Departamento Nacional de Planeación (DNP)<sup>5</sup>, dentro de la formulación del Plan Maestro Férreo se está realizando un modelo de capacidad de las líneas férreas que permita determinar si existe capacidad remanente para prestar servicios a trenes de terceros dentro de las vías férreas que se encuentren a cargo de concesionarios privados. Esto requiere un financiamiento que no solo sea garantizado a través de iniciativas privadas sino también que incorpore modelos de “open access” (acceso abierto). Otro elemento de análisis a considerar son los componentes logísticos, dentro de la cadena de los productos transportados por el sistema férreo, que facilite la medición de los costos reales y, de esta forma, genere incentivos que fomenten el uso del ferrocarril.

En el Recuadro 1 se detallan algunas de las iniciativas de Asociación Público Privadas que se aplican al desarrollo de proyectos férreos vinculados con la logística del carbón en Colombia.

<sup>4</sup> <http://www.cerrejon.com/site/operacion-integrada/ferrocarril.aspx>

<sup>5</sup> Entrevista realizada por el consultor Diego Duque, el 11 de julio de 2016, a Luis Felipe Lota (Dirección de Infraestructura y Energía Sostenible), Diego Díaz del Castillo y Lady K. Sandoval (Subdirección de Transporte) del Departamento Nacional de Planeación (DNP).

### Recuadro 1

#### Iniciativas de Asociación Público Privadas (APP) vinculadas a proyectos ferroviarios en Colombia

##### **Corredor férreo Bogotá- Belencito.**

De acuerdo a la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), existe una propuesta de llevar a cabo una APP entre la Sociedad Férrea Centro Andino SOFCA y la ANI, para realizar labores de reconstrucción, operación y mantenimiento que permitan establecer un tráfico inicial de 1,5 MT, con un objetivo final de 5 MT de cemento, mineral de hierro y carga en general.

##### **Ferrocarril del CARARE**

El tren del Carare es un proyecto muy importante para la zona carbonífera que si bien actualmente se encuentra paralizado, persisten los esfuerzos para su construcción y rehabilitación del sistema Ferroviario Central entre el km 384 y Chiriguaná. FENALCARBON ha manifestado que el Ferrocarril del Carare es fundamental para el desarrollo minero del centro-oriente del país, especialmente, para el transporte masivo del carbón desde Boyacá-Cundinamarca y Santander.

##### **Corredor férreo hasta la Sociedad Portuaria de Santa Marta.**

Actualmente existe una iniciativa privada para reactivar el transporte ferroviario hacia el Puerto de Santa Marta, mediante la construcción y operación de una variante de la línea férrea entre la Quebrada El Doctor y Mamatoco. La ANI informó que si bien esta iniciativa privada fue rechazada por deficiencias en la presentación de los estudios, queda abierta a la posibilidad de recibir nuevas iniciativas que sugieran otras opciones para el traslado del carbón del interior del país hacia el puerto de servicio público de la SPR de Santa Marta.

##### **Corredor férreo Chiriguaná-Dibulla:**

El corredor férreo Chiriguaná-Dibulla es una iniciativa privada sin recursos públicos que busca construir una nueva línea férrea entre Chiriguaná y el puerto público multipropósito Puerto Brisa en el municipio de Dibulla, La Guajira. Este corredor podría ser una opción para los carbones del centro-oriente del país en el caso de verse complicado el paso por FENOCO y el acceso a Puerto Nuevo. El corredor férreo permitiría conectar al FFCC Central desde Chiriguaná con el puerto de servicio público en Dibulla, en un recorrido que podría abarcar 330 km, excediendo en casi 100 km la longitud de la ruta entre Chiriguaná y los puertos de Ciénaga, actualmente operada por FENOCO. En principio se ha concebido como una nueva línea férrea de trocha yárdica (914 mm) para darle continuidad al mismo tipo de trocha que tiene el ferrocarril central. De acuerdo a las estimaciones, esta línea férrea tendría una capacidad de movilización mínima de 25 millones de toneladas/año.

## 2. Infraestructura vial

El transporte automotor tiene una gran participación dentro de la distribución modal interna de Colombia. Pese a ello y tal como sucede en muchos otros países de la región, la mayoría de tramos de carreteras que posee Colombia son prolongaciones históricas de los caminos reales coloniales o de herradura indígenas, diseñados con un trazado de norte a sur, con pocas conexiones oriente-occidente. Lo anterior ha generado desconexiones importantes y procesos de aislamiento en algunas zonas que siguen presentes hasta la fecha.

Durante el siglo XX, se observaron importantes avances viales con impactos trascendentales para la articulación del territorio, la integración de los mercados nacionales y la estructura agraria. A comienzos del siglo, la red de carreteras ascendía a 3.437 kilómetros (Ocampo, 1994). Entre 1950 y 1958, se abrió paso por la cordillera central y se construyeron y repararon 4.600 km de vía, dando mayor prioridad a las vías primarias. A su vez, durante los años sesenta se empezaron a construir las principales vías secundarias y terciarias. Recién en los años ochenta, se captaron inversiones para la construcción de la vía Bogotá- Medellín y, más adelante, para la vía que conecta Bogotá con los puertos, conformando con ello, la actual red vial colombiana con sus más de 204 mil kilómetros (véase el cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Red Vial Nacional de Colombia**

Tipo de vía	Entidad a cargo	Red vial (kilómetros)	Total red vial nacional (kilómetros)	Total (en porcentajes)
Primarias	Concesionado – ANI	6 240	17 434	9
	No Concesionado- INVIAS	11 194		
Secundarias	Departamentos	45 137	45 137	22
	INVIAS (Nación)	27 577		
Terciarias	Departamentos*	13 959	142 284	69
	Municipios*	100 748		
Total Red Vial Nacional			204 855	100

Fuente: Transporte en Cifras- Estadísticas 2014. Ministerio de Transporte

Nota: \* Datos estimados, toda vez que no se cuenta con un inventario actualizado de esta Red.

### a) Red de vías primarias

La red de vías primarias cumple la función de integrar las principales zonas de producción y consumo del país y permiten la comunicación con los puertos y aeropuertos a nivel nacional e internacional. Su construcción y/o mejoramiento ha sido realizado, por el Estado a través de convenios o créditos internacionales. Las vías primarias poseen un volumen de tránsito igual o superior a los 700 vehículos/día; están construidas en doble calzada o calzada sencilla y tienen un ancho mayor a los 7.3m. Dentro de este tipo de vías podemos distinguir en primer lugar, las vías troncales, que son aquellas carreteras que inician su recorrido en las fronteras internacionales y terminan en los puertos del Atlántico o en las fronteras internacionales. La dirección de dichas vías es de sur a norte. En segundo lugar, existen las vías transversales, las cuales tienen una dirección que es predominantemente de occidente a oriente, además de unir las troncales entre sí (Ministerio de Transporte, Ley de Categorización Vial 2012).

No obstante los avances que han significado tanto la inversión pública como la concesión de vías primarias al sector privado, gran parte de la red existente sigue pre-configurada por aspectos históricos y geográficos. Este contexto ha generado una mayor desconexión entre algunos departamentos y municipios, ante la carencia de vías secundarias o terciarias que faciliten una conexión eficiente con los centros de producción o logísticos que mitiguen los costos logísticos y tiempos que hagan más competitiva la producción. Este hecho debería resolverse en un futuro cercano, dado que dentro de los lineamientos de política del programa de cuarta generación de concesiones viales (4G) del gobierno colombiano, está el de reducir la brecha en infraestructura y consolidar la red vial nacional a través de la conectividad continua y eficiente entre los centros de producción y de consumo, con las principales zonas portuarias y con las zonas de frontera del país. (CONPES, 3760 de 20 de Agosto de 2013).

Del total de vías primarias concesionadas, los departamentos que son parte de los nodos logísticos del país, como Cundinamarca y Antioquia, son también los que poseen una mayor proporción de kilómetros concesionados (véase el cuadro 5).

**Cuadro 5**  
**Distribución red concesionada por departamentos**

Departamento	Vía primaria (kilómetros)	Participación (en porcentaje)	Acumulado (en porcentaje)
Cundinamarca	956,7	15,3	15,3
Antioquia	702,7	11,3	26,6
Santander	486,2	7,8	34,4
Cesar	453	7,3	41,6
Valle	401,5	6,4	48,1
Bolívar	392,8	6,3	54,4
Magdalena	392,4	6,3	60,7
Tolima	272,9	4,4	65,0
Atlántico	267,7	4,3	69,3
Boyacá	258,4	4,1	73,5
Córdoba	244,5	3,9	77,4
La guajira	213	3,4	80,8
Meta	203,4	3,3	84,1
Caldas	187,5	3,0	87,1
Norte de Santander	156,1	2,5	89,6
Nariño	155,7	2,5	92,1
Sucre	127,8	2,0	94,1
Cauca	121,4	1,9	96,1
Risaralda	88,9	1,4	97,5
Chocó	62	1,0	98,5
Huila	56,2	0,9	99,4
Quindío	38,9	0,6	100,0
Total	6 240		

Fuente: Transporte en Cifras- Estadísticas 2014. Ministerio de Transporte, Colombia.

#### **b) Red vial secundaria**

La red de vías secundarias permite la comunicación entre dos o más municipios o con una vía de primer orden, con un volumen de tránsito estimado mayor o igual a 150 vehículos/día y menor a los 700 vehículos/día. Este tipo de vías está construida en calzada sencilla, su ancho es menor a los 7,30 m y la población servida en cabecera municipal es superior a los 15.000 habitantes.

#### **c) Red vial terciaria**

Las vías de tercer orden y de carácter nacional permiten comunicar dos o más veredas de un Municipio o con una vía de segundo orden. Su volumen de tránsito estimado es menor a los 150 vehículos/día. Dicha red está construida en calzada sencilla, con un ancho menor a 6 m y la población servida en cabecera municipal es inferior a los 15.000 habitantes.

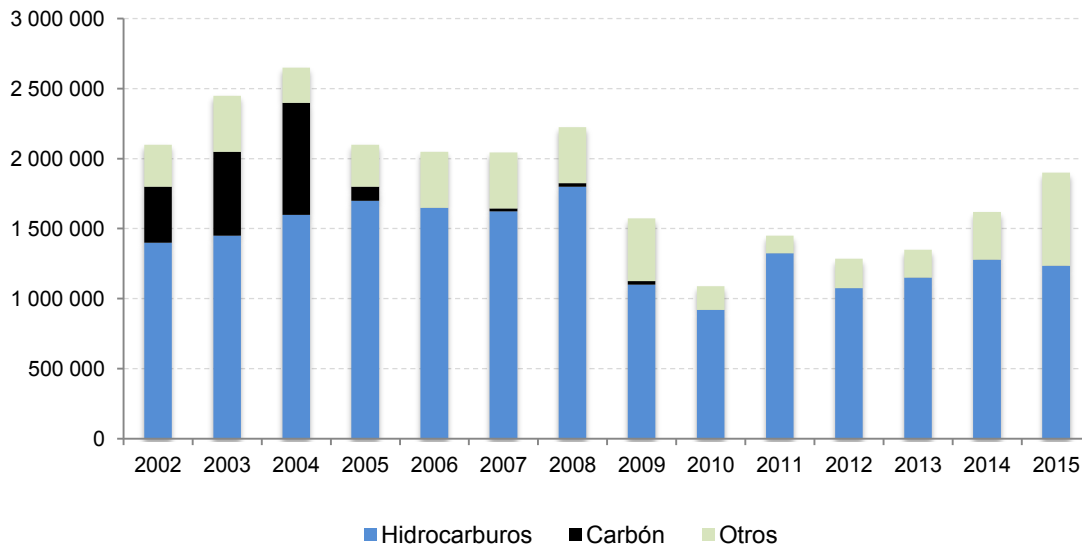
### **3. Infraestructura fluvial**

La cuenca del río Magdalena abarca una extensión de 256.000 kilómetros cuadrados, lo que representa un 25% de la extensión continental del país y conecta al 80% de su población. Actualmente, existen altas expectativas de recuperar la navegabilidad del río Magdalena, lo cual junto con la construcción y

operación de puertos especializados en Barrancabermeja, Gamarra y otros puntos ribereños, abre nuevas posibilidades para reactivar la movilización del carbón por medio de esta arteria fluvial del país.

Como se observa en el gráfico 16, el mayor movimiento registrado de carbón a través del río Magdalena fue de 743.000 toneladas en el año 2004, para posteriormente casi desaparecer, como resultado de la suspensión del cargue de carbón extraído del Cesar a través del puerto fluvial de Tamalameque y de la venta de la flota de barcaza carboneras y otros activos de la empresa Cementos del Caribe. Actualmente, los hidrocarburos son los recursos naturales que tienen la mayor movilización a través de esta vía.

**Gráfico 16**  
**Movimiento de carbón por el Río Magdalena, 2012-2014**  
(Miles de toneladas)



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del Ministerio de Transporte y DNP.

La cuenca puede ser dividida en tres grandes segmentos: el Magdalena Alto, Medio y Bajo. El Magdalena Alto inicia en el nacimiento del río a los 3.685 metros sobre el nivel medio del mar (msnm), hasta llegar al municipio de Honda en el departamento del Tolima, a 229 msnm. Este tramo de 565 kilómetros se caracteriza por ser caudaloso y turbulento, precisamente por su pronunciada pendiente debido a los cambios de altitud registrados. El Magdalena Medio, continúa aguas abajo de Honda hasta llegar a El Banco, departamento del Magdalena, 33 msnm, en el norte del país. Es el tramo más húmedo y que más se ha visto afectado por la deforestación propia de la expansión de las fronteras agrícolas. Este tramo se puede dividir en dos zonas dada su pendiente, en la zona sur de Honda hasta aproximadamente Barrancabermeja y en la zona norte con una pendiente menos pronunciada que llega a El Banco. Esta última presenta mejores posibilidades de navegabilidad. Finalmente, el Magdalena Bajo termina en la desembocadura del río en la ciudad caribeña de Barranquilla con la posibilidad de conectar, vía un canal artificial —El Canal del Dique— con Cartagena desde Calamar, con el departamento de Bolívar.

En relación a la navegabilidad del río Magdalena, el tramo bajo y el tramo norte del medio, como se mencionó anteriormente, presentan condiciones con muy pocas restricciones. Las relacionadas con la navegación en la parte sur del tramo medio son más severas y en el Magdalena alto no hay condiciones de navegación, tal como se detalla en el cuadro 6.

**Cuadro 6**  
**Profundidades disponibles en verano**

Sectores del Río	Calado promedio
Desembocadura (-22 Km.) hasta Barranquilla (0 Km)	30 pies
Barranquilla (0 Km)- La Gloria (435 Km)	6 pies
La Gloria (435Km) – Barrancabermeja (630 Km)	5 pies
Barrancabermeja (630 Km)- Puerto Berrio (730 Km)	3 pies
Puerto Berrio (730 Km) – Salgar (887 Km)	2 pies

Fuente: Cormagdalena – Atlas de la Cuenca 2004.

Durante muchos años ha habido extensos diálogos con el fin de mejorar las condiciones de navegabilidad del río Magdalena y convertirlo en otra alternativa para el sistema de transporte. Sin embargo, las propias limitaciones físicas del río, caracterizado por la inestabilidad de su cauce y la carencia de obras que ayuden a remediar esta situación, ha dificultado su reactivación como opción modal competitiva. Otros elementos que han impedido la estructuración de cadenas logísticas intermodales, que compitan en costos y fiabilidad con las existentes unimodales, son la falta de un sistema de información hidrológica del río que pueda hacer más segura la navegación a lo largo del año, que permita reportar en tiempo real las condiciones de profundidad y cauce, así como el necesario desarrollo y recuperación de las infraestructuras fluviales que propicien una mejor conectividad con los otros modos de transporte.

Con base a lo anterior, el gobierno de Colombia expidió el documento de políticas públicas CONPES 3750 del 6 de agosto de 2013, mediante el cual pone de manifiesto un plan para restablecer la navegabilidad del río Magdalena. Dicho plan se basa en hacer una evaluación que permita estructurar una Asociación Público Privada orientada tanto a ampliar los kilómetros navegables como mejorar las condiciones de navegación y el fortalecimiento y desarrollo de servicios de transporte. Lo anterior sustentado en el convencimiento de que el modo fluvial es una alternativa sostenible y económica de transporte. Actualmente, se ha trazado un Plan de Trabajo que busca mejorar las condiciones de navegabilidad en el tramo Puerto Salgar/ La Dorada- Barrancabermeja por medio de obras de encauzamiento y asegurar una profundidad de 7 pies, de tal manera que opere ininterrumpidamente con Convoyes de Remolcador /Barcaza tipo R- 2B- 2B- 2B, con capacidades nominales de entre 6.000 y 7.200 toneladas métricas, una longitud máxima (eslora) 240 metros, una anchura (manga) de 26 metros y un calado de 1,8 metros correspondiente a cerca de 6 pies. Posteriormente, de acuerdo al CONPES, se requiere garantizar las condiciones de navegabilidad hasta Bocas de Ceniza en una extensión aproximada de 909 kilómetros. De igual forma, en el último tramo de aproximadamente 25 kilómetros, entre la desembocadura y los diferentes terminales del puerto de Barranquilla, se debe garantizar una profundidad de 37,5 pies durante los diferentes tiempos hidrológicos estacionales.

