

# **Estudio sobre los impactos socio-económicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales**

---

**Estudio preparado para la Asociación del Sector de la Minería a Gran Escala**

Directora

**Astrid Martínez Ortiz**

Asistente

**Tatiana Aguilar**



Bogotá D.C., mayo de 2013

## Tabla de contenido

Introducción .....	1
1. La minería en Colombia.....	5
1.1 Producción y precios .....	5
1.2 Regalías.....	12
1.3 Exportaciones.....	15
1.4 Inversión Extranjera Directa y Percepción Internacional.....	17
1.5 Mercado internacional y proyecciones .....	25
2. Encadenamientos sectoriales en Colombia .....	28
1.1 Encadenamientos hacia adelante .....	28
1.2 Encadenamientos hacia atrás .....	29
3. Experiencias internacionales en desarrollo de proveedores .....	37
3.1 Chile.....	37
3.2 Australia .....	42
3.3 Canadá.....	44
3.4 Conclusiones experiencias internacionales.....	47
4. La experiencia colombiana.....	49
5. Conclusiones.....	53
Bibliografía .....	55
Anexos.....	59
Anexo 1. Descripción de la Encuesta Anual de Compañías Mineras del Instituto Fraser .....	59
Anexo 2. Metodología de cálculo de los encadenamientos sectoriales .....	62
Anexo 3. Convenio Marco SMGE – INNpulsa Colombia.....	64

## Lista de Cuadros

Cuadro 1. Posición de Colombia en el Ranking de producción de minerales .....	12
Cuadro 2. Pago de regalías minería e hidrocarburos 2004 y 2012 .....	13
Cuadro 3. Regalías proyectadas en el plan de recursos 2013-2022.....	14
Cuadro 4. Posición de Colombia en el Ranking de producción de minerales .....	18
Cuadro 5. Conformación de la oferta del sector minero y subsectores .....	28
Cuadro 6. Participación en el PIB y el número de ocupados por rama de actividad .....	29
Cuadro 7. Composición del valor de producción del sector minero .....	30
Cuadro 8. Resumen de los efectos del sector minero y totales ante un aumento de \$1 en la producción del sector.....	34
Cuadro 9. Resumen de los efectos del sector y totales ante un aumento de \$1 en la producción del sector minero y de hidrocarburos.....	35
Cuadro 10. Producción y reservas de minerales en Chile 2011 .....	37
Cuadro 11. Posición de las reservas australianas de minerales en el mundo, 2010.....	42
Cuadro 12. Resumen de las experiencias internacionales .....	48

## Lista de Gráficos

Gráfico 1. Evolución de la participación en el PIB por sectores .....	5
Gráfico 2. Evolución del PIB minero 2000-2012.....	6
Gráfico 3. Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en el PIB .....	7
Gráfico 4. Composición del PIB minero 2012.....	7
Gráfico 5. Producción de carbón.....	8
Gráfico 6. Precios constantes y corrientes del carbón colombiano y australiano .....	9
Gráfico 7. Pronósticos de producción de carbón en Colombia.....	9
Gráfico 8. Producción de níquel contenido en ferroníquel.....	10
Gráfico 9. Precios constantes (1980) y corrientes del níquel.....	10
Gráfico 10. Producción de oro .....	11
Gráfico 11. Precios constantes (1980) y corrientes del oro .....	12
Gráfico 12. Regalías sector minero .....	13
Gráfico 13. Regalías sector minero e hidrocarburos.....	13
Gráfico 14. Regalías del sector minero-energético como porcentaje del PIB .....	14
Gráfico 15. Proyección de ingresos por regalías .....	14
Gráfico 16. Evolución de las exportaciones 2000-2012 .....	15
Gráfico 17. Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en las exportaciones..	15
Gráfico 18. Evolución de las exportaciones de carbón 2000-2012 .....	16
Gráfico 19. Evolución de las exportaciones de algunos minerales 2000-2012 .....	16
Gráfico 20. Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en la IED total .....	17
Gráfico 21. Evolución de los índices de potencial minero, potencial político y compuesto.....	19

Gráfico 22. Evolución del índice de potencial minero asumiendo la regulación actual en América Latina .....	23
Gráfico 23. Evolución del índice de potencial minero asumiendo mejores prácticas en América Latina .....	24
Gráfico 24. Evolución del índice de potencial político en América Latina .....	24
Gráfico 25. Proyecciones de producción de carbón, 2011-2035 .....	25
Gráfico 26. Proyecciones de consumo de carbón, 2011-2035.....	26
Gráfico 27. Proyecciones de precios nominales de algunos minerales .....	26
Gráfico 28. Consumo intermedio del sector minero.....	30
Gráfico 29. Consumo intermedio del carbón .....	31
Gráfico 30. Consumo intermedio de los minerales metálicos .....	31
Gráfico 31. Consumo intermedio de los minerales no metálicos .....	31
Gráfico 32. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción del sector minero .....	32
Gráfico 33. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción del carbón mineral .....	33
Gráfico 34. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción de los minerales metálicos	33
Gráfico 35. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción de los minerales no metálicos .....	34
Gráfico 36. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción de los hidrocarburos.....	35

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Operación del Programa de Desarrollo de Proveedores de Clase Mundial .....	39
Ilustración 2. Lineamientos básicos del programa.....	40
Ilustración 3. Beneficios y responsabilidades de los participantes en el Programa de Proveedores de Clase Mundial .....	40
Ilustración 4. Clústeres de la industria minera en Canadá .....	45
Ilustración 5. Bienes y servicios mineros identificados.....	50

# Estudio sobre los impactos socio-económicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales

---

## Introducción

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2010- 2014, el sector minero-energético es considerado por el gobierno actual como una locomotora para el crecimiento de la economía: “Las elevadas proyecciones de producción de petróleo y carbón para los próximos años, las estimaciones al alza de los precios internacionales de la canasta minero-energética y la creciente actividad de exploración en el territorio nacional, muestran claramente el papel crucial que tendrá este sector en la economía colombiana en los próximos años” (DNP, 2010).

Este sector ha mostrado dinamismo recientemente, con un crecimiento promedio de 4,5% anual, durante la última década, y una participación promedio en el PIB alrededor del 6,7%<sup>1</sup>, durante el mismo periodo (Gráfico 1). Además, tiene un peso significativo en las exportaciones y la inversión extranjera.

No menos importante ha sido la contribución de este sector a las finanzas públicas del país, en particular en el nivel subnacional del gobierno desde 2008, cuando aportó 1,2 billones de pesos. En 2011, esa contribución fue de 1,6 billones de pesos, con una participación del carbón de 78,7%. En 2012, las regalías generadas por el sector minero fueron cercanas a los 2 billones de pesos, con una participación del carbón de 82%. La contribución del sector aumentó como consecuencia de la mayor extracción de carbón, metales preciosos y esmeraldas. Por su parte, la caída de los precios internacionales del níquel afectó el recaudo por este mineral.

De esta manera, el auge minero-energético de los últimos años, inducido no sólo por el aumento de los precios de los *commodities* en el nivel internacional, sino por el aumento de la producción nacional, ha creado encadenamientos con el resto de la economía como se mostrará en este trabajo. Las cotizaciones internacionales de los productos básicos son

---

<sup>1</sup> En las cuentas nacionales aparece el sector de Minas y canteras que incluye a los hidrocarburos. Este guarismo se refiere a la suma de minas e hidrocarburos.

volátiles y las economías, como la colombiana, que han visto crecer la dependencia de sus exportaciones de las ventas de minerales e hidrocarburos, deben asegurar que los ingresos extraordinarios se usen para crear capacidades, en el sector y en otras actividades con potencial exportador, que tengan impacto en el resto de la economía, a través del aumento de la inversión en investigación, en ciencia, tecnología e innovación, en el fortalecimiento institucional y en la formación de capital humano.

El sector minero en sí mismo ha crecido de manera notoria, aunque aún es pequeño comparado con el sector de hidrocarburos. Su participación en el PIB colombiano ha sido, en promedio, de 2,4% entre el año 2000 y el año 2012 (frente a una participación promedio del sector petrolero de 5,1% durante el mismo lapso). Adicionalmente, este sector ha mostrado gran dinamismo en sus niveles de producción, exportaciones e inversión extranjera, los cuales serán ilustrados a lo largo del presente documento. Además, se espera que los cambios institucionales recientes del sector también ayuden a dinamizar la exploración y la producción de minerales en el territorio nacional.

La importancia que han adquirido las exportaciones mineras y de hidrocarburos, hasta representar más del 70% del total, y la importante contribución del sector a la balanza de pagos suscita preocupación. Se “reprimariza” la oferta externa de Colombia y se crean presiones revaluacionistas. Pierden importancia relativa las exportaciones no tradicionales y el país queda expuesto a la volatilidad de las cotizaciones internacionales de los productos primarios. Y el sector minero aparece ante la opinión pública como el sector responsable de todos los problemas de las otras actividades productivas. Como se verá, no hay evidencia contundente en ningún sentido sobre la relación entre la abundancia de los recursos naturales y el crecimiento económico. Hay evidencia para probar la hipótesis de que existe una relación negativa así como para probar la tesis opuesta.

Hay abundante literatura reciente que muestra que la llamada maldición de los recursos naturales puede dejar de serlo si se invierten bien los recursos excedentarios en un adecuado marco institucional<sup>2</sup>. Algunos países de ingreso alto usaron la producción de productos primarios como palanca para el desarrollo. Algunos países de América Latina han manejado mejor que otros la reciente coyuntura de precios altos de las materias primas agrícolas y mineras. La demanda sostenida de estos bienes por parte de los países

---

<sup>2</sup> Como dice Augusto de la Torre (2011), economista Jefe del Banco Mundial para América Latina y el Caribe, en tanto existan buenas políticas públicas, la abundancia de recursos naturales no debe guiar necesariamente a la dependencia de los mismos y, por ende, es posible contrarrestar los efectos adversos que pueden sobrevenir. Según Oxfam (2009), es necesario “un reparto justo de los beneficios entre los sectores público y privado, una mejor asignación de los presupuestos públicos para incrementar el gasto en salud y la educación, combatir la desigualdad y fomentar la creación de empleo para las personas pobres. La transparencia y la rendición de cuentas son fundamentales en todo el proceso, especialmente en la asignación del gasto público en todos los niveles de gobierno”

emergentes y la posibilidad de que la región se convierta en la “mina y granero” de las economías más dinámicas ha incidido en la literatura del desarrollo (Banco Mundial, 2010, pág. 1). El deterioro secular de los términos de intercambio fue el teorema del pesimismo de la CEPAL, y de influyentes economistas, acerca de la posibilidad de tener un crecimiento basado en la especialización de las economías latinoamericanas en la producción de *commodities*, en los años cincuenta. Este pesimismo fue el fundamento de la industrialización mediante la sustitución de importaciones que caracterizó las políticas productivas en la segunda posguerra, hasta los años ochenta, cuando la crisis de la deuda obligó a repensar el modelo.

El optimismo que lleva al Banco Mundial y a otros analistas a relieves los estudios que muestran una relación positiva entre la abundancia de recursos naturales y el crecimiento económico debe ser matizado. La última década se caracteriza por haber mostrado precios altos y sostenidos de los productos primarios pero nada impide que vuelvan a caer de manera “secular”. Por ello, es importante diseñar políticas públicas para conjurar las inquietudes que generan los bienes primarios. El Banco Mundial agrupa estas inquietudes en cuatro grupos: 1) los efectos directos de la dependencia de productos primarios; 2) la interacción entre las ganancias extraordinarias que genera la mayor demanda y los mayores precios de los bienes básicos, por un lado, y las instituciones, por otro; 3) los desafíos macroeconómicos para manejar la volatilidad de estos ingresos, con énfasis particular en el ciclo del gasto social que afecta la distribución del ingreso y; 4) los impactos negativos ambientales y sociales. A estos elementos habría que agregar el análisis del conflicto de los usos del suelo entre la minería y la agricultura y entre la producción de alimentos y biocombustibles.

Colombia ha adoptado reformas institucionales para enfrentar los efectos macroeconómicos no deseados del boom sectorial. Es así como se hicieron ajustes a la Constitución Nacional para introducir el principio de sostenibilidad fiscal<sup>3</sup> y modificar el Sistema General de Regalías<sup>4</sup>; así como la adopción por ley de la regla fiscal.<sup>5</sup> No puede decirse lo mismo en cuanto a la adopción de otras políticas públicas para tratar los

---

<sup>3</sup> Acto Legislativo 03 del primero de julio de 2011 “por el cual se establece el principio de sostenibilidad fiscal. Permite que ante una sentencia judicial que pueda afectar la sostenibilidad fiscal se solicite a la Procuraduría la apertura de incidente fiscal, aunque en ningún caso las decisiones puedan afectar derechos fundamentales.

<sup>4</sup> Acto Legislativo del 18 de julio de 2011 “Por el cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la constitución Política y se dictan otras disposiciones sobre el régimen de regalías y compensaciones”; Ley 1530 del 17 de mayo de 2012 “Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del sistema general de regalías”.

<sup>5</sup> La Ley 1473 de 2011, Ley de regla fiscal, fue aprobada en julio de 2011 y entró en funcionamiento a partir de enero de 2012. Ésta, busca implementar una regla cuantitativa sobre las finanzas del Gobierno Nacional Central, con el fin de garantizar la sostenibilidad de la deuda pública y la estabilidad macroeconómica del país.

impactos de la enfermedad holandesa en la dinámica de la industria y, en menor medida de la agricultura<sup>6</sup>, ni en cuanto al fortalecimiento del control ambiental por parte del Estado. Sin la implantación de estas políticas y otras medidas macroeconómicas que fortalezcan el ahorro y mejoren la calidad de la ejecución del gasto público, el resultado es el señalamiento del boom minero- energético como el causante de todas las dificultades del resto de la economía. Lo que hace falta es un adecuado diseño de instrumentos de política pública para que la bonanza sea la oportunidad que contribuya a cerrar las brechas en “ahorro, acumulación de capital humano, infraestructura física y capacidad de adoptar y adaptar tecnologías” de la economía colombiana (Banco Mundial, 2010).

De esta manera, el sector minero del país presenta avances importantes en el período reciente pero también retos y preocupaciones, dentro de las cuales se encuentra la adecuada reglamentación de la consulta previa y la articulación de instrumentos para el fortalecimiento de los impactos positivos del sector. El presente documento se centra en la dinámica del sector minero y su impacto económico en el país, así como en el análisis de los encadenamientos generados por el sector, hacia atrás y hacia adelante, con el fin de promover crecimiento sostenido tanto del sector, como de las actividades de bienes y servicios que se relacionan con el mismo.

El estudio consta de cinco secciones además de esta introducción. La primera parte caracteriza al sector minero en Colombia y su dinámica reciente, a la vez que analiza la situación del sector con respecto de otros países. La segunda sección muestra el impacto del sector minero en la economía nacional y sus encadenamientos a través del Modelo Insumo Producto. La tercera parte captura experiencias relevantes en otros países, relacionados con el fortalecimiento de encadenamientos productivos a través del desarrollo del sector. En la cuarta sección se presentan las iniciativas gubernamentales para fortalecer los encadenamientos en el sector *vis à vis* las experiencias de las empresas de la gran minería en el país. Por último, se presenta una síntesis del documento y las conclusiones.

---

<sup>6</sup> Los bienes agrícolas también han experimentado un incremento de precios como resultado de la demanda de los países emergentes pero han debido ser atendidos por el impacto negativo de la apreciación cambiaria sobre los ingresos de los agricultores.

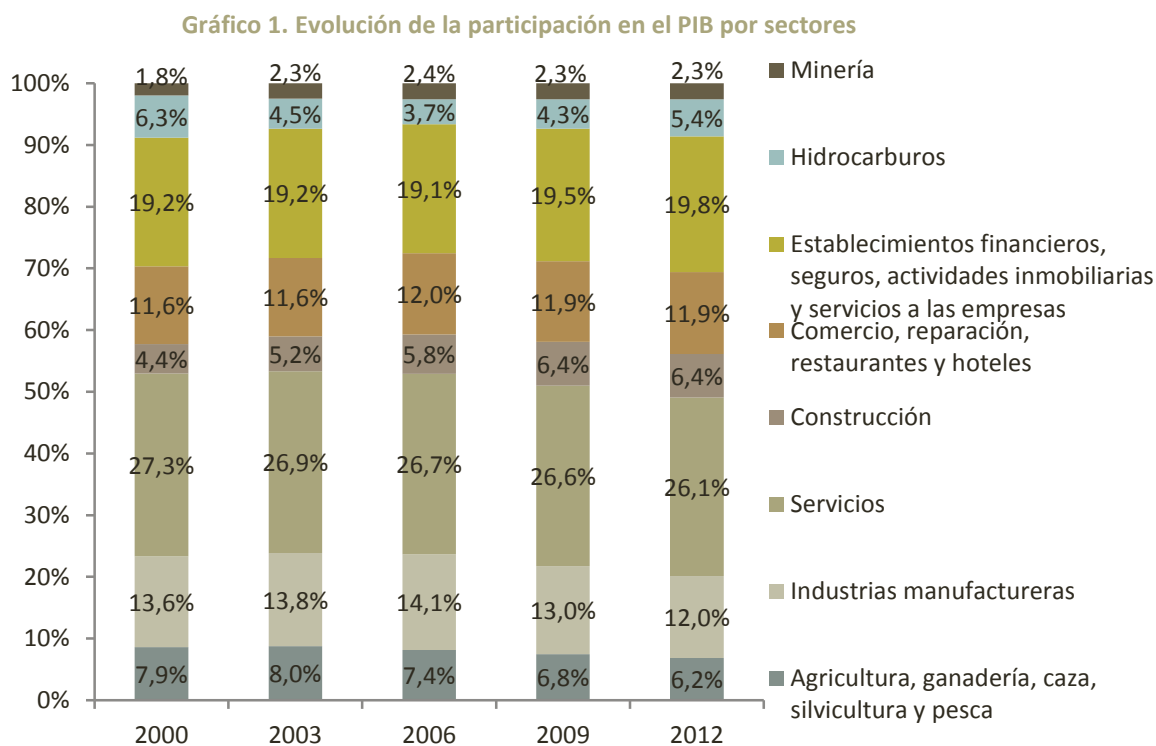


## 1. La minería en Colombia

El sector minero juega un papel relevante en la economía colombiana. Su creciente importancia se ha dado, en parte, como consecuencia del aumento internacional del precio de los *commodities* y de un mejor entorno para la ampliación de la producción minera local. A continuación se presentan algunas cifras que ayudan a caracterizar al sector minero colombiano y a develar su importancia en la economía nacional.

### 1.1 Producción y precios

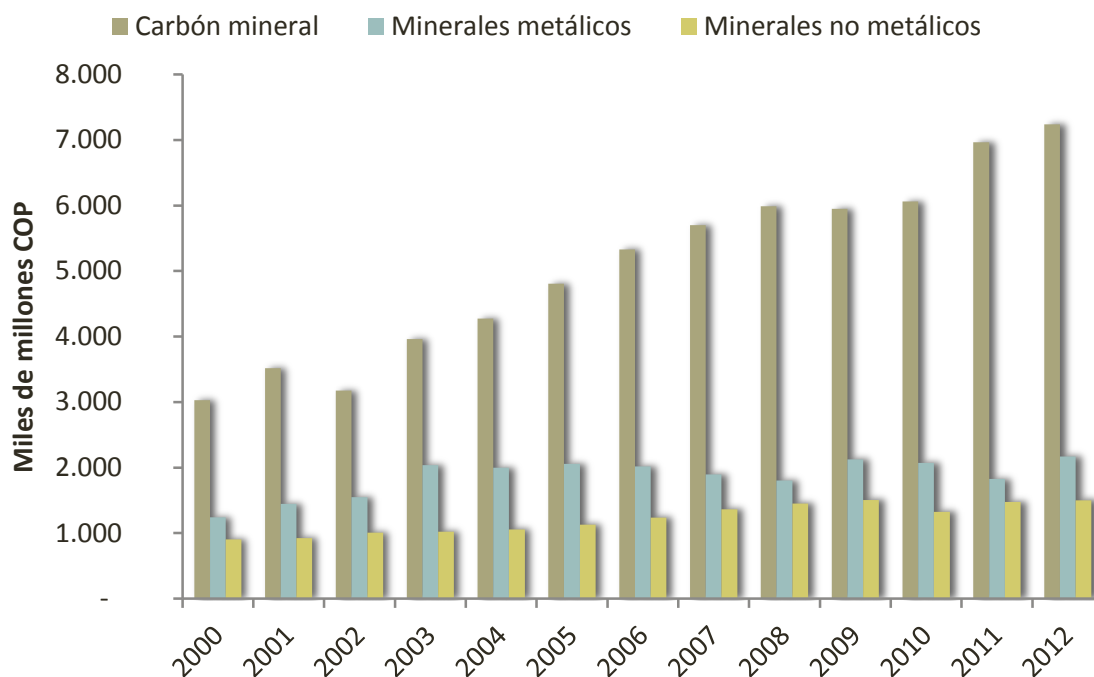
La participación de la minería en el PIB ha sido más estable que la del sector de hidrocarburos, en la última década. Hubo un crecimiento entre 2000 y 2003 de 1.8 a 2.3% y, de ahí en adelante, la contribución de la minería se ha mantenido constante. La industria y la agricultura pierden participación mientras los demás muestran alguna estabilidad, salvo construcción, que aumenta (Gráfico 1).



Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en información del DANE.

El comportamiento del PIB minero ha tenido una tendencia positiva, aumentando desde 5,2<sup>7</sup> billones de pesos en el año 2000, hasta 10,9 billones de pesos el año 2012 (Gráfico 2). De la misma manera, su participación en el PIB pasó de 1,8% a 2,3%, con un crecimiento de 6,6% promedio anual, durante el mismo periodo.

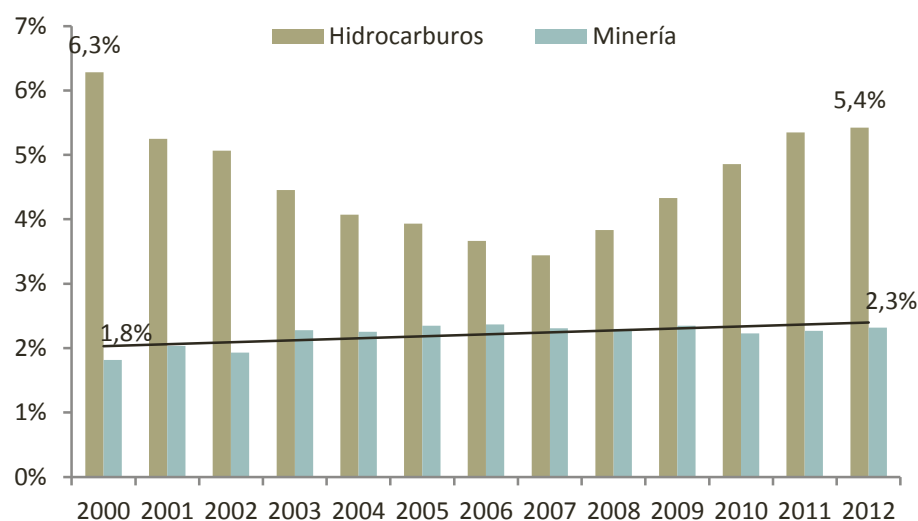
**Gráfico 2. Evolución del PIB minero 2000-2012**



Fuente: DANE.

