

LA POLÍTICA MINERA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Elkin Vargas Pimiento
evargasp@epm.net.co

Recibido para evaluación: 28 de Noviembre de 2003 / Aceptación: 09 de Noviembre de 2004 / Recibida versión final: 17 de Noviembre de 2004

RESUMEN

Este artículo pretende demostrar que las políticas y estrategias de los Gobiernos han carecido de mecanismos de concertación, de sólidos criterios de sostenibilidad y de planes de acción que aseguren que la actividad minera impacte positivamente el desarrollo económico, y que no han cubierto aspectos claves en la discusión mundial sobre minería y desarrollo sostenible, tales como la forma de lograr mayor entendimiento entre los diferentes actores del sector minero y la creación de sistemas de gestión a nivel organizacional que hagan viable un modelo económico para la actividad minera con criterios de sostenibilidad. Al respecto, propone una serie de elementos como constituyentes de la política minera estatal para el desarrollo sostenible.

PALABRAS CLAVES: Minería, Política Minera, Desarrollo Sostenible, Planeación Minera, Recursos Minerales.

ABSTRACT

The article pretends to demonstrate that the Government's policies and strategies lack negotiation mechanisms, solid sustainability criteria, and plans to assure the mining activity will impact positively on the economic development and do not include key aspects in the discussion about mining and sustainable development, such as a way to achieve a better understanding between the different actors in the mining sector and the creation of management systems to make viable an economic model for the mining activities with sustainability criteria. Hence a series of constituent elements of a state policy for sustainable development are proposed in this article.

KEY WORDS: Mining, Mining Policy, Sustainable Development, Mine Planning, Mineral Resources.

1. INTRODUCCIÓN

Los países y regiones que disfrutaron de la feliz circunstancia de haber sido dotados por la naturaleza de riquezas minerales tienen en la actividad extractiva y en los procesos de valor agregado de la producción minera el factor clave para su crecimiento económico y desarrollo sostenible. Este podría ser el caso de Colombia que cuenta con un prometedor potencial minero, a pesar de que las inversiones en exploración e investigación geológica para minerales diferentes a carbón e hidrocarburos se sitúan muy por debajo de los patrones mundiales.¹

Para superar sus limitaciones presupuestales para la identificación de depósitos minerales y dado que los proyectos mineros son intensivos en capital y requieren, por lo general, de una importante actualización tecnológica, los países en desarrollo compiten por la inversión minera mundial flexibilizando cada vez más sus códigos mineros, regímenes tributarios y políticas económicas, en concordancia con las exigencias de las grandes multinacionales, cuyo accionar tiene consecuencias económicas en los niveles nacional, regional y local. De manera simultánea la mayoría de los países mineros han expedido nuevas normas ambientales y creado instituciones e instrumentos para su aplicación. Si bien en Colombia no se han obtenido, por ahora, resultados satisfactorios con la reforma de la legislación minera,² los resultados de tales medidas para América Latina en su conjunto han sido excelentes en cuanto a su participación en la inversión mundial en exploración y en la producción mundial de algunos minerales.³ Así mismo, se ha logrado poner sobre el tapete el tema de la contribución del sector minero al desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible es inseparable del manejo racional de los recursos naturales, incluidos los ambientales y por supuesto los minerales e hidrocarburos. Por tanto, para que la industria extractiva impacte suficientemente la dinámica del desarrollo y contribuya a elevar el nivel de vida de la población es necesario contar con políticas gubernamentales y estrategias corporativas en las áreas económica, minera y ambiental que propicien tal racionalidad y garanticen los recursos humanos, financieros y tecnológicos para que las actividades de búsqueda y explotación de minerales tengan una mayor contribución en términos de empleo, salud, educación y bienestar, de manera generalizada y sostenible. Además por el carácter finito y la no renovabilidad de tales recursos, su consumo nos pone ante el dilema ético de decidir la cantidad que podemos utilizar hoy y la que tenemos que dejar a las generaciones futuras. Se considera que aunque esta última cuestión no es propiamente de naturaleza ambiental, es necesario incluirla dentro de una estrategia global de desarrollo sostenible.

A nivel global se ha avanzado mucho en los últimos 30 años en materia de pensamiento y políticas ambientales. Los teóricos y los gobiernos han logrado fundamentar e imponer marcos restrictivos muy fuertes para los procesos que actúan sobre los ciclos naturales, como los relacionados con la actividad minera y las grandes empresas los han acatado y han tomado la causa ambiental como propia.

Hace 12 años la "Cumbre de la Tierra" en Río de Janeiro produjo la Agenda 21 que identificó el desarrollo sostenible como la base para la gestión local, nacional y global de los efectos de los impactos humanos en el ambiente. A partir de entonces, las políticas de los países mineros y las estrategias de la industria comenzaron a enfocarse hacia la integración del desarrollo económico, el desarrollo social, y la protección ambiental.

1. De acuerdo con estudios realizados por el Instituto Minero de España, las inversiones en exploración y desarrollo para mantener los niveles actuales de la producción minera mundial deberán ser del orden del 25% del valor de la producción minera cada año (Azcárate J.E., 1990).

2. Ley 685 de 2001.

3. Mientras que la inversión mundial en exploración minera subió entre 90% entre 1990 y 1997, en América Latina se cuadruplicó, incrementando su participación del 13% al 29%; participación que mantuvo entre 1997 y 2000, cuando las inversiones en exploración se redujeron drásticamente a nivel mundial. Su participación en la producción mundial de minerales creció en la década de los 90 del 26% al 48% en cobre, del 35% al 42% en plata, del 24% al 32% en bauxita, del 17% al 21% en zinc: del 13% al 16% en níquel, y del 9% al 12% en oro (Cimpa, IIPM/IDR, 2002).

Hoy, el balance de las acciones de la industria minera mundial para el mejoramiento de su gestión ambiental en beneficio de las comunidades locales y el desarrollo regional es satisfactorio, tal como se pudo constatar en la cumbre mundial de Johannesburgo (2002),⁴ donde no obstante algunas posiciones de organizaciones no gubernamentales ambientalistas, en contra de la minería y en pro de la definición de áreas “no go” en ambientes sensibles, quedó en firme un modelo de acuerdo entre la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) sobre prácticas generales mejoradas para la protección de la biodiversidad.