Asimismo, en noviembre de 2015, el gobierno colombiano presentó el informe final del Plan Maestro Fluvial (PMF), el cual incluye 5 elementos de política: (i) Infraestructura Fluvial (ii) Ordenamiento Institucional (iii) Operación (iv) Promoción y (v) Financiamiento. El PMF es un insumo del Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI) y tiene como objetivo rehabilitar el transporte por vías navegables extendidas que permita integrar las regiones y el sistema de ciudades; impulsar la movilización de carga y pasajeros; y promover su articulación con otros modos de transporte.

En el Recuadro 2 se detallan algunas de las iniciativas de Asociación Público Privadas vinculadas al desarrollo de proyectos fluviales que podrían eventualmente dar servicios a las cadenas de carbón.

## Recuadro 2

### Iniciativas de Asociación Público Privadas (APP) vinculadas a proyectos fluviales en Colombia

De acuerdo a información de CORMAGDALENA, actualmente existen 47 concesiones en operación sobre el Río Magdalena y 7 en trámite. De igual manera, la multinacional suiza Trafigura proyecta inversiones del orden de \$117 millones de dólares con el fin de desarrollar el Puerto de Impala en Barrancabermeja. En marzo de 2015 comenzaron las operaciones de transporte de hidrocarburos y se estima trasladar 2,3 millones de toneladas/año que incluyen carbón, granel seco, carga general, acero, gránulos líquidos, nafta y crudo. Durante el primer año se espera transportar 122.000 toneladas, con instalaciones proyectadas de aproximadamente 50 hectáreas de área y 1,2 km de muelle. De acuerdo a CORMAGDALENA, a través del Puerto de Impala se han movilizado líquidos, contenedores y carga en general, no obstante, hasta la fecha no han transportado carbón.

#### Proyecto terminal fluvial Andalucía (Cartagena II) en Gamarra

Este proyecto tuvo una inversión inicial de 7 millones de dólares, considerando un total de 200 millones de dólares y su objetivo es establecer una conexión con la Ruta del Sol y el FFCC Central. Está proyectado para 1,5 km de ribera y 365 hectáreas de desarrollo terrestre para el puerto fluvial y centros logísticos. La Sociedad Portuaria Regional de Cartagena firmó la concesión en enero de 2015 y tiene previsto movilizar 1,2 millones de toneladas de diversas cargas, entre ellas contenedores, carga en general y carbón. Actualmente este proyecto se encuentra en fase de construcción.

#### Proyecto Puerto de Aguas Profundas Sociedad Portuaria Bocas de Ceniza (SPBC)

El SPBC es un proyecto que tiene varios años de concesión, empero ha sido redimensionado recientemente. De acuerdo a CORMAGDALENA, actualmente su objetivo es la captación de inversiones, por un monto de 870 millones de dólares con el fin de contar con 20 metros de calado.

#### Coalcorp en Capulco

A raíz del cierre de la frontera con Venezuela, en el año 2015, COALCORP reactivó el terminal multipropósito para dar solución al transporte del carbón que quedó detenido en el Norte de Santander por los conflictos binacionales.

#### Proyecto en trámite de concesión en Puerto Salgar

Desarrollo Fluvial Colombiano (DFC) promueve actualmente un proyecto fluvial en el Puerto Salgar con el fin de movilizar carbón. En caso de ser viable, este proyecto requeriría aproximadamente 5 años para entrar en operación. Según CORMAGDALENA, se requiere acondicionar una flota especial de barcasas y remolcadores para arribar hasta Puerto Salgar por las condiciones de calado, pendientes, radios de curvatura y otras características que afectan la navegabilidad del río hasta ese punto.

## 4. Infraestructura portuaria

Con respecto a las exportaciones de carbón, durante el año 2015, las zonas portuarias que concentraron el mayor volumen de exportación de carbón fueron las zonas de Ciénaga y La Guajira 62,6% y 34,3%, respectivamente, tal como muestra el cuadro 7.

**Cuadro 7**  
**Exportaciones de carbón por zona portuaria, 2015**

Zona portuaria	Exportaciones (en porcentajes)
Ciénaga Santa Marta	62,6
Guajira	34,3
Barranquilla	1,6
Buenaventura	1,5
Golfo de Morrosquillo	0,0
Total	100,0

Fuente: Elaborado sobre la base de datos de la Superintendencia de Puertos y Transporte.



### **a) Zona Portuaria de Ciénaga - Santa Marta**

Santa Marta es la ciudad más antigua de Colombia y posee el primer puerto de importancia desde la conquista. Su historia portuaria estuvo tradicionalmente ligada a la propia del banano, no obstante, desde los años ochenta, el desarrollo portuario se vio fuertemente vinculado a las exportaciones de carbón térmico provenientes de las minas de explotación a cielo abierto de la gran minería, ubicadas aproximadamente a 300 kilómetros al sur y conectadas vía transporte terrestre automotor y férreo. Gracias a esta actividad, la zona portuaria de Santa Marta es hoy en día la de mayor tráfico portuario del país, movilizándolo, de acuerdo a las estadísticas publicadas por el Ministerio de Transporte, el 27,82% del tráfico, es decir 55,2 millones de toneladas.

El terminal marítimo tradicional, de propiedad del Estado colombiano y operado desde 1993 por la Sociedad Portuaria de Santa Marta S.A., cuenta con tres subterminales: uno de contenedores y carga general; otro de sólidos al granel diferentes de carbón; y un tercero dedicado al carbón térmico; no obstante estos dos últimos pueden operar igualmente líquidos al granel y cargas especiales. Con una profundidad natural de 18 metros, el movimiento de este tipo de carga ha disminuido en los últimos años (de 3,7 millones de toneladas en 2012 pasó a 2,3 millones en el año 2015).

Las operaciones de exportación de carbón se hacen hoy en día principalmente desde los terminales de Puerto Nuevo y Drummond, que en total tienen una capacidad instalada del orden de 200 MM de TM del mineral. Los terminales cuentan con canales de acceso artificiales que permiten la operación de barcos con 18 metros de calado. Igualmente se encuentra la SP de Río Córdoba, terminal que no está operando marítimamente por restricciones ambientales, empero acopia carbón en sus patios con destino al muelle de la SP de Santa Marta.

### **b) Zona Portuaria de La Guajira**

Ubicada en el extremo nororiental del país cuenta con cuatro terminales marítimos repartidos a lo largo de aproximadamente 400 kilómetros de litoral. De acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Transporte (Superintendencia de Puertos y Transporte, 2016), a través de esta zona portuaria se movilizó, durante el año 2015, el 17,07% del tráfico portuario del país, es decir 33,9 millones de toneladas.

La operación más importante de esta zona portuaria se origina en Puerto Bolívar, un terminal especializado de servicio privado para la exportación de carbón que se conecta por una vía férrea independiente y de uso exclusivo de la compañía minera, de aproximadamente 150 kilómetros. Este terminal especializado cuenta con dos posiciones de atraque los cuales son capaces de recibir los buques carboneros más grandes que navegan en la actualidad.

En el extremo suroccidental de esta zona portuaria, colindante con la Sierra Nevada de Santa Marta, se encuentra Puerto BRISA, un terminal marítimo recientemente construido y puesto al servicio público en el año 2014, con una infraestructura especializada en la operación de sólidos al granel, especialmente carbón. No obstante lo anterior, este terminal puede fácilmente adaptarse para operaciones de líquidos al granel. Actualmente, la capacidad de cargue de Puerto Brisa es de 5.000 TM de carbón hora, contando con dos posiciones de atraque de 350 metros de largo a 17,5 metros de profundidad.

### **c) Zona Portuaria de Barranquilla**

El terminal portuario de Barranquilla se encuentra localizado sobre la ribera occidental del Río Magdalena, aproximadamente 27 kilómetros aguas arriba y opera desde 1993 a través de la Sociedad Portuaria de Barranquilla de propiedad de inversionistas chilenos. De acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Transporte, durante el año 2015 movilizó el 5,33% del tráfico portuario del país, equivalente a 10,5 millones de toneladas. Cabe mencionar que en la Zona Portuaria de Barranquilla pueden acceder embarcaciones con calado máximo de 9 metros y capacidades entre 20.000 y 40.000 toneladas. De concretarse el proyecto de Bocas de Ceniza, podrían acceder

embarcaciones marítimas mayores dado que se tiene previsto adecuar la profundidad a pie de muelle externo a 20 metros.

De igual forma, a lo largo de los últimos 27 kilómetros del río, se han venido construyendo, en ambos márgenes, facilidades portuarias de servicio público y privado multipropósito y especializadas entre las cuales se destacan: Barranquilla International Terminal-BITCO, Puerto Palermo, River Port, Port Magdalena, Monómeros, VOPAK Barranquilla y COMPAS Barranquilla.

De estos terminales, COMPAS en Barranquilla ofrece facilidades para carbón, con capacidad de almacenamiento de 85.000 toneladas y sistema de cargue directo para carbón y coque. En el 2015, este terminal movilizó 529.377 toneladas de carbón. Por su parte, Palermo Sociedad Portuaria, cuyas instalaciones quedan a la margen derecha del río Magdalena, cuenta con un terminal multipropósito que dispone de facilidades activas para exportar carbón coque que cabe apuntar que a la fecha, no han reportado operaciones.

#### **d) Zona Portuaria de Buenaventura**

La principal zona portuaria en el Pacífico colombiano se localiza alrededor de la bahía de Buenaventura. Al no manejar tráficos de carbón y crudos tan importantes como los que se exportan por la costa atlántica, la zona portuaria de Buenaventura resulta ser la tercera en términos de tráfico portuario. Durante el año 2015, a través de esta zona portuaria, se movilizaron 17.1 millones de toneladas del país, equivalentes al 8.61 % del total nacional.

El desarrollo portuario de Buenaventura se localizó inicialmente en la parte norte de la isla Cascajal, donde se fue desarrollando un terminal marítimo multipropósito que cuenta hoy con casi 2 kilómetros de facilidades del frente de playa o waterfront. Siguiendo la tendencia de especialización, los muelles se han dividido en tres subterminales: contenedores, sólidos y líquidos a granel (incluyendo carbón) y carga general.

Paralelamente se han venido desarrollando infraestructuras y servicios portuarios como el del Grupo Portuario, quien opera el antiguo muelle que sirvió de base naval a la Armada Colombiana; el de COMPAS-Buenaventura que opera un pequeño terminal especializado en sólidos al granel sobre el estero el piñal; y el terminal especializado en Contenedores TC Buen, operado desde 2010, originalmente por el grupo catalán TCB y recientemente adquirido por APM. Adicionalmente se encuentra en construcción el terminal de Agua Dulce al norte de la isla de Cascajal, con inversiones de la PSA (Autoridad Portuaria de Singapur) y la compañía filipina ICTSI (International Container Terminals Services Inc.), que se tiene previsto inicien operaciones próximamente.

Los terminales que movilizan carga de carbón en la Zona Portuaria de Buenaventura son: la SPR de Buenaventura (a través del muelle 14) y de Grupo Portuario en el muelle 13. Esta Zona Portuaria actualmente tiene dificultades para el almacenamiento de carbón por lo que ha tenido que recurrir a patios externos a las instalaciones portuarias, lo cual implica sobrecostos por manejos del mineral. Se espera que el proyecto de Aguadulce, ofrezca posibilidades de almacenamiento y cargue de carbón para mayores volúmenes.

#### **e) Zona Portuaria de Cartagena**

La zona portuaria de Cartagena moviliza 36.3 millones de toneladas, cifra que representa el 18,32% del total nacional. El puerto se divide en tres grandes zonas:

- la zona norte, caracterizada por el desarrollo de facilidades portuarias de servicio público, especializadas principalmente en contenedores, empero con operaciones de sólidos y líquidos al granel y operaciones de cruceros de turismo. Como por ejemplo: los terminales de Edurbe, SPR de Cartagena, Algranel, COMPAS - MEB y CONTECAR;

- la zona media, llamada zona industrial de Mamonal, es la área de influencia de la refinería, donde se desarrolla la industria petroquímica del país y otras actividades industriales; y
- la zona sur de la bahía, donde se presenta la desembocadura del Canal del Dique, brazo artificial que conecta el puerto con el río Magdalena, y además se tiene la Zona Franca de Cartagena y un área de nuevos desarrollos portuarios e industriales como Puerto Bahía. En la actualidad se realizan importantes inversiones en la profundización de su canal de acceso que buscan garantizar el acceso y operación segura de barcos con 18 metros de calado.

En la Zona Portuaria de Cartagena, el Puerto de Mamonal es la única instalación portuaria, con capacidad de exportación de carbón (incluyendo coque), que permite registrar volúmenes del orden de las 300 mil toneladas en el año 2013.

#### **f) Zona Portuaria del Golfo de Morrosquillo**

El Golfo de Morrosquillo, en el centro occidente del litoral Caribe colombiano, es la finalización de la red principal de oleoductos nacionales y es la zona donde se encuentran las facilidades que permiten a Colombia exportar el mayor volumen de crudos a través de monoboyas. La operación de cargue de los tanqueros se hace a través de éstas en las áreas de fondeo, en zonas determinadas por la Dirección General Marítima. Igualmente, existe una operación multipropósito desarrollada por COMPAS-Golfo de Morrosquillo, anteriormente conocida como muelle de TOLCEMENTO.

Gracias a la actividad exportadora de crudos, la zona portuaria del Golfo de Morrosquillo se ha convertido en la zona, de este tipo, más importante del país en cuanto a movilización de tráfico portuario. En 2014, de acuerdo a las cifras del Ministerio de Transporte, se movilizaron 42,76 millones de toneladas, es decir el 21,53% del total del tráfico portuario del país.

#### **g) Zona Portuaria del Golfo de Urabá**

En la zona limítrofe con Panamá se encuentra el Golfo de Urabá, tradicional zona bananera del país que, junto con Santa Marta, produce banano de exportación para Europa y Estados Unidos. De manera similar al Golfo de Morrosquillo, la operación se hace al ancla, en la parte sur del golfo llamada bahía Colombia y procedente del río León y sus canales artificiales, sobre los cuales están construidos los centros de acopio del banano.

Actualmente esta zona portuaria manifiesta nuevas oportunidades e inversiones, como el proyecto multipropósito Puerto Antioquia.

#### **h) Zona Portuaria Insular**

La última de las zonas portuarias del Caribe sirve para proveer cargas de subsistencia al archipiélago de San Andrés y Providencia. Esta zona se localiza en el mar Caribe, a aproximadamente 480 millas náuticas del litoral Caribe, y se puede decir que es el único departamento insular del país cuya principal actividad económica está orientada hacia el turismo. Por esa vocación turística y el reducido tamaño del Archipiélago y población de San Andrés, en el año 2014, esta zona portuaria apenas movilizó el 0,13% del tráfico portuario nacional, equivalente a 232 mil toneladas. El terminal marítimo es operado por San Andrés Port Society, una empresa privada bajo el control y vigilancia de la Superintendencia de Transporte.

#### **i) Zona Portuaria de Tumaco**

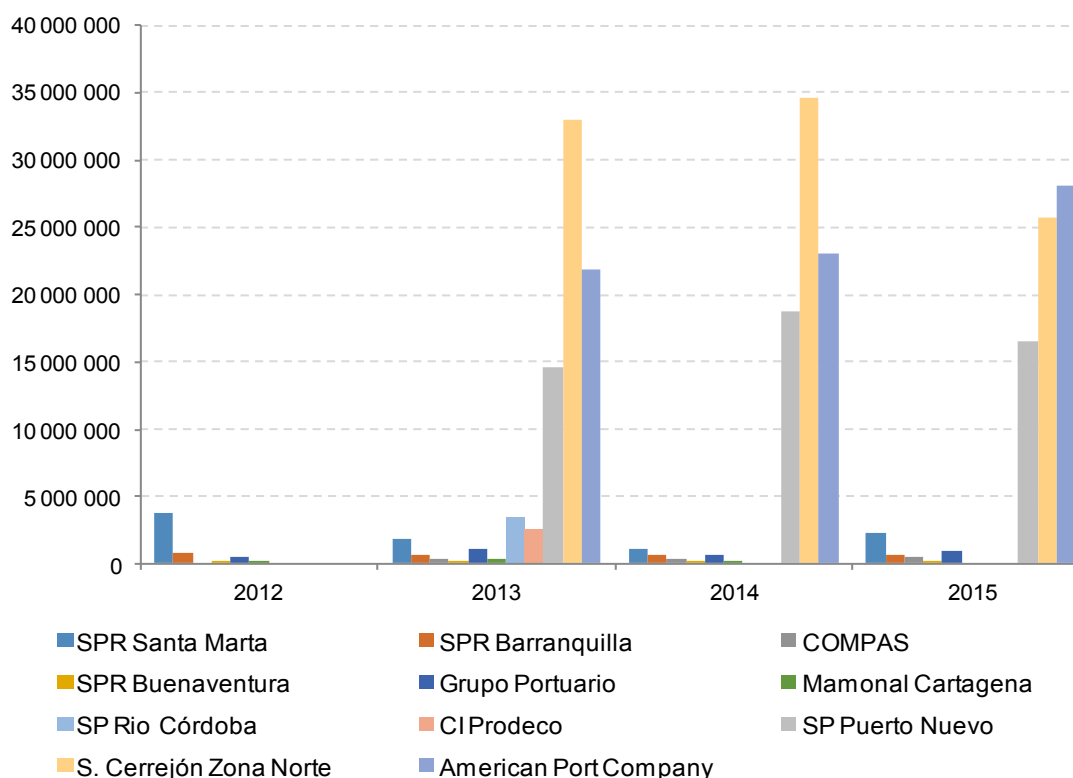
Finalmente, al sur del Pacífico colombiano, cerca de la frontera con Ecuador se encuentra el puerto de Tumaco, cuya principal actividad se da por la terminación del oleoducto transandino que conecta a Orito en el Putumayo con el puerto. En esta zona portuaria también se encuentra la Sociedad

Portuaria de Tumaco, cuyas operaciones se limitan a algunos fertilizantes para la zona agrícola del sur del país. Esta zona portuaria movilizó en el 2015 el 0,37% del tráfico portuario nacional, equivalentes a 720 mil toneladas.

