

Insumos para el desarrollo del Plan Nacional de Ordenamiento Minero

Juan Benavides
(compilador)

Insumos para el desarrollo del Plan Nacional de Ordenamiento Minero

Juan Benavides
(compilador)

Insumos para el desarrollo del Plan Nacional de Ordenamiento Minero / Juan Benavides, compilador. – Bogotá: Universidad de los Andes, Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider), Ediciones Uniandes: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2014.
685 p.; 17 x 24 cm.

Otros autores: Andrés Escobar, Humberto Martínez B., Orlando Castillo, Álvaro Ponce Muriel, Óscar Fernando Miranda Miranda, José Carlos Orihuela Paredes, Maritza Paredes Gonzáles, Ana María Ibáñez, Mariana Laverde, Juan Gonzalo Zapata, Javier Tomás Blanco Freja, Gloria Sanclemente Zea, Rodrigo Jiliberto Herrera, Patrick Lavelle, Ángela Pinilla-Urzola, Jesús Olivero Verbel, John Roldán, Juan Carlos Salazar A., Gonzalo A. Vargas, Tomás Concha, Daniel Wiesner, Gustavo Zambrano.

ISBN 978-958-774-026-4

1. Industria minera – Colombia 2. Política minera – Colombia 3. Derecho minero – Legislación – Colombia
4. Minería ilegal – Colombia I. Benavides, Juan II. Universidad de los Andes (Colombia). Cider III. Unidad de Planeación Minero Energética (Colombia)

CDD 338.2 SBUA

Primera edición: agosto del 2014

© Juan Benavides, autor compilador

© Universidad de los Andes, Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider)

Ediciones Uniandes
Carrera 1.ª núm. 19-27, edificio Aulas 6, piso 2
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: 3394949, ext. 2133
<http://ediciones.uniandes.edu.co>
infeduni@uniandes.edu.co

© Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)
Avenida Calle 26 núm. 69 D-91
Teléfono: (57 1) 2220601

Proyecto financiado por la UPME mediante convenio número 507 del 2012 suscrito con Colciencias

ISBN CD: 978-958-774-027-1
ISBN e-book: 978-958-774-026-4
ISBN digital: 978-958-774-028-8

Diagramación: David Reyes
Prensaje CD: Disonex

Impreso en Colombia - Printed in Colombia

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

Los contenidos compilados en este documento, en temas del sector minero, fueron escritos de manera independiente por sus autores como insumos para la elaboración del Plan Nacional de Ordenamiento Minero. Las opiniones expresadas corresponden a la visión propia de cada autor y en nada comprometen la posición de la UPME, de la Universidad de los Andes, ni de otras instituciones.

PORTADA	
PÁGINA LEGAL	
ÍNDICES	
Cuadros	ix
Esquemas	xi
Gráficos	xii
Imágenes	xvii
Mapas	xviii
Tablas	xix
Presentación	xxvii
ÁNGELA INÉS CADENA MONROY	
La minería en Colombia: principales problemas y hoja de ruta para eliminar cuellos de botella	xxxii
JUAN BENAVIDES	
El sector minero colombiano actual	1
ANDRÉS ESCOBAR	
HUMBERTO MARTÍNEZ BELTRÁN	
El sector minero colombiano en el futuro: potencial y competitividad por mineral, transformaciones y encadenamientos productivos	69
ORLANDO CASTILLO	

Instituciones, capacidades y competencias del sector minero ÁLVARO PONCE MURIEL	103
Las leyes, regulaciones y normas mineras ÓSCAR FERNANDO MIRANDA MIRANDA	133
Balance de la experiencia internacional aplicable al ordenamiento minero de Colombia: los casos de Australia, Chile y Perú JOSÉ CARLOS ORIHUELA PAREDES MARITZA PAREDES GONZÁLES	169
Los municipios mineros en Colombia: características e impactos sobre el desarrollo ANA MARÍA IBÁÑEZ MARIANA LAVERDE	203
Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades departamentales y municipales en el ámbito de la minería JUAN GONZALO ZAPATA	299
Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades ambientales JAVIER TOMÁS BLANCO FREJA GLORIA SANCLEMENTE ZEA	325
El papel de la Evaluación Ambiental Estratégica en la planificación del ordenamiento de la actividad minera RODRIGO JILIBERTO HERRERA	369

Rehabilitación de suelos y ecosistemas intervenidos por la minería	399
PATRICK LAVELLE	
Responsabilidad social de la minería en Colombia	461
ÁNGELA PINILLA-URZOLA	
Efectos de la minería sobre la salud humana en Colombia	493
JESÚS OLIVERO VERBEL	
Demografía y minería en Colombia	525
JOHN JAIRO ROLDÁN ORTEGA	
Tensiones entre la minería y el resto de sectores económicos en el contexto regional: estudios de caso sobre minería informal e ilegal	573
JUAN CARLOS SALAZAR A.	
Industria minera y comunidades en Colombia: problemas y recomendaciones	631
GONZALO A. VARGAS	
Plataforma geomática para la gestión pública de los desarrollos mineros en Colombia	659
TOMÁS CONCHA, DANIEL WIESNER Y GUSTAVO ZAMBRANO	
Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo minero de Colombia	687
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA Y MINERÍA, COLCIENCIAS	

Caracterización y diagnóstico de formalización y formación de capital humano para el sector minero colombiano	711
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA SUBDIRECCIÓN DE MINERÍA	
Infraestructura para el desarrollo de la actividad minera en Colombia	763
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA SUBDIRECCIÓN DE MINERÍA	
Sobre los autores	781

Cuadros

Balance de la experiencia internacional aplicable al ordenamiento minero de Colombia: los casos de Australia, Chile y Perú

- Cuadro 1. Tres economías mineras: elementos clave para su caracterización · 172
- Cuadro 2. Estructuras de tributación de la minería en Australia, Chile y Perú · 177
- Cuadro 3. Estructura impositiva del cobre en Chile · 182
- Cuadro 4. Legislación minera del Perú · 185
- Cuadro 5. Impuestos a la minería y su destino en Perú · 188

Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades ambientales

- Cuadro 1. Características de la propuesta de mecanismo de coordinación interna del Sina · 356
- Cuadro 2. Características de la propuesta de programas conjuntos · 358
- Cuadro 3. · 361
- Cuadro 4. · 363
- Cuadro 5. · 366

El papel de la Evaluación Ambiental Estratégica en la planificación del ordenamiento de la actividad minera

- Cuadro 1. Panorama histórico y global de los instrumentos legales asociados a la evaluación ambiental de políticas, planes y programas · 374
- Cuadro 2. Definiciones de “Evaluación Ambiental Estratégica” en la década de los noventa · 375
- Cuadro 3. Tendencias clave en Evaluación Ambiental Estratégica · 376

Plataforma geomática para la gestión pública de los desarrollos mineros en Colombia

- Cuadro 1. La Agencia Nacional de Minería y la Agencia Nacional de Hidrocarburos · 663
- Cuadro 2. Características y funciones de los diferentes tipos de sistemas de información · 681

Esquemas

El sector minero colombiano en el futuro: potencial y competitividad por mineral, transformaciones y encadenamientos productivos

Esquema 1. Cadena productiva ligada a los proyectos de inversión · 77

Esquema 2. Proyectos de inversión, etapa de construcción · 77

Esquema 3. Servicios directos · 78

Esquema 4. Servicios indirectos · 79

Resumen de propuestas · 99

Propuestas principales · 99

Propuestas complementarias · 101

Efectos de la minería sobre la salud humana en Colombia

Esquema 1. Algunos impactos de importancia de la minería del oro en la salud humana · 503

Esquema 2. Algunos impactos de importancia de la minería del carbón en la salud humana · 506

Esquema 3. Algunos impactos de importancia de la extracción de minerales estratégicos en la salud humana · 508

Demografía y minería en Colombia

Esquema 1. Preguntas en el formulario del censo del 2005, relacionadas con la actividad económica de las personas de cinco años o más de edad · 536

Gráficos

El sector minero colombiano actual

- Gráfico 1. Participación de la minería en el PIB – Países seleccionados (excluye hidrocarburos) · 30
- Gráfico 2. Producción de minerales en Colombia, 1990-2011 (millones de toneladas y crecimiento anual, porcentaje) · 31
- Gráfico 3. Producción anual de carbón, minería sin carbón y minería sin carbón ni calizas (millones de toneladas) · 32
- Gráfico 4. Composición de la producción total de minería por tipo de mineral (porcentaje) · 32
- Gráfico 5. Producción anual de minería por tipo de mineral – excluye carbón y calizas (toneladas) · 33
- Gráfico 6. Composición de la producción por tipo de mineral – Otros minerales (excluye carbón y calizas, porcentaje) · 34
- Gráfico 7. Recaudo por regalías de minería (millones de pesos constantes del 2013) · 35
- Gráfico 8. Recaudo de regalías por tipo de mineral · 36
- Gráfico 9. Crecimiento del recaudo de regalías por carbón – Cambio en la producción y total (porcentaje) · 37
- Gráfico 10. Regalías para municipios y departamentos - Porcentaje de los ingresos totales · 37
- Gráfico 11. Número de títulos otorgados por año y por mineral · 43
- Gráfico 12. Longitud promedio de la vigencia de los títulos otorgados por año y por mineral · 43
- Gráfico 13. Distribución de títulos mineros vigentes por área · 51
- Gráfico 14. UPM con título minero o sin él, por número de empleados (porcentaje) · 60
- Gráfico 15. Apalancamiento promedio por sector económico – Comparación internacional (porcentaje) · 62

- Gráfico 16. Margen operacional promedio por sector económico (porcentaje) · 64
- Gráfico 17. Retorno sobre activos promedio por sector económico (porcentaje) · 65
- Gráfico 18. Tasa de accidentalidad por cada 100 trabajadores (por sector) · 67
- Gráfico 19. Tasa de accidentalidad por actividad económica minera (accidentes por cada 100 trabajadores) · 67

El sector minero colombiano en el futuro: potencial y competitividad por mineral, transformaciones y encadenamientos productivos

- Gráfico 1. Cartera de inversión minero-energética, porcentaje de participación por departamento · 75

Instituciones, capacidades y competencias del sector minero

- Gráfico 1. La calidad de la información geológica colombiana como incentivo para invertir · 115
- Gráfico 2. Valoración de la información geológica de los países de Centroamérica y Suramérica · 116

Los municipios mineros en Colombia: características e impactos sobre el desarrollo

- Gráfico 1. Producción minera en Colombia · 204
- Gráfico 2. Regalías del sector minero · 205
- Gráfico 3. Promedio de ingresos municipales (millones de pesos) · 212
- Gráfico 4. Promedio de hectáreas sembradas de coca · 213
- Gráfico 5. Promedio de desplazamiento forzado · 214
- Gráfico 6. Promedio de número de créditos de Finagro a medianos productores · 215
- Gráfico 7. Promedio de número de créditos de Finagro a pequeños productores · 216

Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades ambientales

- Gráfico 1. Participación de las distintas fuentes en la financiación de las CAR · 334
- Gráfico 2. · 335

Rehabilitación de suelos y ecosistemas intervenidos por la minería

- Gráfico A1. Distribución de la varianza (en porcentaje, ordenadas) explicada por los sucesivos factores (de 1 a n el eje de las abscisas) · 450
- Gráfico A2. Representación de las categorías en el plano de los factores 1 y 2) · 451
- Gráfico A3. Proyección de las variables en el plano (1-2) · 454
- Gráfico A4. Clasificación de las minas en siete grupos por el análisis de *clusters* · 455
- Gráfico A5. Proyección de los siete grupos de minas determinados por el análisis de *clusters* en el espacio definido por los factores 1 y 2 del análisis en componentes múltiples · 456

Demografía y minería en Colombia

- Gráfico 1. Evolución de la expedición de títulos mineros según el año de registro, entre 1990 y el 2013 · 533
- Gráfico 2. Representación del análisis de componentes principales · 539
- Gráfico 3. Comparación de volúmenes de población, según diferentes fuentes: Censo de Población 1993, Censo general 2005, Censo Minero 2010-2011, Gran Encuesta Integrada de Hogares 2012 · 541
- Gráfico 4. Población (en miles) ocupada según rama de actividad de explotación de minas y canteras. Total nacional. Serie Trimestre Móvil 2005-2007 · 543
- Gráfico 5. Distribución de la población vinculada a actividades mineras por departamentos según censos de población de 1993 y el 2005 y Censo Minero 2010-2011 · 545
- Gráfico 6. Indicadores seleccionados según categorías de conglomerados · 548
- Gráfico 7. Pirámide de la población vinculada a la explotación de minas y canteras según los censos de 1993 y el 2005 · 556
- Gráfico 8. Colombia. Tasa de mortalidad infantil, según categorías municipales diferenciadas por pertenencia o no a municipios de distrito minero, 2011 · 561
- Gráfico 9. Necesidades básicas insatisfechas para municipios agregados según distritos mineros (actualizadas en el 2012) · 562
- Gráfico 10. Años promedio de estudio por municipios agregados, según el distrito minero (2005) · 565

Plataforma geomática para la gestión pública de los desarrollos mineros en Colombia

- Gráfico 1. Sistemas de información del sector minero-energético · 662
- Gráfico 2. Evolución de los títulos mineros vigentes · 673
- Gráfico 3. Información de las políticas minero-energética, ambiental y de otros sectores en el territorio · 674
- Gráfico 4. La cadena de generación de valor público · 675
- Gráfico 5. La *eficiencia* en la gestión de los proyectos · 676
- Gráfico 6. La *eficacia* en la consecución de los objetivos de política · 677
- Gráfico 7. La *efectividad* en la consecución de los objetivos de política · 678
- Gráfico 8. La evaluación de impacto y el ciclo de las políticas en la cadena de generación de valor público · 679
- Gráfico 9. El flujo de la información en la cadena de generación de valor público · 680
- Gráfico 10. Flujo de información que necesitará el Instituto Colombiano del Uso del Suelo y el Subsuelo · 682

Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo minero de Colombia

- Gráfico 1. Distribución de investigadores por nivel de formación · 691
- Gráfico 2. Productos generados, período 2006-2011 · 692
- Gráfico 3. Financiación de Colciencias, 1991-2012. Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería · 693
- Gráfico 4. Distribución de financiación entre áreas temáticas · 695

Caracterización y diagnóstico de formalización y formación de capital humano para el sector minero colombiano

- Gráfico 1. Tasa de cobertura en educación básica y media · 717
- Gráfico 2. Tasa de cobertura bruta, educación superior · 718
- Gráfico 3. Oferta de programas por área del conocimiento, 2013 · 721
- Gráfico 4. Evaluación del programa de Geología · 735
- Gráfico 5. Evaluación del programa de Ingeniería de Minas · 736
- Gráfico 6. Evaluación del programa de Ingeniería de Minas y Metalurgia · 736
- Gráfico 7. Evaluación del programa de Ingeniería Geológica · 737
- Gráfico 8. Resultados de estudiantes matriculados en educación superior · 739
- Gráfico 9. Observatorio Laboral para la Educación · 742
- Gráfico 10. Títulos de educación superior otorgados entre 1960 y el 2012 · 743

- Gráfico 11. Títulos por nivel de formación, 2010-2012 · 744
- Gráfico 12. Títulos otorgados por área del conocimiento, 2011-2012 · 745
- Gráfico 13. Títulos de maestría y doctorado, 2012 · 747
- Gráfico 14. Diez programas con los mejores salarios para los certificados de educación para el trabajo y desarrollo humano · 749
- Gráfico 15. Oferta de capital humano para el sector minero-energético · 750
- Gráfico 16. Oferta de capital humano, departamento de Antioquia · 751
- Gráfico 17. Oferta de capital humano, departamento de Boyacá · 752
- Gráfico 18. Oferta de capital humano, departamento de La Guajira · 753
- Gráfico 19. Oferta de capital humano, departamento del Cesar · 753
- Gráfico 20. Plan de trabajo de la Mesa de Educación y Gestión del Empleo · 758
- Gráfico 21. Plan de trabajo, levantamiento de perfil ocupacional · 760
- Gráfico 22. Comité técnico de seguimiento · 761

Infraestructura para el desarrollo de la actividad minera en Colombia

- Gráfico 1. Calificación comparativa en infraestructura de transporte · 766
- Gráfico 2. Estado actual del sistema férreo · 768
- Gráfico 3. Red férrea actual · 768
- Gráfico 4. Estrategias para impulsar el modo férreo · 769
- Gráfico 5. Localización de puertos fluviales sobre el río Magdalena · 772
- Gráfico 6. Calificación comparativa en infraestructura de vías · 773

Imágenes

Rehabilitación de suelos y ecosistemas intervenidos por la minería

- Imagen 1. Carbominerales del Occidente, en Puente Vélez · 426
- Imagen 2. Buriticá (Antioquia) · 428
- Imagen 3. Vista aérea de Marmato · 432
- Imagen 4. Desembocadura del río Marmato en el río Cauca. Muestra una carga fuerte de sedimentos piríticos contaminados con cianuro y depósitos ácidos de “caparrosa” en los bordes · 434
- Imagen 5. Creación de canales y pozas para la extracción de los aluviones por Mineros S. A. · 437
- Imagen 6. Imágenes satelitales (Google Earth) que muestran el pasivo ambiental dejado por la minería informal y áreas recuperadas por Mineros S. A. · 439

Mapas

El sector minero colombiano actual

- Mapa 1. Número de títulos mineros por municipio · 40
- Mapa 2. Títulos vigentes para la extracción de oro · 44
- Mapa 3. Títulos vigentes para la extracción de carbón · 46
- Mapa 4. Títulos vigentes para la extracción de materiales de construcción · 48
- Mapa 5. Predominancia de tipo de mineral en la actividad minera por municipio · 50
- Mapa 6. Hallazgos que generan la caducidad del título (porcentaje de posibles hallazgos que generan caducidad) · 55

Los municipios mineros en Colombia: características e impactos sobre el desarrollo

- Mapa 1. Ingreso total municipal (2007) y minería · 256
- Mapa 2. Desplazamiento forzado municipal (2007) y minería · 257
- Mapa 3. Hectáreas cultivadas de coca (2007) · 258
- Mapa 4. Valor de créditos otorgados por el Banco Agrario (2007) y minería · 259

Rehabilitación de suelos y ecosistemas intervenidos por la minería

- Mapa A1. Regiones de Colombia · 457

Demografía y minería en Colombia

- Mapa 1. Municipios con características similares según análisis de conglomerados basado en el Censo Minero 2010-2011 · 549
- Mapa 2. Categorización de los municipios según el volumen de la población vinculada a la actividad minera · 552

Tablas

La minería en Colombia: principales problemas y hoja de ruta para eliminar cuellos de botella

- Tabla 1. Problemas de la minería colombiana en el 2014 y actividades para el 2020 · xliv
- Tabla 2. Hoja de ruta sugerida para *mejorar la coordinación interinstitucional* de la minería en Colombia · lii
- Tabla 3. Hoja de ruta sugerida para *mejorar la estructura de industria* de la minería en Colombia · liii
- Tabla 4. Hoja de ruta sugerida para *mejorar la gestión social* de la minería en Colombia · liv

El sector minero colombiano actual

- Tabla 1. Potencial minero, suponiendo regulación y restricciones de uso del suelo actuales. Respuestas 3, 4 y 5 (porcentaje de respuestas) · 29
- Tabla 2. Potencial minero, suponiendo no restricciones al uso del suelo y las “mejores prácticas” de la industria. Respuestas 3, 4 y 5 (porcentaje de respuestas) · 29
- Tabla 3. Incertidumbre acerca de la administración, la interpretación y el cumplimiento de la regulación existente. Respuestas 3, 4 y 5 (porcentaje de respuestas) · 29
- Tabla 4. Incertidumbre sobre qué áreas serán protegidas (parques, sitios arqueológicos, etc.). Respuestas 3, 4 y 5 (porcentaje de respuestas) · 30
- Tabla 5. Calidad de la base de datos geológica. Respuestas 3, 4 y 5 (porcentaje de respuestas) · 30
- Tabla 6. Clasificación de áreas con potencial minero por tipo · 31

Tabla 7.	Porcentaje variable para el pago de regalías por producto o tipo de mineral (porcentaje) · 35
Tabla 8.	Estadísticas descriptivas de las regalías como porcentaje de los ingresos totales (2011) · 38
Tabla 9.	Distribución de municipios y departamentos por peso de regalías en los ingresos totales, 2011 · 38
Tabla 10.	Estadísticas descriptivas del indicador de desempeño fiscal por peso de regalías en los ingresos totales, 2011 · 39
Tabla 11.	Información disponible para la ANM al 28 de septiembre del 2013 · 39
Tabla 12.	Distribución departamental de títulos mineros – total y por mineral · 41
Tabla 13.	Títulos mineros por tamaño por mineral · 51
Tabla 14.	Número de hallazgos por departamento · 52
Tabla 15.	Hallazgos por título que generan caducidad. Número promedio y porcentaje sobre el número posible de hallazgos · 53
Tabla 16.	Número de municipios censados y no censados – Censo Departamental Minero, 2011 · 59
Tabla 17.	Tamaño de la UPM según el número de empleados · 60
Tabla 18.	Apalancamiento promedio por sector económico (porcentaje) · 61
Tabla 19.	Margen operacional promedio por sector económico (porcentaje) · 61
Tabla 20.	Retorno sobre activos promedio por sector económico (porcentaje) · 61
Tabla 21.	Número de empresas por sector - Supersociedades · 62

El sector minero colombiano en el futuro: potencial y competitividad por mineral, transformaciones y encadenamientos productivos