<sup>7</sup> En pesos constantes de 2005.

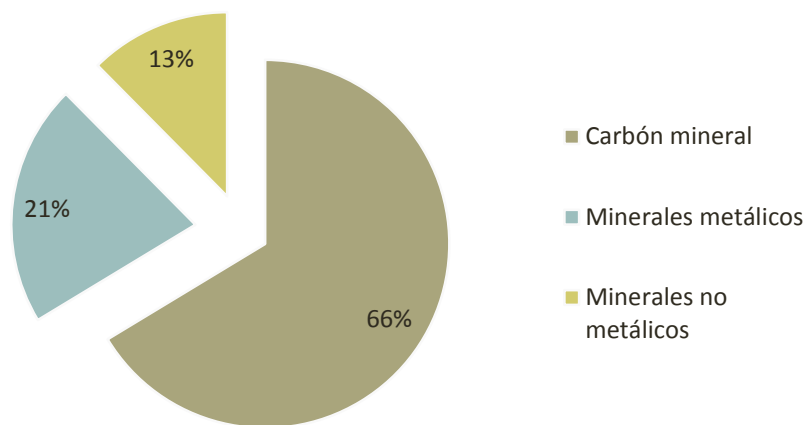
**Gráfico 3. Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en el PIB**



Fuente: DANE.

En el Gráfico 4 se muestra la participación por tipo de mineral<sup>8</sup> en la producción del sector minero. Se observa que el carbón es el mineral que más aporta al valor de producción total, con el 66%, seguido por los minerales metálicos y los no metálicos, con 21% y 13% respectivamente.

**Gráfico 4. Composición del PIB minero 2012**



Fuente: DANE.

<sup>8</sup> Las Cuentas Nacionales del DANE distinguen los minerales en tres grupos:

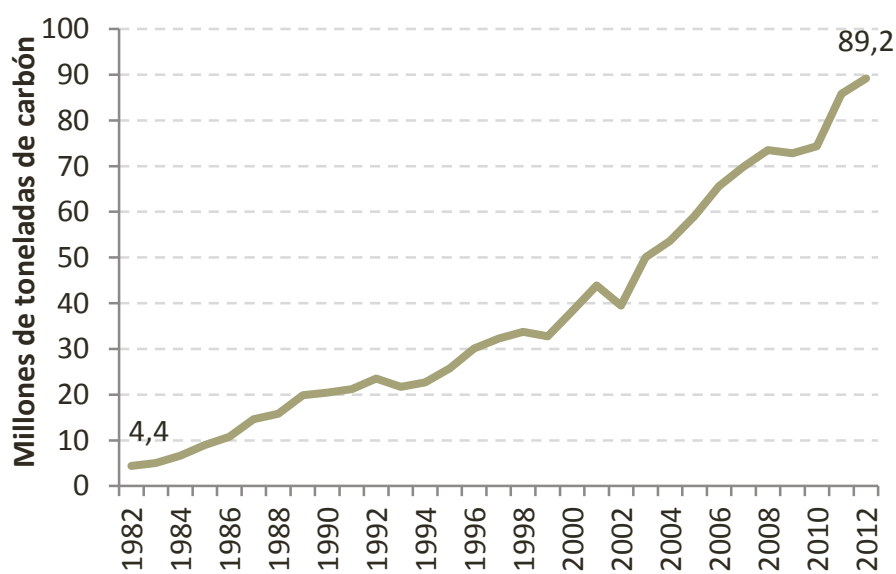
- i. Carbón mineral.
- ii. Minerales metálicos: Oro, plata, platino, concentrado de cobre, hierro, plomo, ferroníquel.
- iii. Minerales no metálicos: Arena, arcilla, grava, caliza, piedra, sal, silicato de magnesio, roca fosfórica, basalto, caolín, yeso, roca coralina, dolomita, feldespato, magnesita, puzolana, bauxita, cuarzo azul, síliceas, bentonita, cal.

En términos de las cantidades producidas, hay un crecimiento sostenido en el carbón y ferroníquel a lo largo de tres décadas y, en el caso del oro, también se ve un fuerte aumento en el período más reciente. Igualmente, las perspectivas sobre aumentos futuros de la producción minera son positivas si se logra mantener la dinámica de la inversión y la exploración que ha caracterizado al país en los últimos tiempos.

El Gráfico 5 muestra la evolución de la producción de carbón durante los últimos treinta años, la cual pasó de 4 millones de toneladas en 1980 a 89,2 millones de toneladas en el año 2012. La producción de este mineral ha aumentado considerablemente. No obstante, en el último año estuvo por debajo (89,2 millones de toneladas) de la meta propuesta en el Marco Fiscal de Mediano Plazo (98 millones de toneladas).

En cuanto al nivel de precios del carbón, ilustrado en el Gráfico 6, se observa un comportamiento relativamente estable, entre 1980 y 2000. A partir de ese año, se presenta un incremento acelerado de los precios, que coincide con el aumento generalizado en el precio de los *commodities* en el nivel mundial, jalonado principalmente por la demanda de las economías emergentes. No obstante, la tendencia para los dos últimos años muestra una caída sostenida en los precios, pasando de alrededor de USD\$115 por tonelada en agosto de 2008 a niveles por debajo de los USD\$80 a principios de 2013<sup>9</sup>.

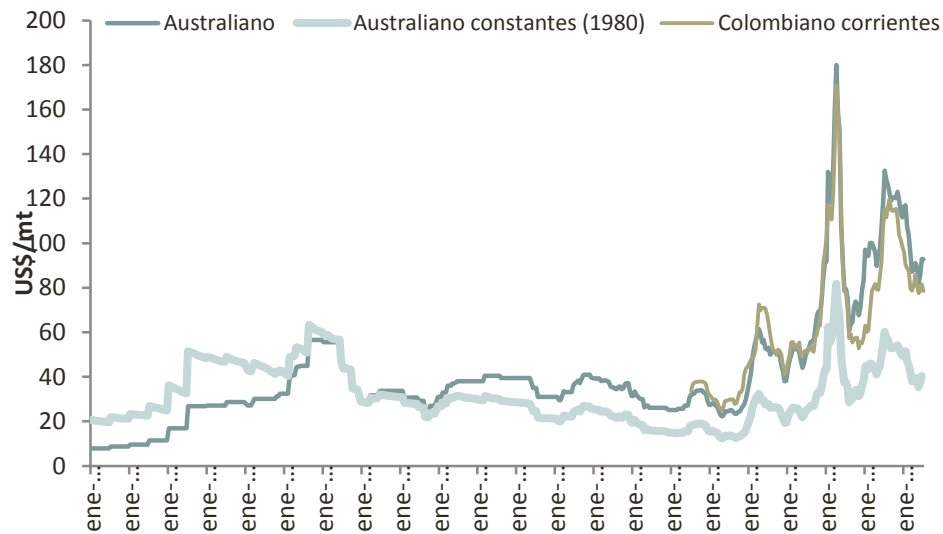
Gráfico 5. Producción de carbón



Fuente: SIMCO y ANM.

<sup>9</sup> Precio del carbón térmico colombiano a precios corrientes: “f.o.b. Bolivar, 6,450 kcal/kg, (11,200 btu/lb), less than 1.0%, sulfur 16% ash from August 2005 onwards; during years 2002-July 2005 11,600 btu/lb, less than .8% sulfur, 9% ash, 180 days forward delivery” (Banco Mundial - Global Commodity Prices).

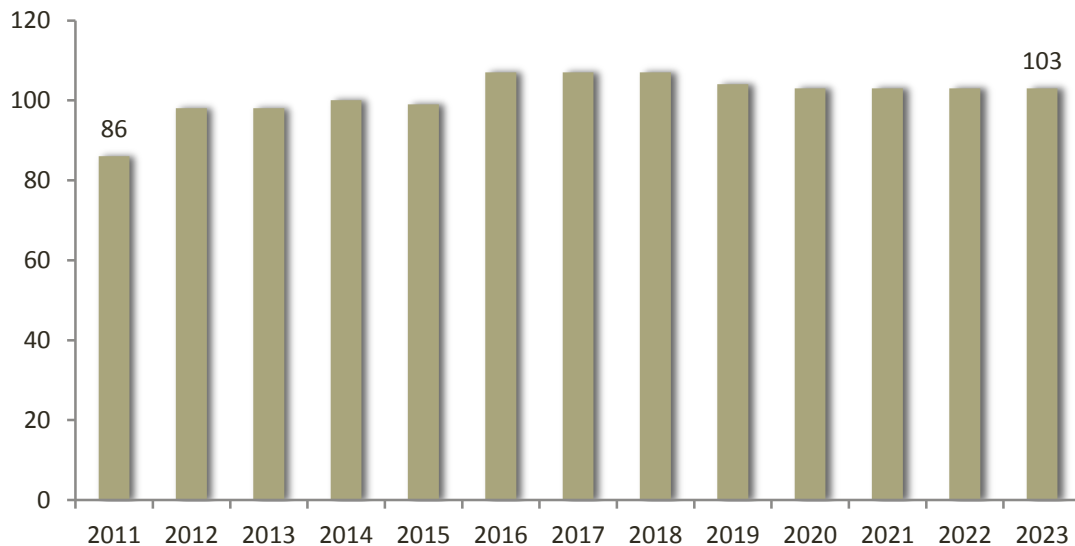
**Gráfico 6. Precios constantes y corrientes del carbón colombiano y australiano**



Fuente: Fondo Monetario Internacional - Primary Commodity Prices y Banco Mundial - Global Commodity Prices.

Los pronósticos del Ministerio de hacienda y Crédito Público, que sirvieron de base para la elaboración del Presupuesto de 2013 y el ajuste del Marco Fiscal de Mediano Plazo (Gráfico 7) deberán ser actualizados este año en junio. Fueron hechos antes de la suspensión del programa de P500 de Cerrejón, aunque incluyen el P40 que llevará la producción de Cerrejón de 32 millones de toneladas a 40. El resultado de 2012 es mayor que el observado (98 millones de toneladas frente a 89,2).

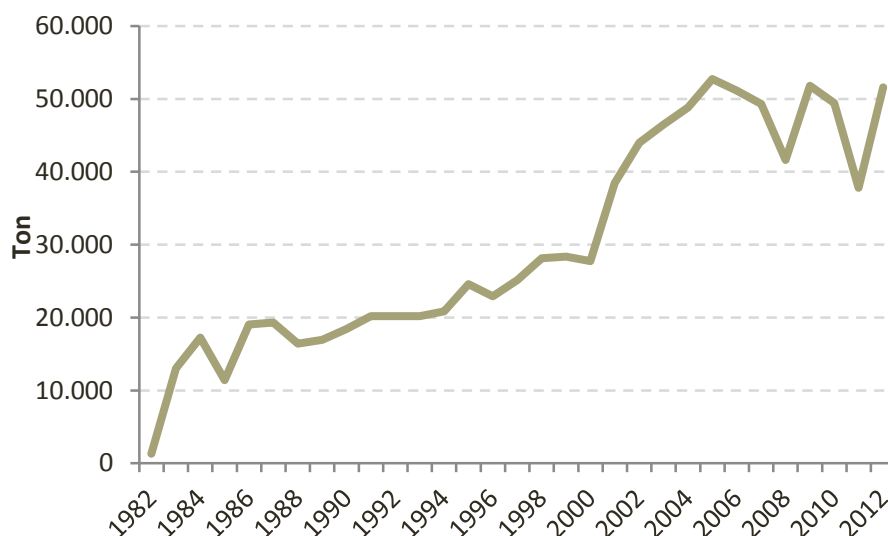
**Gráfico 7. Pronósticos de producción de carbón en Colombia**



Fuente: MFMP 2012 (2012).

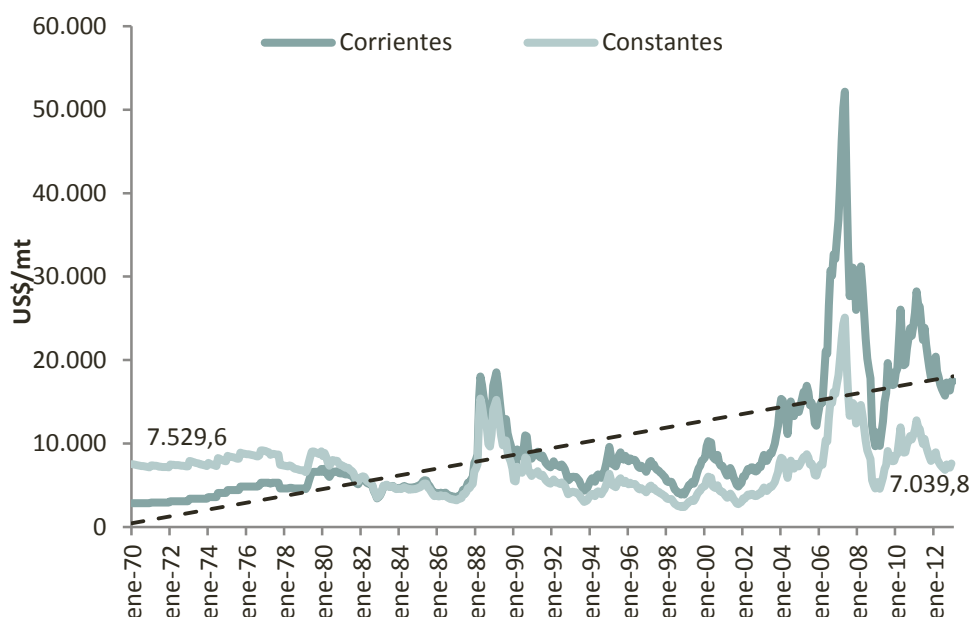
Al igual que el carbón, la producción de níquel ha aumentado de manera notoria durante las últimas tres décadas, con algunas caídas durante los últimos años. Sus precios, que se mostraron relativamente estables hasta el año 2000, presentaron un pico en el año 2007 y un posterior desplome, del cual todavía están en proceso de recuperación.

**Gráfico 8. Producción de níquel contenido en ferroníquel<sup>10</sup>**



Fuente: SIMCO.

**Gráfico 9. Precios constantes (1980) y corrientes del níquel**



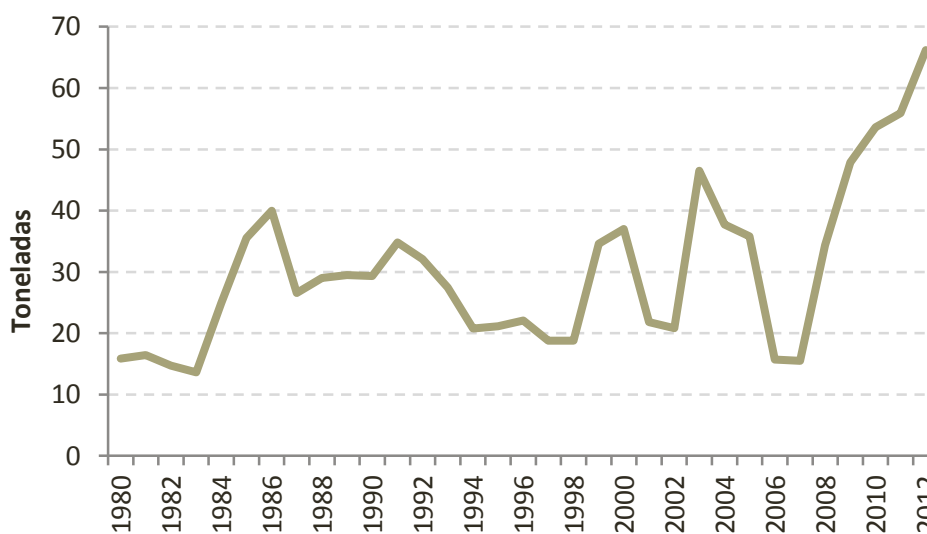
Fuente: Banco Mundial.

<sup>10</sup> “El níquel y el ferroníquel son materias básicas para la industria del acero inoxidable y otros aceros termo-resistentes. Como su nombre lo indica, el ferroníquel es una aleación de hierro y 38% de níquel” (Viloria de la Hoz, 2009).

Por su parte, la producción de oro en Colombia presenta un comportamiento muy inestable durante las últimas tres décadas. En el caso particular de este mineral, el comportamiento puede no estar relacionado directamente con los niveles de producción, sino con las cifras reportadas, debido a la alta ilegalidad presente en la explotación de este mineral en el país. En 2010, la Defensoría del Pueblo reportó que el 28% de las unidades de explotación minera de hecho (sin título) se dedican a la explotación de oro. Además, según el Censo Minero Departamental 2010-2011, de las 4133 Unidades de Producción Minera de oro censadas, el 86,7% no contaban con título minero. Como si esto fuera poco, en las regiones donde se adelantan labores de exploración y explotación de oro, las situaciones de violencia, extorsiones y asesinatos son acentuadas (CINEP, 2012).

No obstante, los precios del oro muestran un pronunciado aumento durante la última década debido a su valor como activo refugio en la economía mundial, principalmente luego de la crisis financiera de 2008, donde los metales preciosos como la plata y el oro, se convirtieron en una inversión más segura ante la incertidumbre sobre el desempeño de la economía estadounidense, la volatilidad de las bolsas de valores y las fluctuaciones de las principales monedas. La evolución futura de las cotizaciones de este metal, en los próximos dos años, depende más de las políticas monetarias de los países desarrollados y emergentes que de factores fundamentales relacionados con la dinámica económica que explican en tiempos normales la demanda del oro<sup>11</sup>.

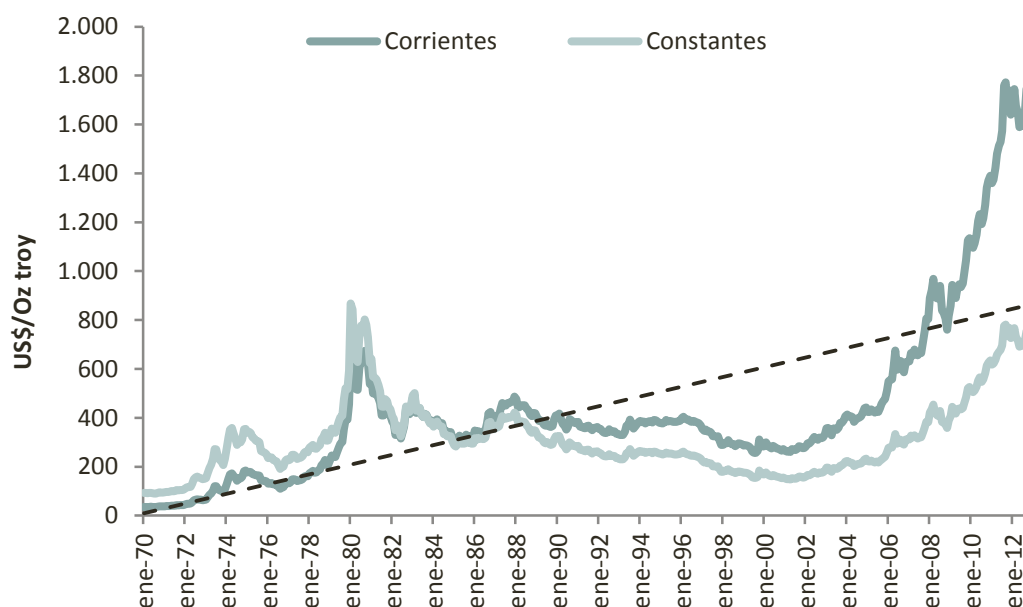
Gráfico 10. Producción de oro



Fuente: SIMCO.

<sup>11</sup> El 15 de abril de 2013, el precio del metal precioso registró su mayor caída porcentual (9.4%) en los últimos treinta años hasta 1360.60 dólares la onza troy, en la Bolsa Mercantil de Nueva York, “en medio de una menor preocupación sobre el impacto de la inflación en las políticas de crédito barato de los bancos centrales”. The Wall Street Journal Americas, en El Tiempo, 16 de abril de 2013, página 10.

Gráfico 11. Precios constantes (1980) y corrientes del oro



Fuente: Banco Mundial.

Pese al aumento de la producción de minerales, Colombia no es un gran productor en el mundo, con excepción de las esmeraldas, mineral del cual es el mayor productor. El Cuadro 1 muestra el lugar que ocupa el país en el mundo, en la producción de algunos minerales. En la producción de carbón térmico, el país ocupa el puesto número 7 para el año 2011. Sin embargo, no se encuentra dentro de los 10 principales productores de carbón, cuando se suman otros tipos de este mineral. En otros productos, Colombia es el noveno productor de níquel y, en oro, ocupa el número 20 del ranking mundial.

Cuadro 1. Posición de Colombia en el Ranking de producción de minerales

Producto	Ranking en el mundo	Ranking en América Latina
<b>Carbón térmico</b>	9	1
<b>Níquel</b>	9	2
<b>Oro</b>	19	6
<b>Esmeraldas</b>	1	1

Fuente: Níquel (2012): US Geological (Survey 2013), Carbón (2011): World Coal Association, Oro (2011): Reuters.

## 1.2 Regalías

Como se mostró anteriormente, la minería constituye una actividad económica de gran relevancia para el país, representando adicionalmente una fuente significativa de ingresos para el Estado. Las regalías provenientes de la minería han ascendido considerablemente durante los últimos años. Mientras en el año 2004, las regalías aportadas por el sector



minero correspondían al 9,9% del total de regalías, en el año 2012 representaron el 18,7% del mismo rubro.

**Cuadro 2. Pago de regalías minería e hidrocarburos 2004 y 2012**

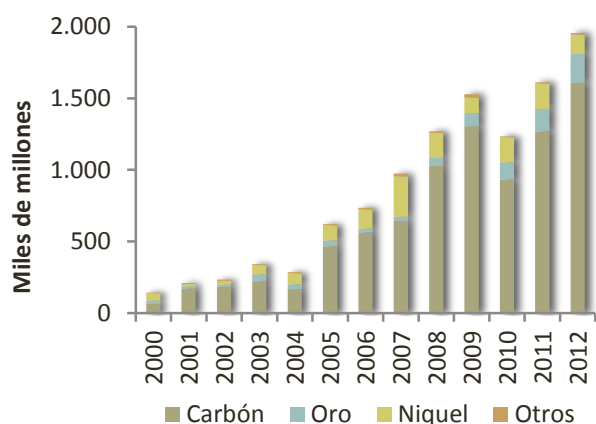
Producto	Regalías 2004			Regalías 2012		
	Miles de millones de pesos	% PIB	% Total regalías	Miles de millones de pesos	% PIB	% Total regalías
Hidrocarburos	2.585	0,8%	90,1%	8.500	1,3%	81,3%
Minas	285	0,1%	9,9%	1.958	0,3%	18,7%
Total	2.870	0,9%	100,0%	10.458	1,6%	100,0%

\*Las regalías de hidrocarburos corresponden al valor causado estimado para 2012.