## 5. Movimiento de carbón por sociedades portuarias

De acuerdo a información de la Superintendencia de Puertos y Transporte, como se aprecia en el gráfico 17, durante el año 2015 los puertos privados exportaron el 72% del carbón (American Port Co. Y S. Cerrejón Zona Norte) mientras que los públicos movilizaron el 28% (Puerto Nuevo con el 22%, la Sociedad Portuaria de Santa Marta con el 3% y en conjunto, SPR Buenaventura, SPR Barranquilla, Compas SA, Grupo Portuario SA y S.P. Riverport, sumaron el 3% restante).

**Gráfico 17**  
**Exportaciones de carbón por sociedad portuaria, 2013-2015**  
(En toneladas)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Superintendencia de Puertos y Transporte.

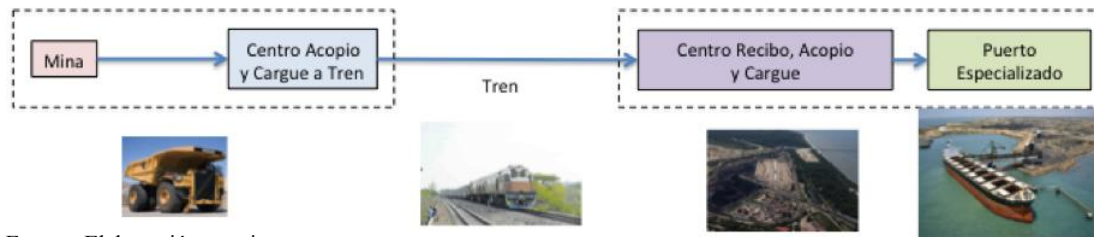
Los puertos privados, donde llega el carbón para ser exportado, están especializados en este mineral y cuentan con los equipos de bandas transportadoras con sistema de cargue directo, tal como fue ordenado por el Decreto 3083 del año 2007. Los buques que llegan a estos puertos son de tipo *capsize*, con una capacidad de carga de 140.000 a 180.000 toneladas.

## B. Logística del carbón en la gran minería

La gran minería produce y exporta la mayor parte del volumen de carbón en Colombia y se caracteriza por realizarse a cielo abierto y con grandes volúmenes de explotación de carbón térmico. En la zona del Cesar y la Guajira se encuentran concentradas las grandes empresas mineras nacionales e

internacionales, las cuales han realizado grandes inversiones en toda la cadena de producción y transporte, además de contar con yacimientos cercanos a los puertos y a lugares acondicionados para el transporte y distribución del carbón. La producción de carbón se moviliza principalmente vía ferrocarril hasta los puertos de Ciénaga y Puerto Bolívar. Asimismo, cuentan con correas transportadoras en las instalaciones de la mina, las cuales conectan con el ferrocarril, lo que conforma una logística integrada (véase el diagrama 1).

**Diagrama 1**  
**Cadena Logística de la gran minería en Colombia**



Fuente: Elaboración propia.

Gran parte de los problemas a los que se enfrenta el sistema logístico de la gran minería han sido producto de los impactos ambientales y sociales que han generado las siguientes obligaciones:

- se han impuesto restricciones de horario nocturno a FENOCO en su paso por zonas turísticas;
- se ha limitado el tránsito por Bosconia, cumpliendo con la sentencia de la Corte Constitucional emitida en septiembre de 2014; y
- se ha impedido la terminación de la segunda línea de FENOCO hasta la obtención de las respectivas licencias ambientales.

Por otro lado, en el año 2012, como resultado de los atentados de la subversión, el tren del Cerrejón sufrió descarrilamientos, con una consecuente pérdida de carga y daños en la infraestructura ferroviaria. En lo portuario, en enero de 2013, tuvo gran repercusión el incidente de una barcaza con carbón en la terminal American Port, lo que culminó con el cierre de las operaciones de comercio exterior y, posteriormente, entró en operación el sistema de cargue directo. Otros eventos que han afectado el sistema portuario han sido la disputa por el canal de acceso entre Puerto Nuevo y American Port. Asimismo, en febrero de 2016, otro evento de gran impacto fue producto de la investigación publicitada por la Superintendencia de Industria y Comercio, al informar que le había impuesto cargos a Puerto Nuevo y PRODECO S.A., por la “presunta obstrucción y discriminación a terceros potenciales exportadores de carbón, en la utilización de la infraestructura pública portuaria”.

### C. Logística del carbón en la mediana y pequeña minería

Como se mencionó previamente, la mediana y pequeña minería en Colombia se encuentra concentrada, principalmente, en la zona central del país. En esta zona, el carbón enfrenta un problema de competitividad debido a que la única posibilidad de transporte es por vía terrestre y las regiones carboníferas se encuentran a aproximadamente 900 km de la costa Atlántica y a cerca de 600 km de la Pacífica.

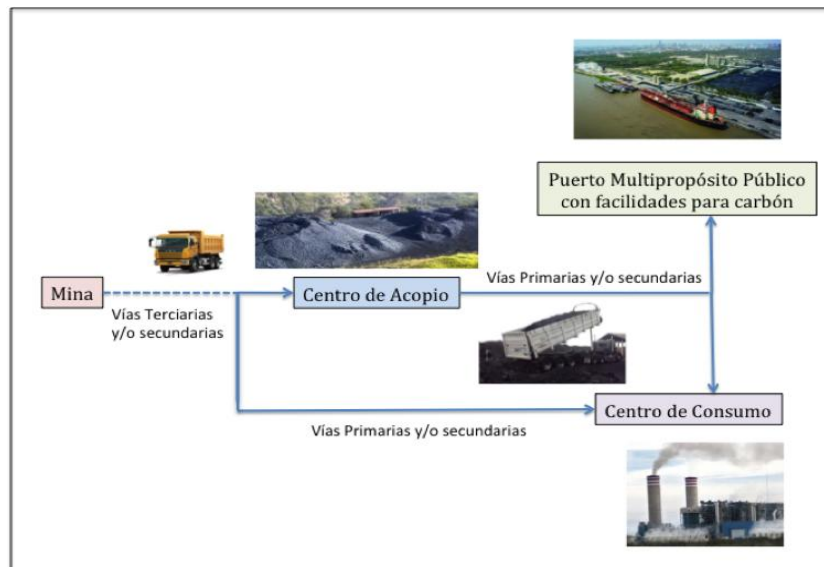
El carbón producido por este tipo de minería se moviliza a través de camiones desde las minas hacia los centros de acopio, de consumo y de exportación. El transporte hasta los puertos de exportación, si bien cuenta con una amplia disponibilidad de vehículos de mayor capacidad y vías en mejor estado, es de larga distancia. Lo anterior ha resultado ser ineficiente para los pequeños y medianos productores, por su menor producción, además de carecer, por lo general, de carga de contraprestación que permita conseguir tarifas más bajas. Esto sumado a los tiempos de traslado y

otras ineficiencias logísticas han hecho que los costos logísticos tengan una mayor incidencia en el precio final del carbón de estas zonas. Otro factor que ha dificultado aún más su competitividad es el hecho de que la minería del centro del país extrae el carbón predominantemente a través de minería subterránea, en contraste con las grandes mineras que lo hacen mediante minería a tajo abierto, lo que implica un mayor costo de extracción para el primer tipo de minería. Aunado a lo anterior, cabe señalar los problemas topográficos que enfrenta la minería concentrada en el centro del país para llegar a los puertos del pacífico. Los tracto camiones o trenes tienen que vencer tres cordilleras con pendientes importantes, las cuales tienen cimas máximas (desde los puertos hacia el interior del país) del orden de 1.800 metros, 3.600 metros y 3.000 metros<sup>6</sup>.

El transporte desde la mina se realiza normalmente con volquetas de 8 a 10 toneladas o camiones de doble troque de 12 a 15 toneladas de carga útil, con sistemas de cargue manual, los cuales transitan, por lo general, en vías terciarias no pavimentadas, hasta conectarse con las vías secundarias y así llegar a los centros de acopio y/o los centros de consumo, a distancias en promedio de 30 kilómetros. Algunos mineros disponen de vehículos para este transporte y en otros casos existe una oferta de servicio de transporte prestado por terceros en zonas cercanas a las minas que, por lo general, es un parque automotor constituido de modelos antiguos, contaminantes y en mal estado de conservación mecánica.

En los centros de acopio, además del sistema de almacenamiento, se prestan otros servicios como mezclado, lavado y medición de calidad. Desde estos centros de acopio, se da posteriormente servicio de transporte hacia los centros de consumo o hacia los puertos de comercio exterior, con camiones de mayor capacidad (35 toneladas) por carreteras primarias. Como se mencionó previamente, la distancia promedio a los puertos puede llegar a 900 km hasta la costa atlántica y 600 km hasta la costa pacífica, desde los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. El esquema de la cadena logística para la mediana y pequeña minería en Colombia se describe en el diagrama 2:

**Diagrama 2**  
**Cadena logística para la mediana y pequeña minería en Colombia**



Fuente: Elaboración propia.

<sup>6</sup> Por citar un ejemplo, en alguna ocasión se compraron 80 camiones que no lograron superar las pendientes de las distintas cordilleras. Luego de hacer una gran inversión para adaptarlos a la geografía existente, finalmente no pudieron ser utilizados por ser poco eficientes en términos energéticos (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, ANDI).

Para la minería del carbón del interior del país, el servicio portuario lo prestan, en general, los terminales multipropósito públicos que cuentan con facilidades para transportar carbón, situados tanto en la costa norte como en la pacífica.

La problemática principal asociada a la logística de transporte de la mediana y pequeña minería estriba en que los eslabones son fragmentados, lo cual implica que el productor minero deba controlar, en el mejor de los casos, el transporte entre la mina y los centros de acopio y/o de consumo. No obstante, esto sucede en condiciones precarias tanto por el tipo y estado de los vehículos de transporte como por las malas condiciones de las vías terciarias, lo cual produce sobrecostos importantes y altas externalidades negativas sobre la población y el medio ambiente. Dados los bajos volúmenes de producción de la minería del centro-oriente del país, normalmente la compra del carbón se hace a los mineros en boca de mina y en algunos casos, puesta la carga en el centro de acopio o centro de consumo. Generalmente son los comercializadores quienes manejan las mayores transacciones y volúmenes para despacho a puertos y a centros de consumo.

No obstante lo anterior, se ha propuesto por varias décadas la necesidad de proveer alternativas de transporte intermodal que ofrezcan sistemas masivos más eficientes y de menor costo unitario para el carbón del centro del país, como podrían ser el transporte fluvial y/o ferroviario. Estas alternativas no han logrado concretarse, debido a múltiples factores entre los cuales se encuentran los siguientes:

- la alta dispersión geográfica de las minas;
- las limitaciones geológicas, tecnológicas y logísticas para alcanzar altos volúmenes y escalas de producción;
- el deficiente estado e insuficiencia de capacidad de las carreteras que conectan a los centros de producción y acopio ubicados en la cordillera oriental del país con los corredores férreos y fluviales dispuestos a lo largo del valle del río Magdalena;
- la escasa disponibilidad de centros de transferencia intermodal;
- las bajas inversiones en infraestructura y operatividad del sistema ferroviario central (tramo La Dorada-Chiriguana), la falta de reglas claras para el paso de trenes de terceros por el sector operado por FENOCO y el estado de inoperatividad del tramo férreo final que conecta al terminal portuario de la SPR de Santa Marta; y
- las bajas inversiones realizadas con el fin de superar las restricciones existentes para la navegabilidad en el río Magdalena y el Canal del Dique.

Actualmente, las opciones de acceso a los puertos de servicio público para la exportación del producto proveniente del centro-oriente del país son muy limitadas, además que en su mayoría son multipropósito y no son especializadas para este tipo de carga. Cabe señalar el caso del puerto de servicio público más grande y moderno, como es Puerto Nuevo ubicado en Ciénaga y puesto en operación recientemente para embarque de carbón. Dicho puerto únicamente presta servicio para la gran minería, además de que solo permite el ingreso del carbón que sea transportado por ferrocarril con sistema de descargue ventral, tecnologías que por volumen no pueden acceder los medianos y pequeños productores del centro-oriente del país. Con respecto a la nueva terminal de servicio público portuario de Brisa en la Guajira, por su ubicación y sistema de conectividad terrestre, no resulta propicia para el embarque de los carbones del centro-oriente del país.

Otro factor que limita el acceso a los puertos se ha dado por las altas tarifas que han llegado a cobrar los operadores portuarios que prestan los servicios en los terminales portuarios públicos. De acuerdo a la información proveniente de los propios carboneros, dichas tarifas se aplican para el embarque de los carbones procedentes del interior del país. Las tarifas de operadores portuarios, según la normatividad colombiana, no están reguladas y, por lo tanto, se pactan como acuerdos comerciales entre privados. De esta forma, al no existir un sistema de información abierto y transparente al público sobre el valor y condiciones de las tarifas, las instituciones del Estado carecen de las suficientes

herramientas normativas para controlar la especulación en este tipo de servicio, como lo manifiesta la Superintendencia de Puertos y Transporte<sup>7</sup>. En definitiva, todos estos factores han hecho poco competitiva la exportación de los carbones del interior del país, lo cual se ha complicado aún más con los bajos precios del carbón observados en los últimos años.

En el caso particular de Norte de Santander, la logística del carbón se ha visto recientemente afectada tanto por el cierre de la frontera con Venezuela, dadas las diferencias políticas entre los dos países, como por las condiciones normales de logística a las que deben someterse para realizar las exportaciones por puertos venezolanos. En condiciones normales de paso por la frontera, se condiciona a los transportadores colombianos a pasar la carga a camiones venezolanos, lo cual implica hacer un quiebre de la cadena para hacer el *cross-docking* para cambiarlo de vehículo, el cual lo llevará desde la frontera hasta el puerto de exportación. Pese a los mayores costos que esto representa para el exportador, aún resulta más favorable exportar el carbón por puertos venezolanos que a través de los colombianos. Con el cierre de la frontera en el año 2015, el Gobierno se vio obligado a gestionar medidas de emergencia para facilitar la exportación del carbón del norte de Santander por medio de los puertos colombianos.

Con el fin de enfrentar esta problemática se creó la Gerencia de Logística en el Ministerio de Transporte en la búsqueda de mejores alternativas de exportación del carbón del Norte de Santander. La gerencia ha trabajado en diversas alternativas logísticas: i) llegar en camión al Magdalena Medio para desde allí embarcar el carbón en el puerto de Capulco en Gamarra a orillas del río Magdalena; ii) cargar directamente en el ferrocarril; o iii) transportarse por medio de camiones y tomar la carretera Ruta del Sol para llegar a otras alternativas como lo son los puertos en Barranquilla, Ciénaga/Santa Marta y Dibulla.

---

<sup>7</sup> Entrevista realizada por el consultor Diego Duque el 16 de junio 2016 a Mercy Carina Martínez (Delegada Puertos) y Marco Aurelio Velasco de la Superintendencia de Puertos y Transporte.





### **III. Incidencia de los costos logísticos en la competitividad de la industria carbonífera colombiana**

Los departamentos del centro-oriente de Colombia producen anualmente en promedio entre 3,5 y 4 millones de toneladas de carbón metalúrgico y de coque para exportación. Estos valores representan aproximadamente el 35% de la carga de compensación del transporte automotor hacia las principales terminales portuarias públicas de Buenaventura, Barranquilla y Santa Marta, lo que equivale a 115 mil viajes anuales. Cabe apuntar que los yacimientos de carbón metalúrgico del centro-oriente de Colombia son los mayores en América Latina y del Caribe. Así mismo, el carbón térmico en el centro-oriente del país tiene un alto poder calorífico con promedios de 14.000 BTUs, superiores a los promedios de los carbones térmicos del Cesar y Cerrejón. Sin embargo, como resultado de los altos costos logísticos y de transporte aunados a los bajos precios internacionales, estas zonas han reducido su exportación.

Se puede decir que gracias al importante valor agregado que surge del carbón metalúrgico, la exportación del coque ha logrado mantenerse, a pesar de los altos costos logísticos y los bajos precios internacionales. Colombia actualmente exporta este mineral a 21 países, lo que lo ha posicionado como el cuarto exportador a nivel mundial. Los principales productores de coque del centro-oriente del país extraen en promedio el 50% de la materia prima (carbón metalúrgico) y el resto lo compran a medianos y pequeños productores mineros.

A manera de ejercicio comparativo entre los precios internacionales por tipo de carbón, si se tomara el valor de 1 como referencia para el precio del carbón térmico, el carbón metalúrgico tendría entonces un valor de 2 y el del coque se ubicaría entre 3 y 4. Esto quiere decir que si los departamentos del centro-oriente del país exportaran 10 millones de toneladas de coque, obtendrían la misma proporción del precio de exportación del carbón térmico del Cerrejón en la Guajira, departamento que produce entre 30 y 40 millones de toneladas al año. De acuerdo a FENALCARBON, uno de los principales impedimentos por los cuales la industria del coque del centro-oriente de Colombia no se ha desarrollado es la falta de infraestructura y los altos costos de transporte desde las minas hasta el puerto, por lo que no resulta ser competitiva.

En el cuadro 8 se presentan los costos logísticos por tonelada, los cuales representan hasta el 70% de los costos totales por tonelada de carbón metalúrgico exportado.