Tabla 1.	Producción del año 2011 por tipo de mineral · 72
Tabla 2.	PIB minero por minerales, 2009 · 72
Tabla 3.	Producción minera de carbón, 2011 · 73
Tabla 4.	Producción minera de oro, 2011 · 73
Tabla 5.	Reporte del monto de inversión por departamento · 75
Tabla 6.	Lista de proyectos · 76

Instituciones, capacidades y competencias del sector minero

Tabla 1.	Principales elementos de política minera vigentes entre 1829 y el 2001 · 106
----------	--

Tabla 2.	Conocimiento geológico-minero del territorio en otros países de la región · 115
Tabla 3.	Gestiones o trámites relacionados con proyectos mineros que administran entidades públicas no vinculadas al sector · 122
Tabla 4.	Títulos mineros para materiales de construcción por departamento · 129
Tabla 5.	Problemas institucionales, soluciones e impactos · 130

Las leyes, regulaciones y normas mineras

Tabla 1.	· 165
----------	-------

Los municipios mineros en Colombia: características e impactos sobre el desarrollo

Tabla 1.	VARIABLES DE INTERÉS · 206
Tabla 2.	Estadísticas descriptivas - Variables económicas · 224
Tabla 3.	Estadísticas descriptivas - Variables sociales · 227
Tabla 4.	Estadísticas descriptivas - Variables institucionales · 230
Tabla 5.	Estadísticas descriptivas - Variables medioambientales · 231
Tabla 6.	Estadísticas descriptivas - Variables productivas · 231
Tabla 7.	Probabilidad de ser minero en función de variables económicas · 236
Tabla 8.	Probabilidad de ser minero en función de variables institucionales · 237
Tabla 9.	Probabilidad de ser minero en función de variables sociales · 237
Tabla 10.	Probabilidad de ser minero en función de variables productivas · 238
Tabla 11.	Probabilidad de ser minero en función de los recursos naturales · 240
Tabla 12.	Resultados, modelo de probabilidad con todas las variables · 240
Tabla 13.	Modelo de causalidad 1 · 244
Tabla 14.	Modelo de causalidad 2 · 245
Tabla 15.	Modelo de causalidad 3 · 245
Tabla 16.	Modelo de causalidad 4 · 246
Tabla 17.	Modelo de causalidad 5 · 246
Tabla 18.	Modelo de causalidad 6 · 247
Tabla 19.	Modelo de causalidad 7 · 248
Tabla 20.	Modelo de causalidad 8 · 249
Tabla 21.	Modelo de causalidad 9 · 249
Tabla 22.	Modelo de causalidad 10 · 250

Tabla 23.	Modelo de causalidad 11	· 250
Tabla 24.	Modelo de causalidad 12	· 251
Tabla 25.	Modelo de causalidad 13	· 252
Tabla 26.	Modelo de causalidad 14	· 253
Tabla 27.	Modelo de causalidad 15	· 253
Tabla 28.	Modelo de causalidad 16	· 254
Tabla 29.	Modelo de causalidad 17	· 254
Tabla 30.	Modelo de causalidad 18	· 255
Tabla 31.	Municipios mineros de carbón, oro y plata	· 260

Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades departamentales y municipales en el ámbito de la minería

Tabla 1.	Resumen de las propuestas e impactos esperados	· 321
Tabla 2.	Resumen de propuestas por mineral, tamaño de las minas y su situación legal	· 323
Tabla 3.	Normas ambientales que deben cumplirse en los POT	· 323
Tabla 4.	Determinantes ambientales de obligatorio cumplimiento	· 324

El papel de la Evaluación Ambiental Estratégica en la planificación del ordenamiento de la actividad minera

Tabla 1.	Resumen de las recomendaciones para el diseño de la Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Nacional de Ordenamiento Minero	· 370
Tabla 2.	Temas claves socioambientales, territoriales e institucionales asociados a la actividad minera en el país	· 384
Tabla 3.	Índice de potencial de contribución al ejercicio de Evaluación Ambiental Estratégica	· 390

Rehabilitación de suelos y ecosistemas intervenidos por la minería

Tabla 1.	Clasificación de los minerales producidos en las minas en explotación en la actualidad (datos de mayo del 2013, Agencia Nacional de Minería)	· 403
Tabla 2.	Distribución de las áreas de las minas por percentiles. R1: 20% de minas con los tamaños más pequeños; R2: entre 20 y 40% de los valores de tamaño	· 404
Tabla 3.	Clasificación de las minas de Colombia según el tipo de minería y las condiciones geopedológicas, climáticas y ecológicas	· 408

Tabla 4.	Resumen de los diferentes tipos de impactos posibles en las cuatro etapas del proceso de minería · 412
Tabla 5.	Ejemplo 1: Carbominerales del Occidente. Carbón, clase 4. Explotación · 414
Tabla 6.	Ejemplo 2: Mineros S. A. Mina de oro, El Bagre (Antioquia), clase 6. Explotación · 415
Tabla 7.	Ejemplo 3: Cafetogol, mina de oro en Buriticá (Antioquia), clase 5. · 416
Tabla 8.	Ejemplo 4: Marmato, minas de oro informales, clase 5. · 416
Tabla 9.	Resumen general de los diferentes elementos que se deben tomar en cuenta para hacer planes de manejo · 419
Tabla 10.	Principales intervenciones requeridas en minas del grupo 1 durante la fase de explotación · 420
Tabla 11.	Principales intervenciones requeridas en minas del grupo 3 durante la fase de explotación · 421
Tabla 12.	Principales intervenciones requeridas en minas del grupo 4 durante la fase de explotación · 422
Tabla 13.	Principales intervenciones requeridas en minas del grupo 6 durante la fase de explotación · 423
Tabla A1.	Clasificación de los minerales producidos en la muestra representativa de 170 minas · 446
Tabla A2.	Clasificación de la ubicación de la mina por región · 446
Tabla A3.	Distribución de las áreas de las minas por percentiles · 447
Tabla A4.	Rangos de altitud · 447
Tabla A5.	Distribución del tamaño de la muestra por estratos · 447
Tabla A6.	Contribución de las categorías a los ejes (1-2-3) · 451
Tabla A7.	Contribución de las variables a los ejes (1-2-3) · 455

Responsabilidad social de la minería en Colombia

Tabla 1.	Problemas en la relación empresa-comunidades y tipo de mineral extraído · 466
Tabla 2.	Problemas en la relación empresa-comunidades · 471
Tabla 3.	Futuro de la minería responsable · 479
Tabla 4.	Uso de la caja de herramientas “Desarrollo de las comunidades locales” del Consejo Internacional de Minería y Metales en el contexto chileno · 480
Tabla 5.	Uso de estrategias de manejo de expectativas erradas entre diferentes actores involucrados —sector estatal, sector privado y sociedad civil— y conflictos entre ellos · 481
Tabla 6.	Futuro de la minería responsable · 482

- Tabla 7. Uso de estrategias de contratación de mano de obra calificada local y de proveedores en el territorio en el contexto de África Occidental · 483
- Tabla 8. Uso de estrategias de generación de capacidades en la economía local en el contexto chileno · 484
- Tabla 9. Futuro de la minería responsable · 485
- Tabla 10. Uso de la Certificación de Debida Diligencia en el contexto del Congo · 486
- Tabla 11. Uso de la validación y veeduría independiente de los territorios en el contexto del Congo · 486
- Tabla 12. Propuesta de medidas aplicables para el caso colombiano · 488

Efectos de la minería sobre la salud humana en Colombia

- Tabla 1. Efectos sobre la salud humana que han sido atribuidos a la minería artesanal del oro · 499
- Tabla 2. Manifestaciones clínicas de enfermedades producidas por polvillo de carbón · 505
- Tabla 3. Efectos sobre la salud humana que han sido atribuidos a la minería a gran escala · 510
- Tabla 4. Efectos sobre la salud humana que han sido atribuidos a la minería del níquel · 510
- Tabla 5. Situación actual en Colombia y propuestas de solución · 514

Demografía y minería en Colombia

- Tabla 1. Códigos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme relacionada con actividades de explotación de minas y canteras, revisión 3.1 · 535
- Tabla 2. Indicadores seleccionados para caracterizar los municipios mineros · 539
- Tabla 3. Personas censadas de cinco años de edad y más según la actividad económica desempeñada por la empresa, el establecimiento, negocio o finca en donde trabajó · 542
- Tabla 4. Población vinculada a actividades mineras, por departamentos · 546
- Tabla 5. Criterios para la categorización de los municipios según rangos de población · 551
- Tabla 6. Municipios en distritos, no perteneciente a distritos y censados. Según las categorías planteadas · 553

- Tabla 7. Total de población residente en los municipios, agrupados por categorías · 553
- Tabla 8. Población vinculada a actividades económicas de explotación de minas y canteras de las once zonas en donde se concentra la población · 554
- Tabla 9. Tasas de crecimiento poblacional de las zonas mineras de categoría 3 versus tasas de crecimiento departamental · 555
- Tabla 10. Niños y mujeres vinculados a la explotación de minas y canteras, por actividad desarrollada y categoría poblacional, según el Censo Minero 2010-2011 · 557
- Tabla 11. Población vinculada a la actividad minera según el sexo y el parentesco con el jefe del hogar. Censo de 1993 · 557
- Tabla 12. Tasas de mortalidad infantil en el 2011, según categorías municipales · 559
- Tabla 13. Tasa de mortalidad infantil, años promedio de estudio, NBI y capacidad de gestión institucional · 559
- Tabla 14. Nivel educativo alcanzado de la población vinculada a la actividad minera, según el sexo (censo de 1993) · 563
- Tabla 15. Proporción de nivel educativo según la posición ocupacional de la población vinculada a la actividad minera (censo de 1993) · 564
- Tabla 16. Síntesis del análisis sociodemográfico, propuestas de solución e impactos esperados · 568

Tensiones entre la minería y el resto de sectores económicos en el contexto regional: estudios de caso sobre minería informal e ilegal

- Tabla 1. Aspectos relacionados con la actividad minera en las regiones de los estudios de caso · 628
- Tabla 2. Indicadores sociales y de desempeño municipal de los municipios en las regiones de los estudios de caso · 630

Industria minera y comunidades en Colombia: problemas y recomendaciones

- Tabla 1. Protestas sociales relacionadas con la minería en los distritos mineros de Colombia, 2000-2010 · 635
- Tabla 2. Modelo logit de protestas asociadas a minería en municipios mineros · 638
- Tabla 3. Información básica de los distritos mineros de La Jagua y Barrancas · 639

Plataforma geomática para la gestión pública de los desarrollos mineros en Colombia

Tabla 1.	Servicios soportados y no soportados por sistemas de información misionales · 661
----------	---

Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo minero de Colombia

Tabla 1.	Distribución de los proyectos financiados por Colciencias. Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería, período 1991-2012 · 694
Tabla 2.	Financiación de proyectos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías (cifras en millones de pesos corrientes) · 696
Tabla 3.	Estrategias, acciones y metas del Plan Estratégico Nacional · 704

Caracterización y diagnóstico de formalización y formación de capital humano para el sector minero colombiano

Tabla 1.	Tasa de cobertura bruta por nivel, educación básica y media · 717
Tabla 2.	Tasa de cobertura bruta por nivel, educación superior · 718
Tabla 3.	Matrícula total, instituciones según el nivel de formación · 719
Tabla 4.	Porcentaje de matrícula total, instituciones según el nivel de formación · 720
Tabla 5.	Oferta de programas académicos por área del conocimiento, 2013 · 720
Tabla 6.	Instituciones de formación para el trabajo · 722
Tabla 7.	Total de la oferta de formación inicial por departamento y áreas del conocimiento · 725
Tabla 8.	Formación para los sectores estratégicos, enero a septiembre del 2013 · 731
Tabla 9.	Programas de la Alianza Minera de Metales Preciosos · 734
Tabla 10.	Clasificación internacional de instituciones educativas, según el país · 738

Infraestructura para el desarrollo de la actividad minera en Colombia

Tabla 1.	Composición de la red primaria · 771
Tabla 2.	Capacidad de los puertos de exportación de carbón en Colombia (año 2010) · 775

Presentación

En este documento se presentan diecinueve de los veinte artículos que sirvieron de base para la elaboración del Plan Nacional de Ordenamiento Minero (PNOM). Con estos artículos se buscó, de una manera profunda pero sintética, identificar los principales problemas que enfrenta la industria minera y señalar los mayores retos o tareas que deberían acometerse para propiciar una minería ordenada y responsable. Los contenidos de este documento fueron escritos de manera independiente por sus autores (salvo los artículos institucionales), por lo cual las opiniones expresadas corresponden a la visión propia de cada uno de ellos y no comprometen la posición de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) ni de otras instituciones.

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Ley 1450 del 2011) estableció en su artículo 109 que la autoridad minera elaboraría el Plan Nacional de Ordenamiento Minero en atención a las políticas, normas, determinantes y directrices establecidas en materia ambiental y de ordenamiento del territorio expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o por quien haga sus veces. Luego, mediante convenio interadministrativo, la Agencia Nacional de Minería delega en la UPME la elaboración de dicho plan.

Para preparar este trabajo, la UPME contrató una consultoría de apoyo con un consultor independiente con el objeto de tomar el alcance de esta tarea en el año 2011. En este trabajo se aborda la discusión conceptual del ordenamiento, se proponen elementos centrales para el desarrollo del PNOM, se reseña un inventario de la información requerida para su formulación y se estiman un cronograma y un presupuesto para su ejecución. Es importante mencionar que aquí se señala también la ausencia de planes nacionales de ordenamiento estrictamente mineros y por tanto la poca experiencia para su ejecución.

Como resultado de este trabajo se estableció que el Plan Nacional de Ordenamiento Minero debería: (1) tener un horizonte de mediano plazo y un carácter indicativo por la ausencia de información; y en caso de contar con mayor información y conocimiento se podría pensar en formular elementos normativos; (2) aplicarse en todo el territorio nacional, pero debe adelantarse

de manera zonificada, atendiendo a la heterogeneidad geológica del país y de su oferta minera y las diferentes clases de explotaciones mineras, así como otros factores que las condicionan.

Simultáneamente, la UPME inició una revisión para identificar los procesos de ordenamiento del territorio y las acciones de ordenamiento de la minería en curso; en este contexto, se gestionó con éxito que el Ministerio de Minas y Energía, representado por la UPME, fuera invitado permanente de la Comisión de Ordenamiento Territorial y del Comité Especial Interinstitucional, establecidos mediante la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (Ley 1454 del 2011).

Así mismo, se realizó una serie de talleres regionales para la discusión del alcance del PNOM y el abordaje de problemas críticos para el desarrollo de la actividad minera en el país, con el apoyo de la Federación Nacional de Departamentos. En forma paralela, y mediante consulta con expertos del sector, se avanzó en la identificación de la naturaleza de los principales conflictos que obstaculizan el desarrollo de la minería responsable en el país.

En este contexto se concibió, con el apoyo del Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería de Colciencias, un proceso amplio orientado a establecer los principios, los lineamientos y las acciones estratégicas que se deben incluir en el PNOM para aspirar a tener una minería responsable y ordenada en el país. En dicho proceso se contó con la participación del Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider) de la Universidad de los Andes, en apoyo el proceso mediante un contrato ejecutado en dos fases.

La primera fase del contrato con el Cider consistió en coordinar la realización de una serie de artículos publicables, sobre aspectos clave priorizados de antemano como base para la formulación del PNOM, escritos en el estilo de la formulación de política pública, con referencias precisas y argumentaciones orientadas a identificar problemas y proponer soluciones, textos que se presentan en esta publicación.

En la segunda fase del contrato se generaron insumos adicionales para el PNOM y se realizaron diversas jornadas de discusión y socialización de los lineamientos y las acciones estratégicas propuestos.

Los artículos de la presente compilación se resumen en el capítulo de introducción del documento que hace el compilador Juan Benavides. Estos trabajos se pueden presentar por foco de análisis, de la siguiente manera:

Elementos que han de tenerse en cuenta en un Plan de Ordenamiento Minero desde la experiencia internacional:

- Balance de la experiencia internacional aplicable al ordenamiento minero de Colombia: los casos de Australia, Chile y Perú (José Carlos Orihuela y Maritza Paredes Gonzáles).

- El sector minero colombiano en el futuro: potencial y competitividad por mineral, transformaciones y encadenamientos productivos (Orlando Castillo).

Caracterización de la industria y la actividad mineras colombianas:

- El sector minero colombiano actual (Andrés Escobar y Humberto Martínez).
- Las leyes, regulaciones y normas mineras (Óscar Fernando Miranda).
- Instituciones, capacidades y competencias del sector minero (Álvaro Ponce Muriel).

Conflictos principales de la actividad con otros sectores y en las regiones:

- Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades ambientales (Javier Tomás Blanco Freja y Gloria Sanclemente Zea).
- Tensiones entre la minería y el resto de sectores económicos en el contexto regional: estudios de caso sobre minería informal e ilegal (Juan Carlos Salazar).
- Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades departamentales y municipales en el ámbito de la minería (Juan Gonzalo Zapata).
- Los municipios mineros en Colombia: características e impactos sobre el desarrollo (Ana María Ibáñez y Mariana Laverde).
- Industria minera y comunidades en Colombia: problemas y recomendaciones (Gonzalo A. Vargas).
- Demografía y minería en Colombia (John Jairo Roldán).
- Efectos de la minería sobre la salud humana en Colombia (Jesús Olivero Verbel).

Instrumentos para el ordenamiento de la actividad:

- El papel de la Evaluación Ambiental Estratégica en la planificación del ordenamiento de la actividad minera (Rodrigo Jiliberto Herrera).
- Responsabilidad social de la minería en Colombia (Ángela Pinilla Urzola).
- Rehabilitación de suelos y ecosistemas intervenidos por la minería (Patrick Lavelle).
- Plataforma geomática para la gestión pública de los desarrollos mineros en Colombia (Tomás Concha, Daniel Wiesner y Gustavo Zambrano).

Requerimientos para un desarrollo más competitivo de la minería:

- Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo minero de Colombia (Colciencias).

- Caracterización y diagnóstico de formalización y formación de capital humano para el sector minero colombiano (Unidad de Planeación Minero Energética).
- Infraestructura para el desarrollo de la actividad minera en Colombia (Unidad de Planeación Minero Energética).

Estos últimos tres trabajos fueron aportados por el Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería de Colciencias y por la Subdirección de Minería de la UPME, respectivamente.

Finalmente, se contrató un artículo que identifica el conflicto de la minería en los territorios y en el planeamiento territorial, que se nutrió de la participación de la Unidad en la Comisión de Ordenamiento Territorial. Este trabajo, denominado “Problemática de articulación institucional y normativa asociada al ordenamiento del territorio en los diferentes niveles”, fue adelantado por Juana Mariño y se podrá encontrar en la página virtual de la UPME. En este documento, la autora analiza los procesos de ordenamiento territorial del país desde la perspectiva de la actividad minera, identificando oportunidades de encuentro de dicha actividad con otros procesos de ordenamiento adelantados por autoridades ambientales y entidades territoriales en las regiones, de manera que se alcancen objetivos de crecimiento económico, bienestar social y sostenibilidad ecosistémica.

Durante todo el proceso se han recibido aportes tanto del Ministerio de Minas y Energía como de la Agencia Nacional de Minería, en especial de los trabajos que adelantan en el campo de la fiscalización y la formalización mineras; también del Servicio Geológico Colombiano, con orientaciones que han aportado de manera importante en el análisis de las potencialidades mineras del país; del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en temas de regulación y ordenamiento ambiental; del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en temas de ordenamiento territorial municipal y de gestión de riesgos; de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, en temas de ordenamiento social de la propiedad y el ordenamiento productivo, así como del Departamento Nacional de Planeación y de los miembros de la Comité Especial Interinstitucional conformado en el marco de la Comisión de Ordenamiento Territorial, en temas de ordenamiento territorial, entre otras entidades. Lo anterior podrá verse reflejado en un segundo CD que se publicará con el documento del PNOM.

ÁNGELA INÉS CADENA MONROY
Directora general
Unidad de Planeación Minero Energética

La minería en Colombia: principales problemas y hoja de ruta para eliminar cuellos de botella

JUAN BENAVIDES*

Resumen

Este artículo fue redactado después de revisar y discutir dieciséis textos escritos en el año 2013 en la primera fase de una consultoría encomendada por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) al Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider) para apoyar la redacción del Plan Nacional de Ordenamiento Minero (PNOM). Los diagnósticos y recomendaciones preliminares de la primera fase han servido de insumo para redactar un segundo grupo de diez artículos que se divulgarán por otros canales, y que contienen propuestas específicas de apoyo a la redacción del texto definitivo de dicho plan.

El trabajo presente resalta el papel de la minería en el desarrollo, enmarca el papel y alcance de un Plan Nacional de Ordenamiento Minero dentro de un conjunto de tareas del Estado colombiano, recoge los principales hallazgos de los demás trabajos, sugiere una hoja de ruta para eliminar cuellos de botella y resume los otros trabajos realizados. Los problemas sectoriales son numerosos y variados, y caen en tres niveles: (1) aquellos que se deben resolver en el nivel

* El autor agradece las observaciones de Ángela Cadena, Marcela Bonilla, Sara Cárdenas, Juan Guillermo Castro, Juan Gonzalo Zapata, Luis Ignacio Betancur, y de los autores de cada artículo. También agradece el apoyo de Diana Morales, Jimena Barrera, Daniel Wiesner, Tomás Concha, Gustavo Zambrano y los participantes en los talleres de discusión llevados a cabo en el segundo semestre del 2013.

central del Estado (liderazgo y política minera); (2) mejora de la funcionalidad del sector minero, iniciativa que se recoge en el Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM); y (3) cuellos de botella de los que depende el despegue de la minería, que serían los asuntos de mayor interés e impacto inmediato. Como consecuencia de numerosos debates y reflexiones, se llegó a la conclusión de que el PNOM se sitúa en el terreno de lo indicativo.