También se han evidenciado en los últimos años los progresos de la industria minera mundial, incluidas las empresas de petróleo y gas, en sus metas de responsabilidad social, en la incorporación de las comunidades locales desde las primeras etapas del planeamiento de las operaciones, en el establecimiento de procesos estratégicos en gerencia de la salud y la cultura de la seguridad industrial efectiva, y en prácticas mejoradas de transferencia de experiencias y desarrollo de socios para su causa, siguiendo los lineamientos del proyecto investigativo: “Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible”, piedra angular del plan de acción: “Iniciativa Minera Global” (1998).

Los retos de la industria minera para el futuro próximo, de acuerdo con lo expuesto por Naciones Unidas a los líderes de la industria en la “Global Compact Initiative” (2002), comprenden el fortalecimiento de los procesos metodológicos para mejorar el desempeño social y ambiental, particularmente en materia de derechos humanos, mano de obra y ambiente, y desarrollar los acuerdos de la “6ª Conferencia internacional sobre salud, seguridad y ambiente en la exploración y explotación de petróleo y gas” (2002) de Kuala Lumpur, todo ello combinado con los objetivos de disminuir el riesgo de la actividad y de mejorar el desempeño financiero para dar un significado práctico al concepto “desarrollo sostenible”.

Las anteriores consideraciones deben ser incorporadas a la planeación y gestión de los recursos mineros en Colombia. El objetivo, normalmente prioritario para las empresas privadas y entidades del Estado de maximizar la extracción de recursos deberá relegarse a las metas de sostenibilidad del proceso productivo y al desarrollo local sostenible. En este nuevo enfoque, se ha considerado pertinente establecer líneas de acción para lograr una mayor contribución de la minería, lo que exige la armonización entre los determinantes macroeconómicos, la protección ambiental y las demandas sociales, tarea a cargo de los miembros de la alianza Estado-Empresa-Comunidad, bajo reglas claras y contribuyendo de acuerdo con sus relativas capacidades.

2. DIAGNÓSTICO DE DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD MINERA EN COLOMBIA

Si bien las manifestaciones metalíferas y ocurrencias minerales de interés económico se deben a la acción combinada de fenómenos petroquímicos, geoquímicos, litológicos y estructurales, la base del entendimiento metalogenético de una región, de acuerdo con Robert P. Shaw (2003)⁵, empieza con la comprensión fundamental de su historia tectónica. Es así como su interpretación de los grandes rasgos litotectónicos de la metalogenia de Los Andes septentrionales es una buena base para estimar el potencial exploratorio de Colombia.

En síntesis, los procesos metalogenéticos en el bloque norandino de la placa de Sur América se originaron a partir de las rocas encajantes del precámbrico, los altos niveles de metamorfismo y erosión ocurridos en el paleozoico, su separación de la placa de Norte América y la apertura de la cuenca del Caribe, al final de este período y durante el mesozoico, dando lugar a un ambiente tectónico en el cenozoico definido por patrones de deformación, levantamiento, magmatismo y sedimentación. (Shaw, 2003).

4. Informe de Chadwick, John. *Ignorando la minería no se logrará el progreso*. Mining Magazine, Londres, 2002.

5. *Hacia un análisis litotectónico de metalogénesis en Colombia, Suramérica*. Ponencia presentada en el IX Congreso colombiano de geología. 2003.

También son conocidos en la región sur americana los principales sistemas hidrotermales que mineralizaron y alteraron grandes áreas, producidos por el emplazamiento de rocas intrusivas, plutónicas, volcánicas y subvolcánicas, dando lugar a importantes provincias metalogenéticas en zonas favorables como las geo fracturas transversales al continente y la intersección de los lineamientos estructurales, tanto en la cordillera de Los Andes, como en los escudos de Brasil y Guayana.

Por tales acontecimientos, la subregión conformada por los países de la Comunidad Andina de Naciones ha sido considerada entre las de mayor potencial de recursos minerales en el mundo, a pesar de que hasta el año 1990, según los expertos, no había sido explorada con algún detalle más que en un 10%,⁶ de ahí el enorme interés de las grandes compañías mineras por invertir en el desarrollo de su evidente potencialidad geológica.

Al norte de la subregión, en el territorio colombiano, se presentan al menos seis (6) provincias de rendimiento económico⁷, a saber:

- Las provincias carboníferas, compuestas por extensos yacimientos de carbón multicapa, formados en fosas de la interfase corteza-manto oceánico y de borde continental, las cuales se encuentran distribuidas en los departamentos de Guajira, Cesar, Santanderes, Cundinamarca, Boyacá, Córdoba, Antioquia, Valle y Caldas.
- Los yacimientos sedimentarios marinos, de depositación cíclica, tales como los de mineral de hierro y fosfatos, en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santanderes, y los potenciales de manganeso, en esta misma región del este del país. Estos yacimientos se asocian al mar cretácico que originó los potentes estratos dominantes de la cordillera oriental. Otros yacimientos de origen marino se relacionan con los de calizas y mármoles, regionalmente localizados en las cordilleras Central y Oriental.
- Las cuencas sedimentarias con potencial petrolífero, intercontinentales unas y otras de borde continental pasivo, localizadas principalmente en la Guajira, bajo, medio y alto Magdalena, llanos orientales, Putumayo y Amazonas.
- Provincias metalogenéticas magmáticas, que se extienden a lo largo de las cordilleras Central, con yacimientos de oro tipo veta encajados en batolitos y stocks y Occidental, de margen continental activo, como los yacimientos del complejo Santa Cecilia-La equis. Su potencial en cuerpos discontinuos está relacionada con asociaciones geoquímicas enriquecidas en peridotitas, gabros, dacitas y cuerpos ígneos ácidos de facies magmáticas últimas con oro, plata y metales básicos asociados.
- Yacimientos asociados a borde de cratón, como los de la región oriental, frontera con Venezuela y Brasil: Guainía, Taraira y otros, que constituyen interesantes prospectos para provincias multimetalogénicas, las cuales incluyen oro, plata, tierras raras, hierro y titanio.
- Yacimientos volcano-sedimentarios, tipo "Kuroko" para sulfuros de cobre, níquel, plomo, zinc y otros metales y yacimientos de manganeso localizados al noroccidente del país en la cordillera occidental.