**Cuadro 8**  
**Costos por tonelada exportada de carbón metalúrgico**

Ítem	Costo (en dólares)
Costos de producción	30,0
Costos logísticos (descargue, almacenamiento y cargues en varios centros de acopio para el cargue de tractomulas)	5,6
Costos de primer transporte (Mina a centro de acopio)	10,0
Costo de segundo transporte (centro de acopio a puerto)	42,0
Costo portuario	11,2
Total	98,8
Precio FOB Dólares	100,0

Fuente: Ministerio de Minas y Energía en base a cálculos propios, mayo 2015.

## A. Análisis de costos

Con el fin de evaluar los costos relacionados con la cadena del carbón, en el año 2014, la UPME contrató al Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C para llevar a cabo el estudio “Análisis de la Estructura de Costos de la Minería y Transporte Asociado por Escalas de Producción de Carbón en los departamentos de Norte de Santander, Santander, Boyacá y Cundinamarca”.

En dicho estudio se realizaron encuestas directas a una muestra representativa de las Unidades de Producción Minera (UPM) de los 4 departamentos mencionados previamente y de los centros de acopio, así como de los principales puertos de exportación en las costas del atlántico y el pacífico del país. Las escalas de producción por toneladas/año de las UPM consideraron el siguiente criterio: i) pequeña, menor a 5.000 toneladas/año, ii) mediana, entre 5.001 y 15.000 toneladas/año y iii) grande, mayor a 15.000 toneladas/año.

### 1. Costos de producción

Si bien en teoría se podría pensar que los costos de producción por tonelada de carbón térmico deberían ser los mismos para el metalúrgico, por la similitud de sus procesos, las encuestas detectaron algunas diferencias vinculadas al mayor precio de mercado del carbón metalúrgico que permite a los empresarios remunerar mejor a sus operarios y trabajadores, como se presentan en el cuadro 9.

**Cuadro 9**  
**Costos de producción de una tonelada por tipo de carbón<sup>a</sup>**

Tipo de carbón	Costo de producción de una tonelada (COP)	Costo de producción de una tonelada (en dólares) <sup>a</sup>
Metalúrgico	102 386	47,4
Metalúrgico y térmico	102 941	47,7
Térmico	82 717	38,3
Promedio	92 251	42,75

Fuente: Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C, UPME 2014.

<sup>a</sup> Se aplicó la tasa de cambio del día 15 de noviembre de 2014, 1USD = 2.158 COP.

Cabe apuntar que, entre escalas de producción, los costos de producción presentan diferencias significativas y, de acuerdo a las encuestas realizadas por dicha Consultoría de la UPME, las empresas grandes se encuentran 2.9% por debajo del valor promedio de producción, las medianas 8.9% por debajo de este costo y las pequeñas 12,0% por arriba.

## 2. Costos de transporte primario

En el cuadro 10 se presenta un resumen de los costos promedios de transporte primario desde las minas hasta los centros de acopio y/o consumo que resultaron de las encuestas. Estos costos se desglosan por sub zonas de los 4 departamentos y fueron comparados con los costos promedio de operación obtenidos a partir del modelo utilizado en el mismo estudio previamente mencionado.

**Cuadro 10**  
**Costos de operación y tarifas de transporte primario<sup>a</sup>**

Municipios	Tipo de vehículo	Distancia promedio (en kilómetros)	Promedio de Tarifa Encuesta (en dólares por toneladas)	Promedio de costo de operación (en dólares por toneladas)
Ráquira y Samacá	C2	15,3	2,35	1,49
	C3	6,9	3,22	0,60
Corrales, Mongua, Monguí, Paipa, Sogamoso, Tasco, Tópaga.	C2	52,2	7,49	4,24
	C3	30	6,08	2,64
San Mateo	C3	170	25,49	14,97
Chita, Socha, Socotá, Jericó, Sativanorte y Sativasur	C3	17	5,33	1,50
	C2	12	3,94	1,17
Cucunubá, Sutatausa y Tausa	C3	42,4	6,70	3,74
	C2	9	4,63	0,88
Guachetá, Lenguazaque, Suesca, Cogua, Zipaquirá, Pacho.	C3	10	4,27	0,88
	C2	25,6	5,75	2,49
Cúcuta, Durania, El Zulia, San Cayetano, Sardinata, Santiago y Chinácota.	C3	16,3	4,51	1,44
	C2	28	4,63	2,72
Pamplonita, Toledo, Bochalema.	C2	28	4,63	2,72
Salazar	C2	127	16,22	12,36
Promedio General			5,78	

Fuente: Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C, UPME 2014.

<sup>a</sup> Se aplicó la tasa de cambio del día 15 de noviembre de 2014, 1USD = 2.158 COP.

El tipo de vehículo corresponde a la clasificación realizada por el Ministerio de Transporte mediante Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004, la cual se basa en la configuración de sus ejes. Un vehículo de carga C2 corresponde a un vehículo de dos ejes sencillos y un vehículo C3 es un camión de tres ejes doblетроque. Estos dos tipos de vehículos son los más usados en el transporte primario.

Como se aprecia en el cuadro 10, por un lado, los costos de operación obtenidos por medio del modelo se encuentran aproximadamente 60% por debajo de las tarifas obtenidas en las encuestas. Esta diferencia se explica en el estudio como resultado de:

- la informalidad en la que se desarrolla el transporte primario,
- la ausencia de carga de compensación;
- los bajos volúmenes e irregularidad en los despachos, y

- el hecho que el modelo de costos no tenga en cuenta ciertas externalidades (como por ejemplo la afectación invernal que obliga a cerrar ciertas vías, lo cual provoca un aumento de costos).

Otro aspecto que se resalta en el estudio, son las bajas especificaciones de las vías terciarias y el escaso mantenimiento que se les aplica, por lo que se propone desarrollar un inventario de vías para priorizar y programar su mejoramiento y mantenimiento, con financiamiento público y eventualmente privado a través de algún mecanismo participativo de financiamiento. Como alternativa, se podría reconocer la inversión como compensación de regalías de carbón, empero, esto requeriría modificaciones normativas importantes y es una herramienta que debe analizarse en mayor detalle.

### 3. Costos de los centros de acopio

De acuerdo a las encuestas realizadas, en el estudio se identificaron los siguientes servicios mínimos o básicos que prestan los centros de acopio: cargue, homogenización, almacenamiento, apilamiento, pesaje de recepción y salida, los cuales, con base a la información recopilada de estos establecimientos, arrojaron un costo total de USD 2,66 por tonelada para comercializadores y exportadores de carbón como principales usuarios de dichos servicios. En los centros de acopio más desarrollados se pueden encontrar servicios de laboratorio, lavado, mezcla, clasificación y triturado, en general, para los carbones tanto térmicos como metalúrgicos.

### 4. Costos terrestres de larga distancia

A continuación se presenta una comparación de los costos de operación, calculados a través del mismo modelo y las tarifas reportadas en las encuestas para cada centro de acopio. Como se puede observar en el cuadro 11, las tarifas que se aplicaron durante el 2014, año que se realizó el estudio, resultaron aproximadamente un 40% por debajo de los costos de operación.

**Cuadro 11**  
**Costos de operación y tarifas de transporte de larga distancia**

Centro de acopio	Ubicación centro de acopio	Destino	Tarifa según encuesta (en dólares por toneladas)	Costo de operación modelo (en dólares por toneladas)
C.I. Bulktrading Sudamerican LTDA	El Zulia - Norte de Santander	Puerto La Ceiba, Estado Trujillo Venezuela	15,76 (Frontera-Puerto Santander)	5,16
C.I. Bulktrading Sur América	Sogamoso - Boyacá	Buenaventura	36,14	59,60
		Barranquilla	39,85	72,29
		Santa Marta	44,49	69,17
Trenaco	Sutatausa – Cundin.	Puerto de Buenaventura	28,73	48,56
Mineralex LTDA	Socha - Boyacá	Coquecol (Buenaventura o Santa Marta)	39,39	Buen.: 62,35 S. Marta: 71,94
		Buenaventura	34,75	59,60
Impala Terminals Colombia	Topagá – Boyacá	Barranquilla	46,34	72,29
		Cartagena	46,34	76,51
		Santa Marta	45,41	69,17
		Puerto de Buenaventura	30,12	51,97
Federación de Productores de Carbón de Cundinamarca	Guachetá – Cundin.	Propal, Cali	25,02	42,48

Fuente: Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C, UPME 2014.

<sup>a</sup> Se aplicó la tasa de cambio del día 15 de noviembre de 2014, 1USD = 2.158 COP.

Los costos de larga distancia, determinados a través de las encuestas, desde cada una de las sub zonas de los 4 departamentos se presentan en el cuadro 12:

**Cuadro 12**  
**Costos de larga distancia por subzonas<sup>a</sup>**

Municipio	Costa Atlántica (en dólares por toneladas)	Distancia promedio costa atlántica (en kilómetros)	Buenaventura (en dólares por toneladas)	Distancia promedio a Buenaventura (en kilómetros)
Cucunubá, Sutatausa, Tausa	41,71	940	29,66	580
Lenguazaque, Guachetá, Suesca, Cogua, Zipaquirá y Pacho	41,71	936	32,44	573
Samacá y Ráquira	43,56	915	37,07	649
Paipa, Sogamoso, Mongua, Tasco, Monguí, Tópaga, Tuta, Gámeza y Corrales	45,41	945	37,07	723
San Mateo	45,41	870	37,07	857
Chita, Socha, Jericó, Sativanorte, Sativasur y Socotá	45,41	880	37,07	766
Cúcuta, El Zulia, San Cayetano, Sardinata, Santiago, Durania y Chinácota	32,44	680	No utilizada	1 020
Pamplonita, Toledo y Bochalema	37,07	730	No utilizada	937
Salazar	31,51	710	No utilizada	1 053
El Carmen	18,54	425	No utilizada	957

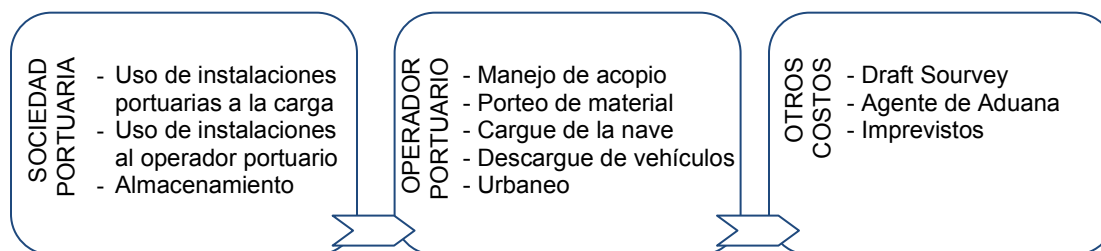
Fuente: Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C, UPME 2014.

<sup>a</sup> Se aplicó la tasa de cambio del día 15 de noviembre de 2014, 1USD = 2.158 COP.

## 5. Tarifas portuarias

En el mismo estudio, contratado por la UPME en el 2014, se realizaron también encuestas tanto a las Sociedades Portuarias como a los operadores portuarios, tal como se muestra en el diagrama 3.

**Diagrama 3**  
**Esquema de costos portuarios**



Fuente: Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C, UPME 2014.

En el estudio se expone cómo las tarifas de las sociedades portuarias están en régimen de libertad controlada mientras que las operaciones se han constituido como tarifas de plena libertad. Esto condujo a considerar dos escenarios de costos portuarios: la sociedad portuaria más la operación portuaria, como criterio general. Se puede decir que la continuidad de la operación y el manejo de la carga han permitido que las tarifas se puedan ofrecer de manera integral, cubriendo en un solo valor

las actividades relacionadas con la sociedad portuaria y el operador portuario. En el cuadro 13 se muestran los resultados de las tarifas portuarias a partir de las encuestas realizadas.

**Cuadro 13**  
**Tarifas portuarias para el carbón, 2014**  
(Dólares/toneladas)

Zona portuaria	Tipo carbón	Precio	T. Integral	Draft	Agente aduana	Imprevistos	Total
Santa Marta							
Puerto Nuevo	Térmico	85	10	0,016	0,272	0,514	10,80
Spr SMR	Térmico	85	8	0,016	0,272	0,41	8,70
	Metalúrgico	114	9,25	0,016	0,3648	0,48	10,11
Barranquilla							
SPRB			SIN OFERTA DE SERVICIO ACTUAL				
Michellmar			SIN OFERTA DE SERVICIO ACTUAL				
Cartagena							
Puerto Mamonal	Térmico	85	9,000	0,018	0,272	0,46	9,75
	Metalúrgico	114	9,000	0,018	0,3648	0,47	9,85
Buenaventura							
SPRBUN	Térmico	85	14,75	0,025	0,272	0,75	15,80
	Metalúrgico	114	14,75	0,025	0,3648	0,76	15,90
Muelle 13	Térmico	85	14,75	0,025	0,272	0,01	15,80
	Metalúrgico	114	14,75	0,025	0,3648	0,02	15,90

Fuente: Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C, UPME 2014.

## 6. Costos integrados para el mercado interno y para exportación

Los costos promedio de producción y operación de los carbones del interior de Colombia se presentan en el cuadro 14. El costo total de los carbones de consumo interno se calcula considerando los datos de costos de producción, transporte primario (incluye centros de acopio temporales y quemadores) y centro de acopio. Dentro de los costos de exportación se incluyeron el transporte de larga distancia y las tarifas portuarias integrales.

**Cuadro 14**  
**Costos promedio de producción y operación de los carbones del interior de Colombia**

Costos totales de operación por tonelada			
Moneda	Consumo Interno	Exportación Costa Atlántica	Exportación Buenaventura
USD	52,64	104,61	101,39

Fuente: Consorcio Carbonífero Incoplan-B&C, UPME 2014.

<sup>a</sup> Se aplicó la tasa de cambio del día 15 de noviembre de 2014, 1USD = 2.158 COP.

La principal conclusión del estudio señala que, para los años analizados (2013-2014), los costos de producción del carbón, en el interior del país, resultan ser competitivos a nivel internacional<sup>8</sup>. Sin embargo, los costos de transporte para consumo interno dejan poco margen de ganancia para el productor. Al mismo tiempo, los costos relacionados con el transporte primario, los centros de acopio, los costos de transporte de larga distancia y los costos portuarios aunados a los de producción, llegan a ser superiores al precio internacional del carbón térmico además de propiciar un menor margen en el precio de carbón metalúrgico, lo cual implica que el producto resulte poco competitivo para exportación. Los resultados descritos consideran al camión como único medio de transporte terrestre disponible, dado que al momento del estudio no existía otra opción modal.

## 7. Tiempos de viaje para el traslado interno del carbón

Tomando como referencia el Sistema de Costos Eficientes del Ministerio de Transporte para el transporte automotor de carga, en el cuadro 15 se presentan la distancia en kilómetros, la velocidad promedio calculada por el modelo y los tiempos de viaje de los camiones, considerando las distancias de recorrido entre dos puntos específicos —Duitama en Boyacá y Cúcuta en el Norte de Santander— y las zonas portuarias de Barranquilla, Cartagena y Buenaventura.

**Cuadro 15**  
**Velocidades y tiempos recorridos a través de camiones**

Origen	Destino	Distancia (kilómetros)	Velocidad promedio (kilómetros por hora)	Tiempo de viaje (horas)
Duitama	Barranquilla	902,18	27,24	33,12
Duitama	Buenaventura	743,79	23,70	31,38
Duitama	Cartagena	970,37	29,12	33,32
Duitama	Santa Marta	858,18	27,89	30,77
Cúcuta	Barranquilla	668,77	32,88	20,34
Cúcuta	Buenaventura	1038,93	26,09	39,82
Cúcuta	Cartagena	736,97	34,74	21,21
Cúcuta	Santa Marta	624,77	32,15	19,43

Fuente: SICE-TAC, Julio 2016.

No obstante la distancia entre Duitama y Buenaventura es menor en comparación con otras rutas, el hecho de tener que atravesar las tres principales cordilleras del país, genera que los camiones no pueden transitar a altas velocidades y por lo tanto, el tiempo total de recorrido es mayor. Se espera que al término de las obras de la concesión Ruta del Sol, las velocidades aumenten y por ende, los tiempos de viaje hacia los puertos de la Costa Atlántica se reduzcan.

La movilización desde el Cesar y La Guajira hasta los puertos de embarque no superan las 6-7 horas de viaje por ferrocarril, lo cual da una ventaja comparativa al carbón producido en los departamentos del Cesar y la Guajira.

## 8. Procedencia y destino del carbón del centro-oriente

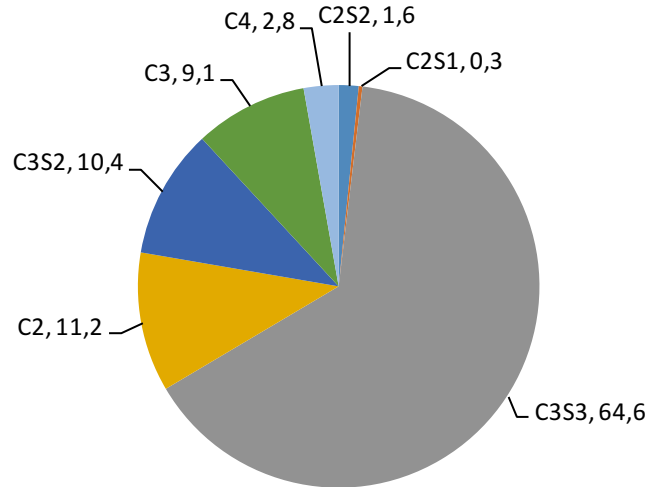
En esta sección se utilizó la base de datos de la Encuesta Nacional de Carga Automotor del Ministerio de Transporte del año 2013 para analizar los orígenes y destinos del carbón del centro-oriente del país y se consideró el modelo de transporte Transcad.