En grandes rasgos, el Plan Nacional de Ordenamiento Minero puede concentrarse en la solución de tres áreas-cuellos de botella:

- coordinación interinstitucional entre el sector minero, el sector ambiental y el ordenamiento territorial;
- optimizar la estructura, la organización y capacidad de supervisión de la industria;
- efectuar una gestión social que facilite acuerdos y compensaciones.

Estos bloques de temas, acompañados por grupos de recomendaciones específicas y una secuencia temporal de ellas, constituyen la hoja de ruta que se presenta al final del documento.

Introducción y contexto

La Unidad de Planeación Minero Energética decidió apoyarse en el Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo de la Universidad de los Andes para el diseño del Plan Nacional de Ordenamiento Minero. En las conversaciones iniciales de la Unidad de Planeación Minero Energética con el Cider, a finales del 2012, se definieron dos fases: una primera de aproximación y análisis del sector minero, su contexto, sus problemas y retos, y una segunda de insumos y propuestas específicas para el Plan Nacional de Ordenamiento Minero. El trabajo de la “fase I” finalizó exitosamente en diciembre del 2013. El producto final de la fase I, que corresponde a la presente publicación, estuvo compuesto por una colección de diecinueve artículos de diagnóstico que caracterizaron problemas centrales del sector e hicieron propuestas para solucionarlos; dos de estos artículos son contribuciones de la UPME y uno de Colciencias, mientras que los dieciséis restantes son artículos cuyos términos de referencia, redacción, revisión y seguimiento estuvieron a cargo del Cider. La fase II culminará con la redacción de diez documentos de política, que recogen propuestas específicas, con base en los resultados de la fase I y las discusiones adelantadas con las autoridades sectoriales y las investigaciones posteriores elaboradas por Juan Gonzalo Zapata y Juan Benavides (estarán disponibles en la página virtual del Cider).

Esta es la primera ocasión en que se elabora un Plan Nacional de Ordenamiento Minero con base en la integración de investigaciones en los campos de la economía industrial, el diseño de políticas públicas y de modalidades innovadoras de solución de problemas de coordinación entre sectores y entre sectores y autoridades territoriales. En la actualidad, el sector minero no se rige por criterios técnicos sino por normas procedimentales contenidas en el Código de Minas y en los diversos decretos que se han venido expidiendo para adaptar la actividad a las circunstancias presentes. En el sector minero se han adelantado cambios parciales institucionales en los órdenes nacional y territorial, se han redistribuido las tareas en el nivel público nacional y se han creado nuevas entidades; queda pendiente elaborar una hoja de ruta que permita al Estado ordenar una actividad que puede generar grandes beneficios económicos para el país.

Colombia no es un país con tradiciones mineras fuertes como las tienen Chile o Perú en el contexto latinoamericano, o Australia o Canadá en el contexto mundial. En Colombia, una parte del potencial y la actividad mineros se superpone a ecosistemas que tienen o tendrían un amplio potencial agropecuario, o que proveen servicios importantes (agua potable o riego). Otra parte se localiza en regiones distantes de las ciudades, de difícil acceso, en regiones de topografía y condiciones climáticas hostiles, con presencia de actividades ilegales sostenidas por la violencia (guerrillas, narcotráfico, extorsión, expropiación de tierras, desplazamiento). La minería tiende a crecer de manera caótica y con la amenaza de daños ambientales, de salud pública y generación de problemas sociales sin previsión, mitigación o compensación.

Cuando se dispone de recursos naturales, el bienestar de la sociedad derivado de estos recursos se maximiza al reinvertir la totalidad de las rentas obtenidas en otras formas de capital. En Colombia, la minería podría apoyar en términos financieros la satisfacción de grandes necesidades (infraestructura, formación y preservación de capital humano, gestión del riesgo de desastres naturales, impulso a la investigación, el desarrollo y la innovación, posconflicto, entre otros). Colombia ha reformado exitosamente sectores económicos en el pasado reciente (electricidad y gas, hidrocarburos), al contrario del sector minero, donde no existe un discurso público de apoyo de alto nivel, y faltan orientaciones sobre cómo hacer las cosas bien. Hay entrada libre y desordenada de agentes cuyas tecnologías de explotación, manejo ambiental y gestión comunitaria son una incógnita. Frente a la minería, el sector público ambiental es impredecible en los requisitos de entrada; y débil y múltiple en la supervisión de la operación, el cierre de minas y la gestión de pasivos ambientales. No se han desarrollado mecanismos de ajuste y conciliación en el territorio para examinar los beneficios y costos de los proyectos mineros y llegar a acuerdos que generen valor para toda la sociedad. Las decisiones sobre proyectos mineros entre diferentes agencias del Estado son de corte legalista y pugnaz, sin detenerse a examinar los beneficios.

La superposición de agendas contradictorias dentro del sector público, la debilidad del Estado y del imperio de la ley en muchas jurisdicciones mineras, la captura de las necesarias instancias de consulta con comunidades y la ausencia de coordinación territorial tienen varias consecuencias:

- la opinión pública no tiene una buena percepción de la minería;
- la aplicación desesperada del principio de precaución por las autoridades ambientales lleva a la prohibición de la minería en áreas percibidas social y ambientalmente vulnerables;
- los costos de transacción dificultan la llegada de operadores idóneos, la prohibición alienta la minería ilegal depredadora, se perpetúa la percepción de la minería como lesiva *per se* y se desaprovecha el capital natural como fuente de desarrollo.

El Estado deberá apostar sin vacilaciones a favor de la minería responsable. Por esto, el alcance del Plan Nacional de Ordenamiento Minero no se reduce a la aprobación o negación de un proyecto minero, ni es una extensión de la legislación ambiental o de consulta a las comunidades. Cuando un proyecto sea aprobado, el Estado deberá ofrecer estímulos a la buena gestión y reducir los costos de transacción que enfrenta la actividad minera. El Plan Nacional de Ordenamiento Minero debe eliminar cuellos de botella para que la actividad minera contribuya a maximizar el bienestar de la sociedad colombiana. Los recursos no renovables deben extraerse de manera ordenada para convertir el capital natural en otras formas de capital (humano, innovación tecnológica, generación de industrias que aprovechen los recursos mineros o que se desarrollen en paralelo). Hay que estructurar la exploración y explotación minera desde una visión integral del desarrollo, de manera que estas actividades mejoren progresivamente su desempeño, partiendo de instituciones débiles, conflictos y un exceso de normatividad desarticulada y contradictoria. El Plan Nacional de Ordenamiento Minero debe proponer procesos de fortalecimiento de la capacidad pública para evaluar, supervisar y apoyar proyectos, además de establecer instancias eficaces de coordinación de los aspectos territoriales, sociales, sectoriales y ambientales de la minería.

1. Minería y desarrollo económico

El acervo de riqueza de los países se compone de cuatro formas de capital: (1) capital *producido*, que incluye maquinaria, equipos e infraestructura; (2) capital *natural*, compuesto por tierras para la agricultura, áreas protegidas, bosques, agua, minerales y energía; (3) capital *intangibile*, compuesto por capital humano,

capital social y capital institucional, y (4) activos financieros en el exterior. Por razones de medición, el capital intangible se estima como la diferencia entre el capital total (el acervo que sostiene flujos sostenibles de consumo), por un lado, y la suma del capital producido, el capital intangible y los activos financieros, por otro.

El Banco Mundial (World Bank 2011) ha realizado un ejercicio de medición de estos acervos en dos ocasiones para 120 países. Los métodos aplicados para la estimación son muy simplificados y no se contabilizan aún algunas formas de capital natural. A pesar de ello, las mediciones son robustas y presentan grandes contrastes entre países pobres y países ricos, tanto en los niveles de riqueza como en su composición. En el 2005, por ejemplo, la riqueza de un país rico de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos era de us 588.000 per cápita; en economías de ingreso bajo fue de us 6.000 per cápita; en naciones de ingreso medio-bajo, de us 17.000 per cápita, y en países de ingreso medio-alto (a los que pertenece Colombia), de us 81.000 per cápita. El capital intangible representa el 57% de la riqueza de una nación pobre y asciende al 81% en los países más ricos. Por otra parte, el capital natural es el 30% de la riqueza de una economía pobre, y solo el 2% de la riqueza de un país rico, así sea un gran productor de recursos naturales.

Los países que —como Venezuela— destinan las rentas de su capital natural a subsidiar el consumo y proteger su industria se empobrecen: entre 1995 y el 2005, Venezuela pasó de tener una riqueza de us 80.000 per cápita a una de us 70.000 per cápita. En el mismo periodo, Colombia pasó de us 50.000 per cápita a us 55.000 per cápita, de los cuales el capital natural es el 14%; el capital producido, 13%, y el capital intangible, 73%. El alto peso del capital intangible y el bajo peso del capital natural en la riqueza de Colombia, más que virtudes, resultan de fallas de la imaginación: el país no ha llegado a estas proporciones por conversión intensiva de la dotación de recursos naturales en otras formas de capital, y nunca ha desarrollado una manufactura poderosa que hubiera servido de base a servicios sofisticados.

Hartwick (Hamilton y Hartwick 2005) elabora una regla simple para el crecimiento sostenible de países que disponen de recursos naturales. La regla plantea que para mantener tasas de consumo positivas (la definición de *desarrollo sostenible*) en el largo plazo, todas las rentas del capital natural se deben reinvertir continuamente, a cambio de consumirlas. Noruega (Hatakenaka *et al.* 2006) es un ejemplo de transformación virtuosa de los hidrocarburos del Mar del Norte en otras formas de capital. Australia y Canadá son ejemplos en ese mismo sentido, pese a haber sufrido síntomas de desindustrialización a causa de la denominada “enfermedad holandesa”.

Como plantea el Banco Mundial (World Bank 2011, 15), la disponibilidad de recursos no renovables en países pobres ofrece una oportunidad irreplicable de

financiar el desarrollo rápido y reducir la pobreza. Sin embargo, la experiencia mundial no es alentadora al respecto: cuando no existen instituciones sólidas es muy probable que se desarrolle la “maldición de los recursos”. La minería, por definición, no es sostenible: el reto de desarrollo consiste en transformar recursos de duración finita en activos que generen ingresos una vez finalice la explotación del recurso. Paradójicamente, la debilidad institucional de Colombia ha limitado el tamaño de la minería legal. Una primera ola de mejoras institucionales, como las que se propondrán en el Plan Nacional de Ordenamiento Minero en forma de plan de choque, lograría aumentar el peso de la minería en Colombia, pero requeriría una segunda ola de consolidación para evitar los problemas macroeconómicos, de política industrial y de caza de rentas.

La participación de la minería en el producto interno bruto (PIB) de Colombia es reducida (Ministerio de Minas y Energía, 2013). En el 2012 el carbón mineral representó un poco más del 1% del PIB; la suma de los minerales metálicos y los minerales no metálicos, cerca del 0,5%; y el petróleo, cerca del 5%. Por otra parte, las regalías presupuestadas por el Ministerio de Hacienda para los años comprendidos entre el 2012 y el 2022 ascenderían a \$98,3 billones (Ministerio de Hacienda 2012). Si la primera ola de mejoras institucionales lograra, hipotéticamente, hacer que el sector minero (incluyendo el de los hidrocarburos) acrecentara en un 50% su participación en el PIB a partir del año 2017 (llegando a un total del 12%, inferior al PIB minero de Chile, que llegó al 15,2% en el 2011 [Ministerio de Minería 2012]), las regalías adicionales recibidas por el Estado durante los cinco años finales del período 2012-2022 subirían aproximadamente de \$49,1 billones a \$73,6 billones. Si solo la mitad de este aumento de \$24,5 billones (igual a \$12,2 billones [\$2,4 billones anuales]) se destinara a inversión en bienes públicos, se estaría haciendo un aumento en el margen, pero no despreciable, a los ingresos fiscales del país (alrededor del 2% anual), fuera de los efectos multiplicadores que el aumento de la actividad tendría sobre el resto de la economía. Invertir el 5% del aumento quinquenal probable en regalías (\$1,2 billones), por ejemplo, para ordenar el sector minero y fortalecer capacidades institucionales, sería una inversión altamente productiva para el país.

2. El sector minero de Colombia

Esta sección discute la estructura de industria, las reglas de entrada al sector, el problema de la ilegalidad, e identifica áreas de racionalización en los dos últimos aspectos.

Colombia solo tiene minería de gran escala en el carbón y el níquel. Las cuatro minas respectivas son enclaves económicos en departamentos pobres y débiles institucionalmente. La pequeña y mediana minería del carbón, con

grados considerables de informalidad, es una actividad socialmente apreciada desde hace muchos años, distribuida en regiones con desempeño económico intermedio o alto, y que no tiene conflictos frontales con el resto de las actividades económicas. En el caso de la pequeña minería del carbón, muchas veces coinciden la propiedad del suelo y la explotación del subsuelo en la misma persona (minero-agricultor por períodos que dependen de la rentabilidad relativa de las dos actividades). La minería del oro tiende a desarrollarse en sitios apartados y con presencia previa de actores informales o al margen de la ley. Desde hace veinte años no surgen grandes proyectos mineros nuevos en Colombia.

En los hidrocarburos, la entrada de agentes se realiza desde el lado de la oferta por subastas para la exploración de bloques y la explotación del recurso. Esta modalidad coincide con la naturaleza concentrada de los depósitos de hidrocarburos convencionales. La entrada a la gran minería del carbón, que tiene orígenes geológicos similares a los del petróleo y el gas, es susceptible de gestionarse de manera similar. Por el contrario, los minerales metálicos tienen un origen geológico más antiguo y su presencia es difusa dentro de los materiales que los contienen. El riesgo de volumen explotable en hidrocarburos convencionales es inferior al de los minerales metálicos de yacimiento, porque el tenor (*cutoff*) comercial de estos últimos puede variar en costos de manera más impredecible y discontinua.

Por una combinación de razones históricas de derechos de propiedad en las compañías de países que han desarrollado la minería de gran escala (donde la propiedad del subsuelo es privada) y otras de estructura de riesgo geológico, la entrada a la minería metálica se realiza tradicionalmente desde el lado de la demanda y usando el mercado para asignar riesgos y rentabilidades. Las bolsas de Toronto (Toronto Stock Exchange [TSX] y TSX Venture Exchange [TSXV]) recogen el 56% de las compañías mineras enlistadas del mundo (TSX 2013). En el año 2013, TSX y TSXV movilizaron 6.900 millones de dólares para diferentes operaciones mineras de orden mundial. Estas bolsas proveen fondos para exploradores *junior*, que en esencia son firmas de capital de riesgo. Las compañías junior se especializan en asumir el riesgo de exploración y luego venden los derechos de los hallazgos o se asocian con compañías *senior*, que tienen el músculo financiero para asumir los riesgos de explotación, pero no la habilidad de gestionar el riesgo de inestabilidad jurídica a la entrada.

Colombia no está vinculada de manera vigorosa a estos mecanismos de mercado global para la entrada y segmentación del riesgo entre exploración y explotación minera. El Código de Minas y la ausencia de información espacial de zonas ambientalmente protegidas o vulnerables conducen en la práctica a exceso de entrada de agentes sin capacidades en la fase de exploración. En Colombia se han otorgado cerca de diez mil títulos exploratorios, de los que solo aproximadamente un tercio son activos, y algunos de ellos se han otorgado en parques

naturales. La tasa de éxito de pasar de exploración a explotación comercial es del 1%. El exceso de entrantes sin habilidades suficientes se convierte rápidamente en reducción drástica de operadores de alta calidad porque la información recolectada en exploración es escasa o insuficiente, por la inseguridad jurídica y los bajos indicios de materialidad.

Para lograr crecimiento y un buen uso de la minería en Colombia se requieren tres condiciones: materialidad, instituciones y nuevos actores. La materialidad se refiere al tamaño y la competitividad de los recursos en los mercados mundiales. Con las reservas existentes de petróleo en Colombia, por ejemplo (alrededor del 1,6 por mil de las reservas probadas mundiales), es casi imposible el desarrollo de industrias de punta ligadas a la explotación y transformación de ese recurso. El único mineral en el que Colombia tiene una presencia internacional importante es el carbón a gran escala (aproximadamente el 6,2% de las exportaciones mundiales), usado como insumo energético o productivo en los países importadores, lo cual dificulta su integración a la vida económica del país más allá de sus aportes de regalías. No habrá materialidad sin seguridad e instituciones mínimas en los territorios. Por otra parte, sin expectativas de materialidad (círculo vicioso) no llegarán compañías internacionales de gran tamaño, que generalmente son las que disponen de las tecnologías apropiadas de extracción, de restitución de ecosistemas y de manejo de pasivos ambientales.

La informalidad en la pequeña minería del carbón puede surgir en parte por la falta de instituciones competentes en el territorio y en parte para evadir los costos de la legalidad (prestaciones, seguridad, daños ambientales, etc.). La ilegalidad en la minería del oro tiene unos orígenes distintos. Como se mencionó en el segundo párrafo de esta sección, el oro se encuentra en regiones apartadas e institucionalmente débiles, donde la perspectiva de enriquecimiento acelerado amenaza a la minería legal de mediana escala y a los mineros artesanales de aluvión por parte de agentes depredadores (en algunos casos, por fuera de la ley) que causan grandes daños ambientales y sociales y empeoran el desempeño institucional. Existen ejemplos promisorios en Colombia de legalización tanto de la minería del carbón como de aquella del oro, que se discuten en otros entregables por parte del Cider. La base de la legalización consiste en cambiar la lógica y los incentivos del negocio subyacente. Es una pérdida de tiempo legalizar una pequeña explotación manteniendo la tecnología y sin la asociación con un agente de mayor calado con el cual compartir ganancias y riesgos. La legalización sin cambio de negocio simplemente aumenta los costos sin beneficios claros.

Uno de los pilares de un Plan Nacional de Ordenamiento Minero será la racionalización de la entrada de operadores y la legalización de los pequeños agentes legalizables. La política para ello consiste en imponer condiciones mínimas de capacidad técnica en la fase de exploración y reducir las barreras a la entrada de inversionistas experimentados, en el primer caso introduciendo elementos

de gestión de entrada desde la oferta. En el segundo caso, hay que ofrecer estímulos financieros a los operadores que se asocien con pequeños mineros en un esquema de mayores ganancias por introducción de tecnología, que financien los costos de la legalidad.

3. Política pública para la minería y papel del Plan Nacional de Ordenamiento Minero

Por las características del proceso de descubrimiento acumulativo de información sobre la presencia de minerales, el cambio tecnológico en explotación e ingeniería ambiental y los cambios en rentabilidad relativa de diferentes actividades económicas, es temerario definir *a priori* las áreas en las que se puede o no se puede hacer minería, salvo en unos pocos casos *razonables* (tomadas de acueductos, zonas urbanas consolidadas)¹. En opinión del Cider, un Plan Nacional de Ordenamiento Minero no es un ejercicio de Evaluación Ambiental Estratégica de orden nacional, ni puede reducirse a compilar las reglas impuestas a la minería por el Código de Minas y por otras disposiciones legales y reglamentarias.

El contenido de un Plan Nacional de Ordenamiento Minero debe construirse a partir de un diagnóstico de los problemas del sector, de unos principios sobre cómo enfrentar esos problemas y gestionar los riesgos, cómo coordinar diferentes agencias públicas y ajustar intereses real o aparentemente enfrentados con respecto a la minería. Además, entre los problemas identificados hay que elegir cuáles son materia del Plan Nacional de Ordenamiento Minero y cuáles deben abordarse desde el Estado central o con programas complementarios desde el sector (Ministerio de Minas y Energía, Agencia Nacional de Minería, Servicio Geológico Colombiano). A continuación se discute cada uno de estos asuntos. El elemento crítico para poder implantar cualquier grupo de medidas es la disponibilidad presupuestal del Plan Nacional de Ordenamiento Minero y las agencias sectoriales.

3.1. Diagnóstico

En el proceso de revisión de las entregas parciales de los artículos de la fase I se han confirmado hipótesis sobre la naturaleza de los problemas que afectan al sector. Estos problemas son numerosos y profundos, y se agrupan en dos categorías:

¹ Debe acopiarse información sobre la mejor tecnología aplicable en cada caso, así como aplicar la creatividad para encontrar formas alternativas de generar valor y compensar a posibles perdedores.

1. *Contradicciones en política y funcionamiento estatal en general.* Falta una única visión pública en todo el ciclo de vida de la minería. Las políticas de diferentes sectores se contradicen unas con otras en su llegada al territorio. La política ambiental no está alineada con la generación de valor social y económico; los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas son instrumentos de planificación centralizada que no corresponden a una realidad cambiante, y que pueden obstaculizar tanto la labor de los alcaldes como los cambios de uso del suelo o la explotación del subsuelo. Las controversias entre sectores, entre sectores y minería y entre minería y entes territoriales se resuelven vetando al resto de actores, invocando disposiciones reglamentarias que se traslapan o se contradicen. No se han planteado principios generales de bienestar de la sociedad para resolver controversias e impulsar el sector. La ausencia de principios generales, liderazgo y acuerdos sociales sobre el desarrollo se llena mal por el mecanismo de consulta previa, en el que diversos intereses se oponen cada uno a la minería por razones que no incluyen la evidencia científica ni la posibilidad de hacer la minería de manera responsable y productiva.