No obstante el prometedor ambiente metalo-tectónico descrito atrás, que ha generado expectativas de hallazgo de depósitos minerales en territorio colombiano, la inversión en exploración e investigación geológica ha sido insignificante, tanto por parte del Estado como del sector privado, para minerales diferentes a carbón e hidrocarburos. En los últimos 10 años no se han encontrado ni comprobado nuevos depósitos de interés económico aunque se ha presentado cierta actividad en calizas cementeras, de materiales de construcción y de oro en California (Santander) y el sur del departamento de Bolívar. A pesar de tal realidad, la UPME informa que el valor de la producción minera del país se ha consolidado con una tasa de crecimiento cercana al 5% en el último lustro, mientras que para la economía en general la tasa se situó en el 0.3% y su aporte a las exportaciones totales del país, sin contar hidrocarburos, ha sido superior al 13% en la década 1991-2000.⁸

6. Informe de Consultoría Plan Andino de Minería. GRAN, 1990.

7. Chica Sánchez, Alejandro. Desarrollo del modelo de Smirnov para exploración en Colombia. Ponencia presentada en la Universidad Nacional. Medellín, 1991.

8. UPME. Balance minero nacional 1990-2000. Bogotá, 2002.

La participación colombiana en la producción mundial de algunos minerales también se ha consolidado en los últimos años, contribuyendo con el 60% de las esmeraldas, constituyéndose en el primer productor mundial; con el 3% del níquel, ocupando el décimo lugar entre los países productores; con el 1% del carbón en el puesto veinte a nivel mundial; con el 1% del petróleo y el 0.8% del oro. Las exportaciones de estos productos han representado en la última década, cerca del 40% del valor de las exportaciones totales del país.

Además, se extraen en el país otros 32 productos minerales en cantidades poco representativas a nivel internacional, pero vitales para la industria nacional, entre ellos caliza, arcillas, caolín, fosforitas, yeso, asbesto, sal, hierro, azufre, talco, plata y platino. Las principales importaciones de materias primas de origen mineral están constituidas por hierro y acero, cobre, zinc, estaño, fosfatos, yeso, cementos especiales y ferro manganeso. El valor de la producción minera, incluyendo hidrocarburos ha participado en los últimos años con alrededor del 4% del PIB nacional.

La producción minera en Colombia se obtiene en general con pobres niveles de tecnología, seguridad y competitividad, exceptuando el caso de un reducido número de explotaciones, como las de carbón en el norte del país, la de níquel en Cerromatoso, las auríferas aluviales del nordeste antioqueño y las de calcáreos de la industria cementera, en las que los índices de productividad son comparables a los de las empresas líderes a escala mundial.

El papel del Estado en la planificación y gestión de los recursos mineros ha sido uno para los energéticos y otro para el resto de minerales. Los combustibles fósiles, hidrocarburos y carbón, han estado bajo la tutela de entidades gubernamentales con la colaboración de empresas extranjeras asociadas; las decisiones sobre qué y cuánto se extrae se han tomado generalmente con base en una estimación más o menos razonable de las reservas de cada yacimiento y a criterios de optimización de la tasa de ganancia en concordancia con la capacidad técnica y económica de los agentes operadores. No es temerario afirmar que tales decisiones se han tomado sin criterios de sostenibilidad como por ejemplo, el carácter de sustitutos energéticos de estos recursos para muchos usos, lo que se relaciona con la calidad y cantidad de los depósitos existentes y los riesgos asociados a su agotamiento, lo que es clave para utilizarlos de acuerdo con su vida esperada y usos más eficientes, a principios de equidad para los usuarios y las regiones productoras, y con otras consideraciones intergeneracionales. Lo anterior ha llevado a grandes desequilibrios entre: la oferta y la demanda de los recursos fósiles, las reservas y la intensidad de su utilización, las cantidades exportadas y las que se consumen internamente, y entre los ingresos por ventas de los recursos extraídos y lo que se invierte en exploración e investigación.

Respecto a la planificación y manejo de los minerales del segundo grupo, conformado por los minerales no combustibles, como los metales preciosos y las rocas y minerales industriales, la intervención del Estado ha sido marginal, dejando en manos de los diversos operadores mineros la definición de su alcance y proyección económica. La extracción de rocas y minerales de uso industrial es realizada generalmente por empresas organizadas y asistidas por una subsidiaria industrial que las requiere para la fabricación de cemento, vidrio, cerámicas, materiales de construcción, hierro y ferroníquel. Su evolución ha correspondido al objetivo básico de apoyar el proceso de industrialización interna y, en el caso del ferroníquel, para abastecer la demanda externa.

La extracción de metales preciosos y esmeraldas, en un porcentaje mayoritario efectuada por pequeñas minas, es adelantada por expectativas de lograr un fácil enriquecimiento por lo que se explotan las zonas o cuerpos mineralizados de mayor tenor o riqueza, con ninguna consideración a la conservación del yacimiento o por la racionalización de la extracción y su recuperación y, mucho menos por la protección ambiental.

Por lo tanto, en uno y otro caso los criterios de sostenibilidad utilizados para el dimensionamiento de las producciones mineras y la gestión en general de los recursos minerales han sido prácticamente inexistentes, de ahí que los impactos sociales, culturales, ambientales y aun los económicos de la actividad minera en Colombia se han dejado un tanto a la deriva en las políticas y planes del Estado. Se requiere, en consecuencia, un replanteamiento de las políticas económicas relacionadas con la extracción de los recursos no renovables, acorde con los lineamientos del desarrollo sostenible consagrados en la Constitución Política de 1991, con miras a establecer la magnitud de los beneficios netos de la actividad minera y lograr su permanencia en el tiempo.

El punto de partida para tal replanteamiento es reconocer que la economía colombiana requiere de un sector minero fuerte que nutra su aparato productivo y lidere las relaciones internacionales en materia de comercio, inversión e integración. Luego de tal reconocimiento se precisa el concurso de todos los actores para que con voluntad e inteligencia logren identificar e implementar soluciones para que la industria minera evidencie su gran potencial y contribuya eficazmente al desarrollo sostenible.

3. EL PAPEL DEL ESTADO Y LA PLANEACIÓN

Los Estados nacionales, de acuerdo con el sistema económico que deciden establecer, definen las funciones básicas necesarias para orientar las actividades económicas y señalan los entes encargados de desempeñar tales funciones.

Para el caso de las actividades mineras se acepta generalmente que las funciones de planeación y regulación queden en manos del Estado, que la función de ejecución la ejerzan los agentes particulares y que la de control sea el resultado de la acción conjunta de la libre competencia y el marco jurídico fijado por el Estado.