<sup>8</sup> De acuerdo a la Consultoría de Durán & Osorio (D&O), el costo de explotación promedio en EEUU fue de \$61.47/ton en 2014.



Gracias a los datos obtenidos de la Encuesta de Carga del Ministerio de Transporte se puede deducir en qué tipo de camiones se moviliza el carbón y el coque. Los camiones C3S3 (camiones de 3 ejes con semirremolque de 3 ejes) transportan el 64,6% del volumen, seguidos por los camiones de dos ejes (C2), los cuales trasladan el 11,2% y los C3S2 (camiones de 3 ejes con semirremolques de dos ejes) el 10,4% (véase el gráfico 18).

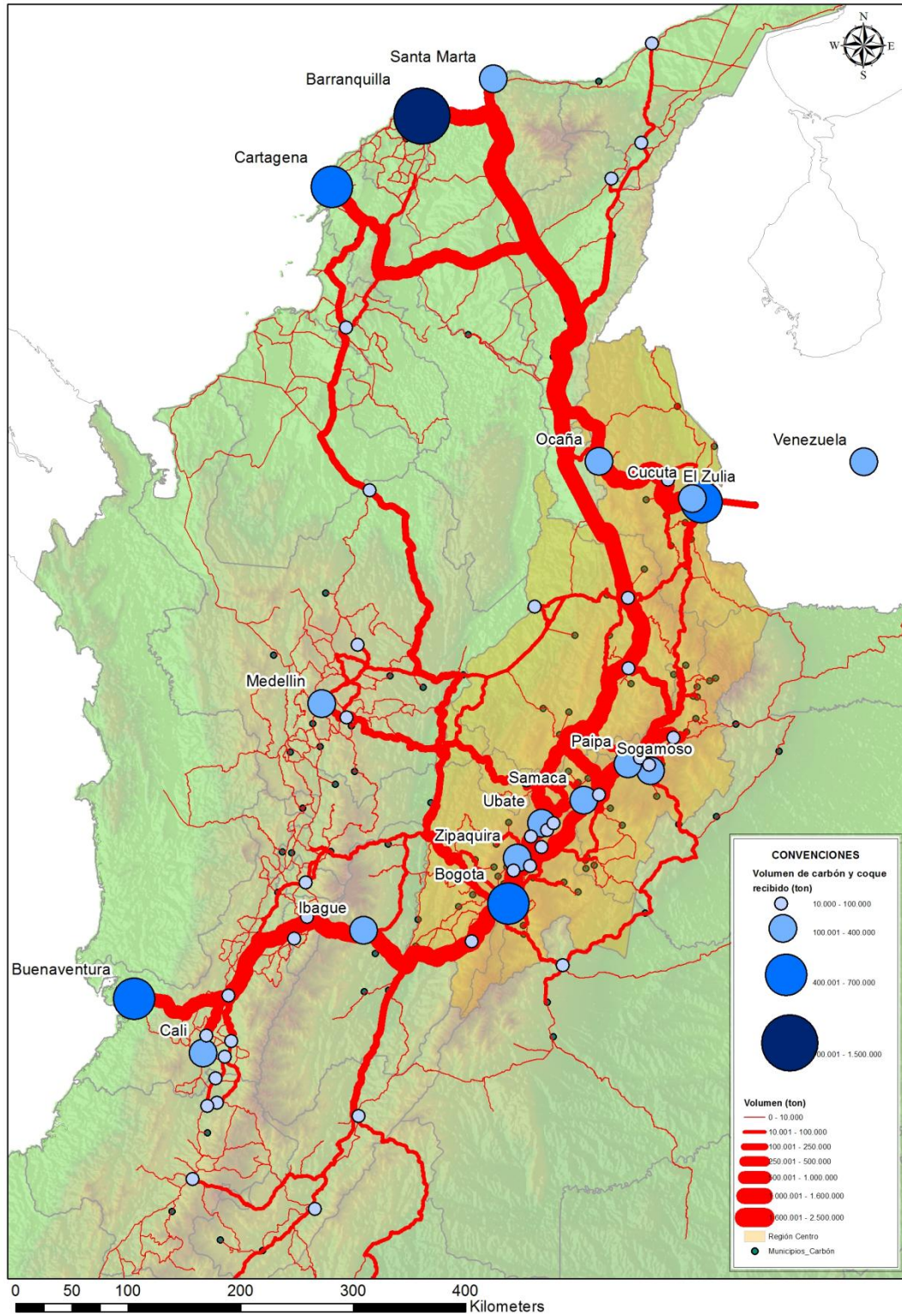
**Gráfico 18**  
**Carga de carbón y coque movilizados por tipo de vehículo**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Carga MinTransporte, 2013.

Finalmente, en el mapa 1 se observan los flujos y destinos para el carbón procedentes de la zona centro-oriente del país que, de acuerdo a los grosores de los círculos señalados, permite visualizar las escalas de los volúmenes movilizados.

**Mapa 1**  
**Flujos y destinos del carbón procedentes de la zona centro-oriental del país**



Fuente: Elaborado sobre la base de la Encuesta de Carga MinTransporte 2013.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.



## **IV. Hacia una nueva institucionalidad para adecuar la actual gobernanza del carbón colombiano**

### **A. Aspectos económicos, sociales y políticos en torno a la minería**

La CEPAL ha planteado que no es la abundancia de los recursos naturales lo que genera la llamada maldición<sup>9</sup> de los recursos naturales, sino más bien es la mala gobernanza de los recursos lo que la desencadena (Altomonte y Sánchez, 2016). De acuerdo con estos autores, “el que la abundancia de recursos naturales se convierta en una bendición o maldición ha dependido de las distorsiones que la propia abundancia ha generado en distintos sectores de la economía. La evidencia empírica de los últimos 20 años conduce al análisis de diversos canales de transmisión que son los que han ocasionado estas distorsiones”. Los tres canales de transmisión que se exponen y que son los más recurrentes son a nivel: i) económico, ii) social, y iii) político.

### **B. Canales de transmisión a nivel económico**

Entre las distorsiones económicas más analizadas que pueden inhibir el crecimiento económico de un país son: la enfermedad holandesa, un mal manejo en la volatilidad del precio de las materias primas—que podrían afectar las cuentas fiscales— una diversificación limitada de las actividades económicas, entre otras.

---

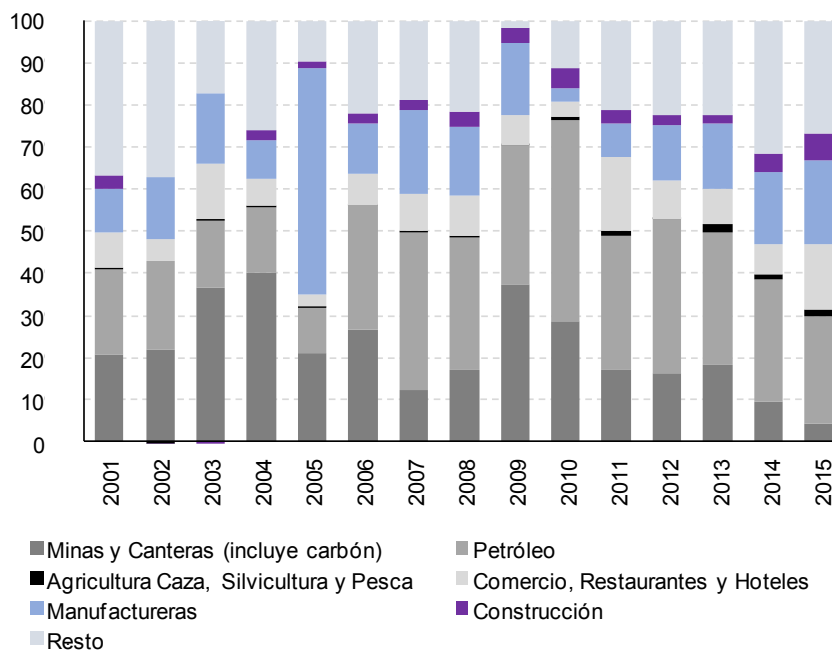
<sup>9</sup> Richard Auty introdujo el concepto de la llamada maldición de los recursos naturales en 1993. Este concepto se utiliza para expresar que los países que cuentan con recursos naturales en abundancia exhiben menores tasas de crecimiento económico que los países que carecen de ellos.

Por un lado, la llamada enfermedad holandesa ha sido centro de gran debate en Colombia, en especial durante el período de auge de precios de las materias primas. Un hecho evidente es la gradual disminución, en los últimos 25 años, del aporte del sector manufacturero al crecimiento económico colombiano. Después de haber contribuido dicho sector al crecimiento del PIB en aproximadamente 21% a principios de los años noventa, en la última década la participación de éste descendió a un promedio aproximado de 13% y terminó en el 2015 con un valor de 11%. Esto advierte una desindustrialización de la economía colombiana durante la última década junto con una pérdida de competitividad del sector agrícola. Asimismo, después de haber aportado al crecimiento económico, durante la década de los ochenta y principios de los noventa, con un valor aproximado del 22%, en la última década, la contribución en promedio se mantuvo en 6,6% y culminó en el año 2015 en 6,2%.

Como se expuso previamente, el sector extractivo –petróleo y carbón- han sido el motor de la economía colombiana, en especial a partir del nuevo milenio. Sin embargo, ante la caída en el precio del petróleo y carbón junto a una menor demanda de los socios comerciales, el país se ha enfrentado a una desaceleración de las actividades extractivas, lo cual ha tenido diversos impactos a nivel económico. Esto exhibe la importancia del sector minero-energético para la economía colombiana y la vulnerabilidad a la que hoy está expuesta.

Durante la década de los años 2000, los sectores extractivos se vieron ampliamente favorecidos por la inversión extranjera directa. En el año 2010 la inversión hacia los sectores extractivos –petróleo y minas y canteras- contribuyó en casi el 80% de la inversión extranjera total (véase el gráfico 20). La entrada de capitales durante el primer auge de precios 2003-2008 estuvo acompañada, salvo por unos meses durante el 2006, por una importante apreciación del tipo de cambio real. Como resultado de la crisis financiera mundial 2008-2009 y la de algunos países de la Unión Europea, muchas economías desarrolladas dirigieron sus capitales hacia países como Colombia, atraídos por su mayor apertura financiera y por la mayor estabilidad macroeconómica alcanzada durante la primera década. Durante los años de las crisis, el tipo de cambio estuvo marcado por un período de gran volatilidad y, a partir de agosto del 2014, mostró una importante tendencia hacia la depreciación.

**Gráfico 19**  
**Inversión Extranjera Directa, 2001-2015**  
(Participación por sector, porcentajes del total)



Fuente: Elaboración propia sobre la base del Banco de la República.

## C. Estudios económicos-balanza de pagos

Cabe apuntar la importancia de diferenciar entre una apreciación del tipo de cambio real originada por factores endógenos, como la entrada de capitales propia de la abundancia de recursos naturales, y la apreciación que puede generarse por factores exógenos, como fue el caso del aumento de la liquidez internacional observado a raíz de la crisis financiera mundial de 2008 y 2009, ya que países como Colombia resultaron muy atractivos para los inversionistas extranjeros por tener mayores tasas de interés, entre otras características.

La apreciación del tipo de cambio y la volatilidad asociada a éste ha logrado ser eludida en países como Noruega. Este país logró evadir la enfermedad holandesa depositando en el exterior, a través de fondos soberanos de inversión, los flujos de capitales obtenidos como producto de los ingresos petroleros y evitando así la apreciación del tipo de cambio. Se puede decir que Noruega, a través de la implementación de fondos soberanos de inversión logró eludir la volatilidad del tipo de cambio producto de una entrada masiva de capitales. Colombia ha implementado diversos Fondos Soberanos de Inversión desde 1994; el más reciente de ellos, el Fondo de Ahorro y Estabilización (FAE), el cual surgió en el 2011, año en el que los precios de las materias primas comenzaron a declinar. Cabe mencionar que el monto de estos fondos ha sido bajo si se compara con los implementados en otros países ricos en recursos naturales, aspecto que se abordará con detalle más adelante.

Otro tipo de distorsión económica que se ha observado es la limitada diversificación productiva de los países que cuentan con una amplia riqueza natural; Colombia parece no estar exenta de esta distorsión. Al igual que muchos países de la región, el país no aprovechó los recursos extractivos generados para diversificar sus actividades económicas, por el contrario, la economía observó una reprimarización. Las exportaciones de petróleo y carbón, en conjunto, contribuyeron en promedio en el 2002 con aproximadamente el 36% de las exportaciones totales; en el período 2011-2014 llegaron a cerca del 65% y al cierre del 2015, la participación se ubicó en 52,3%. Esto confirma la alta dependencia que mantiene la economía colombiana por las actividades extractivas, la cual se precisa sea revertida ante el inminente fin de estos recursos en el largo plazo. Cada vez pareciera más apremiante invertir los recursos provenientes del sector extractivo en ciencia y tecnología, innovación, educación, capacitación e infraestructura para poder transitar hacia una economía más diversificada.

La diversificación de otras actividades económicas que no estén relacionadas con otras actividades extractivas es crucial, no obstante, mientras Colombia cuente con petróleo y carbón, se sugeriría aprovechar los recursos y diversificar las actividades dentro del propio sector. Como lo expone Hvidt (2013), avanzar en la diversificación dentro del mismo sector no va a reducir la dependencia económica del gas ni del petróleo; sin embargo, utilizar los recursos para el desarrollo de otras actividades económicas dentro del mismo sector, como la refinación del petróleo y el uso del gas como materia prima en las plantas petroquímicas, por ejemplo, puede ayudar a reducir la vulnerabilidad ante la volatilidad del precio internacional del petróleo, además de crear empleos y generar valor agregado mientras el petróleo perdure. Australia y Canadá han sido países muy exitosos en la implementación de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante y han desarrollado ampliamente el sector servicios dentro de la minería.

## D. Canales de transmisión a nivel social

En general, las industrias extractivas asociadas a la gran minería son cada vez más intensivas en capital, por lo que la generación de empleo es muy baja y en la mayoría de los casos se requiere una mano de obra muy calificada debido a la mayor tecnificación de las faenas. Lo anterior es evidente en las zonas mineras del Cesar y la Guajira, donde se ubican las empresas multinacionales como BHP-Billiton, Xtrata, Drummond, Glencore y Anglo-American, que cuentan con tecnología más avanzada. No obstante, cabe mencionar que la mediana y pequeña minería —que se ubica en el centro

del país— siguen explotando los recursos de una manera más precaria, por lo que el empleo en esta zona juega un papel más relevante para la actividad minera.

De acuerdo a Torres Mantilla (2014), con base a información del Ministerio de Minas y FEDESARROLLO, los empleos directos en Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander se estiman entre: 16.000 a 18.000, 4.000 a 8.000 y 10.5000, respectivamente. En Cundinamarca, por ejemplo, el número de personas beneficiadas en forma directa son entre 64.000 y 72.000. En el caso del Norte de Santander son 42.000 personas mientras en Boyacá no está determinado. Por otro lado, FENALCARBÓN estima que, producto de la caída en los precios del carbón y la carencia en infraestructura y logística adecuadas que presenta la minería del carbón en el centro del país, se perderían 21.750 empleos directos y, se calcula que entre 120.000 y 150.000 corresponden a empleos indirectos. Ellos sostienen que, de continuar esta coyuntura, podrían cerrarse la mayor parte de las pequeñas y medianas mineras en el corto y mediano plazo.

Otro canal de transmisión social obedece a la necesidad de implementar buenas políticas económicas orientadas a la educación y salud. Perry y Olivera (2009) estimaron el grado de cobertura para estos dos indicadores considerando todos los departamentos y municipios en Colombia. Para el caso de la educación comprobaron que en los departamentos y municipios carboníferos, las tasas de cobertura para este indicador tienden a estar por debajo de departamentos y municipios con el mismo nivel de ingreso per cápita. Con respecto a la cobertura en salud, los departamentos y municipios carboníferos se encuentran en promedio por encima de los municipios no carboníferos.

La falta de educación, tecnología, innovación, entre otros factores, se han visto reflejados en la lenta diversificación de la economía colombiana. Si se quiere transitar en un futuro cercano hacia una mayor diversificación de las actividades económicas que permita mitigar o eliminar la dependencia por los recursos extractivos y así lograr un crecimiento sostenible de largo plazo, el gobierno colombiano tiene que avanzar en el fortalecimiento de las políticas orientadas a la educación, no solo ampliando la base, sino también la calidad.

Se puede decir que los beneficios económicos y sociales, que estuvieron acompañados gracias al último auge de precios de las materias primas, han estado mermados por el acrecentamiento de conflictos sociales y ambientales producto de las actividades mineras en Colombia (ver Ramos, Muñoz y Pérez (2017) y Saade (2013) para profundizar en este tema).

## **E. Canales de transmisión a nivel político**

En el caso particular de Colombia, la política minera ha estado enmarcada por diversos tipos de gobiernos y estructuras institucionales que han buscado facilitar su implementación. El actual modelo minero está basado en las políticas planteadas en la Ley 685 del 2001, la cual ha tenido dos reformas con miras a mejorar su implementación. La primera reforma se llevó a cabo en el año 2004, con el fin de facilitar el acceso a las compañías interesadas en explorar y explotar los potenciales recursos mineros del territorio nacional. La segunda reforma se hizo en el año 2012 y su principal propósito fue tratar de ordenar, controlar y fiscalizar las actividades mineras (Ponce, 2014).