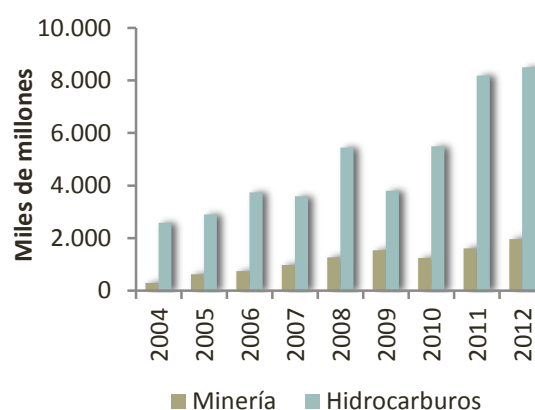
Fuente: SIMCO y ANH.

El valor pagado por concepto de regalías<sup>12</sup> en el sector minero pasó de 285 mil millones de pesos en el año 2004 a 1,96 billones de pesos en el año 2012. Esta cifra asciende a 2,03 billones de pesos cuando se tienen en cuenta los rendimientos financieros de las regalías recaudadas durante el último año. Cuando se observa el pago de regalías al interior del sector, el carbón es el mineral que tiene mayor participación, seguido del níquel y el oro (82,2%, 10,3 % y 6,8% respectivamente para el año 2012). Por su parte, los hidrocarburos pasaron de aportar 2,6 billones de pesos en el año 2004 a 8,5 billones de pesos en el 2012<sup>13</sup>.

**Gráfico 12. Regalías sector minero**



**Gráfico 13. Regalías sector minero e hidrocarburos**

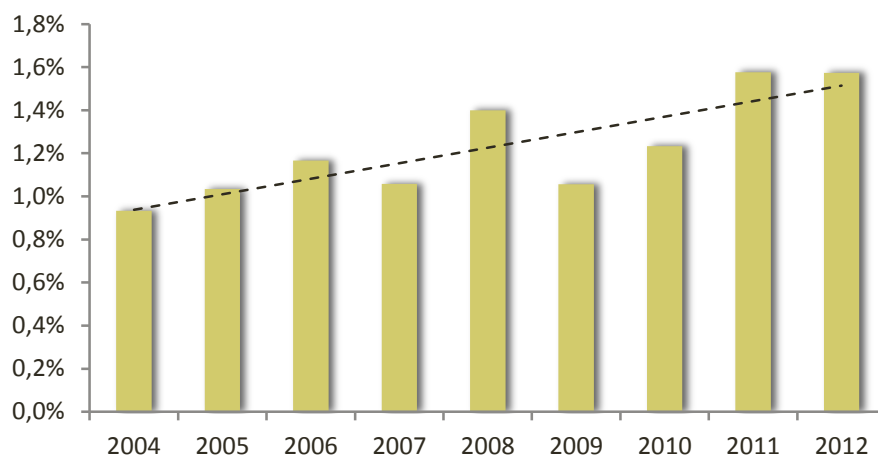


Fuente: SIMCO y ANH.

<sup>12</sup> Las regalías en el caso de los minerales hacen referencia a las regalías distribuidas, mientras que en el caso de los hidrocarburos hacen referencia a regalías causadas.

<sup>13</sup> Los valores para el año completo aparecen en intervenciones del Ministro de Minas y Energía pero aún no están en SIMCO, fuente de los datos que se dieron en la introducción.

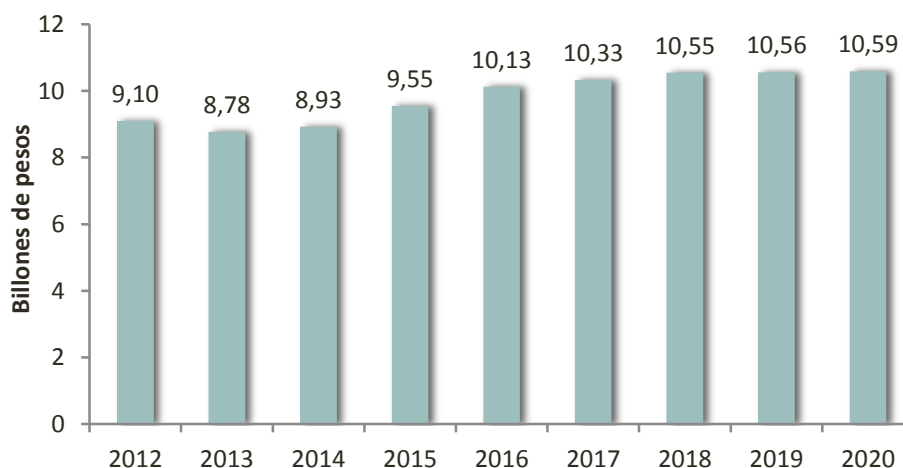
**Gráfico 14. Regalías del sector minero-energético como porcentaje del PIB**



Fuente: SIMCO y ANH.

Según el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2012, los ingresos por regalías pasarían de 9,1 a 10,6 billones de pesos entre el año 2012 y el 2020, lo que representa un crecimiento de 16,4% (Gráfico 15). Por su parte, las proyecciones, registradas en la exposición de motivos de la ley bianual de presupuesto de regalías, muestran un crecimiento del 12,1% durante el mismo periodo (Cuadro 3). No obstante, mientras las regalías de hidrocarburos presentan un crecimiento leve, el mayor crecimiento de este rubro proviene de las regalías mineras. Cabe destacar que las cifras reportadas el último año, ya superan las cifras proyectadas en el Plan de Desarrollo.

**Gráfico 15. Proyección de ingresos por regalías**



Fuente: MFMP 2012 (2012).

**Cuadro 3. Regalías proyectadas en el plan de recursos 2013-2022**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hidrocarburos	7,58	6,94	7,71	7,77	7,89	8,04	8,04	8,03	8,01	8,01
Minería	1,56	1,64	1,85	2,00	2,09	2,14	2,16	2,22	2,29	2,36
Total	9,14	8,59	9,56	9,77	9,98	10,19	10,20	10,25	10,30	10,37

\*Cifras en billones de pesos.

Fuente: MHCP (2012)

### 1.3 Exportaciones

Las exportaciones de minerales han crecido de manera significativa durante la última década. Este rubro, que en el año 2000 ascendía a 1.237 millones de dólares FOB, llegó a 12.822 millones de dólares FOB en el año 2012 (Gráfico 16), aumentando su participación dentro de las exportaciones nacionales, de 14,2% al 21,3% durante el mismo periodo (Gráfico 17).

Gráfico 16. Evolución de las exportaciones 2000-2012

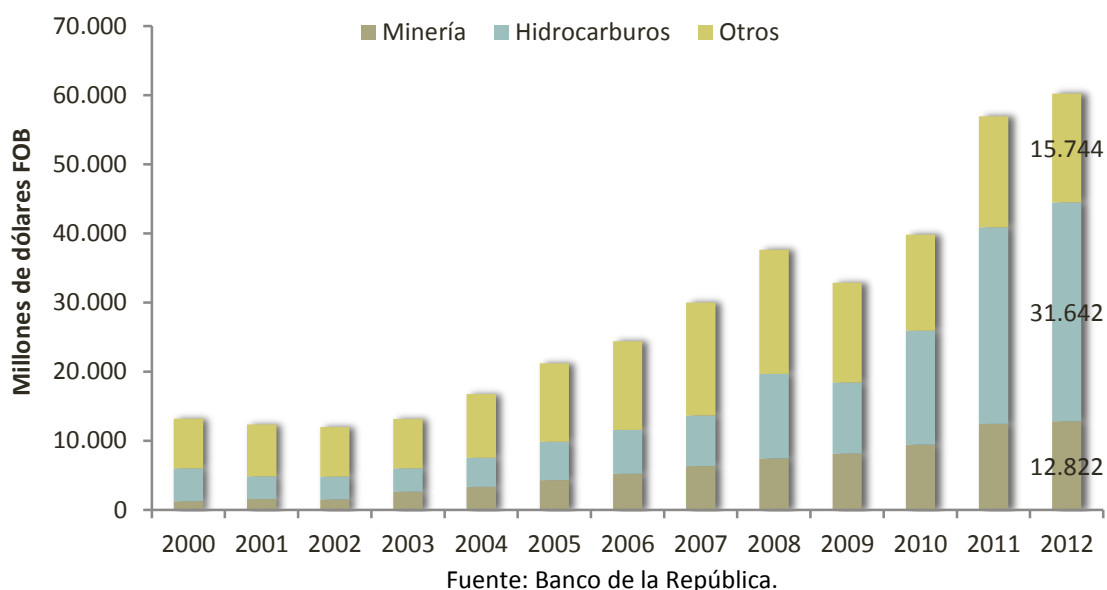
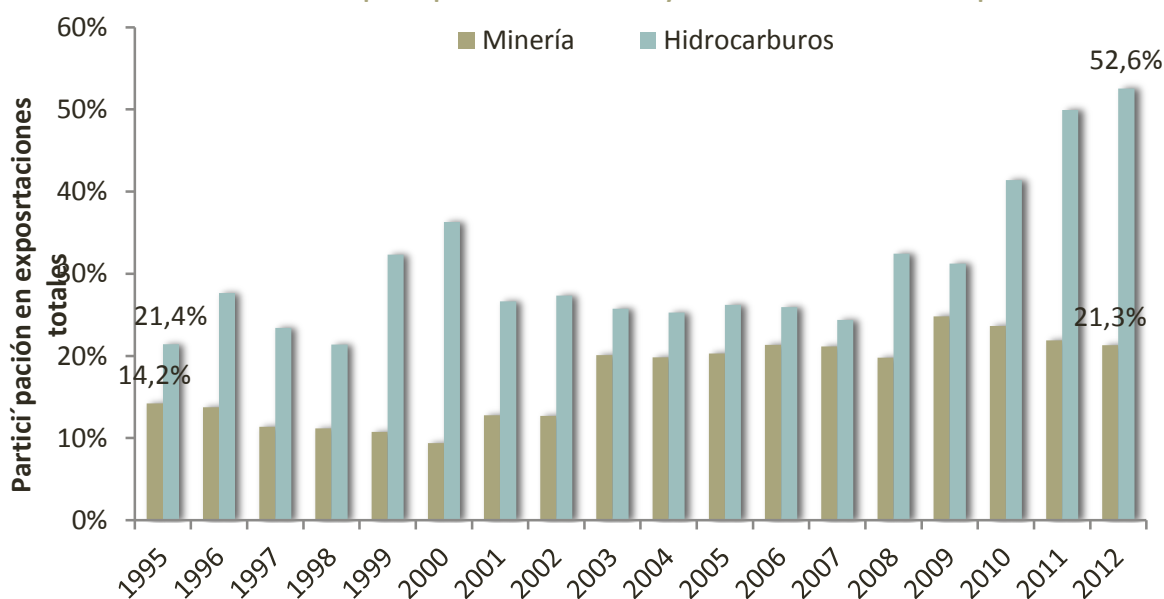


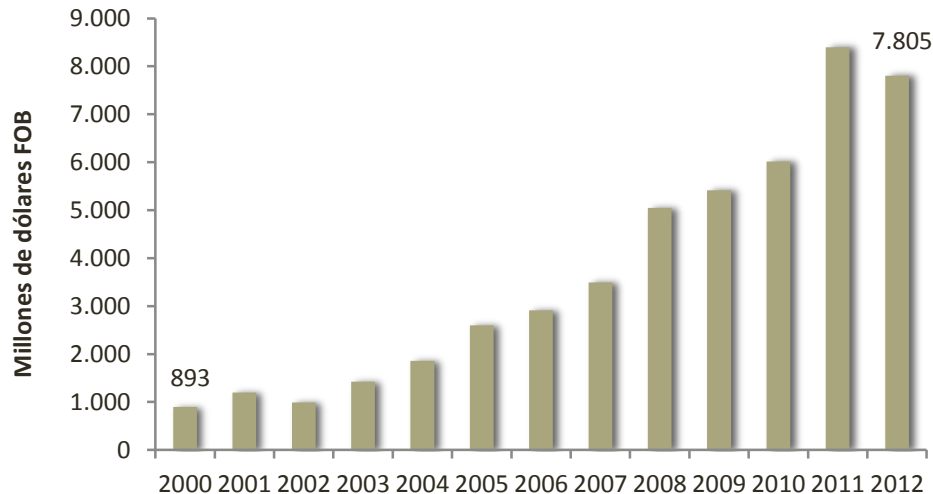
Gráfico 17. Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en las exportaciones



Fuente: Banco de la República.

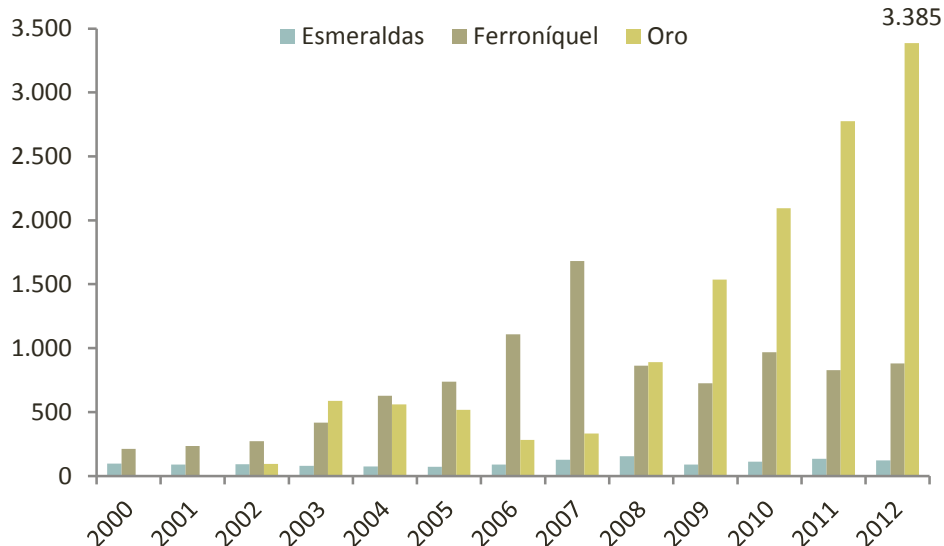
Por su parte, las exportaciones de carbón han aumentado de manera considerable durante la última década, pasando de 893 a 7.805 millones de dólares FOB entre el año 2000 y 2012. Entre el último año se presentó una caída (-6.4%) en el valor de las exportaciones de este mineral, como consecuencia, principalmente, de la disminución en los precios internacionales del carbón.

**Gráfico 18. Evolución de las exportaciones de carbón 2000-2012**



Fuente: Banco de la República.

**Gráfico 19. Evolución de las exportaciones de algunos minerales 2000-2012**



Fuente: Banco de la República

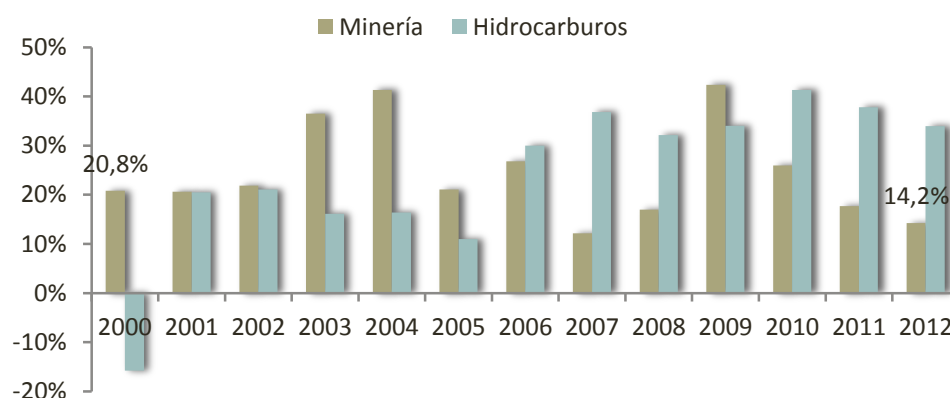
Sobre el crecimiento de las exportaciones de oro hay dudas de que corresponda a aumentos reales de producción en Colombia y no a operaciones de lavado de dólares. El

aumento de las exportaciones de ferroníquel en el último año se debe más a un aumento de producción que de precios.

## 1.4 Inversión Extranjera Directa y Percepción Internacional

Los flujos de inversión extranjera hacia el sector minero han presentado un crecimiento importante durante la última década, pasando de 507 a 2.250 millones de dólares entre el año 2000 y el año 2012. De esta manera, la participación del sector minero (sin hidrocarburos) en la IED total en el país ha sido en promedio 24,5% durante el mismo periodo de tiempo. Esta cifra, aunque refleja la importancia del sector en los agregados macroeconómicos del país, se ha caracterizado por una alta volatilidad.

Gráfico 20. Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en la IED total



Fuente: Banco de la República.

Los países mineros atraen inversión foránea a partir, en primer lugar, de su prospectividad, de las condiciones geológicas, de las labores de exploración previa que hayan conducido a descubrimientos importantes que permitan largos períodos de explotación y, en segundo lugar, de las reglas del juego que ofrezcan a los inversionistas. Estas reglas incluyen el sistema impositivo y de regalías, el marco legal y constitucional de la inversión privada, la institucionalidad que regula la actividad y el ambiente de seguridad que rodea las operaciones y que garantice la vida de las personas. Los países compiten por capital de riesgo y tecnología en un ámbito internacional, y por esa razón, las naciones deben tener en cuenta a sus competidores cuando establecen las retribuciones esperadas de la actividad minera. Cada mineral tiene un referente distinto en este mercado y las compañías establecen sus propias medidas para comparar objetivamente el atractivo de los diferentes países.

También hay encuestas de opinión, donde los inversionistas reportan sus percepciones para diferentes categorías de la gestión en los distintos países o jurisdicciones así como

sobre los riesgos que envuelve cada emprendimiento. En la última década el atractivo de Colombia, según estas apreciaciones cualitativas, varía, según la fuente.

La encuesta de *Behre Dolbear Group* sobre países atractivos para invertir en minería, tiene en cuenta siete criterios que van desde el sistema económico y político de los países, hasta la competitividad del sistema de impuestos. En ella, Colombia se mantiene desde 2010 en la posición 7 entre 25 países, con un puntaje de 39 puntos (entre 0 y 70).

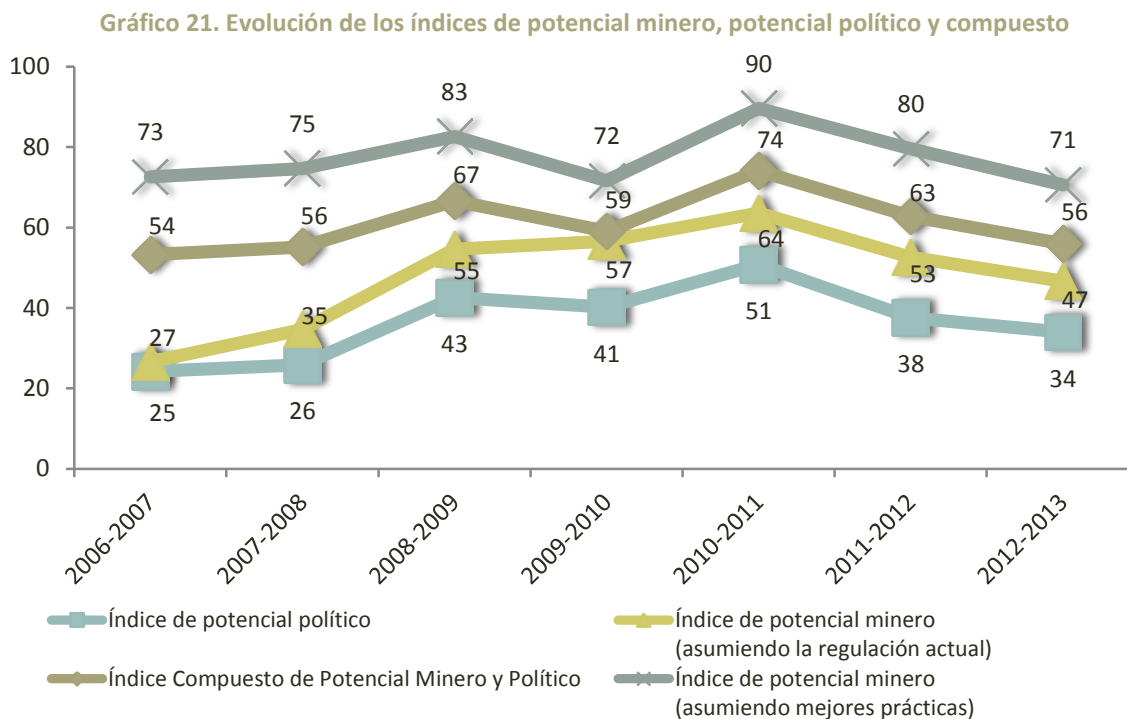
**Cuadro 4. Posición de Colombia en el Ranking de producción de minerales<sup>14</sup>**

Posición 2012	País	Puntos 2012	Puntos 2011	Puntos 2010
1	Australia	57	57	61
2	Canadá	52	52	56
3	Chile	51	51	49
4	Brasil	45	45	42
5	México	43	44	45
6	Estados Unidos	41	41	42
7	Colombia	39	39	39
8	Botswana	37	37	36
9	Perú	36	37	33
10	Ghana	36	34	36
11	Namibia	33	31	31
12	Tanzania	32	32	32
13	Mongolia	32	34	36
14	Argentina	30	30	31
15	Filipinas	29	28	26
16	India	29	30	29
17	China	28	31	35
18	Indonesia	27	27	21
19	Zambia	26	24	23
20	Sur África	25	24	23
21	Papua Nueva Guinea	22	22	22
22	Kazajistán	22	22	24
23	Congo	19	19	19
24	Bolivia	17	17	18

<sup>14</sup> El grupo *Behre Dolbear* es una de las firmas de consultoría minera más antiguas en el mundo y opera desde las ciudades mineras más importantes del planeta. La encuesta, de periodicidad anual, tiene en cuenta la opinión de más de 150 profesionales de diferentes compañías mineras. Los 25 países considerados en este *ranking* durante la última encuesta, son calificados con base en 7 factores relevantes relacionados con riesgo político, a saber: i) Sistema económico; ii) sistema político; iii) asuntos que afectan la minería en el país; iv) demoras en las licencias debido a la burocracia o a otros factores; v) corrupción; vi) estabilidad de la tasa de cambio; vii) competitividad de la política impositiva del país. Cada criterio es calificado en una escala entre 1 (peor) y 10 (mejor) que refleja las condiciones que promueven el crecimiento de la inversión en el sector minero. Así, 70 es el mayor puntaje que puede recibir un país.

Fuente: Behre Dlbear Group Inc.