2. *Debilidades de estructura de industria e institucionalidad minera.* Se entregan títulos mineros en exceso, que se convierten en muy pocos proyectos medianos y grandes. La política hacia la pequeña minería debe decidir cuándo impulsarla (es posible que solo sea financiera y ambientalmente viable en pocos casos), establecer una cronograma y presupuesto para la legalización de las explotaciones viables, y definir una estructura territorial de apoyo técnico y financiero. El sector público minero no hace presencia para apoyar las normas que los municipios emiten para la minería o interactuar con las comunidades, labor que efectúa el Ministerio del Interior sin conocimiento del sector minero. El Código Minero no distingue lo suficiente entre los diversos tipos de minerales ni los tamaños de explotaciones. El costo de cumplir con numerosas disposiciones legales y ambientales recae sobre los empresarios legales. La única herramienta legal de intervención sobre la minería ilegal es el uso de la fuerza pública y en el ámbito local los alcaldes de pequeños municipios no tienen la capacidad o tienen un conflicto de interés con las explotaciones existentes. La opción de reformar el sector mediante la reglamentación del Código de Minas o por cambio de normativas es impráctica porque las disposiciones siempre se quedarán cortas ante la realidad cambiante y el desarrollo tecnológico, y lo más importante es que los arreglos entre minería y comunidades locales sean arreglos económicos sin perdedores. La información minera y de condicionantes ambientales y sociales mínima para atraer inversionistas, tomar decisiones de exploración, otorgar licencias ambientales y gestionar el sector es dispersa, no está en una plataforma geomática única y no está vinculada a otros procesos de ocupación del suelo y uso del agua. El dinero de regalías se repartió sin dejar una parte para “ordenar la casa”.

Las empresas grandes y enlistadas en bolsas internacionales, con tecnologías de alta productividad y reducido impacto ambiental, pueden jugar un papel importante para ayudar a ordenar el sector, tanto en la adopción de tecnologías de vanguardia de mayor productividad y menor impacto ambiental como en el ejercicio innovador de la responsabilidad social empresarial en el territorio.

3.2. Principios para realizar un Plan Nacional de Ordenamiento Minero

Los dos principios que se plantea seguir en el Plan Nacional de Ordenamiento Minero son:

1. *Generación de valor para la sociedad.* Aplicar el *análisis de riesgo* para acordar con las compañías mineras las medidas de transferencia, mitigación y retención de riesgos operativos, y diseñar los paquetes de fortalecimiento institucional que el Estado debe adelantar en áreas remotas y débiles. Aplicar la *evaluación económica* como insumo para las negociaciones y los ajustes con las comunidades en los territorios. La evaluación económica incluye la valoración de servicios ecosistémicos y la generación de oportunidades de creación de valor económico para las comunidades afectadas, de manera consistente con ventajas comparativas locales. La evaluación permite entender si un proyecto específico añade valor neto a toda la sociedad (no solo a los actores directos). Este enfoque privilegia la realidad económica y social sobre la forma, que conduce a conflictos basados en la interpretación de normas contradictorias a favor de los interesados. Las evaluaciones económicas y de riesgo llevan a la necesidad de usar el juicio profesional para procesar las decisiones en todo el ciclo de vida de un proyecto minero; se requieren cuerpos profesionales altamente capaces de evaluadores de proyectos y peritos sólidos para que las decisiones sean científicas y transparentes. La evaluación debe incluir el *costo de oportunidad de no usar los recursos mineros* en las alternativas públicas más rentables (infraestructura crítica, primera infancia, educación básica, emprendimiento, investigación y desarrollo) y de impedir la modernización del sector minero.

2. *Razonabilidad.* Las compensaciones, cuando sean indispensables, deben ser proporcionales al daño y costo-eficientes. Las decisiones de tipo “comando y control” deberán limitarse a situaciones donde tanto la probabilidad como la severidad de los daños esperados sean altas. La preservación y la restitución ambientales deben ser consistentes con la capacidad de pago del país; no deben necesariamente coincidir con los estándares de países desarrollados. Se debe priorizar: (1) la vida humana sobre la de otras especies; (2) la salud humana sobre riesgos ambientales genéricos; (3) la mitigación de amenazas inmediatas sobre las amenazas en el futuro distante. La gestión del riesgo debe examinar integralmente las decisiones, evitando aplicar el principio de precaución, que

se enfoca en los costos, ignora las probabilidades de ocurrencia de daños ambientales y plantea la inacción, a cambio de experimentar y aprender a gestionar riesgos sobre la marcha.

3.3. Coordinación pública y ajuste en el territorio

La inflación normativa característica de la gestión pública colombiana coincide con un enfoque legalista de solución de problemas, que genera enfrentamientos entre agencias públicas que se expresan de manera concentrada en las jurisdicciones territoriales. A continuación se sugiere de manera sintética cómo efectuar la coordinación en el sector público y se proponen algunas medidas para ajustar los proyectos *in situ*:

- *La coordinación requiere alinear al Estado en una sola dirección.* El sector ambiental tiene una agenda propia, concentrada en minimizar los costos ambientales percibidos, sin disponer de un menú de alternativas tecnológicas y de gestión, y dejando de lado los beneficios a la sociedad. La institucionalidad ambiental, conformada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, las corporaciones autónomas regionales y los planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, es redundante y confusa. Estos últimos obedecen a una visión de planificación centralizada en las cuencas, que tiene el riesgo de introducir rigideces y problemas a los planes de ordenamiento territorial antes que la búsqueda de sinergias y oportunidades. El próximo Plan de Desarrollo debería proponer la simplificación, el fortalecimiento y la unidad de criterios en el sector ambiental con un enfoque de creación de valor, y no como restricción a las intervenciones sectoriales y los planes de gobierno municipales. La coordinación no consiste en crear comités de coordinación interinstitucional de entidades que mantienen cada una su agenda, sino en dar la unidad de criterios para cumplir con distintas funciones en ocasiones contrapuestas. Esto implica, ante todo, que el poder ejecutivo redacte un documento de política (de tipo *white paper*) donde anuncie las medidas y el presupuesto de respaldo al desarrollo de la minería responsable y los mecanismos para tramitar y resolver las aspiraciones de las comunidades. En segundo lugar, el mismo poder ejecutivo debe plantear mecanismos con poder de decisión final dentro del Estado, en el que el sector ambiental no debe tener la última palabra sobre la viabilidad de los proyectos sectoriales.

- *Más beneficios locales y mayor densidad institucional para que los proyectos floten.* La economía política de la distribución de las regalías es la que define si un proyecto es aprobado en el complejo entorno colombiano. Las coaliciones a favor de proyectos mineros pueden cambiar de tres formas. La primera es aumentando la proporción de regalías asignadas a las regiones productoras, que se quejan de

las nuevas reglas con pocos beneficios y con los problemas ambientales y sociales de la producción minera. La segunda es apoyando la creación de arreglos redundantes en el territorio que aumenten la “densidad institucional” local, para que se difunda información veraz sobre el proyecto, sus aportes y problemas, se ajusten expectativas entre mineros y el resto de agentes y se llegue a acuerdos sin perdedores. Estas instituciones incluyen, por lo menos, los contratos-plan, las mesas de trabajo para discutir compensaciones y alternativas de generación de valor a través de la responsabilidad social empresarial innovadora, los observatorios de gasto público y fiscalización, y la creación de tanques de pensamiento sobre economía regional. La tercera es creando un paquete de atención espacial a la minería desde el sector público, incluyendo el apoyo a la pequeña minería y la dotación de bienes públicos.

4. Resumen de los trabajos de la fase I

A continuación se presenta un resumen de los dieciséis artículos de la fase I que estuvieron a cargo del Cider, ordenados de lo general a lo particular.

- “El sector minero colombiano actual” (Andrés Escobar y Humberto Martínez B.). El documento caracteriza el sector minero de Colombia y hace algunas recomendaciones de política pública para este. Se argumenta que el sector minero colombiano es menos atractivo para la inversión que aquellos de Chile y Perú; que ha venido creciendo más rápido que otros sectores de la economía; que la información sobre minería en Colombia es deficiente; que el carbón es el mineral más importante tanto en producción como en generación de regalías; y que existe una alta informalidad. En cuanto a las recomendaciones de política, se propone mejorar la información minera, focalizar la fiscalización en proyectos incumplidos, revisar las áreas protegidas y controlar la minería de materiales de construcción.

- “El sector minero colombiano en el futuro: potencial y competitividad por mineral, transformaciones y encadenamientos productivos” (Orlando Castillo). El estudio propone el levantamiento de una “agenda de acción público-privada” destinada a movilizar el concepto de “desarrollo de la industria de proveedores minero-energéticos de Colombia” enfocada en los departamentos con mayor volumen de inversión proyectada para los próximos diez años, que corresponden a los departamentos de Antioquia, Santander, Bolívar, La Guajira y Tolima. En seguida, dado que existen niveles diferenciados de competitividad en los territorios involucrados y se requiere un alto nivel de coordinación y colaboración entre la institucionalidad central y las locales, se propone construir una hoja

de ruta para el “mejoramiento de competitividad departamental”, basado en el modelo del IDC para cada uno de los departamentos antes mencionados.

- “Instituciones, capacidades y competencias del sector minero” (Álvaro Ponce). La institucionalidad minera del país está diseñada para que el Estado pueda apropiarse de una parte de las rentas que obtienen los privados por explotar un recurso que es de propiedad estatal. Cuatro entidades llevan a cabo esa tarea: el Ministerio de Minas y Energía, la Agencia Nacional de Minería, la Unidad de Planeación Minero Energética y el Servicio Geológico Colombiano. Sus capacidades se concentran en dos acciones básicas: (1) vender el acceso al recurso (título minero) y (2) cobrar la parte estatal (regalías) y asegurarse del cumplimiento de los contratos (fiscalización). La exploración y la prospección quedaron relegadas pero aún ocurren en el nivel del Servicio Geológico Colombiano. La operación y explotación directa por parte del Estado no está prevista en la ley. Como recomendación, las instituciones mineras deben seguir fortaleciéndose, aumentar su presencia regional y coordinar mejor con instituciones de otros sectores.

- “Las leyes, regulaciones y normas mineras” (Óscar Miranda). Se identifican los siguientes problemas para cumplir el propósito de desarrollar las actividades mineras de una forma sostenible y sustentable mediante unos correctos ordenamiento y planificación de ellas: la falta de una política clara, eficiente y eficaz; problemas con la consulta previa; la falta de capacidad técnica, operativa y presupuestal de algunas entidades ambientales; la falta de coordinación entre entidades para el ejercicio de sus funciones, la incoherencia en la información técnica que se entrega; y la ilegalidad. Se requiere, entonces, la expedición de un documento Conpes por el cual se oriente la actualización de la normativa minera y se adopte una serie de decisiones para hacer frente a los problemas presentes del sector; la expedición de una norma que regule la consulta previa; la designación de recursos a las autoridades ambientales competentes para que adelanten los procesos de delimitación de las zonas excluibles de la minería; la creación y consolidación de las ventanillas únicas de trámites; y la adopción de las políticas pertinentes para el control de la ilegalidad.

- “Balance de la experiencia internacional aplicable al ordenamiento minero de Colombia: los casos de Australia, Chile y Perú” (José Carlos Orihuela y Maritza Paredes). El estudio busca obtener lecciones de Australia, Chile y Perú aplicables en el ordenamiento territorial colombiano. No se deben buscar modelos óptimos de supuesta aplicación automática, sino entender cómo y por qué países mineros particulares siguieron trayectorias particulares. O, por el contrario, cómo y por qué países con pasados particulares convergieron en prácticas e instituciones semejantes en el manejo de la minería. Las buenas experiencias internacionales no son fácilmente replicables. El éxito de la traducción de prácticas internacionales a experiencias nacionales dependerá en buena medida de construir sobre la buena práctica e institucionalidad doméstica existente.

- “Los municipios mineros en Colombia: características e impactos sobre el desarrollo” (Ana María Ibáñez y Mariana Laverde). Los municipios con explotación minera son diferentes de los municipios no mineros del país. Son municipios más aislados de los centros productivos, con menor presencia institucional y peores condiciones socioeconómicas. Esto es particularmente cierto en los municipios con explotación de oro y plata. Las diferencias entre los municipios mineros y los no mineros no son causadas por la explotación minera. La minería pareciera no tener un impacto, ni positivo ni negativo, sobre diversas condiciones económicas y sociales, con excepción de variables asociadas al conflicto armado en municipios con explotación de oro: los recursos adicionales de la minería no mejoran la cobertura escolar ni reducen la mortalidad, la minería de oro y plata debilita las instituciones y aumenta la violencia. Los municipios carboníferos se caracterizan por tener instituciones menos débiles y menores indicadores de violencia. En estos últimos la minería no ha tenido ningún impacto estadísticamente manifiesto sobre el desarrollo económico.

- “Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades departamentales y municipales en el ámbito de la minería” (Juan Gonzalo Zapata). El documento afirma que existe un traslape entre las potestades del gobierno local y las del nivel central. Desde el nivel central se toman decisiones sobre el uso del suelo sin consultar a los municipios. Los municipios no participan lo suficiente en las corporaciones autónomas regionales, que toman decisiones muy relevantes para ellos. Como resultado, los alcaldes deben coordinar intereses opuestos con respecto al territorio. Como solución se propone que en los proyectos de la gran minería se incluya a los entes territoriales desde el principio, y que estos se encarguen directamente de la titulación de minas de pequeña escala. También se sugiere que la legislación para la minería del oro se endurezca y que la legislación ambiental se coordine con la minera. Se debe también, desde la ley, diferenciar por tipo y tamaño de emprendimiento minero.

- “Instituciones, capacidades y competencias de las autoridades ambientales” (Javier Tomás Blanco y Gloria Sanclemente). Este documento identifica cuatro problemas relacionados con el control ambiental de la actividad minera. Primero, la falta de instancias formales de coordinación interna entre el Ministerio de Minas y Energía y las autoridades ambientales regionales. Segundo, la ambigüedad en el establecimiento de las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial y minero. Tercero, la inaplicabilidad del instrumento de licencia ambiental y de otros instrumentos similares, para actividades mineras artesanales y de pequeña escala. Y, cuarto, la ausencia de una estrategia efectiva para controlar los impactos ambientales de la minería informal. Las soluciones propuestas incluyen: (1) la creación de un mecanismo de coordinación interna del Sistema Nacional Ambiental; (2) el diseño, la cofinanciación e implementación de programas conjuntos entre el Ministerio de Minas y Energía y las

corporaciones autónomas regionales; (3) la expedición de una reglamentación ágil y concreta para la definición de las determinantes ambientales y el diseño de una plataforma que las consolide, las sistematice y las ponga a disposición del ordenamiento territorial, el ordenamiento minero y la fácil consulta del público; (4) la adopción de reglamentos técnicos ambientales mineros, como instrumentos administrativos que faciliten la formalización y el control de la minería informal; y (5) el diseño y la aplicación local de planes de legalización de la minería informal, de forma conjunta entre las autoridades ambientales y las autoridades mineras.

- “El papel de la Evaluación Ambiental Estratégica en la planificación del ordenamiento de la actividad minera” (Rodrigo Jiliberto). Presenta los elementos clave para implementar la Evaluación Ambiental Estratégica en el marco del Plan Nacional de Ordenamiento Minero. Postula la Evaluación Ambiental Estratégica para armonizar los objetivos del Plan Nacional de Ordenamiento Minero con los valores ambientales, sociales y territoriales de la sociedad colombiana. Partiendo de la necesidad de evaluar cada proyecto minero desde sus peculiaridades y entorno institucional, político, social y ambiental, utiliza el análisis cualitativo para evaluar el objeto de la política, la dimensión ambiental del objeto de la política e incorporar la dimensión ambiental en el proceso de planificación. Además señala que el Plan Nacional de Ordenamiento Minero debería tener como propósito asegurar la construcción de la gobernabilidad capaz de generar un piso político-institucional común mínimo entre todos los actores relevantes respecto del modelo sostenible de expansión territorial de la industria minera. En este sentido, el propósito de la Evaluación Ambiental Estratégica debería ser la construcción de un discurso compartido respecto de la dimensión social y ambiental que ha tenido la expansión territorial.

- “Rehabilitación de suelos y ecosistemas intervenidos por la minería” (Patrick Lavelle). Presenta una metodología en cuatro etapas para simplificar y hacer más eficiente el manejo ambiental de las minas: (1) Una clasificación de las minas según criterios técnicos, económicos y ambientales para poder proponer planes de manejo adaptados a las circunstancias particulares de cada mina. (2) Un método de evaluación de los diferentes impactos, con indicadores sencillos de cada tipo de impacto. Se propone hacer un análisis clasificando los impactos según el tipo de estructura que las genera (seis clases) y el medio biótico o abiótico afectado (siete tipos de impacto). (3) Metodologías de mitigación de los diferentes impactos observados. Se parte de lo estipulado en los artículos 194 a 196 del Decreto 2820 del 2010 y se plantean los principios generales que deberían seguir los planes de manejo ambiental: simultaneidad en la planeación y ejecución de las operaciones; establecer un plan de financiamiento del manejo ambiental; formación de los mineros en manejo ambiental; y garantizar la ejecución de los

planes mediante (4) una reflexión general sobre algunas medidas concretas de acompañamiento que facilitarán la implementación de estas reglas.

- “Responsabilidad social empresarial de la minería en Colombia” (Ángela Pinilla). El estudio toma una fotografía de las acciones de responsabilidad social empresarial que se llevan a cabo en el sector minero colombiano y propone medidas para generar valor agregado en el desarrollo de esta actividad. Los problemas que afectan la relación entre empresas y comunidades son la ineficiencia de las relaciones entre los diferentes actores involucrados en la actividad de extracción del recurso mineral; incapacidad de generar espacios de diálogo y concertación; incapacidad de gobernanza del recurso natural; falta de reglas claras y definiciones precisas relacionadas con el impacto que se espera de la actividad minera; proliferación de minería informal y presencia de minería realizada por actores al margen de la ley; y falta de procesos de rendición de cuentas para el sector. Para resolver estos problemas y obtener la licencia social en la minería responsable es necesario que el sector gubernamental genere políticas públicas en el área de la minería responsable para el sector; establezca guías, procedimientos y parámetros que resuelvan los problemas que se presentan en la relación entre empresa y comunidad; establezca incentivos y genere conciencia en torno de la minería responsable, para que se adopte la responsabilidad social empresarial, y establezca asociaciones o alianzas entre diversos actores que generen impacto en el desarrollo territorial.

- “Efectos de la minería sobre la salud humana en Colombia” (Jesús Olivero). Los problemas de salud asociados con la minería en Colombia están íntimamente ligados a factores de pobreza extrema, ausencia de Estado, falta de educación, asesoría técnica y transferencia tecnológica, entre otros. El mercurio y el material particulado son los principales agentes etiológicos en las patologías asociadas a la minería del oro y el carbón, respectivamente. Existe un amplio cúmulo de conocimientos en relación con los impactos de la minería sobre la salud humana a escala mundial, pero poco en Colombia. El gobierno y las universidades deben implementar programas de investigación para cualificar y cuantificar los efectos de la minería en todas sus escalas sobre la salud y el ambiente, socializar la situación existente, comprometer a la comunidad y aprender de experiencias internacionales exitosas, ya que las consecuencias sobre la salud derivadas de las actividades mineras en Colombia son similares a las detectadas en otros países, en particular en los tercermundistas.

- “Demografía y minería en Colombia” (John Roldán). El estudio analiza las características sociodemográficas de las poblaciones vinculadas a las actividades de producción minera. Las variables adoptadas para la caracterización y el análisis sociodemográficos tienen en cuenta el tamaño, la estructura demográfica y el ritmo de crecimiento de las poblaciones locales. Se explora si las variaciones de población dependen del crecimiento vegetativo o de migraciones intermuni-

cipales. La presente investigación deja un avance para la construcción de la línea base, con respecto a la cual se podrán estimar los cambios generados o asociados a la minería a través del tiempo. A partir de las relaciones sociodemográficas que se identifican como incidentes o determinadas por la actividad minera, se plantean alternativas de solución conducentes a mejorar las condiciones de la población y la relación entre dinámicas sociodemográficas y actividad minera.

- “Tensiones entre la minería y el resto de sectores económicos en el contexto regional: estudios de caso sobre minería informal e ilegal” (Juan Carlos Salazar). Este documento está compuesto por estudios de caso para minería de oro (Antioquia), carbón (Cundinamarca), materiales de construcción (Bogotá) y coltán (Guainía). Se concluye que los mineros no se formalizan porque tienen desconfianza en el Estado y porque la fiscalización es laxa (escape). O porque la regulación y los costos excesivos obligan a los mineros a permanecer en la ilegalidad (exclusión). En la óptica del escape, los mineros prefieren correr el riesgo de ser sancionados (muy bajo) que pagar los costos de operar formalmente. Eso es cierto en especial para minerales como el oro y el coltán. La experiencia en materiales de construcción y carbón, con regalías más bajas, muestra más formalización. Se propone mejorar el marco regulatorio, ofrecer soporte a la formalización y fortalecer la fiscalización.