A partir de la vigencia del Código de Minas de 2001, la relación del Estado con la minería se ha centrado exclusivamente en la venta de acceso al recurso y no en la promoción de mayores encadenamientos productivos. La renta que se deriva de este negocio está representada por: los pagos de cuotas o derechos administrativos (trámite de propuestas, trámite y seguimiento ambiental, fiscalización minera y multas), el canon superficiario, de regalías y en algunos casos de contraprestaciones adicionales, así como por los diferentes impuestos propios de cualquier actividad productiva. La institucionalidad entonces gira en torno a los procesos de contratación minera, a la fiscalización de los títulos mineros, a la gestión de información minera, a adquirir el conocimiento geológico-minero del país, a su legalización— formalización de la minería de hecho y de apoyo a la pequeña minería pero no en la búsqueda de mejoras sistémicas que apoyen una mejor gobernanza en

post de un desarrollo sostenible de la actividad. Para que el negocio minero del Estado sea exitoso se requiere una buena coordinación y articulación con otras ramas y niveles territoriales de la administración pública que tienen alguna competencia sobre los proyectos mineros (Ponce, 2014).

El análisis de estas instancias reveló que aún existen problemas de integración intersectorial y de presencia institucional en las regiones, los cuales impiden integrar criterios y procedimientos para hacer viable la política minera del Estado. Adicionalmente, las frecuentes expresiones de inconformidad con los proyectos mineros que se registran en muchas localidades del país son el reflejo de una débil institucionalidad minera en las regiones. Dicha inconformidad pareciera ser de índole estrictamente ambiental, empero podría también proceder de intereses políticos y económicos regionales.

Cabe mencionar finalmente que la llamada maldición de los recursos naturales evidencia una clara relación entre economía y política. De acuerdo a Collier (2010), en un principio las explicaciones a la enfermedad holandesa eran puramente económicas; no obstante, cada vez resulta más evidente que las cuestiones clave que la explican son las políticas. Es por esta razón que actualmente la economía política juega un rol clave en el combate a la maldición de los recursos naturales.

Como se mencionó previamente, las falencias institucionales afectan el desarrollo sostenible del sector. El cuadro siguiente presenta un breve resumen sobre las dificultades actuales de la institucionalidad minera colombiana y las posibles acciones para la resolución de estas problemáticas (Ponce, 2014).

**Cuadro 16**  
**Problemática actual de la institucionalidad minera colombiana y soluciones propuestas**

Situación actual	Propuesta de solución	Impactos esperados
La información geológico-minera del país no permite estimar sus posibilidades de desarrollo minero.	<p>Compilar, homologar y analizar la información geo-científica obtenida por las empresas que exploran minerales e hidrocarburos e incorporarla en los mapas base de geología, geoquímica y geofísica.</p> <p>Actualizar el mapa metalogénico del país.</p>	<p>En el corto plazo el SGC contará con nuevos datos para actualizar el conocimiento geo-científico del territorio nacional.</p> <p>En el mediano plazo el país tendrá una visión más objetiva de las posibilidades mineras de sus territorios y de las oportunidades de llegar a desarrollarlas.</p>
La información minera que suministra el Estado a través del SIMCO corresponde a datos genéricos e incompletos.	<p>Rediseñar el despliegue de información a partir de establecer quiénes son los usuarios de esta información y sus necesidades.</p> <p>Generar un protocolo de suministro confiable, sistemático y periódico con las entidades generadoras de datos e información minera.</p>	<p>En el corto plazo un mayor número de personas y entidades tendrán un conocimiento más objetivo del sector minero.</p> <p>En el mediano plazo el grado de comprensión social hacia la minería facilitará su desarrollo.</p>
La presencia de la autoridad minera en las regiones es débil.	<p>Realizar acuerdos de colaboración entre el MME y gobernaciones en temas de interés común, que involucren a la ANM, al SGC y a la UPME.</p> <p>Incluir en dichos acuerdos la administración delegada de los títulos para materiales de construcción y eventualmente su fiscalización.</p>	<p>En el corto plazo se generará un mayor entendimiento entre las regiones y la institucionalidad minera central.</p> <p>En el mediano plazo las visiones regionales del desarrollo tendrán más posibilidades de articularse con la visión nacional del desarrollo minero.</p>
No hay buena articulación entre las instituciones del sector minero y las de otros sectores que manejan trámites y procesos relacionados con proyectos mineros.	<p>Establecer lineamientos sectoriales para generar espacios de gestión interinstitucional coordinada y eficiente.</p> <p>Estandarización de los procesos relacionados con el sector, establecimiento de tiempos de respuesta adecuados y definición precisa de criterios de decisión.</p>	<p>En el corto plazo los clientes de la ANM se manifestarán satisfechos con los servicios ágiles y eficientes que reciben del Estado en su conjunto.</p> <p>En el mediano plazo la eficiencia del Estado en los negocios mineros se convertirá en un factor de confianza que atraerá nuevos inversionistas mineros.</p>

Fuente: Ponce (2014).



Buena parte de este análisis es también sostenido por la propia autoridad sectorial. De acuerdo a la evaluación de la UPME (2014), los principales desafíos, que actualmente enfrenta la minería en Colombia, se pueden resumir en seis puntos:

- Política pública: no existe una visión compartida de mediano y de largo plazo entre el sector minero y otros sectores relacionados con el uso del suelo;
- Institucionales: existen agendas contradictorias en el sector público, debilidad del Estado y del imperio de la Ley en muchas áreas de producción minera, y complejidad y captura de la consulta y del relacionamiento con comunidades;
- Regulación técnica: falta reglamentar aspectos específicos, como el cierre y abandono de las actividades mineras, contenidos técnicos mínimos ajustados a especificidades y realidades mineras (términos de referencia, guías mineras y ambientales);
- Impactos ambientales y diálogo social: los impactos ambientales y sociales no están siendo debidamente identificados, prevenidos, mitigados o compensados; en ocasiones se han otorgado títulos en zonas excluidas y en áreas de especial importancia ecológica;
- Ilegalidad e informalidad: se presentan diferentes tipos de actividad minera en Colombia, la legal, la informal (incluida la tradicional y la artesanal) y la extracción ilícita de minerales; y
- Falta de información: no existe información suficiente para la estructuración de buenos proyectos y su seguimiento, la toma de decisiones y la aplicación y contenido técnico en la formulación y evaluación de los instrumentos propios de los proyectos mineros (Planes de Trabajos y Obras, PTO).

El análisis de estas instancias revela que aún existen problemas de integración intersectorial y de presencia institucional en las regiones, los cuales impiden integrar criterios y procedimientos para hacer viable la política minera del Estado, asimetrías de información referente al conocimiento geológico-minero colombiano que ha dificultado el proceso de ordenamiento minero así como frecuentes expresiones de inconformidad con los proyectos que se registran en muchas localidades mineras del país, aspectos que reflejan la necesidad de una nueva gobernanza e institucionalidad minera.

## 1. Una nueva institucionalidad para la gobernanza del carbón

Existen distintas definiciones de gobernanza, no obstante, para fines de este estudio se considera la que planteó la CEPAL en su documento “Pactos para la igualdad: hacia un futuro sostenible” (2014). El concepto de gobernanza de recursos naturales que propone la CEPAL comprende “las acciones conjuntas y el ejercicio de autoridad pública que los distintos agentes del Estado (poder ejecutivo, legislativo y judicial junto con los organismos regulatorios sectoriales, entre otros) efectúan a través del marco de políticas, instituciones y regulación vigentes. La gobernanza de los recursos naturales se ejerce a través del conjunto de instituciones formales (como marcos institucionales, leyes, contexto fiscal y regulación sectorial, entre otras), instituciones informales (reglas implícitas en la práctica de uso común) y decisiones políticas soberanas, cuyo accionar conjunto rige el funcionamiento de los sectores extractivos. Se determinan así los regímenes de propiedad (por ejemplo, leyes de concesiones), marcos tributarios (tratamiento fiscal específico de estos sectores), y mecanismos de ahorro, distribución y uso de las rentas públicas provenientes de estos sectores (fondos de inversión y estabilización), así como otras funciones de ordenamiento de las actividades asociadas a los sectores extractivos de recursos naturales”.

En noviembre de 2016, la División de Recursos Naturales e Infraestructura (DRNI) llevó a cabo la *Semana de la Gobernanza de Recursos Naturales*. Aprovechando esta instancia y teniendo en cuenta nuevas investigaciones, la DRNI ha detallado y ampliado los elementos de política que precisan implementarse ante la inminente necesidad de avanzar hacia una nueva gobernanza de

recursos extractivos en América Latina y el Caribe. Los elementos de política, que se presentan a continuación, son plenamente coherentes con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que las Naciones Unidas aprobó en septiembre del 2015. El ODS 12 se refiere justamente a la buena gobernanza de los recursos naturales en el sentido que se establece la meta de “lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales”. Cabe apuntar que una adecuada gobernanza de los recursos naturales no está sustentada en un solo objetivo sino también contribuye positivamente y de manera transversal con las 17 metas de los ODS:

- Construir una estrategia y política de Estado de largo plazo para asegurar que los sectores extractivos contribuyan al logro de las metas de desarrollo pleno, con sostenibilidad, diversificación productiva, cambio estructural e inclusión social.
- Adecuar la institucionalidad y normatividad nacional y regional acorde a las estrategias y política de Estado, en un marco de mayor transparencia y control social sobre los flujos, manejo, uso e inversión de las rentas extractivas por los gobiernos y las empresas.
- En los casos que sea necesario, adaptar los marcos fiscales de los sectores extractivos con anticipación a los próximos ciclos de precios, para mejorar la participación del Estado en la renta extractiva en condiciones de progresividad y flexibilidad. Asimismo, se debe avanzar en la implementación, adecuación e institucionalización de mecanismos de estabilización, ahorro e inversión de largo plazo de las rentas.
- Establecer mecanismos que aseguren eficazmente una explotación sustentable de los RRNN y la protección del medio ambiente nacional.
- Fortalecer la capacidad de las instituciones públicas para resolver y gestionar eficazmente el creciente número de conflictos sociales, ambientales y laborales, entre otros, asociados al desarrollo de los sectores extractivos.

Como se ha mencionado anteriormente, durante el período de auge de precios, Colombia, al igual que muchos países de la región ricos en recursos naturales, no solo no logró diversificar sus actividades económicas sino que incluso propició una “reprimarización”. No obstante el sector manufacturero tuvo un aporte importante al crecimiento económico durante el período de auge de precios 2003-2008, durante la crisis financiera mundial del 2008 y 2009 y posterior a ésta, este sector sufrió una importante contracción.

A partir del 2002, el gobierno de Colombia ha tratado de impulsar el sector minero energético, dentro de los distintos Planes Nacionales de Desarrollo presentados por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), como una de las 5 locomotoras que jalonarían la economía del país y con ello el desarrollo social. Si se realiza una comparación de todos los objetivos establecidos en los Planes de Desarrollo Minero de los períodos 2002-2006; 2007-2010 y 2014, los temas que han sido recurrentes en dichos planes son los siguientes (UPME, 2013):

- la competitividad y el fomento del sector que incluye los encadenamientos productivos, la innovación tecnológica, infraestructura, educación, apoyo a las exportaciones y al desarrollo regional de la minería;
- la institucionalidad minera que apunte a una mayor eficiencia, consecuente con las necesidades de los usuarios, con una plataforma tecnológica de vanguardia y de fácil acceso, una adecuada articulación interinstitucional aunado a un marco normativo que brinde reglas claras;
- avance en el incremento y divulgación del conocimiento geológico y geoquímico del territorio y alcanzar la consolidación del Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO);

- evaluación de los aspectos e impactos ambientales con un adecuado aprovechamiento del recurso minero. Asimismo, se requiere una actividad con buenas prácticas técnicas y ambientales, responsable con su entorno y sociedad, en donde el manejo de la industria en términos sociales y ambientales sea trazable y auditable y finalmente, se legalice.
- formalización de la Minería a Pequeña y Mediana Escala (MAPE).

Tomando en cuenta los anteriores planes de desarrollo, la UPME ha planteado un Plan Visión 2019, el cual “está concebido como una herramienta para direccionar y articular la gestión de las instituciones públicas relacionadas directa o indirectamente con el sector minero, en torno a los lineamientos de política implícitos en el texto del Código de Minas y a las líneas de acción escogidas para alcanzar la visión 2019. Estas dos circunstancias le dan a este documento un carácter de plan de Estado y en consecuencia lo comprometen con las metas de los diferentes horizontes de tiempo ligados a la visión futura”.

Los objetivos del plan se enmarcan en los siguientes principios de acción: aprovechar las ventajas comparativas del país representadas en el potencial geológico –minero de su territorio, atraer un mayor número de inversionistas al mercado de acceso al recurso minero y lograr para el Estado una mayor captura de valor de los resultados exitosos de la actividad minera.

Una posible forma de invertir los recursos de manera eficiente es a través de la implementación de fondos soberanos de inversión. Este tipo de fondos permite en muchos casos asegurar que las rentas sean canalizadas hacia inversiones públicas efectivas dirigidas a la acumulación de capacidades humanas y tecnológicas e infraestructura productiva que permita suplir los actuales déficits que tanto afectan a la competitividad del sector carbonífero, especialmente del centro del país donde se encuentra la pequeña y mediana minería. Para ello, es preciso fortalecer la calidad y eficiencia de la inversión pública resultante a lo largo de toda la cadena presupuestaria y de descentralización fiscal, mejorando la evaluación económica y social, la calidad de los proyectos, así como el monitoreo y la evaluación posterior.

Ante la percepción negativa de las actividades mineras y los conflictos y problemas asociados a ellas, la UPME estableció el Plan Nacional de Ordenamiento Minero (PNOM, 2014). Este Plan fue elaborado en cumplimiento con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (artículo 109 de la Ley 1450 de 2011) y en el Convenio Interadministrativo de Delegación No. 005 de 2013, suscrito entre la Agencia Nacional de Minería y la UPME. En el documento “se identificaron los conflictos o problemas que enfrenta la industria minera y, en consecuencia, se realizan propuestas con el fin de lograr su aprovechamiento ordenado y responsable, promoviendo la conversión de capital minero en otras formas de capital que se traduzcan en mayor bienestar y desarrollo para las regiones productoras y para el país”.

De esta forma, en un esfuerzo por integrar la Política General de Ordenamiento Territorial, actualmente en construcción, la UPME busca a través del PNOM superar las barreras de coordinación interinstitucional, de estructura y regulación de la industria, y de información, capital humano e innovación que actualmente enfrenta la minería en Colombia. El PNOM está establecido para implementarse en el mediano plazo y funciona como una hoja de ruta en la gestión integral del sector y de otras entidades. Este instrumento establece cuatro principios ordenadores que son necesarios para el buen desarrollo de la minería carbonífera colombiana

**Generación de valor:** un proyecto minero debe desarrollarse con altos estándares de calidad y cuando para el país (incluyendo regiones productoras), asegurando que sus beneficios sean superiores a sus costos socioeconómicos y ambientales.

**Evaluación y gestión de del riesgo:** para la ejecución de un proyecto minero se deben analizar los riesgos, evaluar los beneficios y costos socioeconómicos y los impactos derivados.

**Eficiencia:** los costos de un proyecto minero se deben prevenir, mitigar, remediar y compensar eficientemente a fin de minimizar los impactos y atender las externalidades generadas.

**Consistencia:** el sector público debe tener una única agenda (una política minera, ambiental y social) con respecto a los proyectos mineros. El PNOM debe ser coherente con el Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM), el documento CONPES sobre minería (en proceso de formulación) y las políticas lideradas por el MME.

Considerando lo anterior, la UPME propone utilizar herramientas de evaluación de proyectos mineros en forma sistemática, tales como la medición del riesgo, la evaluación social y económica del proyecto, y de medición y valoración de impactos, además de la creación de una *Comisión Intersectorial Minero-Ambiental-Social* (CIMAS) que permita contar con una única agenda pública sobre la minería con funciones decisorias que generen una señal clara a operadores y al resto de actores (Ley 489/98).

La CIMAS estaría integrada por los Ministros de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Interior, de Minas y Energía, el Director del DNP y el Consejero Presidencial para la Competitividad y Proyectos Estratégicos<sup>10</sup> además de las siguientes instancias:

Un *Comité Académico de Referencia* que incremente el nivel de conocimiento científico sobre la minería con el apoyo de instituciones académicas y representantes del sector privado de alto nivel que lleven a cabo investigaciones de utilidad para el desarrollo del sector.

*Contratos Plan* que, siguiendo con lo establecido por la Corte Constitucional<sup>11</sup>, se harían negociaciones entre diferentes niveles de gobierno con las Entidades territoriales. Una propuesta es la formalización de estos acuerdos mediante Contratos Plan (Ley 1454/11 y Ley 489/98). Esto requeriría una coordinación fiscal entre autoridades sectoriales del orden nacional y territorial para la actuación integral del Estado en proyectos mineros.

*Gestión diferenciada por mineral.* Se requieren planes separados para los metales preciosos (especialmente para el oro), el carbón, el hierro, el ferroníquel y los materiales de construcción, que consideren los diferentes tipos de minas y sus impactos. Asimismo se necesitan propuestas especializadas en formalización, supervisión, fiscalización y esquemas de comercialización e información de mercados.