En Colombia se ha tratado de seguir el anterior modelo general de funcionamiento. Es así como una de las políticas más repetitivas de los últimos años es la de no permitir la participación del Estado en proyectos de inversión minera. Esta política ha respaldado varias acciones de gobierno, como la enajenación de la participación del Estado en El Cerrejón Zona Norte, y en Cerromatoso S.A., y la eliminación del sistema del aporte minero, aunque en teoría, ello no significara que el Estado tuviera que ser socio de los proyectos de inversión.

En este esquema organizativo, le corresponde al Estado hacer la planificación, establecer el marco regulatorio y participar en el control. Esta última función comprende dos aspectos principales: el control tradicional, básicamente de tipo fiscal, y el control sustantivo que vigila la progresión y el grado de cumplimiento de las metas trazadas en el proceso de planeación. Este control sustantivo, que es el más importante desde el punto de vista político, no puede darse sin que exista la planeación, y es por la ausencia de una planeación sectorial integrada que en Colombia no se han conocido con precisión los resultados de las políticas mineras.

Hasta ahora los planes nacionales de desarrollo económico y social que cada gobierno presenta al país con unos cuatro años de horizonte, han incluido escasas orientaciones y de carácter muy general para el sector minero;⁹ la planificación sectorial ha sido ambigua y las acciones concretas para materializarla se pueden contar con los dedos de la mano; la planificación integral, considerando los planes regionales, municipales y de ordenamiento territorial, es todavía incipiente. Todo esto sumado a un marco regulatorio inconsistente ha dado lugar al fracaso de varias de las políticas planteadas en el pasado, ya sea porque distorsionan el mercado o por falta de seguimiento y de metas claras y alcanzables o porque pretendían cosas distintas al interés general, como por ejemplo, obtener votos para las elecciones de corporaciones públicas. Casos ilustrativos de políticas sin resultados se pueden hallar con facilidad. Citemos sólo algunos que en el pasado significaron grandes erogaciones al presupuesto nacional y al Fondo Nacional de Regalías, con razones costo-beneficio bastante negativas: “incrementar el consumo interno de carbón”, “apoyar la tecnificación de las pequeñas minas a través de programas de crédito y asistencia técnica”, “legalizar la minería informal, como una función de la autoridad minera” y “mejorar las condiciones de higiene y seguridad industrial en las medianas y pequeñas minas”.

Los resultados de tales políticas, son en su orden: el actual consumo interno de carbón es menor que hace 30 años y no alcanza el 15% de la producción nacional; se han invertido cuantiosos recursos en programas de asesoría técnica a la pequeña minería de carbón, en cantidades superiores a los ingresos por ventas del conjunto de las minas asistidas, que siguen sin tecnificarse; los programas de legalización se han ordenado, una vez más, en el nuevo Código de Minas, después de haberse hecho lo mismo, sin resultados, en la Ley 20 de 1969, el Decreto Ley 2655 de 1988, la Ley 141 de 1994 ó Ley de Regalías, el Decreto Ley 2150 de 1995 ó “Decreto Antitrámites”. Por último, los rigurosos Decretos

9. Ver los planes de desarrollo nacional para los periodos 1994-1998, 1998-2002 y 2002-2006.

1335 de 1987 y 2222 de 1993, sobre higiene y seguridad minera en labores subterráneas y a cielo abierto respectivamente, son acatados por muy pocas empresas, se han convertido en objeto de burlas y la situación en estas materias continúa inalterable.

Una explicación adicional para el fracaso de tales políticas es que a pesar de ser de común aceptación que la industria de los minerales y los metales requiere un marco normativo bien definido, estable y previsible, en su componente minera ambiental ello no es suficiente. Dadas su complejidad e implicaciones transgeneracionales, para que realmente sea efectiva debe tener como premisa que los diferentes actores de la industria compartan no sólo lo estipulado en las normas, sino también y en igual medida, valores y metodologías internalizados culturalmente e institucionalizados socialmente. De ahí que en la política minera ambiental en Colombia se podría utilizar procesos de concertación a través de acuerdos voluntarios de cumplimiento, los cuales se pueden cristalizar en torno a comportamientos ecológicos, la conservación de la biodiversidad, códigos de ética y prácticas óptimas de gestión, tal como se ha hecho con éxito para solucionar problemas ambientales graves y concretos, principalmente en Estados Unidos y Canadá.¹⁰

Se trata de enfoques no reglamentados que han demostrado ser un medio eficaz para alcanzar objetivos ambientales. De manera similar en el frente social se tendrá que recurrir a la filosofía de la responsabilidad social corporativa, lo que juega un papel fundamental en la creación de acuerdos en el largo plazo, previendo como resultado la mejor manera de evitar los riesgos asociados a demandas, paros, pleitos y bloqueos de origen social a los proyectos mineros.

En el texto de Lloyd (1833) “La tragedia de los espacios comunes”, y otros tratados sobre el mismo tema, se evidencia que existen problemas sin solución técnica. En esta categoría se sitúan muchos de los problemas ambientales y sociales, para los cuales sin una ética social y una voluntad política no funciona ninguna tecnología, ninguna metodología, ningún plan, ninguna reglamentación. Se hace por tanto necesario adelantar una discusión abierta sobre el papel del Estado y los sistemas de planeación en la definición de políticas mineras para el desarrollo sostenible, en la que participen los actores claves de la industria y la sociedad civil.

4. LA VISIÓN IDEAL DEL FUNCIONAMIENTO SECTORIAL

Las políticas deben orientarse hacia un horizonte definido, tratando, como es su propósito, de corregir las fallas de mercado y de evitar los errores propios de su aplicación, como son la ineficiencia y la corrupción. La pretensión es lograr que tanto el Estado como las empresas y los ciudadanos, cumplan su papel en forma armónica y sostenible. Una sociedad en donde todos, y no sólo unos pocos, puedan disfrutar de bienestar, una especie de “mundo feliz” en el que los principales actores de la industria minera comparten valores y se complementan en el logro de sus objetivos.