- “Industria minera y comunidades en Colombia: problemas y recomendaciones” (Gonzalo Vargas). La principal conclusión del artículo es que los distritos mineros no son conflictivos *per se*, sino que hay factores que aumentan el riesgo de conflicto. Uno es la consulta previa. Otro, la falta de acción colectiva entre varias empresas. La pobreza y la colusión de las mineras y los funcionarios públicos también pueden disparar los conflictos sociales. Para disminuir el riesgo de conflicto se debe lograr que los gobiernos locales mejoren la provisión de bienes públicos y mantengan canales de interacción entre las mineras y las comunidades. La incertidumbre en cuanto a la consulta previa puede limitarse con dos acciones: una ley estatutaria que imponga algunos límites y una reglamentación más clara del procedimiento de consulta.

- “Plataforma geomática para la gestión pública de los desarrollos mineros en Colombia” (Tomás Concha, Daniel Wiesner y Gustavo Zambrano). Este artículo recomienda conformar un Sistema de Información Minero liderado por el Instituto Colombiano de Uso del Suelo y el Subsuelo. Este nuevo instituto debe unificar las plataformas de los sistemas misionales de diferentes entidades. El sistema debe apoyar la toma de decisiones de todos los sectores que definen el entorno de operación de los proyectos mineros, de manera regionalizada, y deber ser de acceso público. Se llega a esta recomendación después de identificar los problemas principales de gestión pública en minería, de revisar principios orientadores de gestión pública en relación con el suelo y el subsuelo (incluyendo el ordenamiento territorial) y experiencias internacionales.

5. Hoja de ruta para el Plan Nacional de Ordenamiento Minero

Se plantean tres áreas de intervención en el nivel asignado al Plan Nacional de Ordenamiento Minero, se describe brevemente su contenido y se presenta la hoja de ruta del caso.

Tabla 1. Problemas de la minería colombiana en el 2014 y actividades para el 2020

		Tipos de problemas		
		Descoordinación pública ↓	Debilidad de la industria y el sector ↓	Conflictos con las comunidades
Niveles de solución de problemas	Estado central →	Agenda pública única para la minería	Aceptación local y sector fortalecido	Reglamentación de la consulta previa
	Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM) →	Programas articulados	Atención regionalizada	Planes productivos encadenados con la minería
	PNOM →	Coordinación inter-institucional (CI)	Estructura de la industria (EI)	Licencia y gestión social (LGS)

Fuente: elaboración del autor.

Por su naturaleza, los problemas de la minería en Colombia en el año 2014 se pueden clasificar en dos *tipos*: (1) los que se refieren a los problemas de coordinación en política y funcionamiento estatales; y (2) los que se refieren a las debilidades de la estructura de industria y de la institucionalidad mineras. Por otra parte, los problemas de la minería pueden catalogarse en tres *niveles*: (1) los que deben resolverse en el nivel central del Estado; (2) los que llaman a fortalecer la funcionalidad del sector minero (que incluye las actividades del Plan Nacional de Desarrollo Minero); y (3) los cuellos de botella de los que depende el despegue de la minería, que serían los asuntos de mayor interés e impacto inmediato y el foco del Plan Nacional de Ordenamiento Minero. La tabla número 1 muestra las dos dimensiones de los problemas y las seis actividades para lograr en el año 2020.

El Plan Nacional de Ordenamiento Minero podría estar conformado por tres grandes paquetes de actividades: el primer grupo, de *coordinación interinstitucional* (CI), tendría ocho componentes; el segundo grupo, que busca *estructura de industria* (EI), tendría nueve componentes; el tercer grupo, de *licencia y gestión social* (LGS), tendría dos componentes. Cada uno de los 19 paquetes se argumenta y desarrolla en los entregables contratados con el Cider (no en este documento), elaborados a partir de los hallazgos y recomendaciones de los artículos entregados en diciembre del 2013. Por supuesto, se requiere una serie de medidas puntuales adicionales; no se incluyen para evitar la pérdida de foco.

5.1. *Coordinación interinstitucional (CI)*

CI 1. *Licencia ambiental adaptada al contexto.* Se busca mejorar las disposiciones del Código de Minas, que no diferencia por mineral ni por tipo de mina, para disminuir los costos de trámite de explotaciones pequeñas o de impactos moderados.

CI 2. *Comité Intersectorial Minero Ambiental.* Es una de las instancias de coordinación necesarias para tener una única agenda pública sobre la minería; debe tener funciones decisorias que generen una señal clara a operadores y el resto de actores.

CI 3. *Contratos Plan.* Coordinación fiscal entre autoridades sectoriales y territoriales para la actuación integral del Estado en proyectos mineros. Incluye la dotación de bienes públicos, posibles nuevas transferencias y devolución de algunas funciones mineras a los territorios.

CI 4. *Fiscalización y cumplimiento de la ley.* El gobierno nacional, posiblemente a través de una estructura regionalizada, debe asumir decisiones judiciales complejas, dado que la autoridad municipal no tiene la fuerza para hacerlo.

CI 5. *Participación temprana del sector ambiental.* El sector ambiental debe crear un menú de alternativas de ingeniería ambiental para diferentes explotaciones mineras, y discutirlo con los potenciales operadores antes de la emisión de la licencia ambiental.

CI 6. *Mayores beneficios a municipios productores.* Se deben plantear alternativas para que los municipios mineros perciban mayores beneficios, condición indispensable para que los beneficios nacionales se materialicen.

CI 7. *Descentralización de funciones específicas.* Según el tipo de mineral, el tamaño de la explotación y los riesgos sociales, ambientales e institucionales, puede delegarse en los municipios algunas funciones sectoriales.

CI 8. *Comité académico de referencia.* Se requiere aumentar el grado de conocimiento científico sobre la minería con el apoyo de instituciones académicas de alto nivel que realicen estudios útiles y propongan soluciones.

5.2. *Estructura de industria (EI)*

EI 1. *Subasta pública de títulos mineros.* La exploración debe otorgarse por oferta y no por demanda, en concursos entre firmas especializadas, para luego atraer operadores de altas calidades tecnológicas y financieras.

EI 2. *Requisitos exigentes para acceder a un título minero.* Al imponer condiciones de capacidad técnica, se segmentan los riesgos de exploración y explotación, y pueden entrar a funcionar los mercados internacionales.

EI 3. *Monitoreo integral de ciclo de vida de proyectos.* El análisis de riesgo debe coincidir con la licencia ambiental. El análisis costo-beneficio es insumo

para la licencia social. El ciclo de vida debe seguirse en el Comité Intersectorial Minero Ambiental.

EI 4. *Gestión diferenciada por mineral*. Se requieren planes separados para el oro y el carbón (por lo menos), con propuestas especializadas en formalización, supervisión y fiscalización.

EI 5. *Definición de “informalidad minera”*. Hay que eliminar los diversos grados de no-legalidad minera, y determinar qué tipo de incumplimientos son remediables y pueden ser sostenibles financiera y ambientalmente.

EI 6. *Plan de choque para la formalización*. Una vez definida la informalidad, hay que establecer un plan rápido que reduzca drásticamente el margen de la informalidad, en acuerdo con las autoridades territoriales.

EI 7. *Estímulo a mineras grandes para formalizar a los mineros informales*. Se deben facilitar arreglos de riesgo compartido entre mineras grandes y pequeños mineros informales o legales, sobre la base de la sostenibilidad del negocio y de los arreglos.

EI 8. *Mayor transparencia y veeduría internacional*. Colombia debe profundizar su vinculación a iniciativas como la de Transparencia en las Industrias Extractivas (EITI, por su sigla en inglés: Extractive Industries Transparency Initiative) y otras en marcha, que generan la llegada de firmas operadoras enlistadas en bolsas internacionales y la adopción de mejores prácticas.

EI 9. *Reglamentación de explotación de recursos en subsuelo privado*. Este es un capítulo importante por cerrar, con el fin de disponer de reglas de juego claras para este régimen, y que sean consistentes con el resto de arreglos para la minería en Colombia.

5.3. Licencia y gestión social (LGS)

LGS 1. *Licencia social para grandes proyectos mineros*. Este instrumento es el espacio para desplegar el potencial de la responsabilidad social empresarial más allá de la reducción de pobreza. Permite crear confianza, coordinar acciones público-privadas y mejorar la viabilidad de proyectos que se aprueben.

LGS 2. *Gestión social en proyectos mineros*. El Estado y las empresas deben, mediante la responsabilidad social empresarial, formular políticas de relación permanente con las comunidades en el contexto de la mayor visibilidad e importancia de estas en la arena política nacional e internacional.

Las tablas 2, 3 y 4, en las páginas siguientes, presentan las hojas de ruta correspondientes a los tres grupos de actividades.

Tabla 2. Hoja de ruta sugerida para mejorar la coordinación interinstitucional de la minería en Colombia

Hoja de ruta PNOM	2014-2015	2016-2017	2018-2020
Coordinación interinstitucional (CI)			
CI 1 Licencia ambiental ajustada al contexto	Establecer criterios diferenciados por mineral y tipo de mina	Expedir decreto reglamentario	
CI 2 Comisión intersectorial mineroambiental	Expedir decreto Dar funciones de decisión a las comisiones		
CI 3 Contratos plan	Acordar esquema entre la ANM y las asociaciones o entidades territoriales	Habilitar a los municipios para recibir aportes presupuestales de la Nación	Devolver algunas funciones nacionales a las autoridades territoriales
CI 4 Fiscalización y cumplimiento de la ley	Las autoridades nacionales, no las locales, deben ejecutar las decisiones judiciales más complejas (amparos, cierres, etc.)	Fiscalizar títulos desde el nivel nacional	
CI 5 Participación temprana del sector ambiental	Incluir a las autoridades locales en proyectos mineros desde la exploración		
CI 6 Mayores beneficios a municipios productores	Modificar el SGR para que lleguen más regalías directas a los municipios productores Explorar otras alternativas de canalización de recursos		Implementar las alternativas
CI 7 Descentralización de funciones específicas	Los sectores minero y ambiental deben reconocer la autonomía de los territorios		
CI 8 Comité académico de referencia	Crear red de universidades y expertos de alto nivel	Realizar investigaciones a profundidad de aspectos críticos	Divulgar información y hacer recomendaciones públicas

Fuente: elaboración del autor.

Tabla 3. Hoja de ruta sugerida para mejorar la estructura de industria de la minería en Colombia

Hoja de ruta PNOM	2014-2015	2016-2017	2018-2020
Estructura de industria (EI)			
EI 1 Subasta pública de títulos mineros	Consolidar y mejorar la información minera y geológica		Estructurar e implementar el proceso de subasta
EI 2 Requisitos exigentes para acceder a un título minero	Ofrecer incentivos a cooperativización de pequeños mineros		
EI 3 Monitoreo integral de ciclo de vida de proyectos	Ofertar bloques solamente a empresas sólidas y con experiencia		
	Análisis de riesgo por proyecto		Manejo de pasivos ambientales
	Análisis de costo/beneficio por proyecto		
	Control y fiscalización del proceso de explotación		
EI 4 Gestión diferenciada por mineral	Carbón: implementar un modelo de asociación mediano-pequeño		
	Oro: atacar con dureza la ilegalidad e incentivar la cooperativización y la capitalización		
EI 5 Definición de la informalidad minera	Recopilar y organizar cambios legales sobre ese concepto		
EI 6 Plan de choque para la formalización	Exigir experiencia y capital a las empresas mineras	Condicionar la legalización a la cooperativización o capitalización de pequeños empresarios	
EI 7 Estímulo a mineras grandes para formalizar mineros informales	Emplear contratos de riesgo compartido en extracción		
EI 8 Mayor transparencia y veeduría internacional	Adherir a Colombia a la EITI y otras iniciativas		
EI 9 Reglamentación de explotación de recursos en subsuelo privado	Estudiar cómo reglamentar la explotación de recursos en subsuelo privado (RPP)		Establecer por decreto regalías para las minas en subsuelo de propiedad privada

Fuente: elaboración del autor.

Tabla 4. Hoja de ruta sugerida para mejorar la gestión social de la minería en Colombia

Hoja de ruta PNOM		2014-2015	2016-2017	2018-2020
Licencia y gestión social (LGS)				
LGS 1 Licencia social para grandes proyectos mineros	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar programas sociales con autoridades locales Concertar uso de los recursos de RSE con las comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliar el espectro de la inversión en RSE más allá de la pobreza extrema 		
LGS 2 Gestión social en proyectos mineros	Generación de espacios de interacción permanente con las comunidades			

Fuente: elaboración del autor.

6. Recomendaciones generales para afrontar problemas del nivel central y sectoriales

El buen desempeño del sector minero requiere no solo del Plan Nacional de Ordenamiento Minero, orientado a tomar medidas que desatasquen sus cuellos de botella, sino también decisiones en el nivel central y planes recurrentes en el Ministerio de Minas y Energía y entidades adscritas. Sin ánimo de cubrir todos los aspectos que deben incluirse en el Plan de Desarrollo del próximo gobierno y del Plan Nacional de Desarrollo Minero, se identifican aquellos más cruciales (véase la tabla n° 1):

Estado central

Agenda pública única para la minería. El próximo Plan de Desarrollo debe anunciar una apuesta clara a la minería responsable y anunciar las medidas que complementarán el Plan Nacional de Ordenamiento Minero y el Plan Nacional de Desarrollo Minero (incluyendo reglamentación de consultas previas y licencias ambientales).

Aceptación local y sector fortalecido. El mismo Plan de Desarrollo debe anunciar las reformas que se harán a la gestión territorial con respecto a la Constitución de 1991, con profundización de los mecanismos de ajuste entre lo sectorial y lo territorial. Se debe financiar el sector con dineros de regalías.

Sectoriales

Programas articulados. El sector minero público debe poner en marcha iniciativas coherentes con otros planes públicos de reducción de pobreza y de creación de nuevas empresas. Incluye el apoyo a la pequeña minería, investigación y desarrollo, valor agregado y proveedores, entre otros.

Atención regional. Por las peculiaridades de los minerales y de las áreas donde se encuentran, el sector minero debe dotarse de una estructura regionalizada por mineral, tamaño y tipo de mina, que recoja las lecciones de iniciativas similares en el pasado.

7. Gerencia del proceso de reforma sectorial

Una reforma es un proceso de largo aliento que requiere ante todo unidad de entendimiento de los problemas y de la necesidad de ella. Se propone la conformación de un grupo permanente integrado por la Unidad de Planeación Minero Energética, la Agencia Nacional de Minería, el Ministerio de Ambiente

y Desarrollo Sostenible y el Departamento Nacional de Planeación, coordinado por el Ministerio de Minas y Energía, para que administre la implantación de las medidas sugeridas, con la siguiente división del trabajo: (1) la Unidad de Planeación Minero Energética lideraría la elaboración de propuestas para el próximo Plan Nacional de Desarrollo; (2) el Viceministerio de Minería se encargaría de las medidas sectoriales; y (3) la Agencia Nacional de Minería se encargaría de la implantación del Plan Nacional de Ordenamiento Minero. El Ministerio de Minas y Energía y el Departamento Nacional de Planeación velarían por la coherencia en el nivel central y la consulta con operadores, entes territoriales y organizaciones de la sociedad civil.

Bibliografía

- HAMILTON, Kirk y John HARTWICK. 2005. "Investing Exhaustible Resource Rents and the Path of Consumption". *The Canadian Journal of Economics*, 38, 2.
- HATAKENAKA, Sachi *et al.* 2006. *From "Black Gold" to "Human Gold": A Comparative Case Study of the Transition from a Resource-Based to a Knowledge-Based Economy in Stavanger and Aberdeen*. Working Paper Series 06-004. MIT-IPC.
- Ministerio de Hacienda de Colombia. 2012. "Presupuesto general de regalías 2013-2014". Disponible en <http://anif.co/sites/default/files/uploads/JoseDavidInsuasti.pdf>.
- Ministerio de Minas y Energía de Colombia. 2013. "Colombia genera hidrocarburos, minería y energía". Disponible en <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosEventos/9955.pdf>.
- Ministerio de Minería de Chile. 2012. "Chile, país minero: una oportunidad laboral". Disponible en http://www.expomin.cl/marketing/pdf/2012/presentacion_ministro_solminihac.pdf.
- TSX. 2013. "Global Leader in Mining". Disponible en http://www.tmx.com/en/pdf/Mining_Sector_Sheet.pdf.
- World Bank. 2011. *The Changing Wealth of Nations. Measuring Sustainable Development in the New Millennium*. Washington, D. C.: The World Bank.

El sector minero colombiano actual

ANDRÉS ESCOBAR
HUMBERTO MARTÍNEZ BELTRÁN

Resumen

La información existente sobre la minería en Colombia es insuficiente y su calidad deja mucho que desear, situación que debería poner un manto de duda sobre muchas de las afirmaciones que se hacen acerca del sector. Si bien en materia de importancia económica se tiene un conocimiento razonable sobre el principal producto minero del país, el carbón, así como sobre el ferroníquel, en relación con los demás minerales el conocimiento es limitado.

Si bien, con base en la información existente, Colombia no podría catalogarse como un país minero y, excepto por el carbón y el ferroníquel, la actividad minera se desarrolla en extensiones pequeñas, no se puede desconocer el interés que el sector despierta entre los inversionistas internacionales. Lo anterior representa una oportunidad importante para el desarrollo regional, en virtud del cambio constitucional al sistema de distribución de las regalías realizado en el año 2011, que hasta ahora está en proceso de implementación. Sin embargo, el análisis que se presenta en este documento muestra, además del atractivo evidente para la inversión extranjera, recelo sobre la calidad de la regulación e implementación de la actividad minera, así como la debilidad en la información geológica con que se cuenta en el país. En virtud de esta deficiencia en materia de información, la decisión del gobierno nacional de generar rondas para adjudicar mediante subasta áreas para el desarrollo minero puede ser altamente riesgosa.

Por fortuna se ha producido recientemente un cambio sustancial en las labores de fiscalización que realiza el gobierno nacional a los ya más de diez mil títulos mineros en todo el país, labor que irá mejorando paulatinamente el conocimiento del sector. Sin embargo, el panorama inicial que arroja esta información muestra por lo menos dos hechos importantes: por una parte, un porcentaje

elevado de hallazgos en el universo de títulos visitados que debería dar origen a acciones gubernamentales para declarar la caducidad de los títulos, situación que descubre deficiencias en la observación de la regulación existente; por otra parte, la información sobre reservas, nuevamente dejando de lado el caso del carbón, es mediocre. Esta combinación de bajo cumplimiento de lo estipulado en la regulación y de ignorancia sobre el verdadero potencial minero del país dificulta la construcción de una política pública adecuada.

A lo anterior debe sumarse el desconocimiento casi absoluto de la situación de la minería informal (sin título), cuya importancia sin embargo se puede sugerir con base en algunos estudios recientes. El hecho de que el seguimiento de la minería formal se haga de forma tan desarticulada con las actividades de monitoreo y control de la actividad informal se traduce en grandes dificultades de corto y mediano plazo para que el conocimiento sobre la actividad informal mejore. Por su fortaleza institucional y capacidad de amplia cobertura geográfica, la Agencia Nacional de Minería debería tener un papel más activo en el entendimiento y control de la actividad minera informal. También se proponen en este documento formas de focalizar las labores de fiscalización que se realizan para vigilar la actividad minera legal.

Aunque, en virtud de la incipiente fiscalización, no se conoce bien la estructura de costos ni el tipo de inversiones que se desarrollan en la actividad minera colombiana, situación que dificulta hacer análisis de eficiencia, la comparación de indicadores financieros de empresas mineras colombianas (con base en información reportada a la Superintendencia de Sociedades) con las más importantes que cotizan en la Bolsa de Toronto permite ver varias cosas. Por una parte, una reducción reciente en la rentabilidad de las actividades mineras, tendencia que las empresas colombianas comparten con las empresas referidas en el ámbito internacional. Además, para las empresas colombianas en relación con el grupo internacional de referencia, un menor nivel de apalancamiento y una menor rentabilidad. Finalmente, en términos de accidentalidad, la situación para el sector minero colombiano ha mejorado, frente a la de otros sectores de la economía, según información de la industria aseguradora nacional que opera en el país.

En suma, el conocimiento que las autoridades tienen del sector minero colombiano debe continuar mejorando. Claridad en la regulación, focalización de los esfuerzos de fiscalización, mejora del conocimiento de la minería informal son algunas de las actividades que se deben emprender en el corto plazo. Lo anterior se debe complementar con mayores inversiones para mejorar la calidad y cantidad disponible de información geológica y geofísica del país. Con progresos en estos frentes, se hace imperativo visitar estos temas en tres o cuatro años, con el fin de evaluar si la normatividad y la política pública con que hoy cuenta el país son las adecuadas, una vez se conozca mejor qué es el sector minero en Colombia.

Introducción metodológica

El presente trabajo tiene dos propósitos. En primer lugar, caracterizar un conjunto de dimensiones de la actividad minera en Colombia, con base en información en construcción que se complementará en el futuro, pero a la cual es necesario hacerle un corte para advertir el bajo nivel de conocimiento que de ella se tiene en la actualidad. En segundo lugar, realizar un conjunto de propuestas de política que se consideran relevantes para el desarrollo del sector minero en el país.

En primer lugar se busca establecer, en términos comparativos, qué tan atractivo es el sector en el país, en comparación con actividades mineras susceptibles de recibir inversión extranjera directa en otras partes del mundo. Además, se analiza la estructura de la producción minera en el país y se evalúa la composición de las regalías por tipo de mineral.