En la segunda fuente, los indicadores del Instituto Fraser<sup>15</sup>, la posición relativa de Colombia es mucho menos favorable y la mejoría observada entre 2007 y 2011 se revirtió parcialmente en las dos últimas versiones del índice (Gráfico 21).



\*Los índices de potencial minero y el índice compuesto fueron normalizados a 100 para mejor comparabilidad.

Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

Mientras en los primeros años, el puntaje en índice de potencial minero, asumiendo la regulación actual, mejoró en forma sostenida pasando de 27 a 64 puntos entre 2007/06 y 2011/10, en 2012/11 Colombia tuvo un puntaje de 53 y en 2013/12 su puntaje fue de 47. El lugar de Colombia desmejoró también en estos últimos años, pasando del puesto 16 en 2011/10 al puesto 40 en el último año (entre 79 y 96 jurisdicciones entre los dos años).

Aunque Colombia obtiene mejor calificación en el índice de potencial minero cuando se suponen mejores prácticas, el desempeño del país en este índice ha sido volátil, pasando de 73 a 90 puntos entre 2007/06 y 2011/10, con una posterior caída hasta 71 puntos en el último año. En resumen, este índice no ha presentado ningún avance pero muestra que desde el punto de vista geológico, los inversionistas ven un potencial en Colombia. La

<sup>15</sup> Ver Anexo 1 para mayor información acerca de esta encuesta.

posición de Colombia en el ranking no ha sido tan desfavorable, ya que pasó del puesto 25 al puesto 3 entre 2007/06 y 2011/10 y cayó al puesto 21, en el último año.

Cuando se mide el atractivo para las inversiones mineras, a través del índice de potencial político, Colombia pasa de tener un puntaje de 25 a uno de 51,2 entre 2007/06 y 2011/10. Posteriormente, se presenta una caída hasta 38 puntos en 2012/11 y 34,4 en el periodo 2013/12 (Gráfico 21). Esta reciente involución de su calificación le cuesta al país pasar de estar en la mitad del ranking, a ocupar el puesto 66 dentro de las 96 jurisdicciones analizadas (Tabla 2).

El índice compuesto de potencial minero y político, en consecuencia, evolucionó positivamente desde 54 puntos en 2007/06 hasta 74 en 2011/10. No obstante, en los dos últimos años ha caído de manera importante, logrando puntajes de 63 y 56 en 2012/11 y 2013/12, respectivamente.

**Tabla 1. Evolución del puntaje de Colombia en los índices**

	<b>2006- 2007</b>	<b>2007- 2008</b>	<b>2008- 2009</b>	<b>2009- 2010</b>	<b>2010- 2011</b>	<b>2011- 2012</b>	<b>2012- 2013</b>
Índice de potencial político	24,6	26,3	43	40,6	51,2	38	34,4
Índice de potencial minero (con la regulación actual)	27	35	55	57	64	53	47
Índice de potencial minero (suponiendo mejores prácticas de política minera)	73	75	83	72	90	80	71
Índice Compuesto de Potencial Minero y Político	53,6	55,5	67,0	59,4	74,5	63,2	56,4

Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

**Tabla 2. Evolución de la posición de Colombia en los índices**

	<b>2006- 2007</b>	<b>2007- 2008</b>	<b>2008- 2009</b>	<b>2009- 2010</b>	<b>2010- 2011</b>	<b>2011- 2012</b>	<b>2012- 2013</b>
Índice de potencial político	55	56	46	48	40	64	66
Índice de potencial minero (con la regulación actual)	44	42	25	25	16	29	40
Índice de potencial minero (suponiendo mejores prácticas)	25	29	7	32	3	22	21

Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.



**Tabla 3. Evolución de la calificación de Colombia en el índice de potencial minero bajo la regulación actual<sup>16</sup>**

	2010-2011					2011-2012					2012-2013				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Potencial mineral con la regulación actual %	41	46	5	5	3	29	48	17	6	0	29	36	29	7%	0%
<b>Puntaje</b>	<b>64</b>					<b>53</b>					<b>47</b>				

Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

**Tabla 4. Evolución de la calificación de Colombia en el índice de potencial minero bajo la regulación actual**

	2010-2011					2011-2012					2012-2013				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Potencial mineral suponiendo mejores prácticas %	85	10	3	3	0	64	32	4	0	0	57	28	13	0	2
<b>Puntaje</b>	<b>90</b>					<b>80</b>					<b>71</b>				

Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

**Tabla 5. Evolución de la calificación de Colombia en las diferentes preguntas<sup>17</sup>**

	2010-2011					2011-2012					2012-2013				
<b>Variable</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Incertidumbre concerniente a la administración, interpretación y ejecución de la regulación existente	44%	35%	16%	2%	4%	31%	39%	21%	7%	3%	25%	39%	24%	10%	1%
Incertidumbre concerniente a la regulación ambiental	20%	51%	18%	9%	2%	16%	40%	28%	13%	3%	9%	46%	27%	16%	3%
Duplicación regulatoria e inconsistencias	16%	55%	25%	2%	2%	12%	45%	29%	12%	2%	11%	41%	35%	11%	1%
Sistema legal	9%	49%	32%	9%	2%	3%	41%	38%	17%	2%	4%	45%	34%	17%	0%
Régimen impositivo	12%	56%	27%	5%	0%	5%	62%	26%	6%	2%	3%	68%	26%	3%	0%
Incertidumbre concerniente a disputas por tierras	10%	32%	18%	10%	0%	3%	46%	35%	14%	2%	9%	44%	28%	16%	3%
Incertidumbre concerniente a áreas protegidas, parques, lugares arqueológicos	14%	33%	31%	19%	3%	5%	43%	41%	10%	2%	3%	40%	37%	19%	2%
Infraestructura	11%	36%	43%	9%	0%	3%	44%	40%	10%	3%	6%	33%	46%	12%	3%
Acuerdos socioeconómicos	7%	44%	37%	7%	0%	5%	47%	40%	5%	2%	3%	53%	30%	13%	0%
Barreras al comercio	18%	53%	24%	6%	0%	12%	58%	26%	2%	2%	22%	52%	20%	7%	0%
Estabilidad política	24%	46%	22%	5%	2%	13%	43%	32%	10%	2%	18%	40%	30%	10%	3%
Regulación laboral	17%	50%	25%	6%	3%	5%	53%	37%	2%	4%	3%	61%	28%	8%	0%
Información geológica	16%	36%	38%	11%	0%	4%	40%	49%	8%	0%	10%	37%	40%	13%	2%
Seguridad	3%	15%	44%	33%	5%	2%	11%	58%	25%	4%	0%	10%	60%	24%	6%
Disponibilidad de trabajo	14%	43%	35%	5%	3%	11%	45%	36%	7%	2%	5%	43%	43%	10%	0%
Corrupción	-	-	-	-	-	2%	34%	48%	11%	5%	0%	39%	45%	16%	0%
Incertidumbre en política minera e implementación	19%	53%	17%	11%	0%	12%	40%	34%	12%	2%	10%	40%	35%	15%	0%

Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

<sup>16</sup> El puntaje de los índices de potencial minero se calcula multiplicando por 0,5 el porcentaje de compañías que respondieron 2 (no impide inversiones en exploración) y sumando este resultado con el porcentaje de compañías que respondieron 1 (promueve inversiones en exploración).

<sup>17</sup> Porcentaje de personas que calificaron entre 1 y 5 cada uno de los factores por los que fueron indagados.

**Tabla 6. Evolución de la calificación de Colombia en las diferentes preguntas (1+2)**

Variable	2010-2011				2011-2012				2012-2013			
	1 + 2	3	4	5	1 + 2	3	4	5	1 + 2	3	4	5
Incertidumbre concerniente a la administración, interpretación y ejecución de la regulación existente	79%	16%	2%	4%	70%	21%	7%	3%	64%	24%	10%	1%
Incertidumbre concerniente a la regulación ambiental	71%	18%	9%	2%	56%	28%	13%	3%	55%	27%	16%	3%
Duplicación regulatoria e inconsistencias	71%	25%	2%	2%	57%	29%	12%	2%	52%	35%	11%	1%
Sistema legal	58%	32%	9%	2%	44%	38%	17%	2%	49%	34%	17%	0%
Régimen impositivo	68%	27%	5%	0%	67%	26%	6%	2%	71%	26%	3%	0%
Incertidumbre concerniente a disputas por tierras	42%	18%	10%	0%	49%	35%	14%	2%	53%	28%	16%	3%
Incertidumbre concerniente a áreas protegidas, parques, lugares arqueológicos	47%	31%	19%	3%	48%	41%	10%	2%	43%	37%	19%	2%
Infraestructura	47%	43%	9%	0%	47%	40%	10%	3%	39%	46%	12%	3%
Acuerdos socioeconómicos	51%	37%	7%	0%	52%	40%	5%	2%	56%	30%	13%	0%
Barreras al comercio	71%	24%	6%	0%	70%	26%	2%	2%	74%	20%	7%	0%
Estabilidad política	70%	22%	5%	2%	56%	32%	10%	2%	58%	30%	10%	3%
Regulación laboral	67%	25%	6%	3%	58%	37%	2%	4%	64%	28%	8%	0%
Información geológica	52%	38%	11%	0%	44%	49%	8%	0%	47%	40%	13%	2%
Seguridad	18%	44%	33%	5%	13%	58%	25%	4%	10%	60%	24%	6%
Disponibilidad de trabajo	57%	35%	5%	3%	56%	36%	7%	2%	48%	43%	10%	0%
Corrupción					36%	48%	11%	5%	39%	45%	16%	0%
Incertidumbre en política minera e implementación	72%	17%	11%	0%	52%	34%	12%	2%	50%	35%	15%	0%

Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

Cuando se suman las respuestas de “promueve las inversiones en exploración” y “no impide las inversiones en exploración” (1+2), las mayores caídas entre 2011 y 2013 se dan en “Incertidumbre política minera” (-22 puntos), en “Duplicación regulatoria e inconsistencias” (-19 puntos porcentuales), “incertidumbres sobre la regulación ambiental” (-16 puntos), “Incertidumbre concerniente a la administración, interpretación y ejecución de la regulación existente” (- 15 puntos), y en “estabilidad política” (-12 puntos). En algunos aspectos hay progreso: en “disputa de tierras” (+11 puntos porcentuales); en “acuerdos socio económicos” (+ 5 puntos); y, en “barreras al comercio, en régimen impositivo y en corrupción” (+ 3 puntos porcentuales).

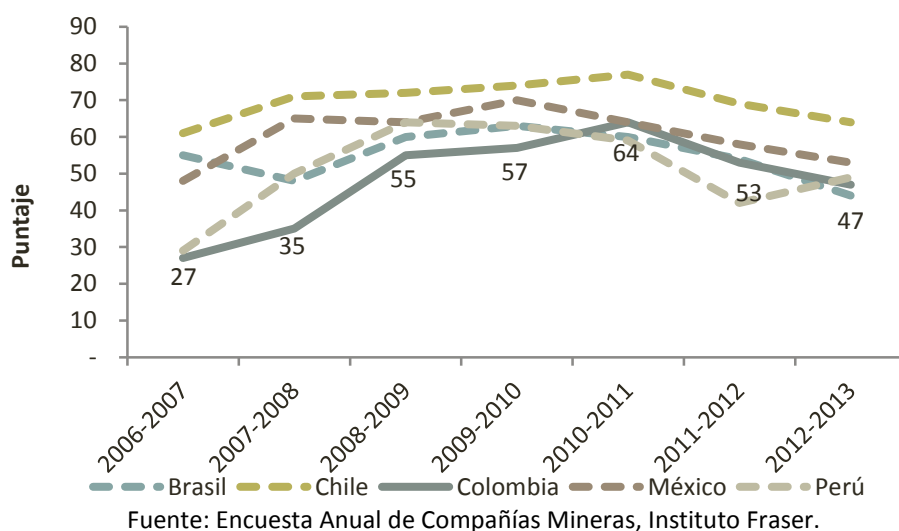
En algunos aspectos, la calificación sigue siendo alta, en 2013/12, al sumar las respuestas que dicen que el asunto en cuestión o bien promueve las inversiones o bien no las impide (1+2). Ellos son en su orden “Barreras al comercio” (74% de las respuestas), “Régimen impositivo” (71%), “Regulación laboral (64%), “Incertidumbre sobre administración y ejecución de la regulación existente” (64%); “estabilidad política” (58%), “acuerdos socio económicos” (56%) e “incertidumbre sobre regulación ambiental” (55%).

La peores calificaciones las tiene “seguridad”, que ya era la más baja en 2011/10 (18%) y que cae a 10% en 2013/12 e “infraestructura”, que estaba por debajo de 50% en 2011/2010 (47%), y cae a 39% en 2013/12.

Cuando se compara con algunos países de la región, como son Brasil, Chile, México y Perú, Colombia se ubica en una posición muy desfavorable, apenas por encima de Brasil en el índice de potencial minero suponiendo la actual regulación y por debajo de todos los países mencionados en el índice de potencial político.

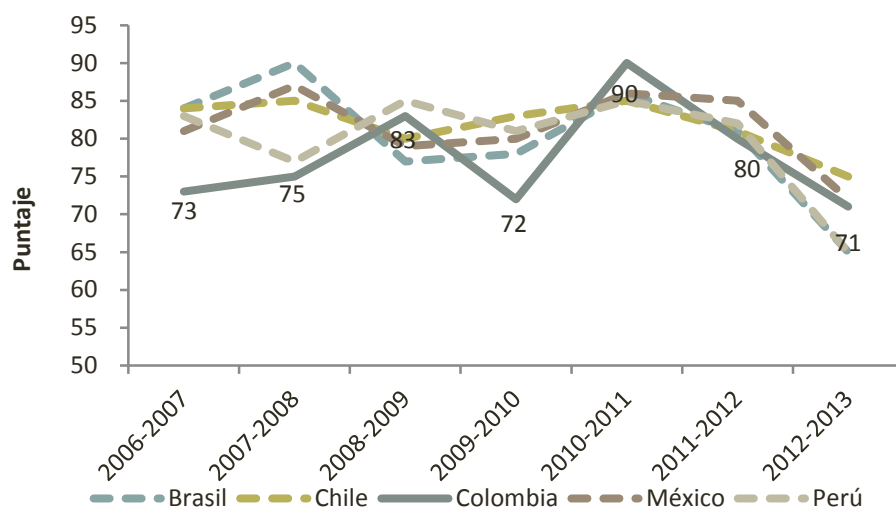
En el índice de potencial minero con la regulación actual, los países presentan un comportamiento positivo hasta el año 2010, cuando la tendencia parece cambiar. Perú se recupera en el último año; en 2010 Colombia estaba igual que México quien cae en los siguientes años pero mucho menos que Colombia. Chile también cae en los últimos años.

**Gráfico 22. Evolución del índice de potencial minero asumiendo la regulación actual en América Latina**



En el índice de potencial minero asumiendo las mejores prácticas regulatorias, los países presentan un comportamiento volátil. Colombia pasa de tener el puntaje más bajo en 2007/06 al más alto en 2010/11 y ubicarse de nuevo por debajo de Chile y México en el último año. Brasil pasa del mejor al peor puntaje al lado de Perú. En general, todos los países presentan retrocesos en este índice.

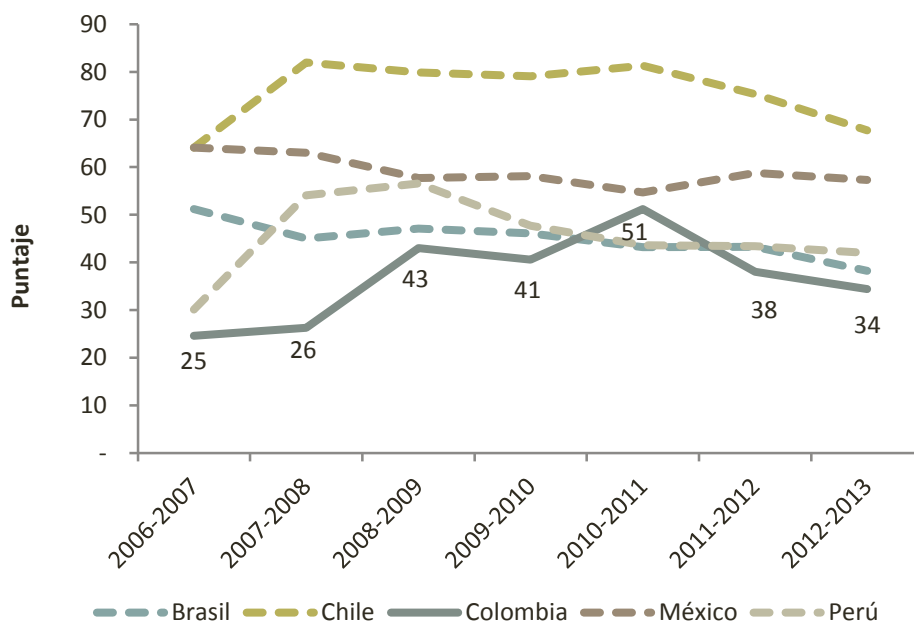
**Gráfico 23. Evolución del índice de potencial minero asumiendo mejores prácticas en América Latina**



Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

En el puntaje del índice de potencial político, Colombia superó a Brasil y Perú en el año 2010. No obstante, en los dos siguientes años se ubica por debajo de todos los países comparados y en 2013 cae más que Brasil. Asimismo, Chile viene cayendo desde 2010. Por su parte, México viene recuperándose desde 2010. Perú permanece relativamente estable desde 2010.

**Gráfico 24. Evolución del índice de potencial político en América Latina**



Fuente: Encuesta Anual de Compañías Mineras, Instituto Fraser.

## 1.5 Mercado internacional y proyecciones

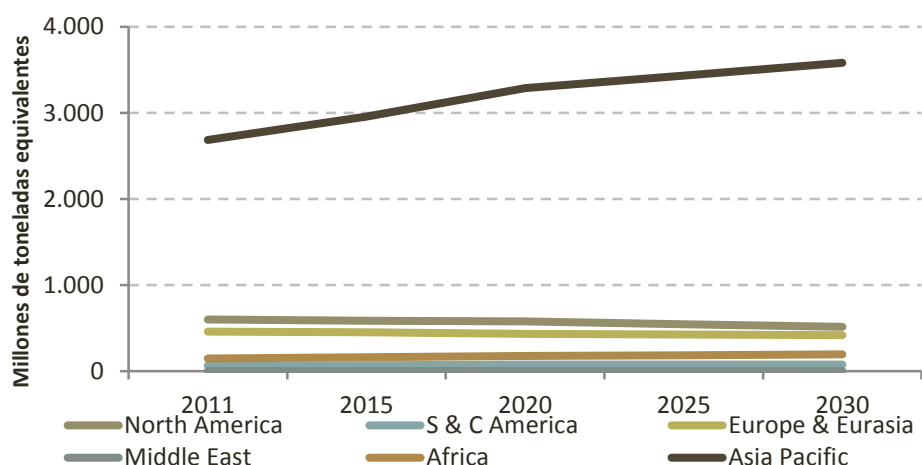
Hay incertidumbre acerca de si el boom del sector minero energético se mantendrá o si ya ha comenzado la moderación de su crecimiento. En lo que tiene que ver con el sector minero no hay señales claras de reducción en la producción en Colombia, en particular en carbón y más bien se anuncian nuevas inversiones. En otros minerales, hay expectativa por la Ronda 2014 de la ANM y empresas como Codelco entran a Colombia a hacer prospección en cobre. La evolución de los precios internacionales es el gran interrogante vinculado a las megatendencias en cuanto al uso de estos minerales y depende también de la evolución de las economías cuya demanda explicó el marcado aumento de los precios en la última década.

Según la IEA, en su *Medium-Term Coal Market Report 2012 Factsheet*, la demanda de carbón seguirá creciendo en todo el mundo, con excepción de Estados Unidos. Así, aunque crece lentamente, la participación del carbón en la canasta energética global seguirá siendo importante y en 2017 estará cerca de sobrepasar al petróleo, principal fuente energética en el mundo.

En la actualidad, China es el principal importador de este mineral, mientras Indonesia es el exportador más grande. El comportamiento de la industria doméstica de India hará que este país incremente su influencia en el mercado mundial, hasta convertirse en el segundo consumidor mundial de carbón en 2017. Por su parte, Australia recuperará su puesto como mayor exportador de carbón en el mismo año.

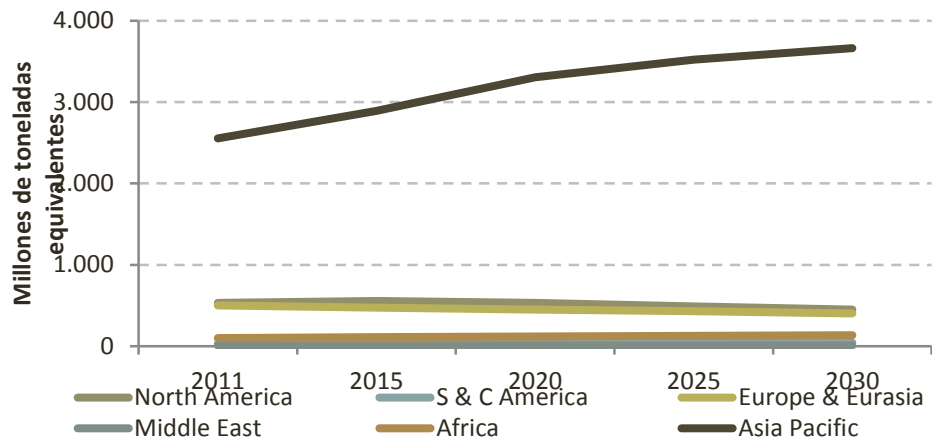
Según BP (2013), el aumento en la producción y consumo de carbón será liderado principalmente por la región asiática. Las proyecciones de producción y consumo de carbón por región se presentan en los Gráfico 25 y 16, respectivamente.

Gráfico 25. Proyecciones de producción de carbón, 2011-2035



Fuente: BP Energy Outlook 2030 (2013).