Un Estado en el que los encargados del diseño y formulación de las políticas están bien informados, poseen sólidos conocimientos técnicos y son responsables por los resultados de sus decisiones. Expiden reglamentaciones equitativas y transparentes que armonizan los intereses nacionales, regionales y locales, y que cumplen la función de proteger el medio ambiente. No duplican esfuerzos ni dilapidan recursos. Tienen en cuenta las fuerzas del mercado y, por tanto, no interfieren en las funciones empresariales de analizar y evaluar los riesgos de los proyectos y asignar en consecuencia sus recursos. Promueven instrumentos económicos justos e idóneos, para que las empresas internalicen los costos sociales y ambientales de sus procesos, en consideración al interés público. Apoyan y hacen posible la extracción de minerales en todo el territorio nacional, cuando ella sea viable en lo social, en lo ambiental y en lo económico, y alientan a las comunidades indígenas para que participen y se beneficien de las oportunidades que brinda la actividad minera en sus resguardos y territorios. Respaldan la formación de asociaciones entre empresarios, pequeños productores y comunidades, para adelantar proyectos de modernización y reconversión minera, que contribuyan al bienestar de las comunidades locales en regiones lejanas.

10. Nash D. y otros. SME Annual Meeting 2001. Informe de ponencias presentadas.

Un Estado que establece un sistema de cuentas nacionales que incluye la valoración sistemática de sus depósitos minerales, contabilizando los insumos de recursos naturales necesarios para su explotación, estimando el impacto ambiental que ésta ocasiona y evaluando las posibilidades de sustitución y las capacidades de reciclaje para cada tipo de recurso no renovable; que como resultado de esta valoración, estructura un sistema de regalías justo, que no desestime la inversión minera, pero suficiente para compensar adecuadamente a la población, de la actualidad y del futuro, por la extracción de los recursos no renovables, y por supuesto que aplique los dineros recaudados con criterios de pulcritud y eficiencia en los programas de educación y saneamiento básico y en todo aquello que garantice la prolongación en el tiempo y el espacio de los beneficios de la minería.

Un sector privado empresarial que invierta en negocios orientados a obtener ganancias en el marco de la ley (su único objetivo según Milton Friedman), incrementando su desempeño financiero, pero, además, buscando preservar los equilibrios ecológicos, atenuando los efectos negativos y potenciando las externalidades positivas de la actividad minera, que reinvierte parte de los ingresos por ventas en el hallazgo de nuevas reservas y en tecnología de recuperación y reciclaje, buscando extender la calidad y vida útil de los recursos minerales y por consiguiente de las operaciones extractivas.

Empresarios que transformen el capital natural en valor económico para el conjunto de la sociedad; en capital manufacturado, como equipamiento e infraestructura, y éste en capital social y humano, como salud y educación. Que convoquen de manera integradora en sus acciones y metas a los diferentes sectores de la sociedad, incrementando el nivel de participación ciudadana en los procesos mineros. Que colaboren en la capacitación y mejoramiento técnico de sus trabajadores y miembros de las comunidades afectadas por sus proyectos. Que logren hacer empresas cada vez más competitivas en términos de competitividad auténtica, sostenible y equitativa, no basada en el deterioro del capital natural ni subvalorando la mano de obra.

Comunidades mineras que motivadas por un Estado garante y facilitador y un sector empresarial competitivo, desarrollen sentido de pertenencia y colaboración con las empresas, y ejerzan su responsabilidad de hacer respetar el derecho colectivo a un ambiente sano. Comunidades que traten de conocer la relación de cada proyecto con la superficie, el agua y los usos alternativos del suelo para contribuir en la conservación del medio ambiente y del proceso productivo. Que aprovechen las oportunidades debidas a la ocurrencia de minerales en sus territorios y jurisdicciones, en términos de empleo, ingresos por concepto de impuestos y regalías y de creación de otras actividades económicas que trasciendan el cierre de las minas.

Para aproximarse a un estado ideal de funcionamiento sectorial, como el descrito atrás, el proyecto Mining, Minerals and Sustainable Development, MMSD, (2002)¹¹ propone la siguiente agenda: incrementar la comprensión que sobre el desarrollo sostenible tienen los diferentes actores del sector minero; crear sistemas de gestión y políticas a niveles organizacionales para implementar los principios del desarrollo sostenible; mutua colaboración entre los que tengan intereses comunes para emprender juntos el camino hacia el desarrollo sostenible; incrementar la capacidad de trabajo hacia el desarrollo sostenible en los niveles local, nacional y global.

5. LA POLÍTICA MINERA AMBIENTAL EN COLOMBIA

5.1. Estrategias para el fortalecimiento del sector minero

El documento Conpes “Estrategias para el fortalecimiento del sector minero” (2898 de 15 de enero de 1997) ha sido la única guía minera emanada de este organismo, con recomendaciones y planes de acción tendientes a impulsar “el

11. MMSD: Proyecto adelantado por el Instituto Internacional para el Ambiente y el Desarrollo, con sede en Londres, y el Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), con sede en Suiza, consistente en un estudio a profundidad del sector de minería y minerales desde la perspectiva del desarrollo sostenible, cuyas conclusiones y recomendaciones de presentaron en el informe Breaking New Grounds, 2002.

desarrollo sostenible de la industria minera del país, en concordancia con el plan nacional de desarrollo”. Su meta más importante era la de ajustar el marco legal de la actividad minera a las características de la minería mundial, lo que se intentó lograr con la expedición de la Ley 685 de 2001. Esta ley acogió en general todas las recomendaciones del Documento Conpes 2898: la eliminación de la figura del aporte minero, la extensión del plazo de los contratos de exploración y explotación, la oferta de áreas de buen potencial mediante procesos de licitación, la no reversión y la eliminación de las reservas especiales.

El Conpes también recomendó la elaboración de un plan minero dinámico en sus aspectos de carácter legal, socioeconómico y técnico. Este trabajo de planeación no se ha logrado consolidar, a pesar de varios proyectos divulgados por la UPME, entre ellos los planes nacionales de desarrollo minero de 1997 y el elaborado para el período 2002-2006, debido principalmente a la poca participación y compromiso del sector privado y las entidades públicas. El documento del Conpes además señalaba la necesidad de unificar el Banco Información Minera, de gestionar recursos financieros para la cartografía geológica y la exploración regional, aprovechar la maquinaria y equipo que ha revertido a la nación y promover la inversión privada nacional y extranjera en actividades mineras en el país, todo ello con escasos resultados. En el aspecto ambiental el Conpes solicitaba al Ministerio de Minas y Energía continuar y fortalecer las actividades que venía realizando con el entonces Ministerio del Medio Ambiente con el propósito de regular las actividades mineras en el marco del desarrollo sostenible y pedía al Ministerio de Defensa asumir funciones de apoyo al control ambiental en las zonas mineras.