*Misión sobre infraestructura minera, el ambiente y las comunidades.* En el PNOM se propone que una vez que comience su ejercicio el siguiente Gobierno Nacional se redacte un documento que alinee los programas y proyectos de la Nación con los de los territorios; sobre cómo asignar áreas y expedir licencias ambientales para la minería que partan del criterio central del análisis beneficio/costo de cada proyecto, en sus propios méritos; que brinde directrices para reglamentar la consulta previa con las minorías étnicas y en general el relacionamiento con las comunidades y la sociedad, así como pautas con el relacionamiento con el patrimonio cultural de la Nación; que elimine la secuencialidad entre las decisiones de las diferentes autoridades, en este caso, entre la autoridad minera y las autoridades ambientales; y aborde el problema del financiamiento para la ejecución de las acciones requeridas y establecidas para contar con una minería responsable.

---

<sup>10</sup> De acuerdo al tema en cuestión, a la CIMAS podrían asistir como invitados otros funcionarios de otros Ministerios tales como el de Agricultura y Desarrollo Rural, de Comercio, de Industria y Turismo, de Vivienda, de Ciudad y Territorio, de Infraestructura y Transporte, entre otros.

<sup>11</sup> Comunicado de prensa sentencia C-123 de 2014. Demanda contra el artículo 37 de la ley 685 de 2001. La Corte Constitucional indicó que en el proceso por medio del cual se autorice la realización de actividades de exploración y explotación minera, las autoridades competentes del nivel nacional deberán acordar con las autoridades territoriales concernidas, las medidas necesarias para la protección del ambiente sano, y en especial, de sus cuencas hídricas, el desarrollo económico, social, cultural de sus comunidades y la salubridad de la población, mediante la aplicación de los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad previstos en el artículo 288 de la Constitución Política.

## 2. El sistema de regalías mineras y los fondos soberanos de inversión

Una parte importante de los ingresos, recibidos por concepto de regalías, se distribuye entre los departamentos que explotan la minería del carbón. De acuerdo a Perry, G. y Olivera, M. (2009), los departamentos en cuya jurisdicción se explota el carbón reciben entre el 42% y el 45% de las regalías carboníferas mientras que los municipios reciben entre el 32% y el 45%, de acuerdo al nivel anual de producción. Adicionalmente, los municipios donde hay puertos carboníferos reciben el 10% de las regalías correspondientes a los volúmenes transportados. El resto de estas regalías se destina el Fondo Nacional de Regalías con el fin de financiar proyectos en todo el territorio nacional. Asimismo, los autores señalan como los entes territoriales también reciben transferencias de una fracción importante del presupuesto del gobierno central. En 1991, la Constitución de Colombia estableció, en sus artículos 356 y 357, la descentralización fiscal y administrativa al definir las transferencias de una parte de los ingresos corrientes del gobierno central hacia los departamentos para el financiamiento de los servicios a su cargo, en salud, educación, agua potable y saneamiento básico. Este sistema fue sustituido en el 2001 por el Sistema General de Participaciones (SGP), en el cual se introdujeron criterios de capacitación en educación y salud para distribuir las transferencias entre regiones<sup>12</sup>.

Por su parte, Colombia implementó la Ley 756 en el 2002 la cual establece por un lado, que el 90% de las regalías directas del departamento sean destinadas a “inversión en proyectos prioritarios que estén contemplados en el plan general de desarrollo del departamento o en los planes de desarrollo de sus municipios, y de estos, no menos del cincuenta por ciento (50%) para los proyectos prioritarios que estén contemplados en los planes de desarrollo de los municipios del mismo departamento, que no reciban regalías directas, de los cuales no podrán destinarse más del quince por ciento (15%) a un mismo municipio. En cualquier caso, tendrán prioridad aquellos proyectos que beneficien a dos o más municipios”. Por otro lado, los montos transferidos a los entes territoriales dependen de varios indicadores en cada área de cobertura del SGP. El 96% de los recursos del SGP tiene los siguientes usos específicos: 58,5% para gastos en educación; 24,5% en salud; 5,4% en agua potable y saneamiento; y 11,6% para propósito general. De los recursos para propósito general se deduce una parte para asignaciones especiales como el Fondo de Pensiones Territoriales (FONPET), los programas de alimentación escolar, resguardos indígenas y municipios ribereños del río Magdalena.

Perry, G. y Olivera, M. (2009) encontraron evidencia empírica y confirmaron que a mayor recepción de recursos de regalías, los departamentos tienden a crecer ligeramente más rápido, no obstante lo anterior no se aplica para los municipios. Los autores encuentran evidencia que entre mayores sean las regalías per cápita, el PIB en promedio resulta menor. Por los tanto, existen diferencias entre los departamentos y los municipios.

Por otro lado, los ingresos fiscales mineros aumentaron durante el auge de precios, no obstante, la captación sigue siendo baja con respecto a su potencial. Por esta razón, Colombia requiere actualizar sus marcos tributarios vigentes para incorporar mayor progresividad en la participación del Estado en las rentas extraordinarias, en especial, durante los ciclos de auge de precios, y lograrlo sin perjudicar el dinamismo de inversión que vienen registrando estos sectores.

Como sugieren Altomonte y Sánchez (2016) y la CEPAL (2014), cada vez es más inminente pasar de una política de los ingresos generados por la industria extractiva de gasto corriente a fondos soberanos de inversión. Es evidente que, en el caso de Colombia, actualmente la capacidad de transferir ingresos provenientes de la explotación carbonífera es aún limitada. Sin embargo, dado que

<sup>12</sup> La Ley 1176 de 2007 estableció el crecimiento de los recursos del SGP hasta el 2016 de la siguiente manera: tasa de inflación más cuatro puntos porcentuales más 1.3% para educación en 2008 y 2009; inflación + 3.5% + 1.3% para educación en 2010; inflación + 3% + 1.8% para educación entre 2011 y 2016, y, en adelante, las transferencias del SGP crecerán según el crecimiento promedio de la variación porcentual de los Ingresos Corrientes de la Nación.

se trata de un recurso finito y como se mencionó previamente, se debe seguir avanzando en la implementación de mecanismos de ahorro e inversión que en el largo plazo le permita gestionar al Estado los recursos de manera eficiente. En este sentido, Colombia ha dado el primer paso y esto está reflejado en la implementación, en el año 2011, del “Fondo de Ahorro y Estabilización del Sistema General de Regalías, FAE.

El objetivo de la política de inversión del FAE es tener un portafolio de bajo riesgo, siguiendo las características propias de los fondos de estabilización. Dicho portafolio está compuesto por los llamados: a) Tramo Capital de Trabajo y b) Tramo de Inversión. El objetivo del primer tramo es proveer la liquidez necesaria en caso de retiros parciales del FAE. El segundo tramo, el de inversión, está invertido a un plazo promedio más largo que el de capital de trabajo. Este a su vez se divide en un portafolio cuyo objetivo es maximizar la rentabilidad, siempre y cuando se cumpla con la restricción de no tener retornos negativos en un horizonte de un año con un nivel de confianza del 95%; y un portafolio con bonos de la República de Colombia.

Con base a cifras del Ministerio de Hacienda de Colombia, el saldo del FAE en abril de 2016 resultó en 3.310 millones de dólares. Este monto, si se compara con el resto de los países de la región que tienen fondos soberanos de inversión (FSI), resulta bajo<sup>13</sup>. Sin embargo, el número y la magnitud de todos los FSI que se implementan en América Latina y el Caribe son igualmente bajos. Actualmente, la región posee únicamente el 2,8% del total de los activos a nivel mundial.

### **3. El rol del carbón dentro de la matriz energética y sus implicancias medioambientales**

La agenda ambiental en Colombia, como en el resto de los países de la región, ha ido cobrando cada vez mayor importancia por las externalidades que giran en torno a ella. Es por ello que el Ministerio de Minas y Energía de Colombia ha establecido el "Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017-2022", el cual tiene como objetivo principal definir las acciones estratégicas y sectoriales que permitan alcanzar las metas en materia de eficiencia energética, de manera que contribuya a la seguridad energética y al cumplimiento de los compromisos internacionales en temas ambientales. En dicho Plan se plantea un Escenario de Eficiencia Energética de Corto y Mediano Plazo en plantas térmicas de generación de electricidad.

En los últimos años, el riesgo asociado al carbón térmico, como fuente de energía, ha ido en aumento, como resultado de los impactos que generan las emisiones de carbón sobre el medio ambiente y el cambio climático global. Este escenario ha conducido al fomento de energías renovables como fuente de energía por sobre los combustibles fósiles y a su vez, ha introducido una mayor incertidumbre en la explotación futura de este mineral. Es por ello que la búsqueda de nuevas tecnologías que permitan mitigar los impactos ambientales es una prioridad para seguir avanzando en la explotación de este recurso. En este sentido, el "Plan de Expansión de Referencia Generación-Transmisión 2015-2029" (PERFT) actualmente posiciona al carbón dentro de la generación térmica con una participación del 7,5% de la capacidad instalada dentro del Sistema Interconectado Nacional (SIN), mientras que a la generación hidroeléctrica con el 69,7%. En septiembre de 2015, la capacidad efectiva neta de las plantas térmicas de carbón fue 1.174 MW, lo cual resultó menor a la capacidad observada para la generación térmica a partir de gas y de combustibles líquidos.

Para dar cumplimiento a los compromisos ambientales suscritos por Colombia en relación al cambio climático, el PERFT evaluó ocho escenarios, dentro de los cuales se incluyó la expansión de energía generada a partir de carbón en cinco de ellos (Escenarios 5, 7, 8, 10 y 12), con aumentos que varían entre 132 y 1610 MW. En los ocho escenarios se estudió el impacto de emisión de CO<sub>2</sub> y del

---

<sup>13</sup> Después de Panamá, Colombia se sitúa como el segundo país con menores activos en un FSI en toda la región.

factor de emisión, incluyendo las emisiones del carbón. Al evaluar los indicadores, el escenario 12 tuvo el mejor desempeño global, fue la segunda estrategia más resiliente y mostró un comportamiento de costo marginal y emisiones razonables, además que desde el punto de vista de inversión resultó el cuarto mejor caso. Adicionalmente, es la matriz más diversificada, que incorpora tecnologías convencionales como las centrales hidroeléctricas y plantas térmicas a base de carbón, al igual que nuevas fuentes no convencionales e intermitentes como la generación eólica, solar fotovoltaica distribuida, biomasa y geotermia. En este escenario se contempla ampliar la capacidad de generación de carbón en 1.020 MW, adicional a las metas del Cargo por Confiabilidad. Estudios complementarios de la UPME estiman que para atender el escenario recomendado por el PERFTE, el comportamiento de la demanda de carbón aumentaría en cerca de 1,2 MT al 2020 y en 2,6 MT al 2025, lo que resultaría en una demanda total por centrales térmicas a carbón de 3,1 MT para el 2020 y de 4,4 MT para el año 2025.

En dicho estudio se hacen varias propuestas ambientales, donde junto con el cumplimiento de las medidas de control para la mitigación de gases en las centrales térmicas existentes, incorpora acciones de corto y mediano plazo para readecuar el parque térmico existente con sistemas de control de emisiones de NO<sub>2</sub>, y de control de emisiones de SO<sub>2</sub>. En los nuevos proyectos de generación térmica a carbón se recomienda establecer la exigencia de instalar los sistemas de control de las emisiones de SO<sub>x</sub> y los sistemas de combustión de baja generación de NO<sub>x</sub> disponibles en el mercado de los equipos de generación de vapor, que garanticen la observación de las normas de emisión admisibles de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>. Junto con ello, en los futuros procesos de solicitud de oferta del combustible se propone especificar carbones de bajo contenido de azufre y bajo contenido de cenizas (menor que 1,0% e inferior al 15%, respectivamente).

## V. Desafíos pendientes y recomendaciones finales

Los tiempos de los altos precios para las materias primas han pasado, al menos por ahora, y en el recuento de lo sucedido se aprecia que muchos de los países con abundancia de recursos que antes se beneficiaron de la bonanza hoy resienten con particular fuerza la baja en los mercados, con pocas alternativas para mitigar sus efectos. Colombia no está ajena a este contexto, donde la caída en el precio internacional del carbón, y la menor demanda proveniente de los principales socios comerciales se deben enfrentar a crecientes conflictos sociales y ambientales vinculados a las industrias extractivas. Estos elementos, no solamente restan dinamismo a la economía, con un impacto en particular en la producción, las exportaciones, los ingresos fiscales y la inversión extranjera directa sino también generan importantes impactos sobre el empleo, el acceso y la calidad de los servicios sociales así como a menores ingresos para gestionar los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Esta coyuntura ha generado un apremiante interés por parte del Gobierno y de los gremios mineros, en particular, los ubicados en los departamentos de la zona centro-oriente de Colombia —Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander—, por generar instancias de coordinación de acciones que les permitan generar una mayor competitividad del sector de una forma sostenible. En este sentido, los altos costos logísticos para el transporte de la producción, así como la falta de infraestructura especializada para la minería del carbón en la zona centro-oriente del país, son algunos de los elementos detectados y que pueden ser abordados nacionalmente si se propicia una adecuada gobernanza de los recursos naturales y de la infraestructura. Los cambios de dicha gobernanza, junto con una mejora en la dotación de infraestructura y servicios logísticos, permitirían reducir los costos logísticos, que afectan la competitividad de la producción carbonífera, y al mismo tiempo mitigar las externalidades negativas sobre la población y el medio ambiente que la actividad genera.

Al respecto cabe hacer una distinción entre los diferentes tipos de minería que existen en Colombia. Se puede decir que la problemática de la logística de transporte de la gran minería, a pesar de que en algunos casos ha requerido la intervención del Gobierno para defender la industria o para hacer cumplir las normas ambientales y laborales, ha sido resuelta y asumida por los actores privados que cuentan con los recursos financieros, tecnológicos y organizacionales para manejar los imprevistos y situaciones adversas. El actual escenario apunta a una logística de la mediana y pequeña minería mucho más vulnerable, lo que hace necesaria una mayor intervención del Estado que facilite dar soluciones y medidas a su favor por el alto impacto económico, social y ambiental que esta genera.



Para ello, una adecuada gobernanza de la infraestructura, que contemple una política nacional logística y la adaptación del esquema de las Asociaciones Público Privadas, permitiría dar debida atención a las prioridades de infraestructura de las vías secundarias y terciarias. La implementación de dicha gobernanza, ayudaría a disminuir los impactos negativos de la actividad sobre la población y al mismo tiempo, le brindaría mejores opciones de conectividad. Esto justificaría socialmente la inversión en estas obras para favorecer un desarrollo más sostenible, que además está en línea con las recomendaciones de la Agenda de Desarrollo 2030 de las Naciones Unidas.

De no realizar estos cambios, los empleos directos vinculados al carbón así como aquellos indirectos relacionados con la minería, en particular, en la zona centro-oriente de Colombia, se verían todavía más afectados en el corto y mediano plazo. Representantes del gremio minero estiman que cerca de 500 minas podrían ser cerradas en el corto y mediano plazo, lo que implicaría una pérdida de 21.750 empleos directos y 129.250 empleos indirectos junto con una reducción de exportaciones anuales de aproximadamente 300 millones de dólares. Asimismo, se calcula que 25 municipios se quedarían sin su principal actividad económica y los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander dejarían de percibir 12,5 millones de dólares como consecuencia de las regalías devengadas. Por el lado de los costos portuarios, las empresas que han realizado grandes inversiones se estima perderían anualmente ingresos de aproximadamente 40 millones de dólares. Más aún, la pérdida de empleos podría, potencialmente, provocar o profundizar los ya existentes conflictos sociales vinculados con las industrias extractivas en el país.

Cabe mencionar que hoy la mayor fuente de ingresos para la mediana y pequeña minería se basa en la venta directa del carbón a las generadoras termoeléctricas que se ubican en la zona centro-oriente del país. No obstante esta actividad ha permitido evadir los crecientes costos de intermediación y de transporte, la demanda de las termoeléctricas se considera muy limitada. Asimismo, aún en períodos de altos precios, este tipo de minería no cuenta con la infraestructura necesaria para exportar el carbón térmico.

En relación a los aspectos ambientales, el Ministerio de Minas y Energía ha establecido, a través de diversos estudios, acciones estratégicas y sectoriales que permitan alcanzar las metas en materia de eficiencia energética, de manera que contribuyan a la seguridad energética y al cumplimiento de los compromisos internacionales en temas ambientales, considerando el rol del carbón dentro de la matriz energética. Se puede decir que el riesgo asociado al carbón térmico, como fuente de energía, ha aumentado como resultado de los impactos que generan las emisiones de carbón sobre el medio ambiente y el cambio climático global, lo cual ha conducido al fomento de energías renovables como fuente de energía por sobre los combustibles fósiles e introducido una mayor incertidumbre en la explotación futura de este mineral. Es por ello que la búsqueda de nuevas tecnologías que permitan mitigar los impactos ambientales es una prioridad para seguir avanzando en la explotación de este recurso. Para tal efecto, aunado al cumplimiento de las normativas medioambientales y en particular las de control para la mitigación de gases en las centrales térmicas a carbón, se recomienda establecer la exigencia de instalar tecnologías modernas que garanticen la observación de las normas de emisión admisibles de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>. De igual forma, en los nuevos proyectos de generación a carbón, se recomienda acceder a unidades de generación de mayor tamaño y de tecnologías más eficientes, equipamiento que, no obstante pueden representar mayores costos de inversión y operación, generarían un menor consumo térmico específico y, en consecuencia, menores emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Estas medidas permitirían asegurar la seguridad energética a un costo accesible, al mismo tiempo que facilitaría cumplir con los compromisos internacionales sobre la materia.