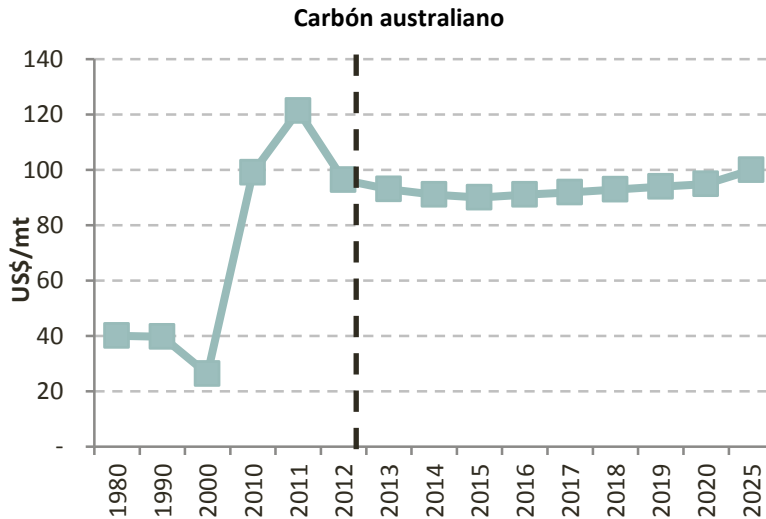
**Gráfico 26. Proyecciones de consumo de carbón, 2011-2035**

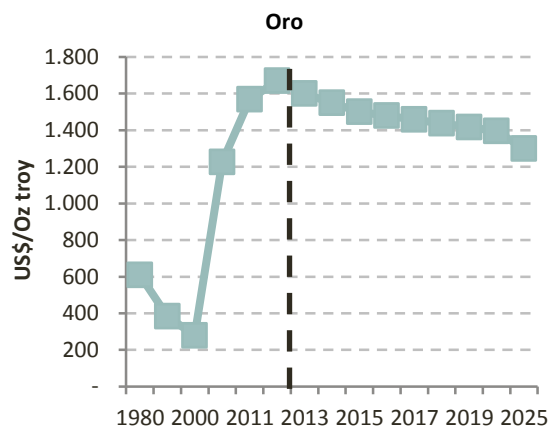
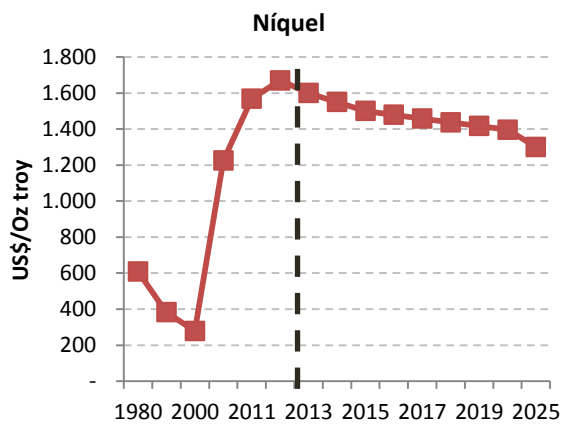


Fuente: BP Energy Outlook 2030 (2013).

Las proyecciones del Banco Mundial de los precios nominales del carbón australiano reflejan una leve recuperación de los mismos durante los próximos años. Por su parte, los precios del níquel y el oro presentan una caída leve pero sostenida entre el año 2013 y el año 2025 (Gráfico 6).

**Gráfico 27. Proyecciones de precios nominales de algunos minerales**





Fuente: Banco Mundial - *Global Commodity Prices*.

## 2. Encadenamientos sectoriales en Colombia

El Sistema de Cuentas Nacionales permite identificar tres subsectores pertenecientes al sector minero, descritos previamente: Carbón mineral, minerales metálicos y minerales no metálicos. Así, los cálculos presentados en esta sección serán mostrados tanto para el sector agregado, como para los tres subsectores mencionados.

### 1.1 Encadenamientos hacia adelante

Los encadenamientos hacia adelante reflejan las relaciones establecidas por el sector minero con el resto de la economía, al proveer insumos productivos para la producción de otros bienes y servicios en otros sectores a nivel local o como exportaciones. Como se observa en el Cuadro 5 más del 60% de la producción minera se exporta. En el caso del carbón, ese porcentaje es cercano al 94%.

En el nivel nacional, el principal demandante es el sector de productos metalúrgicos básicos con una participación del 18,9%, seguido por construcción con 10,3%. Estos jalonamientos dentro del mercado interno se dan principalmente en el sector de minerales metálicos, seguido por los minerales no metálicos.

**Cuadro 5. Conformación de la oferta del sector minero y subsectores**

	Carbón mineral		Minerales metálicos <sup>1</sup>		Minerales no metálicos <sup>2</sup>		Total minería	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<b>Exportaciones</b>	<b>10.478</b>	<b>93,9%</b>	<b>1.999</b>	<b>33,6%</b>	<b>306</b>	<b>9,1%</b>	<b>12.783</b>	<b>62,4%</b>
<b>Formación bruta de capital</b>	<b>21</b>	<b>0,2%</b>	<b>52</b>	<b>0,9%</b>	<b>0</b>	<b>0,0%</b>	<b>73</b>	<b>0,4%</b>
<b>Demanda Intermedia</b>	<b>657</b>	<b>5,9%</b>	<b>3.905</b>	<b>65,6%</b>	<b>3.070</b>	<b>90,9%</b>	<b>7.632</b>	<b>37,3%</b>
<i>Productos metalúrgicos básicos</i>	23	0,2%	3.827	64,3%	14	0,4%	3.865	18,9%
<i>Construcción</i>	0	0,0%	0	0,0%	2.109	62,5%	2.109	10,3%
<i>Productos minerales no metálicos</i>	69	0,6%	11	0,2%	622	18,4%	702	3,4%
<i>Carbón mineral</i>	160	1,4%	0	0,0%	105	3,1%	265	1,3%
<i>Energía eléctrica</i>	182	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	182	0,9%
<i>Sustancias y productos químicos</i>	9	0,1%	12	0,2%	111	3,3%	132	0,6%
<i>Productos refinados</i>	122	1,1%	0	0,0%	0	0,0%	122	0,6%
<i>Equipo de transporte</i>	0	0,0%	53	0,9%	1	0,0%	54	0,3%
<i>Minerales metálicos</i>	27	0,2%	0	0,0%	25	0,7%	52	0,3%
<i>Minerales no metálicos</i>	5	0,0%	0	0,0%	19	0,6%	24	0,1%
<i>Otros</i>	60	0,5%	2	0,0%	64	1,9%	125	0,6%
<b>Total Oferta</b>	<b>11.156</b>	<b>100,0%</b>	<b>5.956</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.376</b>	<b>100,0%</b>	<b>20.488</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en el DANE (2010).

En ese sentido, existe un espacio importante para ampliar los encadenamientos productivos hacia adelante a través del desarrollo de actividades productivas que demanden minerales, aprovechando en mayor medida la abundancia nacional de recursos mineros, en particular de carbón.



## 1.2 Encadenamientos hacia atrás

Como se observa en el Cuadro 6 el sector de minas y petróleo representó 7,7% del PIB y 1,2% del número de ocupados del total nacional en el año 2012. Se infiere entonces que la minería y el petróleo son sectores intensivos en capital y generan poco empleo directo por valor de producción. En particular, el número de empleos generados por el sector de minas e hidrocarburos ha aumentado en 37,7% durante los últimos años, pasando de 175 mil en 2005 a 241<sup>18</sup> mil en el año 2012<sup>19</sup>.

**Cuadro 6. Participación en el PIB y el número de ocupados por rama de actividad**

Rama de actividad	Participación 2012 (%)	
	PIB	Ocupados
Establecimientos financieros	19,8	7,9
Servicios comunales, sociales y personales	15,1	19,1
Industria	12,0	12,8
Comercio, hoteles y restaurantes	11,9	26,7
<b>Minería y petróleo</b>	<b>7,7</b>	<b>1,2</b>
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	7,4	8,3
Construcción	6,4	5,9
Agricultura y ganadería	6,2	17,4
Electricidad, gas y agua	3,6	0,5

Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en el DANE.

En el caso de la minería, aunque es claro que el sector es intensivo en capital, es importante resaltar que éste genera empleos en zonas remotas para población con pocas oportunidades, por lo que constituye un motor de empleo y actividad económica de alto impacto en algunas regiones.

Gracias a sus encadenamientos, la producción minera también genera efectos indirectos e inducidos en otros sectores de la economía, los cuales no son de ninguna manera despreciables y ponen una vez más en evidencia la importancia del sector. A partir de la información contenida en las Cuentas Nacionales del DANE para el año 2010, se pueden calcular los efectos totales de la actividad del sector minero en la economía. Los resultados se presentan a continuación<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> Promedio trimestre móvil enero-diciembre.

<sup>19</sup> No incluye empleos indirectos asociados con otras actividades que proveen bienes o servicios a la industria.

<sup>20</sup> La descripción de la metodología está en el Anexo 2.

En 2010, la producción del sector minero ascendió a \$19,4 billones, donde \$5,25 billones correspondieron a compras de insumos (consumo intermedio) y \$14,17 billones a valor agregado. El Cuadro 7 muestra la composición del valor de producción del sector minero, y sus subsectores, mientras los Gráficos 25, 26, 27 y 28 muestran la composición del consumo intermedio de los mismos.

**Cuadro 7. Composición del valor de producción del sector minero**

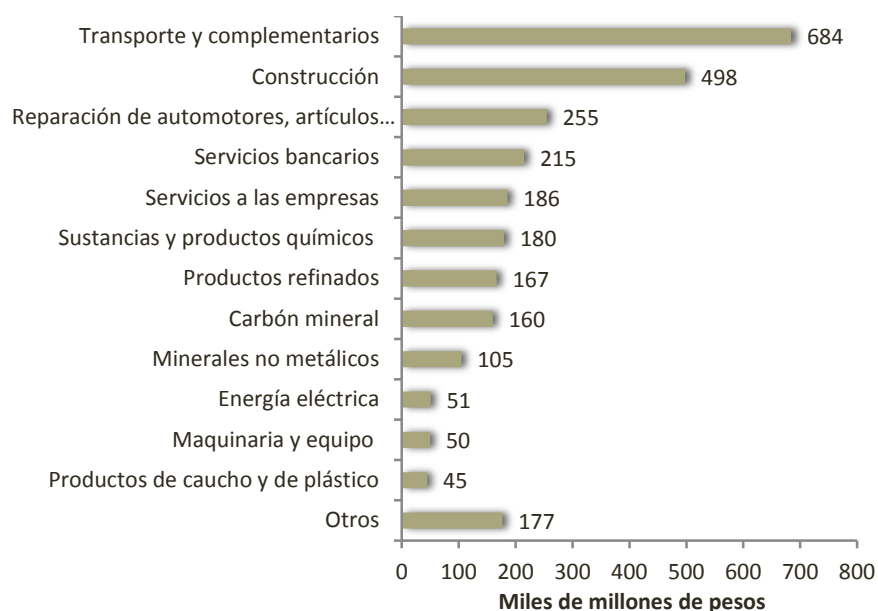
	Carbón mineral		Minerales metálicos		Minerales no metálicos		Total minería	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<b>Valor agregado</b>	<b>8.592</b>	<b>75,6%</b>	<b>3.890</b>	<b>66,8%</b>	<b>1.690</b>	<b>75,4%</b>	<b>14.172</b>	<b>73,0%</b>
<i>Remuneración a los asalariados</i>	1.493	13,1%	451	7,7%	537	24,0%	2.481	12,8%
<i>Excedente bruto de explotación</i>	6.913	60,8%	1.675	28,8%	264	11,8%	8.852	45,6%
<i>Ingreso mixto</i>	38	0,3%	1.698	29,2%	883	39,4%	2.619	13,5%
<i>Impuestos</i>	148	1,3%	66	1,1%	6	0,3%	220	1,1%
<b>Consumo Intermedio</b>	<b>2.773</b>	<b>24,4%</b>	<b>1.930</b>	<b>33,2%</b>	<b>551</b>	<b>24,6%</b>	<b>5.254</b>	<b>27,0%</b>
<b>Total producción</b>	<b>11.365</b>	<b>100,0%</b>	<b>5.820</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.241</b>	<b>100,0%</b>	<b>19.426</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en el DANE.

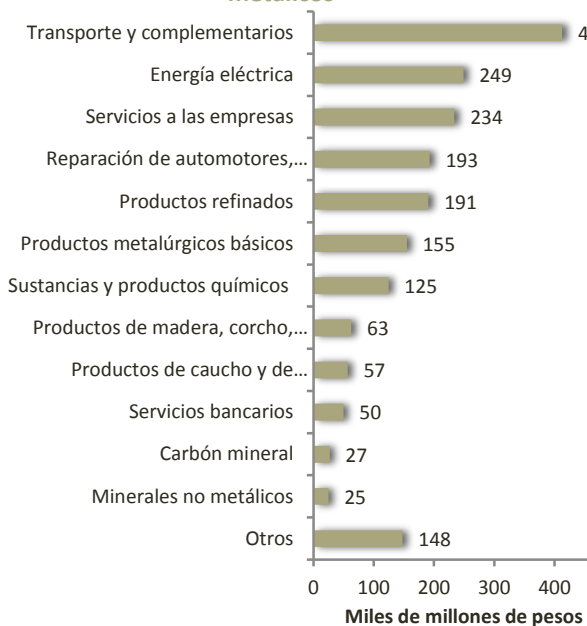
**Gráfico 28. Consumo intermedio del sector minero**



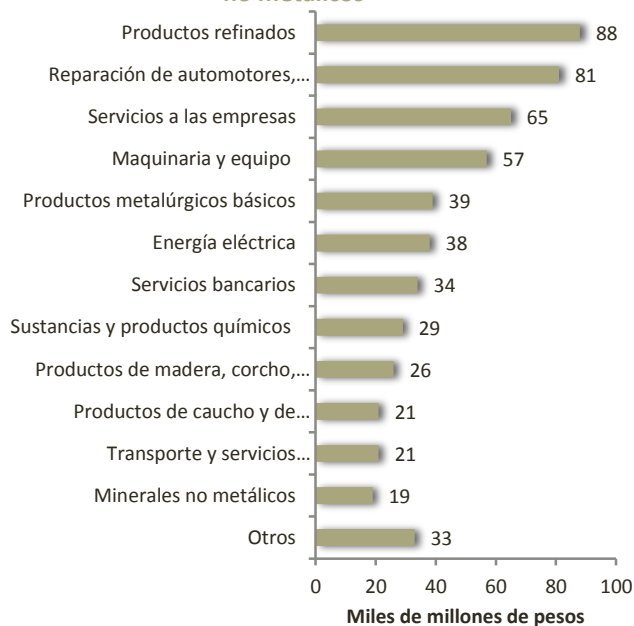
**Gráfico 29. Consumo intermedio del carbón**



**Gráfico 30. Consumo intermedio de los minerales metálicos**



**Gráfico 31. Consumo intermedio de los minerales no metálicos**

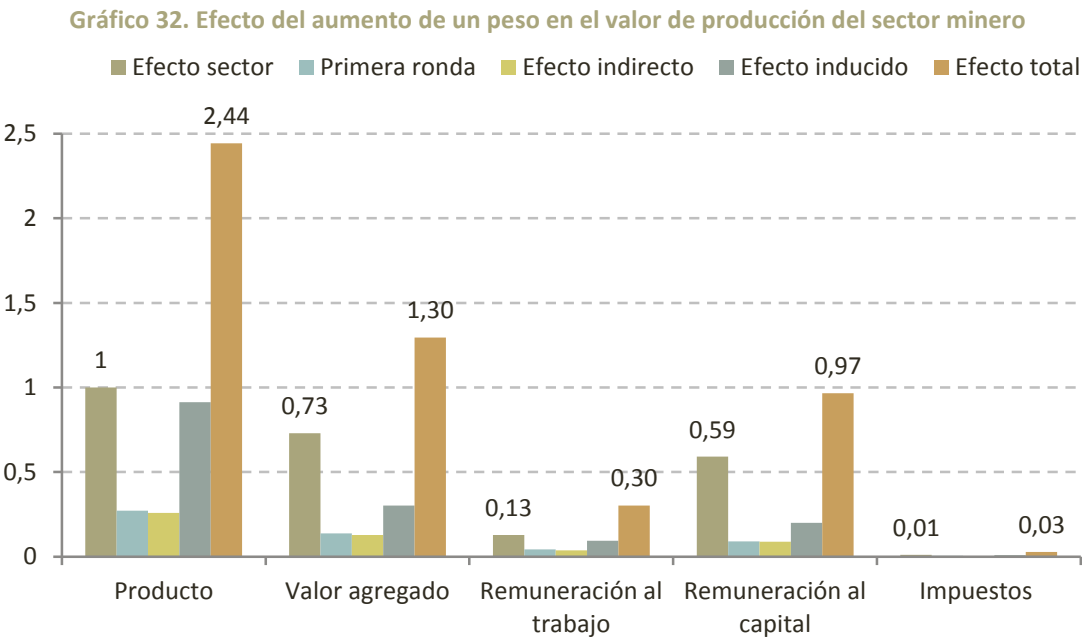


Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en información del DANE.

No obstante, los efectos de la minería y sus subsectores van más allá del impacto directo sobre sus proveedores. Con el fin de conocer el impacto total del sector minero en la economía, se calcula el multiplicador del producto, definido como el valor total de producción de todas las industrias de la economía requerido para satisfacer un aumento de \$1 en la demanda final de la industria estudiada.

Como se observa en el Gráfico 32, un aumento de la producción minera de 1 peso genera aumentos en la producción bruta nacional de 2,44 pesos. De estos 2,44 pesos 1 peso corresponde al aumento de la producción de sector, 0,27 pesos al aumento de producción generado por los proveedores directos del sector minero, 0,26 pesos al aumento de la producción de los proveedores de proveedores del sector y 0,91 pesos al efecto inducido por el gasto de los hogares.

En términos de valor agregado, un aumento en 1 peso en la producción minera induce un aumento del valor agregado nacional de 1,3 pesos, de los cuales 1 peso corresponde a remuneración al capital, 0,27 pesos a la remuneración al trabajo y 0,03 pesos a los impuestos<sup>21</sup>. La descomposición de estos efectos se observa igualmente en el Gráfico 32.

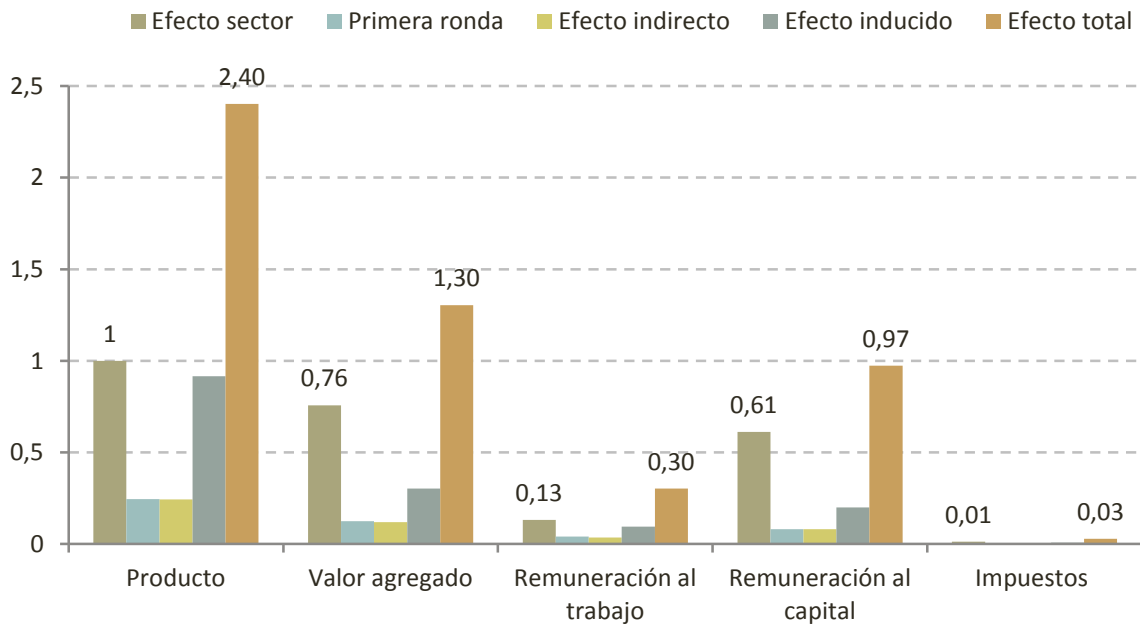


Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en cifras del DANE.

Los efectos indirectos e inducidos son similares en los subsectores mineros. El multiplicador del producto asciende a 2,40 pesos para el carbón mineral, 2,46 pesos para los minerales metálicos y 2,96 pesos para los minerales no metálicos. Estas cifras se observan en los Gráficos subsiguientes. El resumen de los efectos se encuentra en el Cuadro 8.

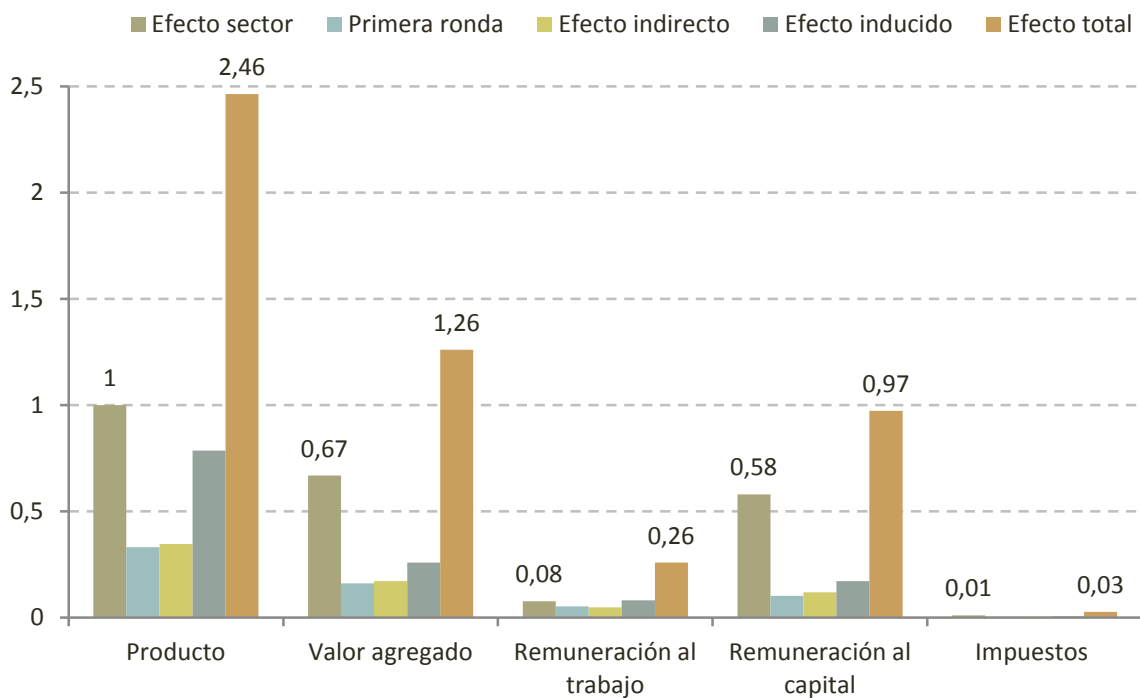
<sup>21</sup> Dada la metodología de construcción de las cuentas nacionales, solo es posible medir el impacto de una porción de los impuestos a la producción. Estos hacen referencia a los impuestos que pagan las compañías por la utilización de los factores de producción y corresponden a los pagos por SENA, ICBF, impuesto de timbre, impuesto de rodamiento, avisos y tableros y el impuesto de industria y comercio (ICA). Los efectos de otros impuestos como el IVA, considerados como impuestos a los productos, no son calculados. Tampoco tiene en cuenta impuesto de renta, ni incluye otro tipo de cargas fiscales del sector como las regalías.