En la sección 1.6 del presente documento se mira con detenimiento la información disponible que hasta ahora arrojan las labores de fiscalización que está llevando a cabo la Agencia Nacional de Minería, en un primer esfuerzo sistemático por conocer las principales dimensiones de la actividad minera en el país. La presentación de esta información en el presente trabajo es relevante, en la medida en que es la primera vez que el país cuenta con este tipo de conocimiento sobre el sector minero colombiano, que aunque puede ser incompleto, podría considerarse una línea base con respecto a la cual evaluar mejoras en el futuro. La sección 1.7, por su parte, muestra la información que se recogió en el Censo Departamental Minero de los años 2010 y 2011, que, si bien con cobertura incompleta, revela la posible magnitud de la actividad minera ilegal (sin título) que se desarrolla en el país.

Por su parte, las secciones 1.9 y 1.10 del documento se ocupan de caracterizar, con base en información proveniente de la Superintendencia de Sociedades y de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda), la situación del sector minero en términos de rentabilidad y accidentalidad.

En la última sección se proponen formas para mejorar las actividades de fiscalización en el país, así como la necesidad de incorporar dentro de su órbita el monitoreo y seguimiento de las actividades mineras ilegales. Por supuesto, la caracterización del sector minero colombiano que se hace en este documento no es completa. Otros trabajos que se realizaron en el marco de la construcción de insumos para el Plan Nacional de Ordenamiento Minero complementan lo que aquí se presenta, en la medida en que cubren aspectos adicionales y variados que es necesario analizar y entender para mejorar el nivel de conocimiento que se tiene de este complejo sector, así como de las oportunidades para mejorar su desarrollo. Sin embargo, este trabajo se concentra en ciertos aspectos de la producción de información sobre este sector que es necesario mejorar y complementar, para tomar decisiones de política más acertadas.

1. Análisis y diagnóstico

1.1. *Percepción internacional sobre el sector minero colombiano*

La inversión extranjera es crucial en el desarrollo del sector minero colombiano y, desde un punto de vista macroeconómico, su relevancia como fuente de financiación del déficit externo del país no puede desconocerse. En promedio, durante el periodo 2007-2012 la inversión extranjera que ha llegado al sector minero supera los 2000 millones de dólares anuales, monto que ha permitido financiar el 28% del déficit en la cuenta corriente colombiana. En importancia, solo es superado por el sector de hidrocarburos, que ha recibido durante el mismo periodo un promedio anual de inversión extranjera cercano a los 3700 millones de dólares y ha permitido financiar el 47% del desequilibrio en la cuenta corriente del país.

Por lo tanto, con el objeto no solo de aprovechar responsablemente la riqueza minera del país sino también de defender la relativa solidez macroeconómica del sector externo colombiano, es importante mantener el atractivo del sector minero colombiano a los ojos de los inversionistas internacionales. Uno de los termómetros más utilizados para realizar comparaciones acerca de la percepción de la realidad que, para un inversionista, rodea al sector minero de un país es la Encuesta Anual de Compañías Mineras (Annual Survey of Mining Companies), que realiza el Fraser Institute de Canadá. En su edición 2012-2013, la encuesta fue respondida por 742 compañías dedicadas a la exploración, el desarrollo y actividades conexas con la minería, con gastos de exploración globales superiores a los 6000 millones de dólares el año pasado. El objetivo de la encuesta es, en palabras de sus autores, “evaluar la forma en que las reservas mineras y elementos de política pública como la tributación y la regulación afectan la inversión en exploración” (Fraser Institute 2013, 5).

El propósito de esta sección es analizar los resultados de algunas de las preguntas de la encuesta del Fraser Institute, que ponen de presente la percepción internacional que se tiene sobre el sector minero colombiano. Además de identificar la posición relativa del país en todos los casos, se identifica también la situación de Chile y Perú, países que pueden ser considerados pares relevantes para efectos de atracción de inversión extranjera, no obstante las diferencias en las riquezas mineras de cada uno.

Es importante hacer una aclaración metodológica sobre la presentación de los resultados. Frente a las preguntas de la encuesta del Fraser Institute, los encuestados tienen cinco opciones de respuesta para cada país:

- si responden 1, consideran que el factor por el que pregunta la encuesta incentiva la inversión (en exploración);

- si responden 2, consideran que el factor por el que pregunta la encuesta no limita la inversión (en exploración);
- si responden 3, consideran que el factor por el que pregunta la encuesta constituye un desincentivo menor a la inversión (en exploración);
- si responden 4, consideran que el factor por el que pregunta la encuesta constituye un desincentivo importante a la inversión (en exploración);
- si responden 5, consideran que el factor por el que pregunta la encuesta hace que se pierda todo interés en realizar inversiones (en exploración).

En la medida en que puntajes de 3 a 5 son indicativos de desincentivos parciales o totales a la inversión en exploración, lo que se reporta a continuación para cada pregunta es el porcentaje de encuestados que considera que la situación del país amerita una calificación en el rango de 3 a 5, denominada para el resto de esta sección “percepción negativa”. En otras palabras, mira qué tan prevalente es entre los inversionistas internacionales la percepción negativa sobre las condiciones del sector minero de cada país.

En primer lugar, la encuesta pregunta por el potencial minero en general, bajo las condiciones regulatorias existentes y las restricciones al uso del suelo imperantes en cada país. Entre los 58 países encuestados, Colombia ocupó el puesto 26, con una percepción negativa del 36% (véase la tabla número 1 del anexo), mientras que Perú ocupó el puesto 19 (percepción negativa del 30%) y Chile, la cuarta posición (13%).

La encuesta también pregunta por el potencial minero, suponiendo que no hay ninguna restricción al uso del suelo y las “mejores prácticas” en materia regulatoria; busca indagar por el potencial minero “puro” del país en cuestión y supone un mínimo de intrusión normativa. Si bien esta pregunta podría interpretarse como un llamado velado a reducir restricciones a la minería, en el presente trabajo se adopta la intención que la encuesta alega tener: evaluar el potencial minero “puro” de cada país.

La tabla número 2 del anexo muestra los resultados de esta pregunta. Colombia pasa del puesto 26 en la anterior pregunta al 13, y la percepción negativa se reduce del 36% al 15%. Aunque en Perú la percepción negativa se reduce del 30% en la pregunta anterior al 22%, pasa del puesto 19 al 25. Chile, por su parte, pasa de una percepción negativa del 13% a una del 10%, y su posición relativa, del cuarto al sexto puesto. Lo anterior muestra que, a los ojos de los inversionistas internacionales, Colombia, a diferencia de Chile y Perú, cuenta con una normatividad para el sector minero que limita de manera importante su potencial como receptor de inversión extranjera.

La encuesta indaga no solo, como se mostró arriba, por la percepción acerca de la bondad de la regulación, sino también por el nivel de incertidumbre acerca de la administración, la regulación y el cumplimiento de la regulación existente.

Busca determinar si, independientemente de la calidad de la regulación, las reglas de juego son claras o si, por el contrario, las autoridades tienen amplio margen de discreción para interpretarlas, potencialmente en detrimento de los inversionistas. Como se ve en la tabla número 3 del anexo, la percepción acerca de la claridad de la regulación es ligeramente peor esta vez para Perú (puesto 24 entre 57 países y una percepción negativa del 42%) que para Colombia (puesto 22, con una percepción negativa del 35%). Chile, por su parte, ocupa de nuevo un lugar destacado en el *ranking* de la encuesta (puesto 4) y una percepción negativa baja, de tan solo el 9%.

En lo que respecta al dilema entre minería y medio ambiente, un tema relevante para lograr atraer inversionistas es que estos últimos cuenten con un conocimiento claro de cuáles son las áreas protegidas, entre otras razones por motivos de conservación ambiental, de las cuales quedaría en principio excluida la actividad minera. En la medida en que este conocimiento no sea claro y, por ende, haya incertidumbre acerca de cuáles son las áreas protegidas en donde no se pueden desarrollar actividades mineras, el interés de los inversionistas se disipará en consecuencia. La tabla número 4 del anexo muestra que este es uno de los frentes en los que Colombia sale peor librada, dado que ocupa el puesto 48 (de nuevo, entre la totalidad de los 58 países cubiertos) y la percepción negativa es del 57%. Perú ocupa la posición 31, con una percepción negativa del 47%; y Chile, en uno de sus registros poco favorables, está en el puesto 14, con una percepción negativa del 25%.

Finalmente, del universo de preguntas que componen la encuesta del Fraser Institute, para efectos de este trabajo se considera relevante la percepción sobre la calidad de la base de datos geológica. Como se puede ver en la tabla número 5 del anexo, la distancia que separa a Colombia de Chile y Perú en este frente es claramente mayor. Mientras que Colombia ocupó en el periodo 2012-2013 el puesto 34 entre 58 países y la percepción negativa en este frente fue del 54%, Perú y Chile ocuparon las posiciones 16 y 13 respectivamente, con percepciones negativas del 28% y el 26%. En la medida en que Colombia planea adjudicar, mediante subasta, áreas para desarrollar actividades mineras, la calidad de la información con que cuente el Estado sobre el subsuelo en dichas áreas constituye un factor clave para los proponentes.

En efecto, la decisión de adjudicar áreas por subasta, yendo en contra del principio internacionalmente aceptado de que “el primero en el tiempo es el primero en derecho”, cuando se cuenta con información geológica deficiente, puede ser riesgoso y resultar contraproducente. En la actualidad, la baja calidad de la información minera con que cuentan varios países hace que empresas privadas relativamente pequeñas, de capital de riesgo, se encarguen del levantamiento y la consecución de la información complementaria que necesitan las empresas mineras productoras para tomar decisiones informadas sobre el potencial de

un área. Una vez la información adicional arroja resultados indicativos de un potencial interesante, las empresas pequeñas de capital de riesgo ponen a la venta esta información a las empresas grandes, en lugares especializados para este propósito como Toronto (Canadá).

Todo este proceso es funcional porque la empresa pequeña de capital de riesgo tiene la información y el título minero, así que tiene un “paquete” atractivo que ofrecer a las empresas de mayor tamaño. De hecho, la puede vender al mejor postor, porque habrá oferentes interesados, en la medida en que la información con que cuenta la empresa pequeña tiene la calidad requerida.

Si, en ausencia de información con la calidad requerida, el Gobierno colombiano planea subastar áreas o bloques, surgen por lo menos dos tipos de riesgos. Por una parte, en bloques que tengan gran potencial pero éste haya sido indebidamente identificado dada la información limitada a disposición del Gobierno, surge la posibilidad de que el precio que se pague por el bloque en la subasta sea bajo. Por otra parte, también estaría el riesgo de que haya poco interés por parte de los potenciales participantes en la subasta, dada la falta de información, y que, por lo tanto, Colombia pierda atractivo para el capital extranjero, fundamental para el desarrollo minero.

En suma, la percepción externa sobre la situación de la minería en Colombia es de regulación excesiva, así como de incertidumbre sobre la forma en que se administra dicha normatividad por parte de las autoridades, factores a los cuales se suma un acervo de información geológica y geofísica de calidad comparativamente baja frente a la de otros países. Por lo tanto, surgen oportunidades de mejora que deberían tomarse en cuenta para el desarrollo de la política minera. Por una parte, una orientación clara de cuál debe ser el papel de la minería en el desarrollo del país. ¿Se debe tratar de una actividad residual, solo posible cuando otros usos del territorio lo permitan, o debe considerarse una actividad económica a la par con las demás, evaluable con base en méritos propios y sujeta a la regulación y el monitoreo debidos? El potencial minero del país se percibe alto por parte de inversionistas interesados, razón por la cual no es sensato debatir alrededor de un falso dilema entre si se debe permitir o prohibir el desarrollo minero en ciertas partes del país. Si es una actividad atractiva y potencialmente rentable, el interés por desarrollarla hará que el dilema real sea entre minería ilegal no vigilada y minería legal debidamente regulada y supervisada. No se trata de abrir las puertas al desarrollo minero en cualquier parte del país; por supuesto, hay áreas que por consideraciones ambientales no permiten el desarrollo minero. Sin embargo, en el resto del territorio, con los cuidados y restricciones que se justifiquen, las bondades del desarrollo minero no deben negarse a priori. Obviamente, la debilidad institucional del país dificulta pensar una situación en que todas las actividades mineras van a ser monitoreadas como se debe. Sin

embargo, dicha falta de capacidad institucional también favorece el desarrollo de la minería ilegal.

Por otra parte, es recomendable que el gobierno nacional revalúe por ahora su intención de subastar bloques para el desarrollo minero, dada la limitada información geológica y geofísica con que cuenta el país. El resultado de las subastas bien puede no resultar siendo el deseado. Alguna parte del 10% de los ingresos por regalías que se destina a ciencia y tecnología debería reservarse para mejorar de forma sustancial los estudios y las bases de datos sobre la información del suelo colombiano y su potencial minero.

1.2. ¿Es Colombia un país minero? Historia y potencial minero del país

La minería ha ganado participación dentro de la actividad económica del país durante los últimos 35 años. De hecho, el sector de explotación de minas y canteras pasó de representar el 1,6% del producto interno bruto (PIB) en 1975 al 11,3% del PIB en el 2012. Sin embargo, gran parte de este crecimiento sectorial se debe a la extracción de petróleo y no a la explotación de minerales. La explotación de hidrocarburos duplicó su participación en el PIB (del 4,5% al 8,2% del PIB) entre el 2000 y el 2013, mientras que el resto del sector solo aumentó su participación en el PIB en un punto porcentual durante el mismo periodo (del 1,5% a 2,5% del PIB).

Por otro lado, al comparar el peso de la minería (sin hidrocarburos) en el PIB de países como Perú, Chile, Australia y Suráfrica, la importancia en el PIB de este sector en Colombia es evidentemente baja. Mientras que en Australia la minería (sin hidrocarburos) representa cerca de una cuarta parte del PIB, en Chile alcanza el 15% y en Perú y Suráfrica se encuentra más cerca del 10% que del 5%. Por su parte, el valor agregado de la extracción de minerales en Colombia no ha superado el 3% del PIB (*gráfico número 1 del anexo*).

Aunque, en virtud de lo anterior, no es razonable considerar a Colombia un país minero, cabe sin embargo preguntarse si el país tiene el potencial para serlo en el futuro. Sin embargo, tratar de contestar esta pregunta es, por decir lo menos, aventurado, en la medida en que, desafortunadamente para el caso colombiano, la información sobre reservas para la mayoría de minerales es limitada o inexistente, y la que hay data de la década de los ochenta. En suma, la información disponible dificulta pronunciarse de manera clara sobre el potencial minero del país, salvo en contados casos.

Conforme a la Unidad de Planeación Minero Energética, las reservas probadas de carbón en el país en el 2011 son 6,507 millones de toneladas, lo cual, con base en los niveles de producción anual de ese año (85,8 millones de toneladas), equivale a 75 años adicionales de extracción de este mineral. Según la Agencia de Información de Energía de Estados Unidos, las reservas mundiales de carbón ascienden a 948 mil millones de toneladas, lo cual significa que en Colombia se

encuentra el 0,7% de las reservas mundiales de carbón y el país ocupa el puesto 12 en el mundo en términos del tamaño de las reservas de este mineral. No obstante el puesto relativamente alto que ocupa el país en este escalafón mundial, sus reservas distan mucho en magnitud de las registradas por Estados Unidos, Rusia, China y Australia, que, en conjunto, representan el 67% de las reservas de carbón del mundo.

Dejando de lado el carbón, la información sobre las reservas de otros minerales es escasa. La última publicación con cifras oficiales corresponde al libro *Recursos minerales de Colombia*, de Ingeominas, que contiene información sobre las reservas mineras del país con corte al año de 1987, es decir hace un cuarto de siglo. Información más actualizada en fuentes internacionales de amplia consulta, como Bloomberg o Thomson Reuters, muestra sistemáticamente, para el caso colombiano, o bien cero reservas, o datos no disponibles.

La información más actualizada sobre el potencial minero del país fue publicada por el Servicio Geológico Colombiano —antiguo Ingeominas— en febrero del 2012, en el documento “Áreas con potencial mineral para definir áreas de reserva estratégica del Estado”. Sin embargo, esta información no presenta cifras puntuales sobre reservas, sino que clasifica las posibles áreas de producción minera del país en una de tres categorías: áreas tipo I, que corresponden a aquellas que ofrecen un conocimiento geológico, geoquímico y geofísico aceptable, y que, por lo tanto, prospectivamente ofrecen potencial para el hallazgo de minerales estratégicos; áreas tipo II, aquellas en donde el conocimiento geológico, geoquímico y geofísico es menor, tienen potencial para alojar mineralizaciones y son prioritarias para adquirir el conocimiento requerido para la exploración de minerales; y áreas tipo III o áreas en donde, si bien el conocimiento geológico, geoquímico, geofísico y minero es bajo, las condiciones geológicas indican que hay potencial para minerales y deben ser consideradas prioritarias para la adquisición de la información requerida para la exploración. En otras palabras, esta publicación del Servicio Geológico Colombiano clasifica diferentes áreas según el conocimiento existente, para determinar la probabilidad de encontrar minerales estratégicos.

Este estudio muestra que de los 216.274 km² analizados (19% del territorio nacional colombiano [1.138.910 km²]), el 24,7% se clasificó como tipo I, el 46,5% como tipo II y el restante 28,9%, como tipo III (véase la tabla número 6 del anexo). Por lo tanto, la mayoría de las áreas tiene un conocimiento geológico, geoquímico, geofísico y minero menos que aceptable, por lo cual es prioritario, según el SGC, aumentar el conocimiento requerido para luego poder establecer la potencialidad minera. En este punto, la coincidencia es total con la percepción internacional sobre la calidad de la información geológica de Colombia que presenta el Fraser Institute.

Con base en lo que se ha presentado hasta ahora, puede afirmarse entonces que Colombia no debe ser considerado en la actualidad un país minero y, en cuanto a su potencial, la ausencia de información disponible permite decir poco; el gobierno nacional no tiene cifras actualizadas sobre el nivel de reservas para minerales diferentes del carbón. Al no saber en realidad de qué magnitudes se está hablando cuando se discuten las posibilidades futuras del tema minero en Colombia, las autoridades solo pueden hacer comparaciones imperfectas entre el potencial de la minería y el de otros sectores como la agricultura. Esto, por supuesto, no puede traducirse sino en políticas públicas imperfectamente informadas para el desarrollo del sector minero en el país.

Lo anterior no debe entenderse como una simple invitación a impulsar desde lo público el sector minero, en detrimento de otros sectores económicos. Se busca, más bien, poner de presente el grado de incertidumbre y, por ende, de potencial margen de error, de estructurar una política minera de largo plazo para el país con base en la información disponible. Si el potencial minero de Colombia fuera dos o tres veces más grande que el que permite vislumbrar la poca información de que hoy se dispone, muy seguramente la política pública sería otra. Por esta razón, mejorar la información sobre el potencial minero, es decir, sobre las reservas de minerales, es fundamental. Si resulta en el futuro que el potencial minero es bajo, la estrategia de desarrollo debería ser diferente de la que se estructuraría si el potencial fuera mucho mayor.

1.3. Producción del sector minero en Colombia

Entre 1990 y el 2011, según la información de la Unidad de Planeación Minero Energética, la producción de minerales en Colombia se triplicó al pasar de 31,7 a 99,9 millones de toneladas. Además, ésta creció a un promedio anual de 3,4% durante la década de los noventa, para luego acelerar su crecimiento al 7,7% entre el 2000 y el 2011, lo cual equivale a un crecimiento promedio anual del 5,9% durante todo el periodo. De hecho, como se observa en el gráfico número 2 del anexo, en el 2003 —con un crecimiento del 22,5% con respecto a lo observado en el 2002— la producción de minerales da un salto de cantidad al sobrepasar la barrera de los 50 millones de toneladas.

Sin embargo, el incremento en la producción minera del país se ha debido principalmente a la dinámica en la extracción de carbón y, en menor medida, a la minería de calizas. Como se observa en el gráfico número 3 del anexo, mientras que la producción de carbón pasó de 21,5 millones de toneladas a 85,8 millones de toneladas entre 1990 y el 2011, la producción del resto de la minería solo se incrementó en 3,8 millones de toneladas durante el mismo periodo (pasa de 10,3 a 14,1 millones de toneladas). Más aún: si se excluye, además del carbón, la

producción de calizas, la producción registrada el sector minero cae de 1,4 a 0,7 millones de toneladas entre 1990 y el 2011.

Este fenómeno ha llevado a un aumento en la concentración de la producción oficialmente registrada del sector en el carbón. En términos de participación, la producción de este mineral combustible pasó de representar el 67,6% de la producción total de la minería en 1990 a representar el 85,9% en el 2011 (gráfico número 4 del anexo).

Por su parte, la caída en la producción de los minerales diferentes del carbón y las calizas se puede atribuir al desplome en los niveles de extracción de hierro y de sal marina. La minería de hierro pasó de extraer más de 600 mil toneladas en 1990 a producir poco menos de 175.000 toneladas en el 2011. Por otra parte, como se observa en el gráfico número 5 del anexo, el resto de minerales ha experimentado incrementos en su nivel de producción con respecto a lo observado en 1990. Por ejemplo, la producción de níquel pasó de 20.000 toneladas a 37.817 toneladas durante este periodo. Cabe resaltar los auges recientes (desde el 2007) observados en la extracción de oro y plata. Con respecto al 2007, la producción de oro creció el 261% y la producción de plata aumentó el 146% en el 2011. En términos de participación, la sal terrestre ha sido el mineral que mayor participación ha ganado desde 1990 (gráfico número 6). De hecho, la producción de sal terrestre viene creciendo de manera consistente año a año desde 1993.