Adicionalmente y de manera obvia el documento Conpes propendía por una contribución efectiva de la minería en la estabilización de la balanza comercial y a crear empleo directo e indirecto, a la integración vertical con el fin de maximizar el valor agregado y al desarrollo regional, todo en el marco de una industria minera nacional económica, social y ambientalmente viable.

5.2. La política minera del actual gobierno

En la actualidad se está consolidando una nueva estructura legal e institucional para el desarrollo del sector minero colombiano, fundamentada en principio por la Ley 685 de 2001 ó Código de Minas, con su caudal de normas reglamentarias que aun no se detiene y por la reforma institucional adoptada por los decretos 149, 195, 251, 252, 253, 254, 255, 256 y 257 de enero de 2004, tendientes a la disminución del gasto y a la mayor eficiencia del aparato estatal, lo que en el sector minero se ha interpretado como el cumplimiento de las funciones básicas de planeación, regulación y control con el mínimo posible de unidades y entidades operativas y con el apoyo de las gobernaciones departamentales.

De otro lado, el gobierno sancionó la Ley 812 de 2003 ó Plan Nacional de Desarrollo: Hacia un Estado Comunitario, compendio de la política gubernamental de “seguridad democrática”, cuyos pilares fundamentales son la transparencia y eficiencia del Estado, la equidad social, el crecimiento económico sostenible y la generación de empleo. Para el sector de minas e hidrocarburos, el plan contempla el impulso a la exploración y explotación y el fomento a la inversión privada nacional y extranjera. En el subsector de minas se ha previsto desarrollar un sistema de información, profundizar la descentralización administrativa, continuar en la formalización de la actividad e incrementar la productividad con el apoyo del desarrollo de cadenas productivas.

En el marco descrito atrás, los lineamientos que conforman la política minera oficial, de acuerdo con el documento: Política Minera 2003–2006 del Ministerio de Minas y Energía, son los siguientes:

- Modernización y mejora de eficiencia en la gestión estatal del sector minero mediante la estructuración de una nueva institucionalidad, la descentralización de la autoridad minera, la optimización de trámites para sus usuarios y el suministro de información oportuna y confiable.
- Aumento del conocimiento y mayor aprovechamiento de los recursos del subsuelo, mediante adecuados programas de exploración básica, inclusión de la minería en los planes de desarrollo regional y promoción nacional e internacional de prospectos mineros.

- Mejoramiento de la competitividad del Sector mediante el apoyo a la estructuración de cadenas productivas, a procesos que impliquen agregación de valor y modernización tecnológica y al desarrollo de proyectos de infraestructura para el comercio de minerales.
- Promoción del desarrollo sostenible de la minería mediante una agenda conjunta con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la formalización de la actividad a través de programas de legalización de la minería de hecho, transferencia de tecnología, proyectos mineros especiales en áreas de reserva especial y participación del sector solidario.

A partir de los anteriores enunciados de carácter general, la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, en su propuesta de Plan Nacional de Desarrollo Minero 2002–2006, define 8 líneas estratégicas, un tanto más específicas para las cuales determina metas para el cuatrienio y señala las entidades responsables de su cumplimiento. Tales líneas son:

- Fortalecer el programa de exploración básica del territorio colombiano.
- Implementar y consolidar el Sistema de Información Minero Colombiano, Simco.
- Aumentar la eficiencia de la autoridad minera.
- Legalizar la minería de hecho.
- Articular la normatividad relacionada con la actividad minera.
- Ampliar la infraestructura de transporte y portuaria asociada al sector minero y operarla a costos internacionales.
- Diseñar e impulsar cadenas productivas para transformar y dar valor agregado a la producción minera nacional.
- Lograr la sostenibilidad ambiental de la minería.

En cuanto a la exploración geológica básica se pretende “incrementar el conocimiento del subsuelo en 120.000 kilómetros cuadrados en el presente cuatrienio, escala 1:100.000, mediante el desarrollo de estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos encaminados a identificar nuevos prospectos minerales”. La geología más detallada se deja en manos del sector privado, aunque el Código de Minas en su artículo 42, atribuye la función de profundizar el conocimiento del potencial de los recursos mineros del territorio nacional al Ingeominas y centros de investigación científica y tecnológica mediante trabajos de investigación regional y global del subsuelo.

Así mismo, el proyecto de plan de desarrollo contempla la “sostenibilidad ambiental de la minería” que pretende fortalecer los instrumentos utilizados para la planeación y gestión ambiental de la actividad minera. En este propósito, los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial han emprendido un trabajo conjunto hacia la armonización de la normatividad minero ambiental a través de las Guías Minero–Ambientales y trabajan en la elaboración del documento: Desarrollo Sostenible de la Minería 2002–2006 con lineamientos para la incorporación de la variable ambiental en la actividad minera de largo plazo.

6. LA POLÍTICA MINERA Y LA PARTICIPACIÓN DEMOCRÁTICA

El derecho a participar en la toma de decisiones sobre la extracción de recursos no renovables y tener acceso a la información pertinente sobre los proyectos de inversión son elementos claves en el éxito de cualquier política minera que tienda hacia el desarrollo sostenible.

Antes de la Constitución Política de 1991 la soberanía en Colombia residía en la Nación y de ésta emanaban los poderes públicos. La organización política en representación de los electores actuaba según su propio criterio en beneficio de los ciudadanos. De ahí que las instancias de participación en las decisiones de la rama ejecutiva eran mínimas. En el caso de la formulación de políticas minero-energéticas, los procesos de consulta y concertación con el sector privado fueron siempre esporádicos e informales, si bien algunas directrices generales y decisiones particulares sobre contratación minera y desarrollo sectorial se fundamentaron en estudios realizados por asociaciones gremiales y firmas privadas.

Durante la vigencia de la Constitución Política de 1886, se promulgó la ley 1ª de 1984 que en su artículo 64 creó el Consejo Superior de Minas y Energía. Estaba conformado solamente por funcionarios del Ministerio: el Ministro, el Viceministro y los presidentes, gerentes y directores de sus entidades adscritas y vinculadas. A sus reuniones se permitía la asistencia de delegados e invitados del sector privado.