La creación del Plan Nacional de Ordenamiento Minero (PNOM) elaborado por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) es un gran avance para mejorar la gobernanza de los recursos naturales y de la infraestructura. En el PNOM, además de identificar las dificultades en torno a la institucionalidad del sector minero en Colombia, se exhiben los avances y posibles soluciones, a través del Plan Visión 2019, que faciliten el ordenamiento y la coordinación de las distintas acciones sectoriales. Estas acciones, deben además vincularse con aquellas encargadas de la provisión y

mantención de infraestructura, para apalancar un mayor desarrollo del sector minero, poniendo especial atención a las necesidades de la mediana y pequeña minería del centro del país. Asimismo, lo anterior no solamente permitiría mejorar la competitividad del sector carbonífero, sino también generar importantes beneficios sociales a través de una mayor conectividad de las poblaciones con el mercado del trabajo y los servicios sociales básicos proveídos por el Estado.

En este sentido, fortalecer los proyectos de infraestructura y logística que permitan reducir los costos y tiempos para hacer más competitiva la minería del carbón de la mediana y pequeña minería de la zona centro-oriente del país, requiere no solamente una mayor infraestructura, sino también mejoras en la institucionalidad y coordinación de acciones al interior del Estado. Esto debe estar acompañado de la implementación de Asociaciones Público Privadas que faciliten los procesos y promuevan los necesarios servicios que generen valor agregado, a lo largo de toda la cadena de valor del carbón, reduciendo las externalidades negativas que genera la actividad.

Se sugiere incluir dentro de las estrategias en la cadena de logística y transporte para el carbón del centro-oriente del país, las siguientes acciones:

- Eslabón primario: inventario, priorización y mejoramiento de carreteras terciarias que conecten las minas productoras de carbón, en coordinación con los programas nacionales de inversión en vías terciarias, optimizando las diferentes fuentes de financiamiento existentes y explorando las oportunidades que representan las nuevas fuentes asociadas al desarrollo sostenible o los bonos medioambientales.
- Eslabón secundario: mejoramiento y optimización de vías secundarias y primarias estratégicas para la competitividad del carbón como la Troncal del carbón entre Cundinamarca y Boyacá y las carreteras transversales que conectan las zonas mineras de la cordillera oriental con el Valle del Río Magdalena (Vélez-Landázuri-Puerto Araújo, Chiquinquirá-Otanche-Puerto Boyacá, Cúcuta-Sardinata-Ocaña-Agua Clara y Tibú-El Tarra-La Mata-La Gloria).
- Eslabón comodal: establecimiento de nodos comodales con el proyecto de navegabilidad del Río Magdalena y el plan férreo que conecta los litorales caribe y pacífico del país, adecuados para la logística del carbón del centro-oriente. Impulsar en forma decisiva los modos fluvial y férreo para la competitividad del carbón del interior del país.
- Eslabón portuario: mejorar y ampliar facilidades portuarias para el carbón y coque proveniente del interior del país, con un esquema tarifario competitivo.
- Estrategia para el carbón del Norte de Santander ante contingencias fronterizas con Venezuela.

En este sentido, la promoción e implementación de la comodalidad<sup>14</sup>, en particular la vinculada al hecho de optimizar la navegabilidad del río Magdalena, es fundamental para la competitividad y sostenibilidad de muchas cadenas logísticas en Colombia, lo cual requiere resolver una serie de inconvenientes legales y de financiamiento que actualmente impiden aprovechar todo su potencial. Una situación similar se aprecia también con el esquema de financiamiento de los ferrocarriles, donde los actuales modelos sólo permiten ver como viables los proyectos de rehabilitación de vías férreas existentes, sin considerar aún la puesta en marcha de proyectos

<sup>14</sup> Entendemos por comodalidad la alternativa que busca la eficiencia en la distribución modal del transporte y sus servicios, para cada viaje y grupo de viajes, a través de la utilización óptima de cada medio de transporte y su eventual combinación con otros, de manera que el trayecto completo resulte eficiente y sostenible de acuerdo con las necesidades particulares del transporte y la distancia que se debe recorrer. En este sentido es un concepto que supera a la tradicional intermodalidad o multimodalidad, ya que la combinación se hace en función de la eficiencia del trayecto completo.

esenciales para el transporte del carbón del centro del país. Finalmente, se requieren inversiones que permitan mejorar la logística, a través del desarrollo de una red de centros de transferencia intermodal tanto para el sistema fluvial como para el férreo, mejorar la capacitación de los pequeños y medianos productores (en logística, negociación de fletes, esquemas de asociación, etc.), mejorar la cantidad y calidad de los operadores logísticos, especialmente aquellos que brindan servicios de valor agregado, necesidades que actualmente no están debidamente perfiladas dentro del esquema institucional actual y donde se requiere una activa participación del Estado para asegurar que aquellas inversiones se localicen efectivamente donde puedan generar ganancias sociales.

En definitiva, Colombia, al igual que muchos países de América Latina y el Caribe ricos en recursos naturales, tiene la tarea de avanzar en la implementación de los elementos de política, planteados por la CEPAL, vinculados a la buena gobernanza de los recursos naturales y de la infraestructura. El avance en la institucionalidad, el desarrollo de infraestructura y logística, la diversificación de las actividades económicas, de tecnología, innovación, educación y capacitación así como en la gestión e inversión eficiente de los ingresos minerales, por mencionar los más relevantes, son necesarios para alcanzar el verdadero desarrollo sostenible que precisa Colombia.

## Bibliografía

- Altomonte, Hugo y Ricardo J. Sánchez (2016), “Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe”, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Arcadis Nederland BV-Jesiyca S.A.S., (2015), “Plan Maestro Fluvial de Colombia 2015”.
- Banco de la República de Colombia (2016), “Informe de Inflación”, marzo.
- BP (2016), “Statistical Review of World Energy”, junio.
- Cámara Colombiana de la Infraestructura (2016), “Revista N° 68, diciembre 2015 a enero 2016”.
- Cámara Colombiana de la Infraestructura (2014), Estudio de la ANIF, “Costos de Transporte, Multimodalismo y la Competitividad en Colombia”.
- Cerny, Alexandr y Randall K. Filer (2007), “Natural Resources: Are They Really a Curse?”, CERGE-EI Working Paper, N° 321.
- Corrección, información sobre ferrocarril, <http://www.cerrejon.com/site/operacion-integrada/ferrocarril.aspx>
- Collier, Paul (2010), “The political economy of natural resources”, Social Research: An International Quarterly, vol. 77.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2015a), “Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2015: desafíos para impulsar el ciclo de inversión con miras a reactivar el crecimiento”.
- \_\_\_\_\_ (2015b), “La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe”.
- \_\_\_\_\_ (2014), “Pactos para la igualdad: hacia un futuro sostenible”, Ponencia presentada en el Aula Magna de la Universidad de la Habana, 28 de octubre.
- Contraloría General (2013), “Minería en Colombia: Fundamentos para superar el modelo extractivista de la Nación”, Disponible en: <http://www.colombiapuntomedio.com/Portals/0/Archivos2013/Miner%C3%ADa.pdf>.
- CRU Strategies (2013), “Estudio para caracterizar el mercado nacional e internacional de los minerales estratégicos”. Reporte final preparado por la UPME.
- Davis, Rachel y Daniel M. Franks (2011), “The costs of conflict with local communities in the extractive industry”, Proceedings of the First International Seminar on Social Responsibility in Mining, Santiago, Chile, págs. 7576-7581.
- Departamento Nacional de Estadística-DANE, “Serie de exportaciones histórica mensual desde 1992 de café, carbón, petróleo y sus derivados, ferróníquel y no tradicionales”.
- Departamento Nacional de Planeación, (2015). “Informe Trimestral del Registro Único de Asociaciones Público Privadas, Boletín N° 08 – Cuarto Trimestre de 2015”.

- Departamento Nacional de Planeación, Registro Único de Asociaciones Público-Privadas RUAPP, DNP. Documento CONPES 3857 “Lineamientos de Política para la Gestión de la Red Terciaria”, 25 de abril de 2016.
- Documento CONPES 3844 “Cuarta Generación de Concesiones Viales: Fase I Tercera Ola. Corredores Bucaramanga-Pamplona-Cúcuta y Buga-Buenaventura”, 2 de octubre de 2015.
- Documento CONPES 3758 “Plan para restablecer la Navegabilidad del Río Magdalena”, 6 de agosto de 2013.
- Documento CONPES 3547 “Política Nacional Logística”, 27 de octubre de 2008.
- Documento CONPES 3527 “Política Nacional de Competitividad y Productividad”, 23 de junio de 2008.
- Drummond, Información sobre el ferrocarril, <http://www.drummondLtd.com/nuestras-operaciones/ferrocarril/>
- Duarte, Juan Andrés, Alejandro Duarte y Germán Vargas Mesa (2014), “Análisis y proyecciones de mercado para los principales actores del carbón metalúrgico y el mercado de acero”.
- Durán y Osorio Abogados Asociados (2014), “Plan de Choque de infraestructura y logística dirigido a ayudar a las industrias carboneras de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander a enfrentar la crisis internacional de precios que las afecta actualmente”, UPME.
- Escuela de Ingeniería de Minas, UPTC, Grupo de Investigación CEDEMIN (2014) “Aspectos prácticos de la coquización en Cundinamarca y Boyacá”. Segundo Manuel Romero Balaguera, I2+D, Volumen 14 N° 2, páginas 37-41.
- Foro Nacional por Colombia, Brot für die Welt y Natural Resource Governance Institute (2014), “El sector extractivo en Colombia”.
- Fraser Institute (2015), “Survey of Mining Companies”.
- Geoportal Servicio Geológico Colombiano, <http://geoportal.sgc.gov.co/>
- Gómez Sabaíni, Juan Carlos, Juan Pablo Jiménez y Dalmiro Morán (2015), “El impacto fiscal de la explotación de los recursos naturales no renovables en los países de América Latina y el Caribe”.
- Hvidt, Martin (2013), “Economic Diversification in GCC Countries: Past Record and Future Trends. Research Paper, Kuwait Programme on Development, Governance and Globalisation in the Gulf States”.
- <https://saga.dnp.gov.co/PortalSaga/Default.aspx?txtAplicacion=SAGA&txtUrl=https://saga.dnp.gov.co/ruapp/>
- [http://www.dane.gov.co/index.php/comercio\\_exterior](http://www.dane.gov.co/index.php/comercio_exterior)
- Mehlum, Halvor, Karl Moene y Ragnar Torvik (2006), “Institutions and the resource curse”, The economic journal, vol. 116, No. 508.
- Ministerio de Minas y Energía (2016), “Producción y Exportaciones de Carbón en Colombia Primer Trimestre 2016” Análisis y Consolidación de Cifras: Juan José Manrique Galvis y Pedro Enrique Perico Carvajal, Dirección de Minería Empresarial, Mayo.
- Ministerio de Minas y Energía (2016), “Producción y Exportaciones de Carbón en Colombia 2015” Análisis y Consolidación de Cifras: Juan José Manrique Galvis y Pedro Enrique Perico Carvajal, Dirección de Minería Empresarial, Febrero.
- Ministerio de Minas y Energía (2015), “Análisis Minero 14 septiembre 2015”.
- Ministerio de Minas y Energía (2011), “Estudio Técnico Sectorial Infraestructura de Transporte Multimodal y de Logísticas Integradas para el Desarrollo de la Industria Minera en Colombia con énfasis en puertos”, Incoplan.
- Ministerio de Transporte (2014), “Transporte en Cifras-Estadísticas 2014”.
- Ministerio de Transporte (2014), “Encuesta Nacional de Carga Automotor”.
- Ministerio de Transporte. “Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de Carga SICE-TAC”.
- Ministerio de Transporte (2012), “Ley de la categorización de la red vial nacional”. Dirección de Infraestructura.
- Muriel, Álvaro Ponce (2014), “Instituciones, Capacidades y Competencias del Sector Minero”.
- Observatorio de conflictos mineros de América Latina (OCMAL), <http://www.conflictosmineros.net>.
- Ocampo, José Antonio y otros (1994). “Historia Económica de Colombia”. Ed. TM. Editores- Fedesarrollo. ISBN 958601466-5.
- Plan Maestro de Transporte Intermodal (PMTI), (2015). “Una política de Estado para hacer de Colombia un país más Competitivo”.
- Perry, Guillermo y Mauricio Olivera (2009), “El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia”.
- Polterovich, Victor, Vladimir Popov y Alexander Tonis (2010), “Resource abundance: A curse or blessing?”

- Ponce Muriel, Álvaro (2014), “Plan de Ordenamiento Minero; Instituciones, capacidades y competencias del sector minero”. UPME-CIDE, Universidad de los Andes.
- Portal de la Superintendencia de Industria y Comercio, <http://www.sic.gov.co/>
- Ramos Suarez, E.; Muñoz Fernández, C. y Pérez G. (2017), “La gobernanza de los recursos naturales y los conflictos sociales en las industrias extractivas”, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Saade, M. y R. Sánchez (2015), “El corto y el largo plazo en la administración de la renta: menú de instrumentos”, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.
- Saade Hazin, Miryam (2014), “Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable: la problemática en torno a los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú”. Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- \_\_\_\_\_ (2013), “Desarrollo minero y conflictos socioambientales: los casos de Colombia, México y el Perú”. Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO), <http://www.simco.gov.co/>
- Superintendencia de Puertos y Transporte, (2015). “Boletín Delegada de Puertos, acumulado 2015”.
- Superintendencia de Puertos y Transporte, (2014). “Boletín Anual 2014 Delegada de Puertos”.
- Superintendencia de Puertos y Transporte (<http://www.youblisher.com/p/1178543-BOLETIN-ANUAL-2014/>).
- Superintendencia de Puertos y Transporte, (2013). “Movimiento de carga en los puertos marítimos de Colombia. Informe Consolidado Diciembre de 2013 - Acumulado Diciembre-Enero 2013)”. Oficina de Planeación. Febrero.
- Superintendencia de Puertos y Transporte, (2012). “Movimiento de carga en los puertos marítimos colombianos. Informe Consolidado año 2012”, (<http://www.youblisher.com/p/557260-Please-Add-a-Title/>).
- The Economist, Intelligence Unit, (2014). “Infrascopio 2014. Evaluando el Entorno para las Asociaciones Públicas Privadas en América Latina y el Caribe”.
- The Economist (2013), “Proyecto El Cerrejón”, 2 de marzo.
- Torres, Nuno, Óscar Afonso y Isabel Soares (2013), “A survey of literature on the resource curse: critical analysis of the main explanations, empirical tests and resource proxies”, Universidade do Porto, Faculdade de Economia do Porto.
- Torres Mantilla, Adriano (2014), “Elaboración de recomendaciones en aspectos económicos-sociales, ambientales, tecnológicos y de costos de producción de la industria del carbón del interior del país”.
- Torres Mantilla, Adriano y Asesor COQUECOL (2015), “Informe Estratégico del Sector de Carbón Metalúrgico en Colombia”.
- Unidad de Planeación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía y Prosperidad para todos (2014), Plan Nacional de ordenamiento Minero (PNOM) “Principios, lineamientos y acciones estratégicas”.
- Unidad de Planeación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía y Prosperidad para todos (2014), “Análisis de la Estructura de Costos de la Minería y Transporte asociado por Escalas de Producción de Carbón en los departamentos de Norte de Santander, Santander, Boyacá y Cundinamarca”, Consorcio Carbonífero IB (Incoplan-B&C).
- Unidad de Planeación Minero Energética, (2014), “Indicadores de la Minería en Colombia”.
- Unidad de Planeación Minero Energética (2013), “Plan Nacional de Desarrollo Minero 2010-2018”.
- Unidad de Planeación Minero Energética (2012), “Estudio de Coque y Carbón Metalúrgico, Uso y Comercialización”. Consorcio Coquizador: Serge Ing. Ltda-Asesorías Técnicas Geológicas Ltda.-ATG-Alfonso Ruán. Abril.
- Unidad de Planeación Minero Energética, República de Colombia. Ministerio de Minas y Energía (s/f), “La Cadena del Carbón. El Carbón Colombiano. Fuente de energía para el mundo”.
- Universidad de los Andes (2016). “Evolución de las APP en Colombia: Las Asociaciones Público Privadas, alcances y retos”. Febrero. <http://www.uniandes.edu.co/noticias-transmisiones-canal-video/68-transmisiones/2475-evolucion-de-las-app-en-colombia>.
- World Coal Association, coal market & pricing, <http://www.worldcoal.org/coal/coal-market-pricing>
- Zaninovich, Dimitri (2014). Presentación “Implementando la Política Nacional de Logística”. DNP, Cali, septiembre de 2014.

En Colombia, la pequeña y mediana minería del carbón enfrenta hoy una compleja coyuntura ante la caída del precio internacional de este mineral, y la situación se ha visto agravada por la falta de servicios logísticos y de una infraestructura adecuada.

En este estudio se exhibe la importancia económica y social de este mineral en el desarrollo de Colombia y se presenta una evaluación de la infraestructura y la logística del carbón. Se analizan de forma especial los servicios disponibles para la pequeña y mediana minería, donde se observan los mayores déficits de infraestructura y los más altos costos logísticos, que afectan la competitividad y sostenibilidad de las exportaciones de carbón. Si bien Colombia ha avanzado en su institucionalidad minera, esta aún no se ha adaptado e implementado completamente en lo que respecta a las acciones necesarias para alcanzar una gobernanza apropiada del carbón: en particular, la planificación, la provisión y el mantenimiento de la infraestructura productiva y de logística, acciones que requieren una mayor coordinación entre los sectores de la economía involucrados en las actividades mineras.



<http://www.cepal.org/transporte>



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)  
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)