**Gráfico 33. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción del carbón mineral**



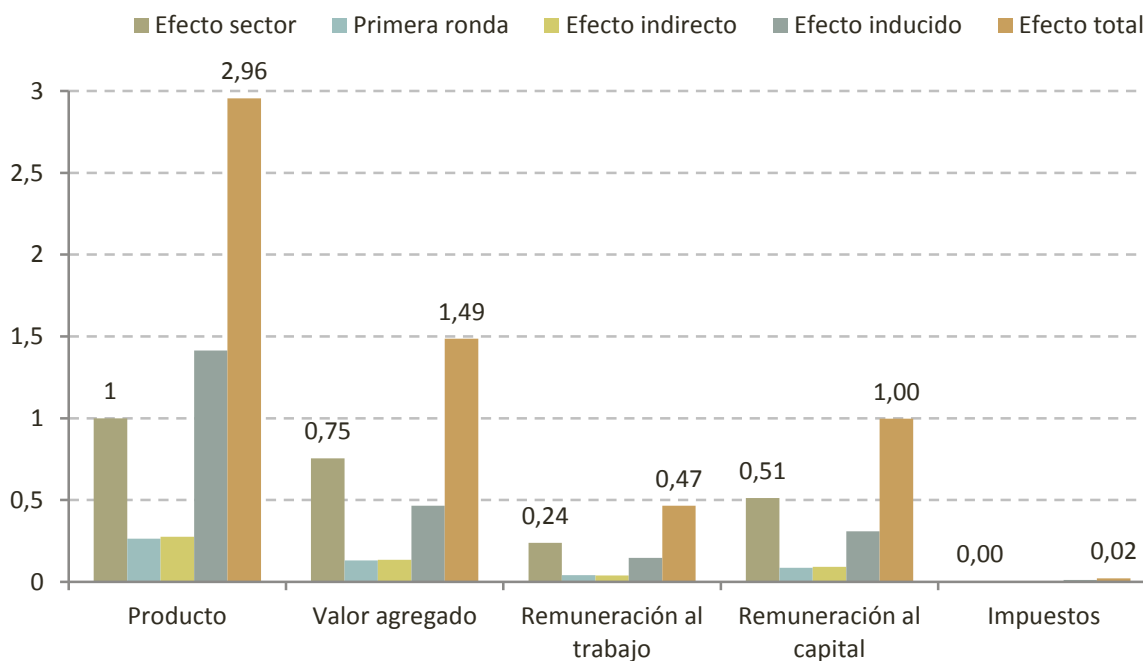
Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en cifras del DANE.

**Gráfico 34. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción de los minerales metálicos**



Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en cifras del DANE.

**Gráfico 35. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción de los minerales no metálicos**



Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en cifras del DANE.

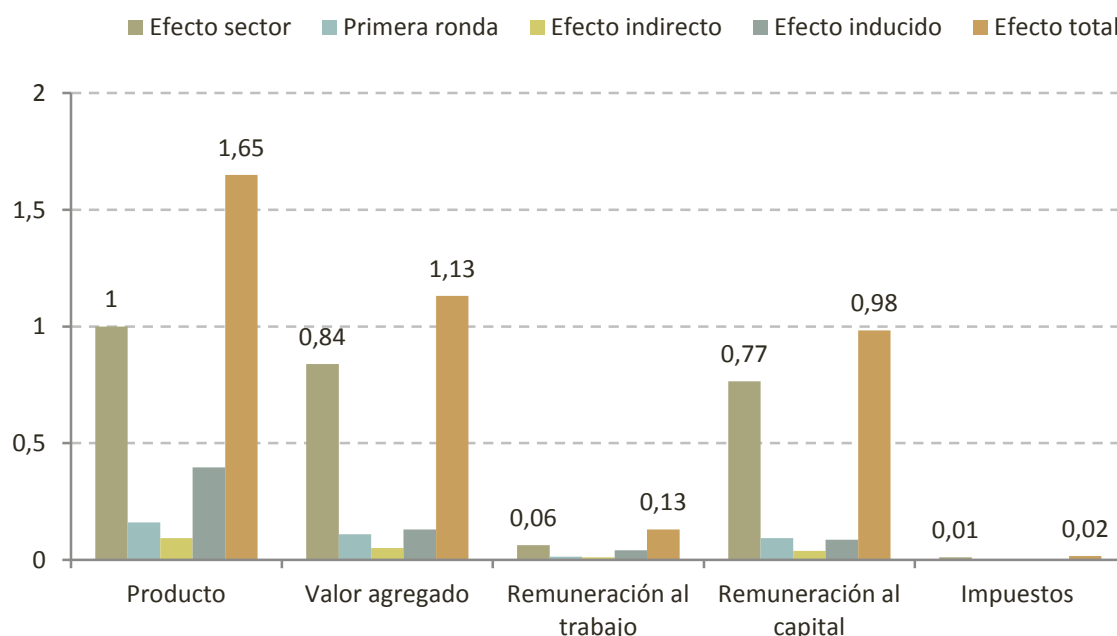
**Cuadro 8. Resumen de los efectos del sector minero y totales ante un aumento de \$1 en la producción del sector**

	Carbón		Minerales metálicos		Minerales no metálicos		MINERÍA	
	Efecto sector	Efecto total	Efecto sector	Efecto total	Efecto sector	Efecto total	Efecto sector	Efecto total
Producto	1,00	2,39	1,00	2,42	1,00	2,82	1,00	2,44
Valor agregado	0,76	1,30	0,67	1,24	0,75	1,43	0,73	1,30
Remuneración al trabajo	0,13	0,30	0,08	0,25	0,24	0,45	0,13	0,30
Remuneración al capital	0,61	0,97	0,58	0,96	0,51	0,96	0,59	0,97
Impuestos	0,01	0,03	0,01	0,03	0,00	0,02	0,01	0,03

Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en cifras del DANE.

Asimismo, se calcularon estos efectos para el sector de hidrocarburos. Es así como ante un aumento de 1 peso en la producción de hidrocarburos, la producción bruta nacional asciende en 1,65 pesos, de los cuales 0,16 corresponde al aumento de la producción de sus proveedores directos, 0,09 al de sus proveedores indirectos y 0,40 corresponden al efecto inducido en los hogares. En términos de valor agregado un aumento en 1 peso en la producción minera induce un aumento en valor agregado nacional de 1,13 pesos, de los cuales 0,98 pesos corresponden a remuneración al capital, 0,13 pesos a remuneración al trabajo y 0,02 pesos a impuestos (Gráfico 36).

**Gráfico 36. Efecto del aumento de un peso en el valor de producción de los hidrocarburos**



Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en cifras del DANE.

Como se observa en el Cuadro 9, el multiplicador del producto es mayor para la actividad minera que para el sector de hidrocarburos.

**Cuadro 9. Resumen de los efectos del sector y totales ante un aumento de \$1 en la producción del sector minero y de hidrocarburos**

	MINERÍA		HIDROCARBUROS	
	Efecto sector	Efecto total	Efecto sector	Efecto total
Producto	1,00	2,44	1,00	1,65
Valor agregado	0,73	1,30	0,84	1,13
Remuneración al trabajo	0,13	0,30	0,06	0,13
Remuneración al capital	0,59	0,97	0,77	0,98
Impuestos	0,01	0,03	0,01	0,02

Fuente: Cálculos de Fedesarrollo con base en cifras del DANE.

Pese a que los encadenamientos de la actividad minera son superiores a los de otras actividades extractivas como la producción de petróleo, el camino por recorrer en términos de fortalecer el jalonamiento de otras actividades económicas es aún muy amplio y de gran importancia. Como lo menciona Martínez en un estudio de Fedesarrollo (2012), en la medida que el contenido local de la demanda de la minería sea mayor, los efectos positivos de su crecimiento en términos de empleo y de cadenas de valor serán también mayores. Las compañías dedicadas a la exploración y explotación minera están

en la capacidad de contribuir al análisis de las dificultades de los proveedores locales y sumarse al esfuerzo del gobierno para mejorar sus competencias<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Antes del anuncio del Plan de Impulso a la productividad y el empleo, PIPE, el 15 de abril de 2013, la ANDI propuso una agenda para la recuperación del dinamismo de la industria que ha sufrido desaceleración en el último año. Uno de los puntos propuso que tanto las empresas del sector minero energético tanto públicas como privadas aumentaran sus compras nacionales. El PIPE no recoge esa recomendación y fue recibido con relativo optimismo por la industria ya que hace énfasis en instrumentos transversales de política pública como inversiones en infraestructura y agilización de trámites pero no en políticas sectoriales.



### 3. Experiencias internacionales en desarrollo de proveedores

Las compañías más relevantes en la industria de servicios petroleros se encuentran localizadas en Australia, Canadá y Estados Unidos, países que además cuentan con abundancia de recursos minerales. En América Latina se ha dado como exitoso el caso de la industria chilena. A continuación, se analizan las experiencias de algunos de estos países (Chile, Australia y Canadá) y se identifican algunas características relevantes de estos casos, como lo son la existencia de programas institucionalizados de largo plazo y las iniciativas conjuntas entre el sector público y el privado.

Estas experiencias pueden arrojar enseñanzas para Colombia que, se encuentra dando sus primeros pasos hacia el fortalecimiento institucional del sector minero y con ello, de los sectores vinculados directamente con su operación.

#### 3.1 Chile

Chile cuenta con abundancia de recursos mineros y se caracteriza, en particular, por la alta concentración de cobre en su territorio, siendo el primer productor en el nivel mundial de este mineral. El Cuadro 10 muestra su posicionamiento en la producción de algunos minerales para el año 2011.

**Cuadro 10. Producción y reservas de minerales en Chile 2011**

Mineral	Producción	Participación en la producción mundial	Ranking en producción mundial	Participación en reservas mundiales
<b>Cobre</b>	5,4 millones de toneladas métricas	34%	1	28%
<b>Molibdeno</b>	28 mil toneladas métricas	15%	3	13%
<b>Plata</b>	1.400 toneladas métricas	6%	5	12%
<b>Oro</b>	45 mil kilogramos	2%	14	7%

Fuente: USGS.

A finales de los años ochenta comenzó a darse un incremento de las inversiones en la minería chilena. Esta proliferación de inversiones permitió la construcción de una red de producción de bienes y servicios en torno del sector minero que no siempre satisfizo las necesidades de la industria. Es por ello que en 2008 surgió un programa de desarrollo de proveedores que se describe enseguida.

### *Programa de Desarrollo de Proveedores de Clase Mundial*

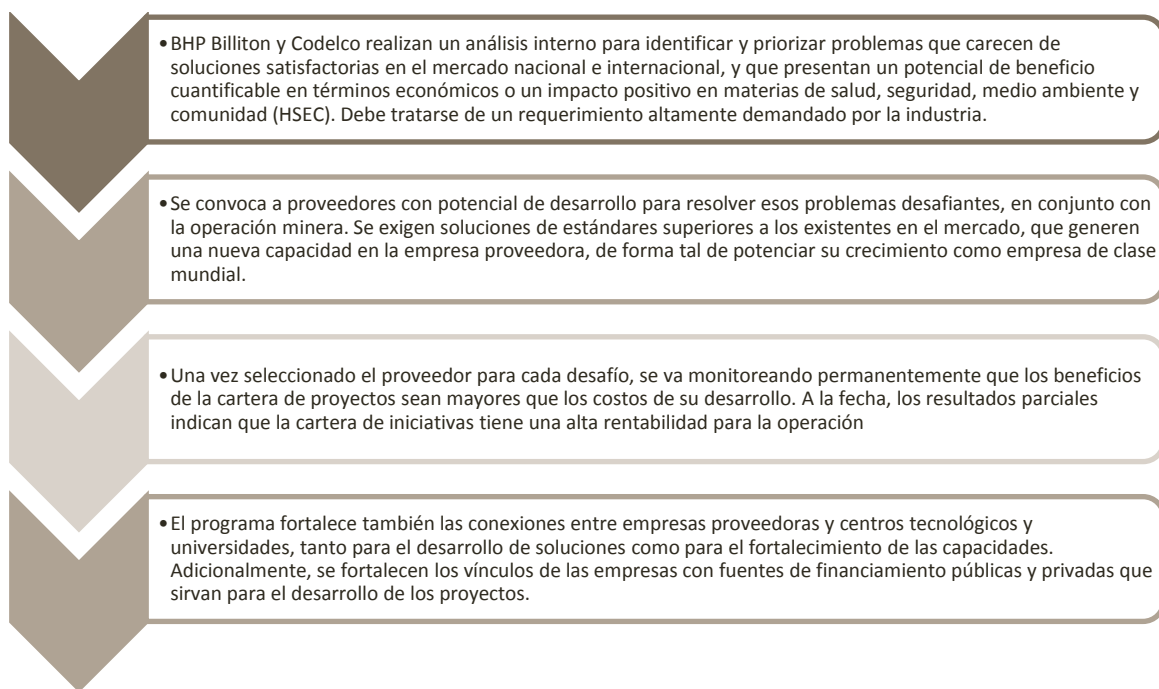
En vista de su importancia en la cadena productiva de la minería, los proveedores de bienes y servicios constituyen un actor importante para el buen desarrollo de la actividad minera. Es un hecho que la competitividad de los mismos afecta de manera directa los resultados del sector. Como lo menciona Hernán Cheyre, vicepresidente ejecutivo de Corfo, “todas las mejoras que se puedan incorporar a los proveedores de la minería también van a llegar a otros sectores, ya sea a través de mejores prácticas o a través de tipos de servicios que inicialmente puedan ser mejores. Si bien pueden ser originados o destinados directamente para la minería, tienen usos alternativos que surgen como fuentes de innovación”.

Las expectativas apuntan a que el mercado potencial para los proveedores del sector minero se amplíe durante los próximos años. Se espera que de aquí hasta el año 2020 la minería chilena invierta 104.300 millones de dólares y que América Latina invierta el doble de esa cantidad durante el mismo periodo.

No obstante, aún son pocos los proveedores en capacidad de dar respuesta eficiente a este incremento en la demanda. Como respuesta a esta coyuntura, en Chile se impulsó la creación y posterior ampliación del programa “Proveedores de la Minería de Clase Mundial”, por medio del cual se busca “desarrollar capacidades de gestión e innovación entre los distintos proveedores de la minería, teniendo como objetivo principal poder tener a 250 empresas proveedoras en una ruta de clase mundial al año 2014” (Impulso Competitivo, 2013).

El Programa surgió en 2008 en cabeza de BHP Billiton, con el apoyo del Ministerio de Minas, la Fundación Chile y la Corporación de Fomento de la Producción –Corfo-. En enero de 2010 se firmó un acuerdo con Codelco para ampliar la escala del Programa. La idea, es establecer entre la compañía minera y el proveedor una relación gana-gana. La estrategia incluye además una caracterización de la oferta y la demanda de mano de obra del sector y proyecciones en un horizonte de mediano plazo (Fundación Chile, 2012a).

### Ilustración 1. Operación del Programa de Desarrollo de Proveedores de Clase Mundial



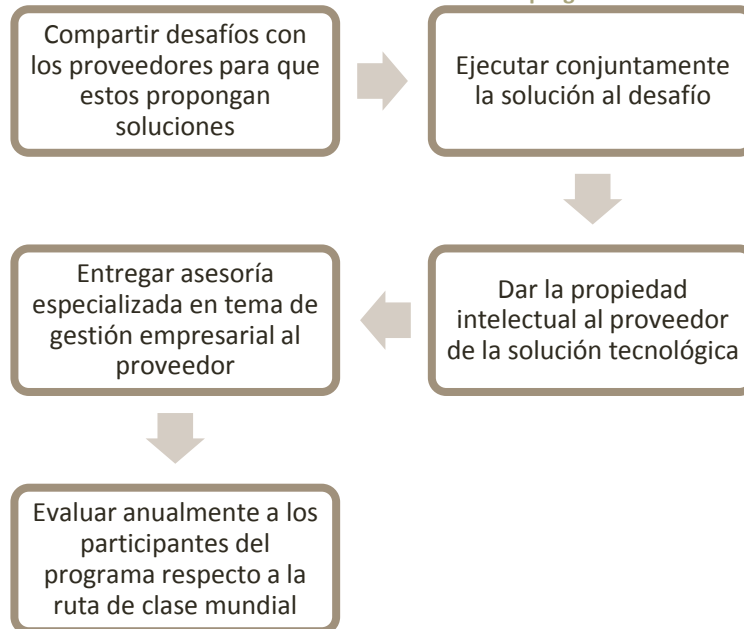
Fuente: Tomado de Consejo de Minería (2012).

De esta manera, en primer lugar, se identifican proveedores dispuestos a innovar y atender los desafíos existentes, para posteriormente involucrarlos en un proceso de desarrollo colaborador que genere valor agregado para la industria minera y la economía en general.

- Los proveedores elegidos para participar en el programa deben proponer una solución a alguno de los desafíos de la compañía contratante.
- La solución técnica es desarrollada entre el área operativa de la compañía minera y proveedor de manera cooperativa. Lo anterior, a través de un proyecto con las siguientes fases: i) etapa de estudio; ii) prueba piloto; iii) implementación en la operación.
- La Ruta de Clase Mundial está relacionada con el desarrollo de competencias que permitan a las empresas proveedoras alcanzar amplias capacidades tecnológicas y de gestión a fin de que logren estándares internacionales.

En ese sentido, el programa busca generar oportunidades de desarrollo en las empresas chilenas, implementar mecanismos de aprendizaje e innovación, atraer inversiones y potenciar e incrementar la exportación de bienes y servicios de alto valor agregado. Dado el amplio impacto del sector minero en la economía chilena, el Programa está en la capacidad de generar externalidades positivas importantes para todo el país.

Ilustración 2. Lineamientos básicos del programa



Fuente: Fundación Chile (2012b).

Ilustración 3. Beneficios y responsabilidades de los participantes en el Programa de Proveedores de Clase Mundial



Fuente: Fundación Chile (2012b).

En la actualidad, un porcentaje importante de los proveedores que se encuentran involucrados en este programa, son los impulsados por BHP Billiton y Codelco, debido a los altos requerimientos tanto de compromiso como de recursos necesarios para su desarrollo.

Según el estudio de caracterización de los proveedores de la minería, realizado por la Fundación Chile (2012), las empresas proveedoras chilenas son similares en sus niveles de ventas, crecimiento y prácticas de capacitación. Sin embargo, las empresas del programa crean ventajas con respecto a otras empresas proveedoras, principalmente, en la tenencia de dotación sofisticada, estar más abiertas internacionalmente y tener una relación más estrecha con la minería.

De esta manera, el Programa “contribuye a cerrar la brecha productiva y, además, promueve el desarrollo de capacidades productivas locales, impulsando así el fortalecimiento de una industria de tecnologías y servicios mineros para el mundo, que puede jugar un rol fundamental en el desarrollo del país” (Consejo Minero, 2012).

Requiere la participación activa y coordinada entre las empresas mineras y los proveedores para superar algunos aspectos críticos como el uso del agua, energía, disponibilidad de bienes insumos, entre otros. Así, el programa genera valor tanto para las compañías mineras como para los proveedores.

### *Programa Territorial Integrado Clúster Minero – Región de Antofagasta*

El creciente interés en la minería chilena, que inició poco antes de la década de los años noventa, produjo cambios en el entorno socioeconómico y urbano de la región de Antofagasta, el cual es el principal distrito minero del país. Así, se logra el desarrollo de un Clúster Minero que tiene como fin la generación de riqueza y empleo a partir del aprovechamiento de los recursos naturales y que se espera sea sostenible una vez que se produzca un agotamiento de las principales riquezas.

Los orígenes de este programa se encuentran en la Estrategia de Desarrollo Regional para el periodo 2001-2006. Posteriormente con el fin de abordar el desafío de la creación de un complejo industrial minero, se constituye el Programa Territorial Integrado, que constituye una línea de apoyo de CORFO a través de una agenda de acción público-privada, orientado a crear desarrollo y mejorar la realidad productiva de la minería en la región. Con esto, pretende fortalecer la industria proveedora de servicios especializados para el Clúster Minero. Dentro de sus lineamientos, se encuentran:

- Mejorar la gestión empresarial
- Desarrollar capacidades de innovación

- Aumentar la diversificación y diferenciación de productos, servicios y clientes nacionales e Internacionales
- Difusión y posicionamiento del programa

Este Programa ha tenido dos fases: La primera de ella se centró en la intervención de la cadena de valor de la minería; la segunda, tiene como objetivo el fortalecimiento de la cadena de valor de los proveedores a lo largo de toda la cadena de producción de minerales.

A diferencia del Programa de Proveedores de Clase Mundial, esta iniciativa, de carácter regional, está orientada a empresas de menor tamaño relativo y no incluye de manera directa a la gran minería.

### 3.2 Australia

El crecimiento de los países en desarrollo de Asia desde el año 2000, generó un incremento en la demanda de *commodities*, en particular aquellos utilizados en la generación de energía. La lenta respuesta de la oferta condujo a un incremento histórico de los precios. De esta manera, la inversión en Australia, a finales de la pasada década llegó a niveles nunca antes alcanzados. En consecuencia, el PIB de la industria minera australiana representó en promedio 8,14% del PIB total entre 2005 y 2010 (*Australian Bureau of Statistics*, 2012).

Australia cuenta con una gran riqueza de minerales a lo largo de su territorio. El Cuadro 11 ilustra su posición en términos de las reservas de algunos de sus minerales.

**Cuadro 11. Posición de las reservas australianas de minerales en el mundo, 2010**

Mineral	Reservas demostradas	Posición mundial
Bauxitas	6,0 Gigatoneladas	2
Carbón negro	41,8 Gigatoneladas	5
Carbón café	39,3 Gigatoneladas	2
Cobre	5 Millones de toneladas	3
Oro	8.410 Millones de toneladas	1

\*Carbón negro corresponde a antracitas, y carbón bituminoso y sub-bituminoso, mientras carbón café corresponde a lignito.

Fuente: Geoscience Australia (2011).

El país tiene otros activos, además de recursos minerales. Tiene infraestructuras viales y de puertos muy desarrolladas, mano de obra altamente calificada y significativa inversión en investigación, desarrollo e innovación. El comportamiento ambiental de la industria ha mejorado con énfasis en el uso eficiente de los recursos, incluyendo energía, agua y

químicos. Uso de la tierra, planeación y administración, en particular en las áreas donde la operación puede interferir en la agricultura u otras actividades industriales.