Un organismo con tal estructura, aun en un régimen de democracia representativa, estaba condenado a desaparecer por incestuoso e inoperante. Tenía la concepción de un Comité de Dirección Interno para el análisis sectorial y apoyo en la toma de decisiones; su espectro temático era amplio y complejo: minas, hidrocarburos, electricidad y energías alternativas. Además por el elevado número de sus miembros y el carácter de subordinación entre ellos se consideró que no era práctico ni útil convocarlo. En efecto este Consejo jamás sesionó.

Con miras a remediar tal situación, en el artículo 253 del Decreto Ley 2655 de 1988 se creó un ente anexo al Consejo Superior de Minas y Energía: el Comité de Política Minera, conformado por la cúpula administrativa del Ministerio, los directores de Minas y de Asuntos Legales, el Jefe de la Oficina de Planeación y los representantes legales de las entidades del subsector minero, y además, por el Jefe del Departamento Nacional de Planeación y el Gerente del Banco de la República o sus delegados, lo que a la postre imposibilitaría aún más su convocatoria. A este Comité se le asignó la función general de asesorar al Ministerio en la formulación, coordinación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos, en concordancia con los planes generales de desarrollo. A pesar de que su funcionamiento se estableció en el Decreto 595 de 1991 y de varias reuniones preparatorias de algunos delegados, tampoco logró deliberar, y terminó por perder toda vigencia en el marco y espíritu de la democracia participativa consagrados ese mismo año en la nueva Constitución.

Recordemos que a partir de la nueva Carta Política, la soberanía reside exclusivamente en el pueblo que la ejerce en forma directa o por medio de mandato otorgado a sus representantes a través del voto, quienes deberán actuar según la voluntad del elector. La participación así entendida ha permitido el desarrollo de las veedurías ciudadanas, las audiencias públicas, la revocatoria del mandato y, en general, ha facilitado la participación ciudadana en la vida administrativa, económica y cultural de la Nación. En el ámbito administrativo, tal participación consiste, en lo fundamental, en brindar a todos los ciudadanos interesados la oportunidad de intervenir en los procesos de toma de decisiones, garantizándoles el derecho a la información completa y pertinente en cada caso, lo que ha sido de gran trascendencia en el tema ambiental.

En aras a incorporar la participación democrática en el sector minero y de corregir los errores del pasado, el nuevo Código de Minas en su artículo 343, creó el Consejo Asesor de Política Minera, integrado no sólo por funcionarios públicos, como el Ministro de Minas y Energía, el Ministro de Medio Ambiente y el Presidente de Minercol, sino también por dos representantes del empresariado minero, uno más por el sector académico y otro por el sector social. La representación no es delegable y el Consejo se debe reunir por lo menos una vez cada seis meses. Se le asignaron funciones de carácter consultivo, como recomendar medidas, proponer líneas de acción, formular recomendaciones, proponer prioridades y ajustes institucionales y designar comités técnicos.

A pesar de la solidez de su estructura y potencialidad, el CAPM, en dos años se ha reunido una vez cada seis meses en cumplimiento estricto de la ley. Sus tareas se han limitado a rendir conceptos individuales sobre proyectos de reglamentación del Código de Minas, que no se discuten y socializan en reunión, y a escuchar algunas quejas y reclamos de los gremios allí representados. Nada sustantivo para la formulación y aplicación de la política minero ambiental, muy poco sobre el ajuste institucional, y casi ninguna explicación o justificación de las decisiones o indecisiones del gobierno.

Si el Ministro de Minas y Energía, quien lo preside, se convenciera del significado y posibilidades de este Consejo, lo convocara con mayor frecuencia para conocer los conceptos de sus miembros y buscar respaldo y control sustantivo y democrático para sus planes y ejecutorias, aprovechando la visión intersectorial y el nivel de representatividad de sus miembros, el Gobierno y el país contarían con la información y elementos de análisis que las comunidades interesadas aportan y reclaman, y se evitaría que esta instancia consultiva del gobierno corra con la misma suerte de los Consejos y Comités que la precedieron y lo más importante, se estaría contribuyendo al logro de metas de desarrollo sostenible y

de democracia participativa en el manejo y aprovechamiento de nuestros recursos naturales no renovables, tal como lo manda la Constitución.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las políticas mineras gubernamentales deben formularse en concordancia con nuestro régimen de Estado social de derecho, democracia participativa y desarrollo sostenible.

Las funciones básicas del Estado: planeación, regulación, ejecución y control, distribuidas para su cumplimiento entre el propio Estado y las fuerzas del mercado, deberán propender por el bienestar de la población, en particular la de las zonas en que se encuentren las minas y a potenciar los beneficios económicos directos para la Nación, en términos de empleo, inversión, aporte tecnológico y divisas.

Un país con un potencial minero significativo deberá revisar su estructura legal y política para mejorar el impacto en el desarrollo del sector minero y conocer como enfocarla para gestionar la dotación mineral hacia el desarrollo sostenible.

Tales políticas no pueden corresponder solamente a los objetivos macroeconómicos de captar inversión extranjera e incrementar la balanza comercial, sino prioritariamente a propiciar desarrollo regional y local. Tampoco pueden comprender acciones efectistas y de corto plazo para beneficiar intereses particulares ni que vayan en contra de las tendencias del mercado, o que traten de imponer programas de modernización tecnológica y gestión ambiental sin tener en cuenta la realidad socioeconómica y las características de las comunidades y ecosistemas.

Las compañías mineras, las autoridades políticas locales y demás actores sociales deberán diseñar estrategias para relacionarse entre sí y con las comunidades afectadas en cada proyecto minero, por cuanto ello determina el grado de consulta y participación y facilita el seguimiento y el control que el gobierno central deberá ejercer en cumplimiento de los mandatos constitucionales, función que convendría delegarse en los entes territoriales.

La actividad minera en todas sus fases: exploración, explotación y procesamiento, así como la utilización de sus productos, los recursos fósiles, minerales y metales, su reciclaje y reutilización, suponen inevitablemente la integración de factores económicos, sociales y ambientales. Por tanto la toma de decisiones de política y gestión en el sector minero requiere de una adecuada relación entre los diferentes grupos de actores gubernamentales, empresariales, laborales y organizaciones académicas y de la sociedad civil, particularmente en aquellas regiones y localidades donde la minería es el principal sustento de la economía, ya que deberán interactuar en aras a mejorar la competitividad de un negocio del que todos dependen y el desempeño social y ambiental de la actividad.