1.4. Regalías pagadas por el sector minero colombiano

La Constitución Política de Colombia establece en su artículo 332 que el Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables. Por su parte, la Ley 141 de 1994 reguló el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables mediante la creación del Fondo Nacional de Regalías y la Comisión Nacional de Regalías.

La Ley 756 del 2002 modificó los porcentajes variables para el pago de regalías de hidrocarburos pero mantuvo inalterados los porcentajes para los productos mineros, que se presentan en la tabla número 7 del anexo. Los productos con mayor tasa son la sal y el níquel, mientras que el pago de regalías del carbón depende del tamaño de la producción anual. Los minerales para la construcción, como la caliza, el yeso, la arcilla y la grava, tienen la menor tasa: solo deben pagar el 1% del valor anual de la producción.

Entre 1990 y el 2011, el recaudo por regalías del sector minero, excluyendo hidrocarburos, pasó de 0,1 billones de pesos a 1,7 billones de pesos constantes del 2013 (gráfico número 7 del anexo). Esta dinámica implica un crecimiento real anual promedio del 16,9%. Por tipo de mineral, como se observa en el gráfico número 8, los principales determinantes del recaudo de regalías son el carbón, el níquel y el oro. Sin embargo, cabe anotar que la importancia del carbón en la

generación de regalías mineras, al igual que en el caso de la producción de minerales que se analizó arriba, se ha ido incrementando con el paso del tiempo. En el 2011, cerca del 80% de las regalías mineras provenían de la extracción de carbón.

Por supuesto, esta concentración hace altamente vulnerable al país, y en particular a las regiones, que son las que reciben las regalías, a lo que pase con el carbón. Dado que, como se puede observar en el gráfico número 9, el crecimiento real del recaudo de regalías por carbón ha sido generalmente mayor que los crecimientos en la producción de este mineral, es claro que la generación de regalías se ha visto favorecida en el pasado reciente por el aumento de los precios internacionales del carbón. En la medida en que el balance energético de los Estados Unidos ha mejorado de forma importante, en virtud del crecimiento en la producción de gas proveniente de depósitos no convencionales, surgen dudas con respecto a escenarios futuros en los que el carbón continúe enfrentando una elevada demanda y, por ende, precios al alza. Por esa razón, la producción de carbón en el país puede encontrarse hacia adelante con circunstancias difíciles, lo cual pondría en entredicho un escenario que apueste a regalías minera crecientes en el futuro. Es necesario, por ende, que haya esfuerzos encaminados a diversificar la base de producción minera en el país.

1.5. Importancia de las regalías como ingreso fiscal

En Colombia las regalías, pese a que son recaudadas y administradas por el gobierno nacional, son propiedad exclusiva de los entes territoriales. En este sentido, las regalías no son un ingreso fiscal para el gobierno nacional, pero sí lo son para las alcaldías y las gobernaciones.

El Sistema General de Regalías, creado mediante el Acto Legislativo 5 del 2011, es el encargado de distribuir las regalías entre los entes territoriales. Antes de iniciarse el mes de enero del 2012, los municipios y departamentos en los que había explotación o exploración de recursos naturales no renovables recibían el 80% del total de las regalías recaudadas, mientras que la porción restante era apropiada por el Fondo Nacional de Regalías, con el fin de utilizarla como mecanismo de redistribución para favorecer a los municipios no productores. Sin embargo, en virtud de la reforma constitucional del 2011, el Gobierno reformó el Sistema General de Regalías con dos objetivos principales: (1) hacer más equitativa la distribución de los recursos de regalías entre los entes territoriales y (2) asegurar un uso más eficiente de estos recursos en el nivel regional. Gracias a la creación del Sistema General de Regalías, el número de municipios que no recibió regalías pasó de 446 a 254 entre el 2011 y el 2012, y se espera que este número siga cayendo a medida que los entes territoriales se familiaricen más con el funcionamiento del nuevo Sistema General de Regalías.

Con base en la información de ejecuciones presupuestales de municipios y departamentos que recopiló el Departamento Nacional de Planeación para el 2011, se encontró que

- las regalías, como porcentaje de los ingresos totales, han crecido tanto para municipios como para departamentos entre el 2000 y el 2011;
- entre el 2000 y el 2011, las regalías representaron, en promedio, el 12,6% y el 4,9% de los ingresos totales de los departamentos y municipios, respectivamente;
- en el 2011, el 15,8% de los ingresos de los departamentos provenía de las regalías, mientras que para los municipios este porcentaje fue del 7%.

En el 2011, las regalías representaron, en promedio, el 7% de los ingresos, mientras que el promedio para los departamentos fue del 12,5% (tabla número 8 del anexo). La tabla número 9 muestra que en el 2011, 446 municipios no recibieron regalías (41,1%), al igual que cinco departamentos. Además, el 40,8% de los municipios recibió regalías por un monto que representó tan solo entre el 1% y el 10% de sus ingresos totales en el 2011. En cambio, en 37 municipios las regalías que recibieron en el 2011 representaron más del 50% de sus ingresos totales, lo cual convierte a este rubro en una fuente indispensable para financiar los gastos de inversión y funcionamiento de estos municipios. Por su parte, en diez departamentos las regalías representaron en el 2011 más del 10% de los ingresos totales, con un máximo observado del 71%.

Con la entrada de la reforma al Sistema General de Regalías, más municipios y departamentos comenzarán a recibir regalías pero, al mismo tiempo, aquellos que ya reciben, y donde las regalías representan una proporción importante de sus ingresos totales, verán disminuir una fuente de ingresos, lo cual podría causar desbalances fiscales. Por esta razón, es importante que el gobierno nacional esté atento a los impactos que la disminución de los recursos de regalías puede representar para los entes territoriales, ampliamente dependientes de estos recursos.

Por último, la tabla número 10 del anexo relaciona la importancia de las regalías en los ingresos de los municipios y departamentos con el desempeño fiscal de estos entes territoriales en el 2011. El indicador de desempeño fiscal lo construye el Departamento Nacional de Planeación y tiene un rango que va de cero a cien: cuanto más alto, mejor desempeño fiscal. Para los municipios, se advierte una correlación positiva entre el promedio del indicador de desempeño fiscal y el peso de las regalías en los ingresos. En cambio, para los departamentos la relación entre desempeño fiscal y regalías no es clara. Puesto que municipios que no recibían regalías van a comenzar a recibirlos en virtud de la implementación del Sistema General de Regalías y, al mismo tiempo, estos municipios registran los

indicadores de desempeño fiscal más bajos, es relevante que el gobierno nacional se esfuerce por vigilar y acompañar el manejo que se le dé a estos recursos.

Es importante anotar que la información sobre ingresos por concepto de regalías en el contexto de los ingresos totales de los entes territoriales no está disponible en las bases de datos del Departamento Nacional de Planeación de forma que se puedan separar las regalías mineras propiamente dichas de aquellas que se generan con base en la explotación de hidrocarburos. Sin embargo, se sabe que las regalías petroleras exceden las mineras y, entre estas últimas, las que genera el carbón representan el 80% del total. Si bien estos niveles de concentración explican en gran medida la concentración territorial de los ingresos por regalías hasta el 2011, con la entrada en vigencia del Sistema General de Regalías esta concentración geográfica en la producción va a perder importancia. En principio, de conformidad con el Acto Legislativo 5 del 2011, ya en el 2014 el 75% de los recursos del Sistema General de Regalías que no se ahorren en el Fonpet o se destinen a ciencia y tecnología se distribuirá entre todos los departamentos y municipios del país, situación muy diferente de la que se presentó hasta el 2011, en la cual el 80% de las regalías que no se ahorran en el Fonpet iba a los departamentos y municipios productores.

En virtud de lo anterior, la importancia promedio de los ingresos por regalías, generadas por cualquier concepto, en los ingresos totales de los entes territoriales, está sufriendo cambios fundamentales. Mediando la presentación adecuada de proyectos, la redistribución de los recursos de regalías va a ganar importancia en los recursos que financiarán los presupuestos de los entes territoriales. Si bien es razonable esperar que las regalías generadas por los hidrocarburos continúen siendo más importantes que las generadas por la explotación de minerales, afirmación que en todo caso es difícil de hacer dado el bajísimo conocimiento que se tiene de las reservas de estos últimos, la adecuada vigilancia de las explotaciones mineras en el país debe ser prioritaria, entre otras razones para cuidar los ingresos de regalías que se distribuirán por todo el país.

1.6. Fiscalización de la minería en Colombia

La Agencia Nacional de Minería inició un proceso de fiscalización de los títulos mineros con el apoyo de Veritas-Tecnicontrol y HGC (gestores). Durante este proceso se fiscalizarán 9.041 títulos mineros de los 10.158 títulos vigentes al 28 de septiembre del 2013. La fiscalización se divide en tres ciclos, donde cada ciclo consta de tres partes: en un primer momento se realiza una revisión documental del título, luego se hace una inspección de campo, y, finalmente, con base en la información recopilada, se entrega a la Agencia Nacional de Minería un informe de fiscalización por cada título minero.

En un primer momento, la Agencia Nacional de Minería y los gestores del proceso decidieron que la información de la fiscalización se entregaría al finalizar el contrato. Sin embargo, una vez la Agencia vio la utilidad de dicha información, definió que los gestores debían subir la información lo más rápido posible para que la Agencia tuviera acceso inmediato. Este proceso comenzó pocas semanas antes de la entrega del presente documento, razón por la cual, por el momento, no hay información cargada en el sistema sobre todos los indicadores de interés. En la tabla número 11 del anexo se observa el estado de la información disponible, con corte del 28 de septiembre del 2013, para algunos indicadores.

Por otro lado, la información de fiscalización obtenida por cada gestor se entrega por sistemas de información diferentes, lo cual dificulta el acopio de la información para todo el país. Así mismo, los sistemas de información no permiten descargar la información completa en archivos planos, lo cual limita las posibilidades de procesamiento de la información directamente por parte de la Agencia Nacional de Minería.

No obstante lo anterior, la información que se presenta en la tabla número 11 muestra lo limitado que es el conocimiento que el Estado colombiano tiene sobre cómo es la minería en el país. Aunque ya se ha visitado la totalidad de dichos títulos, todavía existe un cúmulo importante de información que no reposa en los sistemas con que cuenta el gobierno nacional para observar y conocer la actividad minera en el país. Es así como, con corte a finales de septiembre del 2013, el Gobierno cuenta con información sobre pago de regalías solo para el 44% de los títulos mineros del país, lo cual no quiere decir que el conocimiento del Estado sobre los títulos que generan el grueso del pago de regalías no sea mucho mayor. Sobre reservas de minerales había información con corte a la fecha para menos del 22% de los títulos, y sobre producción, para menos del 20%. En cuanto al cumplimiento de pagos a la seguridad social de los trabajadores, costos de la actividad minera, inversiones realizadas y accidentalidad, el Gobierno cuenta con información para menos del 10% de los títulos.

Esta precaria situación significa que el gobierno nacional no tiene por el momento una radiografía adecuada de la situación minera del país, ni sobre la forma en que las operaciones mineras se llevan a cabo. Tampoco se puede saber, por el momento, si son razonables los costos de explotación, así como se desconoce, para un alto porcentaje de los títulos existentes, cuántos años de producción quedan en las reservas hasta ahora identificadas.

Lo anterior no quiere decir que esta situación de desconocimiento vaya a mantenerse. Las labores de fiscalización están bien encaminadas y la información a disposición de las autoridades crece y mejora de forma permanente. Sin embargo, la radiografía que aquí se presenta debe entenderse como una línea base frente a la cual debería haber mejoras significativas en el futuro. Aunque ésta es una mirada parcial, es claro que el Estado colombiano mantiene todavía

un alto nivel de ignorancia sobre la forma en que funciona la actividad minera en el país.

1.6.1. Caracterización de la actividad minera en Colombia

Como se mencionó, según el Registro Nacional Minero y con corte al 28 de septiembre del 2013, hay 10.158 títulos mineros vigentes en el país. De este total, 4384 títulos son para la extracción de materiales para la construcción, 1684 títulos donde se permite la exploración y extracción de carbón, 1050 títulos para la minería de oro, 13 títulos para la explotación de níquel, entre otros. Aunque se puede afirmar que la actividad minera se realiza en la mayor parte del territorio (mapa número 1 del anexo), los cinco departamentos con mayor cantidad de títulos (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander y Santander) agrupan el 57,6% de los títulos mineros del país (tabla número 12 del anexo).

Antioquia, específicamente, no solo es el departamento con más títulos vigentes sino que además agrupa el 42,8% y el 31,5% de los títulos para la explotación de oro y plata, respectivamente. Por otro lado, la mayor cantidad de títulos para la explotación de carbón están en Boyacá, mientras que para la extracción de material para la construcción se encuentra en Cundinamarca. Es importante anotar que una mayor cantidad de títulos no implica una mayor producción. Un ejemplo es el carbón, donde los títulos se concentran en Boyacá pero la mayor proporción de la producción está ubicada en La Guajira y el Cesar.

Además, se observa que para la extracción de materiales de construcción se asignó la mayor cantidad de títulos (43,2% del total de títulos vigentes [4384 títulos]), seguido por el carbón, para el cual existen 1684 títulos, que corresponden al 16,6% del total de títulos vigentes; luego está oro, con el 10,3% de los títulos vigentes (1050 títulos). Para plata y níquel se asignó el 1,9% de los títulos vigentes, y el restante 28% de los títulos se dedica a la extracción de otros minerales.

Por otro lado, como lo muestra el gráfico número 11 del anexo, la mayoría de los títulos vigentes se otorgó a partir del 2005. De hecho, en cuanto al carbón, antes de ese año eran pocos los títulos que permitían la extracción de este mineral. Por otra parte, el gráfico número 12 muestra la longitud promedio del periodo de vigencia de los títulos entregados por año y por tipo de mineral. Es evidente que entre 1990 y el 2000 hubo una tendencia a reducir los periodos de vigencia, algo que cambió primero con el carbón y luego para el resto de minerales a partir del 2003. Hoy en día los títulos se otorgan por un periodo, en promedio, de 30 años, por lo menos en lo que respecta al carbón y al oro.

La información de catastro permite diferenciar entre las fases de cada título. Es decir, cuando se le otorga un título a una persona o empresa, primero hay un periodo de exploración, luego una fase de construcción y montaje, y, finalmente, el periodo de explotación del mineral. En esta medida, la diferenciación entre

estas tres fases permite prever periodos de auge en la producción minera en el corto plazo ante la ausencia de información confiable sobre reservas.

En el mapa número 2 del anexo se observa, en el lado izquierdo, la distribución municipal de los títulos para la explotación de oro, y, en el lado derecho, el porcentaje de títulos que están en fase de explotación por cada municipio. La mayoría de títulos para extraer oro está en el Bajo Cauca antioqueño y, más recientemente, en el departamento del Chocó. No obstante, solo cerca del 25% de los títulos formales está en fase de explotación, por lo cual se puede esperar que la producción de oro se incremente de manera sustancial en los próximos años.

De manera similar al mapa número 2 del anexo, el mapa número 3 muestra el análisis para el carbón. En este caso, solo una tercera parte de los títulos está en etapa de producción. Lo anterior se observa en el hecho de que municipios del Urabá antioqueño y parte del Cesar que están resaltados con títulos mineros para carbón no lo están cuando se tiene en cuenta el porcentaje de títulos en producción. En este orden de ideas, se puede pensar que la producción anual de carbón seguirá aumentando.

En cambio, en cuanto a la explotación de materiales de construcción, una actividad minera distribuida por todo el país, más de la mitad de los títulos están en fase de producción (mapa número 4 del anexo). El mapa número 5 confirma que la construcción es la actividad minera que predomina en la mayoría de los municipios. Sin embargo, no tiene la misma relevancia dentro del sector como otros minerales en cuanto a importancia política o de fiscalización. Una posible razón para lo anterior es que, en términos de regalías, su peso es mínimo.

El Registro Nacional Minero también brinda información sobre el área de los títulos mineros vigentes. Aproximadamente el 54% de los títulos mineros tiene un área menor a las 100 hectáreas, lo que, según la Agencia Nacional de Minería, se debe caracterizar como un título pequeño. Además, el 44% de los títulos es de mediana escala (entre 100 y 5000 ha), lo cual significa que los títulos son en el 98% pequeños o medianos. Por lo tanto, la minería en Colombia se realiza primordialmente en pequeña y mediana escalas.

La tabla número 13 del anexo muestra que el 47% de los títulos mineros para el carbón, el 37,7% de los títulos para el oro, el 24,9% de los títulos para plata, el 70,7% de los títulos para explotación de materiales de construcción y el 40,7% de los títulos para otros minerales tienen una extensión menor a 100 hectáreas cada uno. De hecho, para estos minerales, la mayoría de títulos se ubica en esta categoría. Solo la minería de níquel, donde el 84% de los títulos tiene una extensión entre 1000 y 5000 ha, no se realiza en su mayoría en títulos pequeños. En consecuencia, la actividad minera en Colombia se concentra en áreas de pequeña escala.

La caracterización presentada en esta sección muestra que la minería en Colombia, al menos la minería formal, es una actividad que está lejos de ser madura. La mayoría de los títulos no se encuentra en fase de explotación y la escala de ellos es menor a las 5000 hectáreas. Así mismo, se advierte que pese a que la extracción de materiales de construcción no tiene la importancia política de otros minerales, es la actividad minera más predominante del país en términos de número de títulos y en volumen es la segunda actividad con mayor producción después del carbón. Posiblemente el hecho de que, en términos de regalías, la extracción de materiales de construcción no sea relevante, es una de las razones por las que estos minerales no tienen la importancia de otros. No obstante, al ser físicamente una de las actividades predominantes, es relevante que la Agencia Nacional de Minería mantenga una supervisión adecuada sobre este tipo de minería.

1.6.2. Primeros resultados de la fiscalización

Para la fiscalización, la Agencia Nacional de Minería construyó una matriz que establece los requisitos que debe cumplir cada título minero. Estos requisitos se dividieron en cinco grupos: aspectos jurídicos, aspectos económicos, aspectos ambientales, aspectos técnicos y seguridad e higiene. En la tabla número 14 del anexo se presenta el número de hallazgos promedio por título minero en cada departamento. En promedio, en las unidades de producción minera (en adelante, UPM) del Quindío se observó la mayor cantidad de hallazgos, siete, mientras que en las UPM de Bogotá se observaron, en promedio, dos hallazgos por UPM. Según el tipo, los hallazgos se concentraron en aspectos jurídicos y económicos, seguidos por los aspectos ambientales.

Por otro lado, de los 67 requisitos que pide la Agencia Nacional de Minería, el incumplimiento en 13 requisitos específicos permite que la Agencia cancele el título minero. Sin embargo, la posición oficial de la Agencia no es policiva sino de acompañamiento, tema que se analizará con mayor detalle más adelante.

El número de hallazgos de caducidad sugiere que la actividad del sector minero formal adolece de problemas considerables. Por ejemplo, en la tabla número 15 se advierte cómo para todos los departamentos, salvo por cinco de ellos, el número promedio de hallazgos por título que permitirían la caducidad del título es mínimo uno. Es decir, en promedio, la Agencia Nacional de Minería tendría las razones para hacer expirar la mayoría de títulos mineros del país.

En el mapa número 6 del anexo se presenta el porcentaje de hallazgos por título que, en principio, deberían dar lugar a la declaratoria de caducidad de estos. Es evidente que luego del primer levantamiento completo de información sobre los títulos mineros otorgados en el país, que todavía arroja resultados parciales en varios frentes pero que ya tiene resultados completos sobre ciertos tipos de

hallazgo, la falta de cumplimiento de la regulación por parte de la minería titulada o formal se distribuye de forma similar a como se distribuyen los títulos mineros de cada uno de los minerales.

1.7. Minería informal o de hecho

Como se mencionó, el proceso de fiscalización de la Agencia Nacional de Minería no recoge información sobre la actividad minera que no cuenta con un título. Por ende, la información de fiscalización, incluso cuando tenga un cubrimiento mejor al actual, no es útil para tener una idea sobre el sector minero informal o que no cuenta con título minero debidamente expedido. Sin embargo, durante los años 2010 y 2011, el Ministerio de Minas y Energía realizó el Censo Departamental Minero, donde se recolectó información sobre unidades de producción mineras formales e informales. Este censo se realizó en 23 departamentos, y solo se logró una cobertura del 55% de los municipios de estos departamentos. En el nivel departamental existe una gran varianza sobre la cantidad de municipios censados, como lo muestra la tabla número 16 del anexo; por ejemplo, en el Cesar se censó el 88% de los municipios, mientras que en el Valle del Cauca, solo el 14,3%.

Según el Ministerio de Minas y Energía, las principales dificultades en la recolección de la información fueron la desconfianza de los mineros para suministrar datos, así como la falta de empoderamiento y conocimiento de las personas encuestadas para brindar la información solicitada. Además, en algunos municipios se encontraron altos niveles de inseguridad por la presencia de grupos armados al margen de la ley.

Los resultados del Censo muestran que se visitaron 14.357 UPM, de las cuales solo 5316 contaban con un título minero. En otras palabras, por cada UPM con título minero se identificaron 1,7 UPM sin él (informales), lo cual sugiere el gran tamaño que tendría la explotación minera informal en el país.

Por tipo de mineral, en carbón, el 60,1% de las UPM contaba con título minero, mientras que para los minerales metálicos este porcentaje fue del 14,6%; el 41,3% de las UPM que explotan minerales no metálicos cuenta con el respectivo título minero. Finalmente, se destacan las UPM de piedras preciosas, donde el 84,4% tiene título.