Gran parte del comportamiento estable de la economía australiana durante el reciente *boom* es atribuido a la fortaleza de su marco institucional (tasa de cambio flotante, régimen de inflación objetivo y mercados flexibles). La infraestructura y la investigación han sido factores centrales de la competitividad del sector. Con el apoyo de diferentes instituciones públicas y privadas se adelantó un programa amplio de fortalecimiento de los proveedores de la minería. Algunos de los actores relevantes para la industria minera australiana son:

- Consejo de minerales de Australia (MCA)
- Comisión Australiana de Comercio
- Departamento de Asuntos Externos y Comercio
- CRC *mining*
- Austmine – Asociación australiana de exportadores mineros

Esta asociación comprende a más de 160 empresas de equipamiento minero, tecnología y servicios. Compañías proveedoras del sector minero. Su objetivo es liderar el crecimiento del sector de servicios, tecnología y equipos mineros australianos y convertir a Australia en líder global.

- Consejo de Minería y Energía de Australia - MESCA

Es una iniciativa conjunta entre el Grupo Industrial Australiano (Ai Group) y el gobierno de Queensland que promueve el diálogo entre proveedores del sector minero y compañías proveedoras con el fin de maximizar el contenido australiano en el sector

El importante crecimiento de la industria extractiva en este país ha generado entonces amplias oportunidades para los proveedores de bienes y servicios. Así, las compañías australianas sostienen lazos fuertes con sus proveedores. La escala de su producción ha llevado a que la industria proveedora del sector se desarrolle eficientemente, ofreciendo equipos sofisticados, tecnología y servicios de alta calidad que hacen de este un país líder en el sector minero.

La demanda de este tipo de bienes y servicios es sofisticada. La mayor demanda de estos servicios proviene de la minería de oro (36%) y carbón (23%). Dentro de la industria prestadora de bienes y servicios mineros en Australia, se pueden identificar varios clústeres, dependiendo del mineral y la región donde se encuentra ubicada la industria. Una de las experiencias a destacar es el cluster de Australia occidental, uno de los más

grandes en el mundo, el cual se constituye como ejemplo en el manejo de la abundancia de recursos con una economía robusta.

Desde el año 2001, tras un acuerdo marco, Australia procura asegurar oportunidades razonables y justas para los proveedores locales. En el año 2011 este acuerdo marco fue revisado y en julio del mismo año se produjo el Marco Nacional de Participación en la Industria Australiana, que pretende fortalecer y maximizar el contenido local de los proyectos minero-energéticos de gran envergadura en Australia. Esta estrategia ha involucrado asistencia por parte del gobierno estatal a la industria y mejores estrategias de comunicación entre las partes, entre otras.

Otra iniciativa que ha buscado promover el contenido local en la industria, de acuerdo con el Marco mencionado, ha sido el lema: *“buy australian”* que impulsa a los fabricantes y productores australianos a competir en las cadenas de valor globales. Esta iniciativa trabaja de la mano con otras iniciativas existentes como lo son:

- Red de Capacidad de Industria: Garantiza que los proveedores australianos sean tenidos en cuenta durante las fases de diseño y licitación de proyectos de las industrias extractivas.
- Programa de Mejoramiento Continuo de Proveedores: con una duración de tres años, busca acelerar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, al igual que mejorar su desempeño.

Como lo menciona la Universidad de los Andes (2011), y como lo reiteraron los expositores de la misión australiana que visitó Colombia en el primer trimestre de 2013, el modelo australiano resalta la importancia del trabajo conjunto entre el sector público y el privado en el fortalecimiento de la industria nacional para el desarrollo y la exportación de servicios tecnológicos. Asimismo, es destacable la financiación a partir de fondos de centros de investigación para producir tecnologías para el sector y el desarrollo de capacidades, generando ventajas competitivas y respondiendo a la demanda actual y futura.

### 3.3 Canadá

Los servicios que atienden la demanda de la industria minera canadiense, se han desarrollado al interior de clústeres que surgen alrededor de las minas. La demanda de servicios mineros es sofisticada toda vez que la inversión canadiense en actividades de investigación, desarrollo e innovación es considerable.



Ilustración 4. Clústeres de la industria minera en Canadá



Fuente: The mining association of Canada (2011).

Las compañías mineras dependen de sus proveedores para una amplia variedad de bienes y servicios que necesitan para el desarrollo eficiente de su operación. En el caso canadiense, las firmas nacionales están en capacidad de proveer a la minería a lo largo de toda la cadena: exploración, desarrollo, procesamiento del mineral, monitoreo ambiental, refinación, cierre de mina, entre otros. Incluso, varias compañías de servicios mineros se han expandido por fuera de las fronteras canadienses y su estrategia es liderada por los avances tecnológicos.

Dentro de los actores relevantes para el sector minero y las industrias relacionadas en Canadá, se encuentran los siguientes actores relevantes:

- *CAMESE - Canadian Association of mining equipment and services for export*
  - Camese es una organización comercial conformada por compañías canadienses que ofrecen productos y servicios a la industria minera, establecida en 1981, con el fin de promover las exportaciones de los productos ofrecidos por sus miembros.
- *Mining Association of Canada*

- SAMSSA – *Sudbury Area Mining Supply and Service Association*
- *Ontario Mining Association*
  - Mejorar la competitividad de la industria minera de Ontario, al igual que promover seguridad y sostenibilidad del sector.
- OMIC - Consejo del Cluster Minero de Ontario
  - Centro de excelencia e innovación minera
  - Centro de Inteligencia de negocios
- CEMI - *Centre for Excellence in Mining Innovation*

### **3.3.1.1 Mining supply and services exports assistance program**

La mayoría de las firmas proveedoras canadienses cuentan con menos de 200 empleados<sup>23</sup> y se caracterizan por un alto nivel de especialización tecnológica, ocupando un nicho específico de mercado. Dada la necesidad de las compañías que ofrecen servicios mineros de penetrar nuevos mercados, existen dos proyectos planeados para apoyar las empresas, específicamente en Ontario.

- Proyecto de formación para las exportaciones
  - Seminarios de preparación
  - Programa de mercadeo estratégico para exportaciones
  - Tutoría de mercado
- Proyecto de asistencia y promoción
  - Asistencia de mercadeo exportador para el sector privado
  - Muestras nacionales e internacionales de comercio
  - Promoción del sector
  - Sub proyectos de misiones comerciales

Son elegibles para participar en este programa las compañías de servicios mineros establecidas en Ontario Norte que estén exportando actualmente o que quieran exportar bienes o servicios en un futuro próximo. El apoyo es de máximo USD\$10.000 por año o el 50% del costo del proyecto elegible, lo que sea menor. Además, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Ventas mínimas anuales de USD\$500.000.
- Registradas al menos con dos años previos a la iniciación del proyecto.

---

<sup>23</sup> En Colombia, según el artículo 2º de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 2º de la Ley 905 de 2004, se entiende por empresa pequeña aquella con una planta de personal entre once y cincuenta trabajadores y activos totales por valor entre quinientos uno y menos de cinco mil salarios mínimos mensuales legales vigentes; una empresa mediana tiene entre cincuenta y uno y doscientos trabajadores y activos totales por valor entre cinco mil uno a treinta mil salarios mínimos mensuales legales vigentes.

- Que no estén recibiendo ningún otro tipo de contribución proveniente de fondos públicos.

De esta manera, el proyecto pretende ofrecer apoyo para la promoción y exportación por parte de las empresas proveedoras de la región.

### 3.4 Conclusiones experiencias internacionales

Para las empresas proveedoras, organizar las oportunidades de negocio que enfrentan suele ser una tarea compleja que requiere competencias y capacidades. Las experiencias internacionales presentadas anteriormente dejan una lección acerca de las mejores prácticas en cuanto al diseño de las políticas públicas.

Quedó atrás la vieja práctica de proteger a proveedores nacionales sin tener en cuenta el efecto sobre la competitividad de la actividad así abastecida, las distorsiones en el mercado, los sobre costos, la mala calidad y las pocas posibilidades de generar nuevos sectores exportadores.

Ahora se trata del desarrollo de capacidades locales a través de iniciativas públicas, privadas o mixtas que incentiva la inversión (nacional e internacional), la creación de alternativas de capacitación de empresarios y trabajadores, la planeación de los proyectos de las firmas con amplio suministro de información sobre necesidades de mediano y largo plazo por parte de las empresas mineras, además del acceso a financiamiento y la generación de condiciones propicias (infraestructura, servicios públicos y remoción de obstáculos regulatorios por parte de las autoridades nacionales y locales) para el surgimiento y consolidación de industrias proveedoras de bienes y servicios capaces de abastecer a costos competitivos la actividad extractiva local y de exportar.

En el desarrollo de las capacidades de las compañías locales, se ven impactados todos los elementos de la cadena de proveedores a través de la cooperación entre las empresas, programas de manejo de riesgo, planeación y modelos para predecir la demanda, así como los apoyos gubernamentales a programas concretos de las firmas mineras para resolver problemas de abastecimiento y de servicios.

El Cuadro 12 resume las características más relevantes de los casos de éxito analizados.

Cuadro 12. Resumen de las experiencias internacionales

### Chile

- Programa de desarrollo de proveedores → Cooperación entre BHP Billiton, Codelco, Ministerio de Minas, Fundación Chile y CORFO
- Fortalecimiento de la industria proveedora de servicios especializados para el Clúster Minero a través de una agenda de acción público-privada
- Contratos gana-gana para las empresas contratantes y los proveedores involucrados en el programa

### Australia

- Avanzado nivel de desarrollo de infraestructura, la calificación de su mano de obra y la significativa inversión en investigación, desarrollo e innovación
- Marco Nacional de Participación en la Industria Australiana para fortalecer y maximizar el contenido local de los proyectos mineros de gran envergadura

### Canadá

- Programa de asistencia para exportaciones mineras de Ontario Norte del Ministerio de Desarrollo y Minas de Ontario y la Corporación de Desarrollo Económico de Ontario Norte
- Las firmas nacionales están en capacidad de proveer a la minería a lo largo de toda la cadena: exploración, desarrollo, procesamiento del mineral, monitoreo ambiental, entre otros
- Varias compañías de servicios mineros se han expandido por fuera de las fronteras canadienses y su estrategia es liderada por los avances tecnológicos

Fuente: Elaborado por Fedesarrollo.

## 4. La experiencia colombiana

Perry y Olivera (2012) estudian “el impacto de la producción petrolera y carbonífera, y de las regalías mineras y petroleras, sobre el desarrollo económico y el comportamiento fiscal de los departamentos y municipios colombianos”. En particular, estos autores encuentran que la producción de carbón ha tenido un impacto positivo sobre el PIB per cápita de los municipios. En el nivel departamental, también se encuentra un efecto positivo de la explotación de carbón sobre el crecimiento económico. Sus hallazgos, luego de analizar varios estudios de caso de municipios y departamentos petroleros y mineros, coinciden en que la calidad de las instituciones determina el impacto de la abundancia de recursos naturales sobre el crecimiento.

La Ley 1382 de 2010 que modificó la ley 685 de 2001 (Código Minero), en el artículo 27° enuncia<sup>24</sup>:

*“Las empresas mineras promoverán y efectuarán actividades de responsabilidad social, en un marco de desarrollo humano sostenible, que propendan por la promoción de comportamientos voluntarios, socialmente responsables, a partir del diseño, desarrollo y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos que permitan el logro de objetivos sociales de mejoramiento en la calidad de vida de la población y la prevención y reparación de los daños ambientales en las regiones, subregiones y/o zonas de su influencia.”*

Dentro de los actores involucrados en el desarrollo del sector minero en Colombia y de las industrias relacionadas, se encuentran:

- Ministerio de Minas y Energía
- Agencia Nacional de Minería
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
- Agencia Nacional de Infraestructura
- Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema
- Ministerio de Comercio-Bancoldex-Innpulsa (aquí está el programa de desarrollo de proveedores)
- Ministerio de Medio Ambiente
- Departamento Nacional de Planeación
- Asociaciones del sector minero

---

<sup>24</sup> Actualmente el sector minero se encuentra regulado por el Código de 2001 con las modificaciones que incluyó la ley 1382 de 2010. No obstante, esta última ley fue declarada inconstitucional por la Corte Constitucional por falta de consulta previa a las comunidades indígenas y afrocolombianas, por lo que quedará sin efectos de no presentarse una reforma antes del 11 de mayo de 2013.

Dado que la operación de la mayoría de las empresas pertenecientes al sector minero-energético se lleva a cabo en regiones apartadas y con bajos niveles de desarrollo, la presencia de este sector constituye una herramienta importante para superar estas problemáticas. Asimismo, se debe contemplar la acción conjunta con los proveedores locales de bienes y servicios con el fin de estimular el desarrollo regional.

La Universidad de los Andes (2011) estima que la demanda anual de bienes y servicios por parte de los sectores de minería e hidrocarburos en el país es de US\$ 10 mil millones y que solo un 30% es provisto por nacionales<sup>25</sup>. La Ilustración 5 muestra una serie de bienes y servicios demandados por el sector minero a gran escala. A partir de este listado, la Universidad de los Andes (2011) analiza la oferta nacional, su disponibilidad para proveerlos y/o desarrollar un plan para satisfacer demandas futuras con producción y firmas colombianas o establecidas en el país.

**Ilustración 5. Bienes y servicios mineros identificados**

Equipo de exploración aérea	Infraestructura y materiales relacionados con la construcción y equipamiento	Sistemas de transporte subterráneo (ferrocarril o de rueda)	Camiones todo terreno y cargadoras de ruedas
Instrumentación de exploración	Explosivos y equipo de chorro (blasting)	Equipo de ventilación, electricidad, eliminación de agua	Concentración y fundición de equipos
Instrumentos y equipos de laboratorio	Equipos de minería continua y sistemas de transporte	Instrumentación minera	Equipos de manipulación a granel
Materiales de construcción para minería, procesamiento, personal y actividades relacionadas	Equipo de elevación ("shaftfurniture")	Excavadoras y cargadores frontales	Equipos ambientales y de seguridad

<sup>25</sup> Fedesarrollo elaboró un cuestionario sencillo para identificar, como una primera aproximación, la percepción de las empresas mineras con respecto de las capacidades de las firmas proveedoras establecidas en el país. Las empresas participantes fueron: Anglo American Colombia Exploration S.A., AngloGold Ashanti Colombia S.A., AUX Colombia Ltda, Carbones del Cerrejón Limited, Cerro Matoso S.A., Colombian Natural Resources, Drummond Ltd., Eco Oro Minerals Corp., Gran Colombia Gold, Minas Paz del Río, Mineros S.A. y Prodeco. En general, las compañías vinculadas a la Asociación del Sector de la Minería a Gran Escala mencionan los obstáculos listados a continuación, como los principales desafíos relacionados con los proveedores locales: Altos tiempos de entrega, baja disponibilidad de equipos, escasez de mano de obra calificada. Cuando existe capacidad de suministro, ésta se encuentra centrada en una empresa y no es suficiente para satisfacer la demanda total nacional. La cadena de suministro no está bien desarrollada por lo que ocurren retrasos en las entregas, hay bajo cumplimiento de estándares internacionales de calidad, certificaciones de calidad y RSE; la calidad de los materiales no cumple con los requerimientos de la demanda, no existe un registro centralizado de proveedores locales y regionales, y el servicio de transporte es limitado lo cual no contribuye al cumplimiento de las entregas.

Equipos personales	Servicios de consultoría: geológicos, exploratorios, mineros, de procesamiento, de gestión, medio ambientales	Equipos de comunicación subterránea y superficial	Educación de personal especializado: universidades, colegios, centros de formación
Equipo de transporte especializado (por carretera y ferrocarril)	Obra en minas	Transporte de mineral, concentrado, maquinaria e insumos	Servicios financieros, bolsas de valores
Servicios de exploración: ensayos aéreos, tele-observación y servicios cartográficos	Servicios de contratos mineros y de perforación	Investigación: geológica, exploratoria, sistemas mineros y procesamiento	Servicios legales
Laboratorios analíticos, análisis geofísico y químico	Mantenimiento y reparaciones	Servicios de aviación: para personal que entra y sale de la mina	Consultores en comercialización y exportación

Fuente: Universidad de los Andes (2011) con base en Ritter (2000)

En ese sentido, la Universidad de los Andes (2011) propuso un Programa nacional de desarrollo de proveedores de bienes y servicios para hidrocarburos y minería a gran escala.

Como un primer avance, el Programa de Innovación Abierta desde la Gran Empresa (PIAGE) de iNNpulsa toma varias de las orientaciones del estudio encaminadas a aumentar el contenido local en la demanda del sector minero-energético, con énfasis en innovación abierta y promoción del emprendimiento.

Esta iniciativa se basa en la colaboración público-privada, que incluye convenios con varios gremios, entre ellos el del SMGE para el caso de la minería (Anexo 2). De esta manera, promueve estrategias orientadas a que las grandes empresas mineras y de hidrocarburos sirvan de anclas y apliquen instrumentos en materia de innovación empresarial abierta, cuyos beneficios puedan aprovecharse por los proveedores.

El programa consta de cinco fases: i) Priorización y caracterización de los desafíos para las empresas ancla; ii) socialización de los desafíos identificados en la fase anterior; iii) Construcción de propuestas por parte de los proveedores; iv) Selección y establecimiento de convenios entre empresas ancla y proveedores con la mejor solución; v) Implementación de las soluciones.

Esta alianza estratégica debe facilitar el fortalecimiento y modernización de empresas pequeñas y medianas que con el apoyo de las grandes mineras promuevan “el desarrollo regional con equidad en el país”. Así, constituye un paso importante para generar sinergias entre el sector minero, la industria colombiana y el Gobierno Nacional.

Perry y Palacios (2012) mencionan otras iniciativas colombianas orientadas al desarrollo de la industria nacional relacionada con el sector minero colombiano, donde las empresas “han emprendido programas de desarrollo regional, apoyando la creación y crecimiento de actividades potenciales de ventaja comparativa regional en áreas como turismo, agricultura y manufacturas ligeras”. A continuación se ilustran algunas de ellas:

- Programa de Fabricación nacional de Partes – Cerrejón  
Empresas como el Cerrejón tienen planes de fomento de compras nacionales a través de listas públicas, siempre y cuando se cumpla con los requerimientos mínimos de calidad necesarios.
- Programa de Desarrollo de Proveedores - Cerromatoso
  - Red de proveedores locales en Córdoba

En Colombia, hay, entonces, iniciativas incipientes para desarrollar el sector de proveedores de la industria minera (incluyendo hidrocarburos). Las grandes firmas mineras y petroleras son centrales para la implementación de una estrategia que permita abastecer con producción local (de firmas nacionales y extranjeras) la actividad del sector. De esa manera se genera crecimiento y empleo en la industria manufacturera y en el sector de servicios, se neutralizan efectos negativos del boom sectorial, y se crean capacidades para exportar y reducir la dependencia de los ingresos externos producto de las exportaciones de bienes primarios y de la volatilidad de las cotizaciones internacionales de los *commodities*. Pero aún falta que se concreten esas iniciativas con el compromiso del gobierno y la celeridad de las empresas operadoras y proveedoras para acometer la estrategia.



## 5. Conclusiones

Colombia tiene síntomas de enfermedad holandesa asociados al auge de ingresos externos del sector minero-energético. No obstante, la enfermedad holandesa no significa que los ingresos petroleros y mineros sean una maldición, más bien lo que corresponde es actuar para neutralizar o morigerar los impactos negativos que pueda estar teniendo en la economía. En los últimos años se han instrumentado reformas institucionales para darle una mejor organización al sector minero, ordenar el gasto público, ahorrar parte de los excedentes y administrar mejor las rentas mineras, con transparencia y equidad. Pero no han podido evitarse todos los problemas típicos de la bonanza de productos primarios, en particular los asociados a la pérdida de competitividad de la producción de sectores distintos del boom.

El sector minero es altamente intensivo en capital y sus encadenamientos hacia adelante y hacia atrás son menores que en otros sectores. Sin embargo, está lejos de ser un sector de enclave y sus encadenamientos son considerablemente más altos que los del sector de hidrocarburos. Los análisis de insumo-producto muestran que un aumento de la producción minera de 1 peso genera aumentos en la producción bruta nacional de 2,44 pesos (1,66 pesos en el caso de hidrocarburos); En términos de valor agregado un aumento en 1 peso en la producción minera induce un aumento en valor agregado nacional de 1,3 pesos (1,14 en hidrocarburos); asimismo, la remuneración al trabajo representa solo el 13% del valor de la producción minera pero, al incluir los efectos indirectos e inducidos, el impacto de un aumento de un peso en la producción minera es aumentar la remuneración del trabajo en 0,30 pesos (0,13 en hidrocarburos).

No obstante, en la actualidad existe un espacio grande para ampliar los encadenamientos productivos de la minería hacia adelante (desarrollo de actividades productivas que usen productos mineros) y, en mayor grado, hacia atrás (proveedores del sector).

Con el fin de incrementar esos encadenamientos productivos, la política social enfrenta un dilema entre dos tipos de enfoques. El primero de ellos, consiste en dar protección a los proveedores nacionales mediante instrumentos. No obstante, estos instrumentos pueden generar distorsiones, que generan sobre costos y reducen calidad. El segundo enfoque, tiene que ver con el desarrollo de capacidades locales mediante atracción de inversionistas (nacionales e internacionales), capacitación de empresarios y trabajadores y suministro amplio de información sobre necesidades de mediano y largo plazo por parte de las empresas mineras. Las experiencias internacionales revisadas en este estudio sugieren que la interacción público privada resulta ser muy productiva para el desarrollo de capacidades de los proveedores nacionales, lo cual puede traer, además de mayor

eficiencia al mercado nacional, proveedores competitivos que sobrepasen las fronteras nacionales y se conviertan en exportadores.

## Bibliografía

Banco Mundial. Global Commodity Prices. Disponible en: <http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTDECPROSPECTS/0,,contntMDK:21574907~menuPK:7859231~pagePK:64165401~piPK:64165026~theSitePK:476883,00.html>

Banco Mundial. (2010). Los recursos naturales en América Latina y el Caribe. ¿Más allá de bonanzas y crisis? Por: Emily Sinnott, John Nash y Augusto de la Torre.

Bhatti S., O. Buyukmutlu, A. Hashmi, A. Kouchouk y E. Steiner (2010). *Mongolia's mining services cluster. The microeconomics of competitiveness*. Disponible en: [http://www.isc.hbs.edu/pdf/Student\\_Projects/Mongolia\\_Mining\\_Services\\_2010.pdf](http://www.isc.hbs.edu/pdf/Student_Projects/Mongolia_Mining_Services_2010.pdf)

BP (2013). Energy Outlook 2030. Disponible en: <http://www.bp.com/extendedsectiongenericarticle.do?categoryId=9048887&contentId=7082549>

CINEP (2012). Minería, conflictos sociales y valoración de derechos humanos en Colombia.

Cárdenas, M. y M. Reina (2008). “La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal”. Cuadernos de Fedesarrollo No. 25.

Defensoría del Pueblo (2010). Minería de hecho en Colombia.

De la Torre, A. (2011). Evitando la maldición de los recursos naturales. Boletín Informativo Techint 336. Disponible en: <http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/09733.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (2010). Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/PND/PND20102014.aspx>

Ernst & Young (2012). Análisis comparativo de la participación estatal para las minas de oro y carbón en Colombia.