En el propósito de apoyar la actividad minera en un proceso de reestructuración institucional nacional y sectorial y en el marco de un modelo de desarrollo económico sostenible, la política minera ambiental en Colombia debe propender porque el Estado, además de sus funciones propias de regulación y control, desempeñe un papel fundamental en la coordinación de todos los actores de la industria minera para el logro de objetivos de mutuo interés, como la mejor utilización del potencial geológico, la "conservación de los yacimientos", el uso racional de los recursos, la responsabilidad social, el desarrollo local y regional y, por supuesto, la consolidación y regularización de la producción minera actual y la ejecución de los proyectos empresariales tendientes a la modernización y tecnificación de las operaciones, a la mayor productividad ambiental de los procesos y la mejor calidad de los productos.

Para hacer una buena gestión del patrimonio de recursos minerales de un país se debe buscar la preservación de los equilibrios ambientales y la contribución más efectiva de la actividad minera al bienestar social. Para ello se requiere un marco de ética social y voluntad política que lleve a los actores del sector minero a compartir valores y metodologías para un propósito común, y la revisión de la estructura legal y política del Estado y de los sistemas de planeación aplicados al sector minero, con miras a identificar sus falencias y hallar la forma de remediarlas.

Existe un gran campo de acción en el estudio de esquemas de acuerdos voluntarios de cumplimiento Gobierno-Empresa y de procesos de participación comunitaria, diferentes a los contemplados en la legislación ambiental, que pueden llevar al éxito una política minera ambiental, tendiente a la obtención del bienestar implícito en un modelo de desarrollo sostenible, tal como lo enuncia y pretende el gobierno colombiano.

Las autoridades mineras deberán acudir menos a los programas de legalización de la minería informal, inoperantes y de alto costo, y echar mano de la legalización vía demostrativa, que se logrará cuando realmente el Estado garantice, proteja y respete los títulos mineros y derechos derivados, el trabajo digno y justamente remunerado, los derechos a la participación ciudadana y al medio ambiente sano y las opciones de desarrollo local y regional.

En aras de la articulación de las normas minero ambientales el Ministerio del Medio Ambiente ha participado en un trabajo conjunto con el Ministerio de Minas para la expedición de las “Guías Minero Ambientales” y participa en el Consejo Asesor de Política Minera, a través de su Ministro en forma indelegable, aunque es de anotar que tal organismo podría llegar a ser inoperante para la definición de las políticas macro para el sector minero si no se le convoca para los asuntos de política sectorial y para realizar el control sustantivo de la planeación y no simplemente para tratar asuntos de reglamentación del Código de Minas y para debatir las quejas y reclamos de los gremios representados en este Consejo.

De acuerdo con lo anterior, es necesario dar un compás de espera a la política del actual Gobierno en materia de minería y medio ambiente enunciada en los documentos oficiales de política minera y planes de desarrollo nacional y sectorial, la cual ha ignorado aspectos de gran importancia en la discusión mundial sobre minería y desarrollo sostenible pero que podrían incorporarse en la formulación del plan orientativo. “Visión al año 2020 del desarrollo del sector minero colombiano” que a la postre deberá asemejarse a la visión ideal del funcionamiento sectorial propuesta en este trabajo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arcscott, L. 2002. Socios para un futuro sostenible en la industria de petróleo y gas. SPE.
- Azcárate, J.E. 1990. Introducción a la metodología de la investigación minera. Adosa, Madrid, 1982. Curso de actualización en planeamiento minero. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Chadwick, J. 2002. Ignorando la minería no se logrará el progreso. Mining Magazine. Londres.
- Chica, A. 1991. Desarrollo del modelo Smirnov para exploración en Colombia. Universidad Nacional.
- CONPES. 1997. Documento 2898 de 15 de enero.
- Constitución Política de Colombia de 1991. Artículos 7, 8, 79, 80.
- Decreto Ley 2150 de 1995 (Antitrámites)
- Decreto Ley 2655 de 1988 (Código de Minas)
- IIED y WBCSD. 2002. Breaking New Grounds. Mining, Minerals and Sustainable Development. The report of the MMSD Project. Earthscan Publications Ltd., London.
- IIPM. 2002. Iniciativa de investigaciones sobre políticas mineras. Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible en América del Sur. CIPMA, IIPM/IDRC, Santiago de Chile.
- Ley 1 de 1984 (Organización del Ministerio de Minas y Energía)
- Ley 141 de 1994 (Regalías)
- Ley 20 de 1969 (Disposiciones sobre minas e hidrocarburos)
- Ley 685 de 2001 (Código de Minas)

Ley 773 de 2002 (Explotación de salinas).

Ley 812 de 2003. Plan Nacional de Desarrollo. Hacia un Estado Comunitario.

Mc M., Gary y Remy, F. 2003. Grandes Minas y la Comunidad. Cap. 1. CIID-BM. Bogotá.

Ministerio de Minas y Energía. Dirección General de Minas. Política Minera 2003-2006.

Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Minas y Energía. 2002. Desarrollo sostenible de la minería 2002-2006. Documento de trabajo.

Plan Andino de Minería, PAM. 1991. Informe de Consultoría. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima, Perú.

PND 2002-2006 Por un Estado Comunitario (proyecto de ley).

Randall, A. 1985. Economía de los recursos naturales y política ambiental. Ed. Limusa, México.

Shaw, R. P. 2003. Hacia un análisis litotectónico de metalogénesis en Colombia, Sudamérica. Memoria IX Congreso colombiano. Medellín.

UPME. Balance Minero Nacional 1990-2000.

UPME. 2002. Proyecto de plan de desarrollo minero 2002-2006. Bogotá.

UPME. 2004. Diez años de planeación del desarrollo minero. Bogotá.

Vargas, E. 2002. Textos de conferencia: La política minera ambiental, presentada en el Simposio Avances de la Legislación y la Política Minera en Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Vargas, E. 2003. Textos de conferencia: Políticas mineras para el desarrollo sostenible, presentada en el IX Congreso Colombiano de Geología, Universidad EAFIT, Medellín.

Vargas, E., y Posada, L. G. 1997. Desarrollo económico sostenible, relaciones internacionales y recursos minero energéticos. Universidad Nacional de Colombia, Sede de Medellín.

Wilson, R. 2001. A sustainable and economic industry. Mining Magazine, vol. 185, No. 3, septiembre. pp 136-137.