El Censo también brinda información sobre el tamaño de las UPM con base en el número de empleos generados. La minería en Colombia es una actividad que se realiza en pequeña escala, dado que el 72,3% de las UPM (10.384 UPM) contaba con menos de seis empleados, porcentaje que sube hasta el 94,7% si se incluyen todas las UPM con menos de 22 empleados. Por otra parte, los datos del Censo también muestran que cuanto más grande es la UPM en términos de empleados, es más probable que tenga un título minero. Por lo tanto, el desafío del Gobierno

en la promoción de la formalización de la actividad minera se debe focalizar en las pequeñas unidades de producción.

No obstante el carácter incompleto de la información minera que contiene el Censo, es claro el alto nivel de actividad minera que no cuenta con títulos.

Por otro lado, la Defensoría del Pueblo publicó en el 2010 el reporte “La minería de hecho en Colombia”. Esta investigación se construyó con base en la información enviada por las alcaldías, las autoridades ambientales y las oficinas regionales de la Defensoría del Pueblo, que cubre más del 95% de los municipios, lo cual convierte a dicho reporte en la publicación más completa sobre la minería informal del país.

Según la Defensoría del Pueblo, en el 44% de los municipios se registraron actividades de minería informal o de hecho entre el 2008 y el 2010, donde se destacan los departamentos de Córdoba (86%), Boyacá (69%), Risaralda (64%), Quindío (62%), Valle del Cauca (55%) y Caldas (52%), en la medida en que en más de la mitad de los municipios de cada departamento se reportó actividad minera sin título. Además, en términos de unidades mineras, el reporte menciona que por los 9000 títulos mineros existentes en el momento de elaborar el informe había 3600 unidades de actividad minera sin el título correspondiente. Lo anterior significa que por cada cinco explotaciones legales hay dos explotaciones informales.

Ahora bien: por tipo de mineral, la Defensoría del Pueblo indica que en el 61% de las explotaciones de hecho se extraen materiales de construcción, en el 28% se explota oro, en el 8% se saca carbón y en el restante 3%, otros minerales. Comparando con la distribución de los títulos mineros presentada antes, donde el oro representa el 10% de los títulos mineros, esto sugiere que, dentro de la explotación aurífera, la minería de hecho tiene mayor peso del que tiene en otros minerales como el carbón.

Por último, la Defensoría del Pueblo menciona que la subsistencia de 15.000 familias depende de la actividad minera informal. Sin embargo, esta entidad menciona que aquella estimación es prudente porque se calcula suponiendo cuatro trabajadores por mina informal, de los cuales dependen cuatro familias diferentes, cuando, en realidad, éste es el número mínimo por mina y, fácilmente, hasta más de cien personas pueden trabajar en una mina de hecho.

En suma, sin importar cuál fuente de información se utilice, y a pesar de las falencias de cada una y de que el Censo Departamental Minero hable de una actividad minera informal de mayor tamaño que la que sugiere la Defensoría del Pueblo, es evidente la importancia de la actividad minera por fuera del “radar” de la vigilancia estatal. Estas fuentes, al igual que otras consultadas a través de entrevistas, sugieren que la minería de oro merecería especial atención. Sin embargo, cualquier pronunciamiento sobre el tamaño relativo de la producción minera que se lleva a cabo sin título es, por decir lo menos, aventurado, en

la medida en que tampoco se conoce a cabalidad la verdadera magnitud de la producción amparada por títulos. Por ejemplo, en el caso del oro se conoce el tonelaje que paga regalías, que daría una idea del tonelaje total de este metal que circula por el país y que permitiría, si se conociera el tamaño de la producción legal, aproximarse al tamaño de la producción informal por residuo (aunque también se recogió como información en las entrevistas que posiblemente hay un tonelaje no despreciable de oro que entra al país para facilitar el lavado de dinero). En esa medida, el nivel de desconocimiento actual sobre el verdadero tamaño del sector minero en el país es muy alto.

En la medida en que las labores de fiscalización permitan establecer, por fin, el volumen de la producción minera que se extrae formalmente en el país, el siguiente paso obvio será buscar aproximarse a la estimación de la magnitud de la actividad minera que no está amparada por títulos.

1.8. Fiscalización y minería ilegal

Las dos secciones anteriores de este documento se concentran en averiguar qué tanto sabe el Estado colombiano sobre la actividad minera en el país. Dos resultados sobresalen del análisis que allí se hace: por una parte, el grado de conocimiento que se tiene sobre la actividad minera legal (aquella que cuenta con un título debidamente otorgado) está en el proceso de mejorarse, pero todavía es precario en varios frentes: por otra, el limitado censo minero del periodo 2010-2011 muestra que la actividad minera que se realiza sin la debida autorización estatal (sin título) es considerable.

Estos resultados tienen implicaciones que es importante hacer explícitas en este trabajo. Las dificultades para llevar a cabo las labores de fiscalización ponen de presente la envergadura de esta tarea. Los compromisos de fiscalización, según conversaciones que se sostuvieron con la Agencia Nacional de Minería, son muy exigentes en cuanto al número de visitas que anualmente se deberían realizar a los ya cerca de diez mil títulos que hay en el país. El proceso de levantamiento de información, interventoría de esta y entrega a la Agencia Nacional de Minería para su revisión y toma de medidas correspondientes es excesivamente largo, lo cual le imposibilita a esta entidad la toma de decisiones de manera oportuna, en el sentido de que se tomen con el tiempo suficiente para que en la siguiente visita de fiscalización se puedan evaluar sus resultados. En este sentido, el número de visitas estipuladas en los contratos es excesivo para la capacidad institucional con que cuentan los contratos de fiscalización en la actualidad.

Lo anterior no quiere decir necesariamente que la fiscalización de los títulos debe ser muestral, aunque esta solución podría ser una posibilidad. Más bien, significa que debería haber una focalización de dichas labores, mediante un seguimiento más periódico de aquellos títulos que presenten mayores problemas

por diversas causas. Hay títulos que presentan altos niveles de cumplimiento en todos los frentes, así que sería posible visitarlos con menor frecuencia, de modo que se liberen recursos humanos para visitar de forma adecuada y con el debido seguimiento aquellos títulos que presentan incumplimientos sistemáticos.

De los actuales contratos de fiscalización deben extraerse lecciones en este sentido, con el fin de que, a partir del próximo año, cuando se celebren nuevos contratos para las labores de fiscalización, sea clara la forma diferenciada en que deben visitarse y monitorearse los títulos mineros del país.

Por otra parte, las labores de fiscalización se limitan contractualmente a las actividades mineras que se desarrollan bajo el amparo de títulos otorgados en regla, lo cual implica que el conocimiento que la Agencia Nacional de Minería (y el Estado colombiano) tiene de la minería ilegal se limita solo a la que identifica accidentalmente durante la fiscalización de la actividad minera formal. Por lo tanto, el contacto de las autoridades con las actividades mineras ilegales se limita a la que tienen, por ley, la Policía Nacional y la Fiscalía General de la Nación, así como a las labores de formalización que realiza el Ministerio de Minas y Energía. Si bien la labor policiva es fundamental y no pueden menospreciarse los esfuerzos que realiza la Dirección de Formalización del Ministerio de Minas, no debería desaprovecharse el despliegue de esfuerzos que se hace en todo el país para llevar a cabo las actividades de fiscalización. Por lo general, además, las actividades mineras ilegales son realizadas por grupos que operan de forma marginal en títulos legalmente otorgados.

En este sentido, así implique escalar el número de personas necesarias para realizar las labores de fiscalización, sería aconsejable hacerlo para extender la vigilancia y el seguimiento a las actividades ilegales. Las actividades que debe realizar el Gobierno en títulos legales que presentan altos grados de incumplimiento deberían ser, en principio, complementarias con las que se justificaría realizar de acompañamiento en títulos ilegales con ciertas características (minería artesanal o tradicional).

Como se señaló en anteriores secciones, la actividad minera ocurre en un porcentaje importante del territorio nacional y, en esa medida, es de suponer que esta distribución geográfica también aplica para la actividad minera ilegal. Este sería otro argumento para justificar las labores de fiscalización no focalizadas con base en pagos potenciales de regalías, sino con criterios de cobertura nacional, en función del cuidado del medio ambiente y de la seguridad personal de quienes desarrollan esta actividad.

Por último, al igual que se ha identificado como prioritaria la realización de un censo agropecuario en el país, también debería llevarse a cabo en Colombia un censo minero comprensivo. Este esfuerzo sería complementario a la labor insuficiente que hoy en día se hace de fiscalización (que no cubre la actividad minera ilegal), además de ser instrumental en el entendimiento de la situación

socioeconómica de las personas que desarrollan esta actividad, dimensión que las labores de fiscalización pueden identificar solo de forma parcial.

1.9. Indicadores financieros de las empresas mineras

Con base en la información de la Superintendencia de Sociedades es posible construir una evolución histórica del apalancamiento, margen operacional y retorno sobre activos promedio por sectores de la actividad económica. Se utiliza una ponderación por el tamaño de activos de cada empresa.

En la tabla número 18 del anexo se presenta una comparación del apalancamiento promedio de las empresas dedicadas a la extracción de carbón y otros minerales contra la construcción, la industria, la agricultura y la economía excluyendo la minería entre los años 2004 y 2012. Ante todo, los niveles de apalancamiento de las empresas carboníferas son mayores que el apalancamiento de las empresas dedicadas a la extracción de otros minerales. Por otro lado, el apalancamiento promedio de estos sectores es menor que el observado en la construcción y en la industria.

En la tabla número 19 se presenta el mismo análisis pero para el margen operacional. Este indicador es mayor para las empresas carboníferas con respecto a los otros sectores de la economía incluyendo las empresas de extracción de otros minerales. De hecho, el margen operacional de estas empresas viene con una tendencia negativa durante todo el periodo de estudio y se ubica cerca del 0%. Por último, en la tabla número 20 se exhibe la comparación entre sectores para el retorno sobre activos. Con este indicador, las empresas carboníferas presentan mayor retorno que los otros sectores.

En suma, con respecto a los otros sectores de la economía, la extracción de carbón registró márgenes operacionales y retornos sobre los activos más altos, mientras que la explotación de otros minerales presenta márgenes y retornos más bajos entre el 2004 y el 2012. Sin embargo, también se observa que el margen operacional y el retorno promedio sobre activos de la minería en su conjunto (carbón y otros minerales) muestran una tendencia decreciente durante el mismo periodo, lo cual hace menos atractivo el sector relativo a las otras actividades de la economía colombiana.

Por otro lado, también se realizó una comparación de los indicadores financieros de las empresas del sector minero colombiano con el de un conjunto relevante de empresas extranjeras dedicadas a esta actividad. Se escogieron las cuarenta empresas mineras con mayor capitalización bursátil en la Bolsa de Toronto y que, al mismo tiempo, hubieran registrado ingresos mayores a cero en el 2012. Estas cuarenta empresas se clasificaron de más grande a más pequeña según el valor de sus activos en el 2012 y, con base en esta clasificación, se dividieron en tres grupos: G1, que contiene las empresas ubicadas entre la posición

1ª y la posición 13ª; G2, que reúne a las empresas que están entre la posición 14ª y 27ª; y en el último grupo (G3), las últimas 12 empresas de la clasificación. La comparación se hace de forma conjunta para las empresas colombianas mineras dedicadas al carbón y de forma separada para el resto. Además, se comparan los indicadores promedio (ponderado) de las empresas colombianas con dos dimensiones de las empresas de los grupos G1, G2 y G3. Por una parte, si el indicador promedio colombiano se encuentra dentro del rango máximo y mínimo de las empresas de cada grupo, y cómo se compara el indicador promedio colombiano con el indicador promedio de cada grupo.

Entre el 2009 y el 2012, el apalancamiento promedio de las empresas colombianas dedicadas a la extracción de carbón y otros minerales se ubicó dentro del rango que se observó para las empresas de G1, G2 y G3. Más aún: el apalancamiento promedio de las empresas de G1 fue mayor que el registrado por todo el sector minero colombiano, mientras que, con respecto al apalancamiento promedio de G2 y G3, las empresas colombianas dedicadas a la extracción de carbón registraron niveles de apalancamiento más altos; en cuanto a las empresas dedicadas a la extracción de otros minerales, se observaron niveles similares de apalancamiento promedio al comparar las empresas mineras colombianas con las incluidas en los grupos G2 y G3.

Por otro lado, el margen operacional del sector carbonífero y el sector de extracción de otros minerales fue menor que el margen operacional promedio registrado por las empresas del G1 entre el 2009 y el 2012. Con respecto a G2 y a G3, el promedio del margen operacional fue superior en estos grupos al observado en las empresas colombianas. Lo anterior significa que si bien el margen operacional de las empresas colombianas se ubicó dentro del rango registrado por las cuarenta empresas más grandes que se transan en la Bolsa de Toronto, el margen operacional promedio es más bajo para Colombia.

Por último, las empresas dedicadas a la extracción de carbón en Colombia registraron un retorno promedio sobre los activos mayor que el obtenido por las empresas de G1, G2 y G3 en los años 2009, 2010 y 2012. En el 2011, sin embargo, el resultado de este indicador para este sector colombiano fue levemente inferior a lo registrado por las empresas de la Bolsa de Toronto. Por su parte, este indicador de las empresas colombianas que se dedican a la extracción de minerales diferentes del carbón fue inferior al promedio observado para las cuarenta empresas más grandes que transan en la Bolsa de Toronto. Sin embargo, pese a ser inferior, el retorno sobre activos del sector minero no carbonífero siempre estuvo dentro del rango observado entre el 2009 y el 2012 para las empresas mineras más importantes de este mercado bursátil canadiense.

En suma, salvo por el retorno sobre los activos de las empresas carboníferas, los indicadores financieros del sector minero colombiano fueron inferiores a los registrados por las empresas más grandes que transan en la Bolsa de Toronto.

Por su parte, estos mismos indicadores se ubicaron dentro del rango de lo observado en el ámbito internacional, lo cual sugiere que el sector colombiano no se sale, financieramente, de la norma. Además, lo anterior también implica que la tendencia decreciente observada para los indicadores en Colombia se puede explicar por una tendencia mundial para las empresas que se dedican a la minería.

1.10. Accidentalidad en la minería

Por la naturaleza misma de la minería, esta es una actividad donde los riesgos de sufrir un accidente son mayores que en otros sectores de la economía. Con base en la información de Fasecolda, se calcula la tasa de accidentalidad por cada cien trabajadores por sector económico entre el 2004 y el 2010. El gráfico número 17 del anexo presenta los resultados para los sectores con una tasa de accidentalidad mayor que el promedio de la economía. La explotación de minas y canteras tiene un nivel de accidentalidad mayor que el promedio de la economía, pero inferior desde el 2007 a la accidentalidad del sector agropecuario. Cabe resaltar que la accidentalidad del sector minero trae una tendencia decreciente.

Para finalizar, el gráfico número 18 muestra la tasa de accidentalidad en la explotación por tipo de mineral. En el 2011 la tasa de accidentalidad más alta se registró en la explotación de metales preciosos, con el 23,8%, es decir que de cien trabajadores casi veinticinco sufrieron algún accidente ese año. No obstante, no todas las actividades de explotación registran niveles de accidentalidad de esta magnitud. De hecho, la extracción de turba y de minerales metalíferos no ferrosos experimentó una tasa inferior a lo registro para toda la economía en promedio.

2. Recomendaciones de política

Información del sector es inexistente - No se conoce la potencialidad minera del país

Dado que la información de reservas, más allá del carbón, es inexistente, no se puede conocer la potencialidad minera del país. Por lo tanto, lo primero que se debe hacer es reevaluar la intención de subastar por bloques los títulos mineros, al menos mientras se mejora la calidad de la información del sector. De no hacerlo, se puede correr el riesgo de asignar bloques por un valor menor o no generar el suficiente interés en los potenciales inversionistas.

Así mismo, el Gobierno puede utilizar una proporción mayor de las regalías de ciencia y tecnología para mejorar la calidad de la información del sector.

Este esfuerzo se debe liderar desde el gobierno central, en cabeza del Ministerio de Minas y Energía, teniendo en cuenta que se necesita de la corresponsabilidad de varias agencias del Estado.

Definición de áreas protegidas en Colombia

El 57% de las empresas extranjeras tiene una percepción negativa sobre la definición de áreas protegidas en Colombia. Es decir, los límites de donde se puede y donde no se puede realizar explotación minera no son claros. En este sentido, el Gobierno debe, dentro de su estructuración de políticas de Estado, definir si la actividad minera es residual o está a la par con las demás. De esta manera se podrá construir un modelo de desarrollo del sector que sea congruente con los modelos ambientales y sociales del país, que permitirá esclarecer las zonas donde se pueden explotar los minerales. Una vez más, en este punto también es primordial tener buena información sobre la minería en Colombia.

En este proceso de debate y de definición de las áreas protegidas en Colombia deben participar el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, junto con los entes territoriales como representantes de los territorios afectados.

¿El proceso de producción en el sector minero es eficiente?

A pesar de los esfuerzos de la fiscalización, la información sobre producción, costos, inversiones, cumplimientos de la seguridad social, entre otros, sigue siendo deficiente. Un obstáculo que enfrenta el proceso de fiscalización es la informalidad de las unidades de producción minera, aun en las unidades con título minero vigente, en el registro histórico de sus actividades. Por lo tanto, el Gobierno debe ponerse una meta de tiempo para contar con la información que permita hacerse una idea sobre la eficiencia del proceso de producción minera en el país.

Este proceso tiene que ser liderado por la Agencia Nacional de Minería, con el proceso de fiscalización vigente como un posible mecanismo.

Minería informal o de hecho

Aunque existen estudios que sugieren que la minería informal tiene un tamaño considerable, no hay aún información clara ni precisa sobre este. Sin embargo, el proceso de fiscalización genera una presencia en el territorio que permitiría extender la labor de la Agencia Nacional de Minería al monitoreo de la minería informal o ilegal. Por lo tanto, la Agencia debe incluir dentro de las obligaciones

del proceso de fiscalización la recopilación de información sobre las unidades mineras productivas sin título minero vigente.

Además, como se realiza en el sector agropecuario, el Departamento Nacional de Estadística debe llevar a cabo un censo minero que permita obtener información más allá de lo que recoge la fiscalización. Los recursos para este censo pueden provenir de las regalías.

Reestructuración del proceso de fiscalización

El proceso de fiscalización es homogéneo para todos los títulos, independientemente de su tamaño y de su nivel de cumplimiento. Sin embargo, hasta el momento, el proceso de fiscalización sugiere que existe un bajo cumplimiento de lo estipulado. Es decir, la minería formal tiene un bajo nivel de cumplimiento de los requerimientos formales que exigen las autoridades. En consecuencia, una manera de mejorar estos indicadores, facilitando al mismo tiempo el proceso de fiscalización y supervisión, es una mayor concentración en las unidades de producción minera que muestran mayores incumplimientos. Por ejemplo, aquellas unidades que muestran más de diez hallazgos deben visitarse más de dos veces al año, mientras que aquellas que presentan menos de diez hallazgos se deben visitar una sola vez al año. De nuevo, este proceso de reestructuración debe ser liderado desde la misma Agencia Nacional de Minería.

Materiales de construcción

La actividad minera que predomina en los municipios de Colombia es la explotación de materiales de construcción. No obstante, por razones de su importancia dentro de las regalías, a esta actividad no se le presta mayor atención dentro del sector. Por razones ambientales, sociales y de magnitud de producción, se le debe dar más cabida a la fiscalización de la explotación de materiales de construcción. Este proceso debe ser liderado por la misma Agencia Nacional de Minería.

<i>Situación actual</i>	<i>Solución propuesta</i>	<i>Resultados esperados</i>
La información de reservas, más allá del carbón, es inexistente	Revaluar la intención de su- bastar los títulos mineros por bloques Utilizar una mayor proporción de las regalías de ciencia y tec- nología para mejorar la calidad de la información	Construir bases de datos de reservas que permita conocer la potencialidad minera del país y así construir una política mine- ra con información confiable

<i>Situación actual</i>	<i>Solución propuesta</i>	<i>Resultados esperados</i>
No hay claridad sobre las áreas protegidas en Colombia	Establecer la política minera al mismo nivel que la política de Estado sobre otras actividades económicas y ambientales	Mejorar la percepción de los inversionistas locales y extranjeros sobre los límites de las áreas donde se puede realizar minería
No hay información sobre costos, producción, inversiones, entre otros, lo cual impide conocer la eficiencia del proceso de producción minero	Utilizando el proceso establecido de fiscalización, el Gobierno debe ponerse una meta de tiempo para construir la base de datos con la información sobre el proceso de producción minero	
No hay información confiable sobre el tamaño de la minería informal	La fiscalización debe incluir la recopilación de información sobre la minería informal Con recursos de regalías, realizar un censo minero	Conocer el tamaño y la realidad de la minería informal, de manera que se pueda estructurar un programa de formalización eficaz
Hay bajo cumplimiento de lo exigido por parte de la minería formal y se realiza el mismo tipo de supervisión en todas las UPM	Concentrar el proceso de fiscalización en las UPM con menor cumplimiento, por ejemplo realizar más visitas al año a éstas que a las de alto cumplimiento	Hacer un uso más eficiente de los recursos y subir los niveles de cumplimiento de todas las UPM
La supervisión y fiscalización sobre las UPM que explotan materiales de construcción es menor relativo a su importancia en número de títulos y en el tamaño de su producción	Establecer con el mismo nivel de importancia a las UPM de materiales de construcción que a las UPM que generan mayores regalías	Disminuir los impactos ambientales y sociales de las UPM de materiales de construcción