Heritage Foundation. <http://www.heritage.org/index/explore>

International Council on Mining and Metals – ICCMM (2012). *The role of mining national economics. Mining's contribution to sustainable development*.

International Council on Mining and Metals – ICCMM (2009). Minería y Desarrollo sostenible trabajando juntos. Presentación: seminario Colombia: una guía de discusión.

- International Energy Agency (2012). Medium-Term Coal Market Report 2012 Factsheet. Disponible en: <http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2012/december/name,34467,en.html>
- Martínez, A. (2012). Impacto socioeconómico de la minería en Colombia. Informe para el Sector de Minería a Gran Escala. Fedesarrollo, Mimeo.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2012). Exposición de motivos al Proyecto de Ley “Por la cual se decreta el presupuesto de ingresos y gastos del Sistema General de Regalías para el bienio del 1o. de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2014”
- Ministerio de Minas y Energía (2012). Censo Minero Departamental 2010-2011.
- Oxfam International (2009). Contra la ‘Maldición de los Recursos’ Naturales. Disponible en: <http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/bp134-lifting-the-resource-curse-sp-271109.pdf>
- Perry, G. y C. Palacios (2012). Emprendimiento alrededor del sector de la minería y el petróleo en Colombia. Preparado para el RED sobre Emprendimiento de la CAF. Universidad de los Andes.
- Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (2012). Efecto de la minería sobre el empleo, el producto y recaudación en el Perú. Documento elaborado por el Instituto Peruano de Economía.
- Universidad de los Andes (2011). Proyecto para realizar análisis y diseñar instrumentos que apoyen la formulación de políticas para el desarrollo productivo y permitan el aprovechamiento de externalidades positivas generadas por el crecimiento de la economía minero-energética. Propuesta de Programa nacional de desarrollo de proveedores de bienes y servicios para hidrocarburos y minería a gran escala. CONCURSO DE MÉRITOS No. CM-002-10.
- Viloria de la Hoz, J. (2009). El ferroníquel de Cerro Matoso: aspectos económicos de Montelíbano y el Alto San Jorge. Banco de la República. Documentos de trabajo sobre economía regional, No.117.

## **Perú**

- Instituto Peruano de Economía (2012). Efecto de la minería sobre el empleo, el producto y recaudación en el Perú. Sociedad nacional de minería, petróleo y energía.

## **Chile**

Codelco, Innova Chile, BHP Billiton. Proveedores de clase mundial para la industria minera global. Programa cluster de la minería en Chile 2010-2011. Disponible en: <http://inapconsultores.com/wp/wp-content/uploads/2011/05/Cluster-BHP.pdf>

Consejo Minero (2012). Informe anual. Disponible en: [http://www.consejominero.cl/home/doc/consejo\\_minero\\_reporte\\_2012.pdf](http://www.consejominero.cl/home/doc/consejo_minero_reporte_2012.pdf)

[http://www.consejominero.cl/home/quienes\\_somos.html](http://www.consejominero.cl/home/quienes_somos.html)

Fundación Chile (2012). Proveedores de la minería chilena, estudio de caracterización 2012. <http://desarrolloproveedores.cl>

Fundación Chile (2012a). Fuerza laboral en la gran minería chilena diagnóstico y recomendaciones, 2011–2020. Disponible en: [http://desarrolloproveedores.cl/dp/wp-content/uploads/2012/10/Fuerza-Laboral\\_Diagnostico\\_desafios12\\_ene.pdf](http://desarrolloproveedores.cl/dp/wp-content/uploads/2012/10/Fuerza-Laboral_Diagnostico_desafios12_ene.pdf)

Fundación Chile (2012a). Manual del Programa Proveedores de Clase mundial. Disponible en: <http://desarrolloproveedores.cl/dp/wp-content/uploads/2012/10/Manual-PPCM1.pdf>

Impulso competitivo. <http://www.impulsocompetitivo.gob.cl/2013/01/58-proveedores-de-la-mineria-de-Clase-mundial/>

## **Australia**

### **ABARES**

[http://www.daff.gov.au/abares/publications\\_remote\\_content/publication\\_topics/minerals?sq\\_content\\_src=%2BdXJsPWhOdHAIM0EIMkYIMkYxNDMuMTg4LjE3LjIwJTJGYW5yZGwIMkZEQUZGU2VydmljZSUyRmRpc3BsYXkucGhwJTNGZmlkJTNEcGVfYWJhc mVzOTkwMTA2MDcueG1sJmFsbD0x](http://www.daff.gov.au/abares/publications_remote_content/publication_topics/minerals?sq_content_src=%2BdXJsPWhOdHAIM0EIMkYIMkYxNDMuMTg4LjE3LjIwJTJGYW5yZGwIMkZEQUZGU2VydmljZSUyRmRpc3BsYXkucGhwJTNGZmlkJTNEcGVfYWJhc mVzOTkwMTA2MDcueG1sJmFsbD0x)

### **Austmine.**

<http://www.austmine.com.au/Join/tabid/773/Default.aspx?returnUrl=/Archives/tabid/1015/Default.aspx>

*Australian Bureau of Statistics* (2012). *Year Book Australia 2012*. Disponible en: <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/Lookup/by%20Subject/1301.0~2012~Main%20Features~About%20Year%20Book%20Australia~2>

Consejo Mineral de Australia (2011). “2011-2012 pre-budget submission”. [http://www.mineralscouncil.com.au/file\\_upload/files/submissions/MCA\\_Pre%20Budget\\_FINAL.pdf](http://www.mineralscouncil.com.au/file_upload/files/submissions/MCA_Pre%20Budget_FINAL.pdf)

Geoscience Australia (2011). *Australia's identified mineral resources 2011*. Gobierno Australiano.

Gobierno australiano. Comisión de comercio Australiano.  
<http://www.austrade.gov.au/Invest/Opportunities-by-Sector/Resources>

Government of Western Australia (2011). *Local content report*. Department of State Development. Department of Commerce.

Mining & Energy Services Council of Australia. <http://www.mesca.com.au/>

University of Sydney (2011). *Australian story – the formation of Australian mining technology services and equipment suppliers. A pilot Study for the United States Studies Centre*. Disponible en:  
[http://ussc.edu.au/ussc/assets/media/docs/publications/1111\\_Scott\\_Mining.pdf](http://ussc.edu.au/ussc/assets/media/docs/publications/1111_Scott_Mining.pdf)

<http://www.thisisourstory.com.au/our-contribution.aspx>

<http://www.rba.gov.au/publications/rdp/2011/pdf/rdp2011-08.pdf>

## Canadá

Canadian Association of mining equipment and services for export – CAMESE.  
<http://www.camese.org/documents.cfm?itemid=3985&smocid=812&categoryid=792>

<http://www.miningfacts.org/About-Us/>

Ministry of Northern Development and Mines. <http://www.mndm.gov.on.ca/en/northern-development/trade-and-investment-support/mining-supply-and-services-export-assistance>

Ontario Mining Association. <http://www.oma.on.ca>

The mining association of Canada (2011). *A report on the state of the Canadian mining industry. Facts and figures 2010*. Disponible en:  
[http://www.mining.ca/www/media lib/MAC Documents/Publications/2010/Facts and Figures 2010 English.pdf](http://www.mining.ca/www/media_lib/MAC_Documents/Publications/2010/Facts_and_Figures_2010_English.pdf)

## Anexos

### Anexo 1. Descripción de la Encuesta Anual de Compañías Mineras del Instituto Fraser

La encuesta fue diseñada para capturar la opinión de los administradores y los ejecutivos de las empresas acerca del nivel de las barreras a la inversión en las jurisdicciones con las que los encuestados están familiarizados. A las personas, se les pide indicar cómo cada uno de los 17 factores listados a continuación influencia las decisiones de inversión de la compañía en cada jurisdicción:

- Incertidumbre asociada a la administración, interpretación y ejecución de la regulación existente
- Incertidumbre relacionada con la regulación ambiental (estabilidad de la regulación, consistencia y tiempo en los procesos regulatorios)
- Inconsistencia y duplicación en regulación (incluye traslapes entre regulación federal, provincial, interdepartamental, etc.)
- Sistema legal (procesos legales justos, transparentes, no corruptos, eficientemente administrados, etc.)
- Régimen impositivo (incluye impuestos personales, corporativos y otros impuestos y complejidad del régimen)
- Incertidumbre relacionada con la reclamación de tierras
- Incertidumbre asociada a la definición de áreas protegidas, parques o sitios arqueológicos
- Infraestructura (acceso a vías, disponibilidad de energía, etc.)
- Acuerdos socioeconómicos / condiciones de desarrollo de comunidades (incluye compras locales o procesamiento de requerimientos, oferta de infraestructura social como colegios o hospitales, etc.)
- Barreras al comercio
- Estabilidad política
- Regulación laboral / acuerdos laborales / conflictos laborales
- Información geológica (incluye calidad y escala de los mapas, facilidad de acceso a la información, etc.)
- Seguridad (incluye seguridad física debido a la amenaza de ataques terroristas, criminales, guerrilla, etc.)

- Disponibilidad de mano de obra/capacidades
- Corrupción
- Incertidumbre acerca de políticas mineras y su implementación

Cada factor recibe una calificación entre 1 y 5, siendo:

- 1 Promueve inversiones en exploración
- 2 No impide inversiones en exploración
- 3 Impide levemente inversiones en exploración
- 4 Impide fuertemente las inversiones en exploración
- 5 No llevaría a cabo en esta región inversiones de exploración a causa de este factor

El cuestionario además incluye otras preguntas relacionadas con el potencial minero, el peso dado a factores políticos y geológicos para la toma de decisiones de inversión, cambios políticos recomendados, entre otros. A partir de la encuesta se construyen un índice de potencial minero, un índice de potencial político y, un tercer índice que combina los dos anteriores, el índice compuesto de potencial minero y político. A continuación se encuentra la descripción de cada uno de ellos.

### **Índice de potencial minero**

El índice de potencial minero mide la percepción de los encuestados sobre el potencial minero de un país o región. Este índice califica el atractivo de una región de acuerdo con la percepción geológica de las compañías, en un marco regulatorio dado. Se basa en la respuesta de los encuestados acerca de si los prospectos mineros de un país o estado existentes, bajo las políticas actuales (incluyendo regulación ambiental, sistema impositivo, incertidumbre, riesgo político, etc.), promueven o no la inversión en exploración.

*“Respondents clearly take into account mineral potential, meaning that some jurisdictions that rank high in the Policy Potential Index but have limited hard mineral potential will rank lower in the Current Mineral Potential Index, while jurisdictions with a weak policy environment but strong mineral potential will do better”.*

Este índice y el siguiente, de “potencial político” se traslapan porque buenas políticas favorecen la exploración y, consecuentemente, aumentan el potencial minero.

Adicionalmente, existe un índice que refleja la percepción de los encuestados acerca del potencial minero basado en las mejores prácticas. Así, este índice refleja el potencial



minero verdadero, en la medida en que asume el régimen político con las mejores prácticas.

### **Índice de potencial político**

El índice de potencial político sirve como indicador de cuán atractivas son las diversas políticas de un país orientadas a la exploración minera. El índice de potencial político es un índice compuesto que captura las opiniones sobre los efectos de las políticas, en las diferentes jurisdicciones. Incluye todas las preguntas de política de la encuesta con excepción de corrupción e incertidumbre acerca de las políticas mineras y su interpretación.

El índice de potencial político se basa en los rankings, donde el máximo puntaje es 100. Cada jurisdicción es rankeada en cada factor basado en el porcentaje de personas que respondieron “promueve las inversiones”. La jurisdicción que recibe el mayor porcentaje de “promueve las inversiones” en cualquier factor, es rankeado primero en ese factor; la jurisdicción que recibe el porcentaje más bajo es rankeado como último. El ranking de cada jurisdicción es promediado y normalizado a 100, una jurisdicción que es primera en cada factor, tendrá un puntaje de 100; una jurisdicción que tiene el último puntaje en cada categoría, obtendrá un puntaje de 0.

### **Índice compuesto de potencial minero y político**

Este índice combina el índice de potencial político mencionado anteriormente y un índice de potencial minero, que a diferencia del anterior, no tiene en cuenta la regulación actual de las jurisdicciones sino supone políticas basadas en las “mejores prácticas”. Este índice compuesto le da un peso de 60% al índice de potencial minero asumiendo las “mejores prácticas” y 40% al índice de potencial político.

## Anexo 2. Metodología de cálculo de los encadenamientos sectoriales

La descripción del sistema económico en su conjunto se basa en un principio contable básico simple: todo ingreso tiene un gasto asociado. De esta manera se debe generar un equilibrio entre los ingresos y los gastos de una economía en términos agregados. Con base en este principio está construido el Sistema de Cuentas Nacionales del DANE, utilizado para contabilizar las diferentes transacciones que tienen lugar en la economía. En el caso de la oferta y la demanda de bienes (oferta y utilización) a nivel nacional, de acuerdo con este principio la oferta total de un bien dentro de las fronteras nacionales debe ser igual a la demanda interna, la cual se puede dividir según el tipo de uso que se da al bien. De esta manera, es posible saber cómo la producción (oferta de un bien) está interrelacionada con el resto de la economía, y conocer el efecto directo e indirecto que tiene la producción de ese bien sobre el total de la economía.

Utilizando esta metodología, el estudio mide el impacto que genera la actividad económica del sector minero sobre la economía nacional, especialmente sobre la producción, los salarios, los impuestos y el producto interno bruto.

### Modelo insumo-producto

La metodología usada para cuantificar el impacto que el sector minero tiene en la economía se basa en los llamados encadenamientos hacia atrás. Estos analizan la forma en que responde la economía cuando el sector realiza la producción de los diferentes minerales que ofrece al mercado. Es decir, los encadenamientos hacia atrás están relacionados con el estímulo que genera el sector sobre la producción de sus proveedores, dado que para que la actividad minera pueda llevarse a cabo, esta debe demandar materias primas de otros sectores, así como capital y trabajo.

Los efectos hacia atrás se pueden dividir en varias categorías según su alcance:

- *Efecto sector*: resulta de la operación directa del sector minero.
- *Efectos de primera ronda*: hace referencia al impacto de las operaciones del sector minero sobre sus proveedores directos.
- *Efecto directo*: es la suma de los dos anteriores. Incluye los recursos inyectados directamente por la actividad minera a la economía y los efectos de los proveedores directos del sector.
- *Efecto indirecto*: ocurre cuando los proveedores del sector, con el fin de satisfacer la demanda del mismo, demandan bienes y servicios de sus proveedores.

- *Efecto inducido*: el impacto que se genera cuando los proveedores, sus empleados y los hogares vuelven a gastar en la economía, generando nueva actividad económica.
- *Efecto total en la economía*: resulta de la suma del efecto directo, indirecto e inducido.

### Supuestos

- La unidad de clasificación es el establecimiento no el agente económico, ya que se considera que este es más homogéneo en cuanto al empleo de recursos y producción. Esta hipótesis exige que los establecimientos clasificados produzcan un solo producto con la misma estructura de insumos.
- Se elabora en valores monetarios y no en unidades físicas
- Proporcionalidad entre lo que produce cada sector y las cantidades de insumos y de factores. Implica funciones lineales de producción, tales que las necesidades de cada insumo o factor varíen proporcionalmente con el volumen de producción.
- Cada sector produce una sola mercancía homogénea.
- Cada sector usa una relación fija de insumo para la obtención de su producto.
- La producción en cada sector está sujeta a rendimientos constantes a escala.

### Limitaciones

De acuerdo con la forma en que se encuentra la información del DANE, el consumo intermedio no discrimina entre consumo intermedio nacional o extranjero. No obstante, la interpretación de los efectos se mantiene.

### Algunas definiciones útiles

**Consumo intermedio**: es el valor de los bienes y servicios consumidos como insumos por un proceso de producción. Comprende el costo de las materias primas o materiales utilizados en la producción de bienes y servicios, el alquiler de inmuebles y otros costos tales como energía eléctrica, gas y agua; correos y teléfono; combustibles y lubricantes; el mantenimiento de edificios; fletes; alquiler de maquinarias y equipos; honorarios profesionales y técnicos; servicios de computación; publicidad; vigilancia; limpieza; viáticos; movilidad y seguros; útiles y materiales de oficina; licencias; franquicias y derechos; servicios industriales; agencias de personal temporario; entre otros.

**Valor agregado**: es la diferencia entre el valor de producción y el valor del consumo intermedio de un sector. Comprende la remuneración al trabajo, las amortizaciones (consumo de capital fijo), los impuestos netos de subsidios sobre la producción, el excedente neto de explotación y el ingreso neto mixto.

**Valor agregado** = Remuneración a los asalariados + Ingreso mixto + excedente bruto de explotación = valor de los gastos en que efectivamente se incurre hasta la obtención de los productos.

**Valor Bruto de Producción** = Consumo intermedio + Valor agregado

### Anexo 3. Convenio Marco SMGE – iNNpulsa Colombia

Según el memorando de entendimiento entre la asociación del sector de la minería a gran escala y el Banco de Comercio Exterior de Colombia S.A. – Bancoldex quien actúa como administrador de la Unidad De Desarrollo e Innovación –UDI- y del Fondo de Modernización e Innovación para las Micros, Pequeñas y Medianas Empresas- FMI-, las partes acuerdan que:

***“PRIMERO:** Mediante la celebración del presente Memorando de Entendimiento, BANCÓLDEX COMO ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACIÓN Y DEL FONDO DE MODERNIZACIÓN E INNOVACIÓN PARA LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS, y LA ASOCIACIÓN DEL SECTOR DE LA MINERÍA A GRAN ESCALA - SMGE acuerdan aunar esfuerzos para promover la innovación empresarial, con especial énfasis en la promoción de la innovación abierta en el Gremio de la minería a Gran Escala, en el marco del Programa Piloto de Innovación Abierta desde la Gran Empresa, que adelanta LA UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACIÓN, en beneficio de la prosperidad de todas las empresas y demás actores agrupados en el sector, teniendo en cuenta particularmente las siguientes áreas de trabajo de LA UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACIÓN así:*

*1. Mentalidad y Cultura de Innovación y Emprendimiento (UDI)- área que se enfoca en desarrollar estrategias con el fin de incidir positivamente sobre la forma en la que pensamos y actuamos en materia de innovación y emprendimiento.*

*2. Emprendimiento Dinámico Innovador (UDI)- es la línea de iNNpulsa Colombia que trabaja para fortalecer este tipo de emprendimientos de alto valor en su identificación, acompañamiento y aceleración y para diseñar mejores mecanismos de financiación en etapas tempranas.*

*3. Innovación y Emprendimiento en Grandes Empresas (UDI)- trabaja para promover procesos de innovación sistémica e innovación abierta desde las grandes empresas del país, para incentivar el emprendimiento corporativo y la creación o fortalecimiento de centros de investigación y desarrollo enfocados a mercado, entre otros.*

*4. Innovación y Fortalecimiento Regional (UDI)- se orienta a apoyar e instalar capacidades regionales en torno a proyectos de innovación como motor de prosperidad local y en la identificación, dinamización y fortalecimiento de sus clústers a partir de la innovación*

*5. iNNpula Mipyme (FMI)- Fondo de cofinanciación no reembolsable, dirigido a programas, proyectos y actividades orientadas a la innovación, modernización y competitividad de las Mipymes.*

**SEGUNDO:** *BANCÓLDEX COMO ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACIÓN Y DEL FONDO DE MODERNIZACIÓN E INNOVACIÓN PARA LAS MICROS, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS, y la ASOCIACIÓN DEL SECTOR DE LA MINERÍA A GRAN ESCALA - SMGE manifiestan su intención de trabajar de manera conjunta para lograr, entre otros, los siguientes objetivos:*

*1. Generar iniciativas que fomenten la innovación abierta<sup>26</sup> u otros mecanismos de innovación sistémica<sup>27</sup> rigurosa dentro de las empresas colombianas, con énfasis en el sector de la minería a gran escala, destacando su función como empresas “anclas” o “jalonadoras”<sup>28</sup> de procesos de modernización tecnológico e innovación en todo su entorno.*

*2. Aunar esfuerzos para divulgar ante el público general y los agentes que intervienen en el sector minero la oferta institucional de LA UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACIÓN y del FONDO DE MODERNIZACIÓN E INNOVACIÓN PARA LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS y su relevancia para los mismos, así como su complementariedad con las actividades desarrolladas por la ASOCIACIÓN DEL SECTOR DE LA MINERÍA A GRAN ESCALA – SMGE.*

*3. Diseñar el plan de acción en cooperación con la ASOCIACIÓN DEL SECTOR DE LA MINERÍA A GRAN ESCALA - SMGE para asegurar que el Programa de Innovación abierta desde la Gran Empresa se desarrolle de acuerdo a los planes*

---

<sup>26</sup> Se entiende la innovación abierta como un modelo que emerge desde las grandes corporaciones alimentada por la necesidad de agilizar los procesos de gestión del conocimiento y apoyada en la colaboración con agentes independientes. La innovación abierta propone pasar de una estrategia “defensiva” basada en departamentos de I+D constituidos dentro de las empresas que se encargan de la producción y protección del conocimiento; a una estrategia “ofensiva” basada en redes científicas y de innovación, flexibles y dinámicas, que desarrollen ciencia “just in time” y lleguen al mercado de modo rápido, promoviendo que las empresas externalicen su I+D.

<sup>27</sup> Se entiende por innovación sistémica aquella iniciativa de innovación que se encuentra explícitamente establecida en la estrategia corporativa y que permite la generación e implementación de ideas creativas de manera exitosa, repetible y escalable.

<sup>28</sup> Se entiende por empresas “ancla” o “jalonadoras” aquellas empresas que, por su tamaño y posición de liderazgo, incluyen en su estrategia corporativa objetivos y apuestas de crecimiento y desarrollo, vía la generación de alianzas colaborativas con otras empresas en su cadena de valor, con el objeto de generar nuevos negocios para mejorar el desempeño y competitividad, tanto de la empresa ancla, como de las empresas participantes.

*establecidos con cada una de las empresas participantes y que se obtengan los resultados esperados.*

**TERCERO:** *BANCÓLDEX COMO ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACIÓN Y DEL FONDO DE MODERNIZACIÓN E INNOVACIÓN PARA LAS MICROS, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS, y LA ASOCIACIÓN DEL SECTOR DE LA MINERÍA A GRAN ESCALA - SMGE pondrán todo su empeño en facilitar mutuamente el intercambio de información relacionada. Para tal fin, el SMGE participará en la coordinación y facilitación del cumplimiento de los objetivos del Programa de Innovación Abierta, así como en los posibles procesos de seguimiento y evaluación del mismo.*

**CUARTO:** *Las actividades que se deriven de la ejecución de este Memorando de Entendimiento se instrumentarán en documentos separados en los cuales se establecerán específicamente los compromisos y obligaciones de las partes, si a ellos hubiere lugar.*

**QUINTO.** *La suscripción del presente Memorando de Entendimiento, no implica la obligación para las partes de suscribir convenios posteriores derivados del presente documento.”*