

La PLANEACIÓN MINERO

Por: Gilberto Jaimes

Ingeniero de Minas. Máster en Contaminación Ambiental. Doctor en Ciencias

Unidad de Planeamiento

Ministerio de Minas y Energía



Fotografías del artículo: cortesía Minercol S.A.

ENERGÉTICA y la INVESTIGACIÓN



La teoría del desarrollo económico tradicionalmente ha insistido en la inversión e innovación continuas como elementos indispensables para un proceso de crecimiento sostenido. Más recientemente, las aproximaciones y propuestas sobre desarrollo sostenible ponen de relieve la conveniencia de generar ahorro genuino en el proceso de producción, ahorro que se requiere como base para incrementar la dotación de capital social en sus diversas formas: recursos naturales y del ambiente, infraestructura e instalaciones y recursos humanos. En la medida que se cuente con un creciente stock de este capital social, se puede avanzar más aceleradamente en el camino del crecimiento económico, con protección del ambiente y mayor equidad social.

El panorama político y económico de los países en desarrollo se ha caracterizado, a lo largo de los años 90, por cambios drásticos en la conducción del proceso de desarrollo. De la planeación centralizada con el Estado como principal empresario ejecutor, se ha estado virando hacia un modelo de planeación descentralizada, más basado en el mercado y en la inversión y la actividad privada. La función del Estado ha cambiado hacia la planeación de referencia o indicativa y hacia la regulación, ofreciendo incentivos, disuadiendo comportamientos nocivos y apoyando conductas para lograr los objetivos propuestos.

Es sabida la importancia que la investigación y en general el conocimiento tienen en el proceso de desarrollo de los países. A menudo se mencionan las experiencias de Estados Unidos y Europa desde comienzos del siglo XIX, Japón a finales de ese mismo siglo y más recientemente los casos de Corea, Taiwan y otros países del Sureste Asiático. En todos ellos el desarrollo económico fue en gran medida un proceso de «aprendizaje de los demás» o «aprendizaje práctico» y, esencialmente, significó asimilar lo que estaban haciendo los demás y mejorarlo. Al igual que con el proceso de desarrollo, la apertura y globalización de la economía han determinado también cambios en las aproximaciones para la investigación y el desarrollo tecnológico. Hoy en día es más difícil adelantar independientemente estas actividades, a través de la forma tradicional de protección frente a las importaciones y a la inversión extranjera. Pero también es cierto que se ha mejorado el acceso a la base científica de la mayoría de tecnologías, la cual está al alcance de investigadores capacitados de los países en desarrollo¹.

Los cambios anotados determinan nuevas referencias y enfoques, tanto para la función de la planeación minero energética, como para la actividad de entidades y personas dedicadas a la investigación y desarrollo tecnológico en estos dos sectores de la economía colombiana.

¹ Nelson, R., El ambiente cambiante para «aprender de los demás», mimeo, 1999.

Los planes sectoriales y la investigación

En cuanto a la planeación minera energética, los planes recientes (indicativos) para estos dos sectores consideran la investigación y el desarrollo tecnológico como instrumentos esenciales para el logro de los objetivos de aprovechamiento adecuado de los recursos y el óptimo abastecimiento de la demanda de bienes y servicios mineros y energéticos, para contribuir con ello a los objetivos de desarrollo sostenible. Respecto a la investigación en estas dos áreas, a partir de estos planes de referencia y del marco de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, el Consejo del Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería, elaboró un Plan de Investigación para estos dos sectores. A continuación se resumen estas tres referencias y enfoques.

El Plan Nacional de Desarrollo Minero² dispone que las entidades del sector oficial se concentren en la investigación básica en materia de exploración, para generar una información inicial que sirva de estímulo al inversionista privado para adelantar las etapas de prefactibilidad y factibilidad minera. Igualmente se propone el mejoramiento de la capacidad nacional de investigación tecnológica y conocimiento científico en las diferentes actividades involucradas con el desarrollo y aprovechamiento de los recursos mineros, con el fin de maximizar el potencial de valor agregado proveniente de su explotación.

El Plan Energético Nacional, PEN³ propone, dentro de sus estrategias, los siguientes mecanismos para incrementar la capacidad y productividad

científica y tecnológica de soporte del sector energético:

- Reorientación de los lineamientos de investigación en energía, de acuerdo con los cambios estructurales en el sector.
- Fortalecimiento del Consejo del Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería.
- Formulación de una política de financiación con nuevas entidades y modalidades.
- Promoción de la participación de entidades del sector en formulación y financiación de proyectos de I&D.
- Consolidación de grupos de investigación y creación de doctorados.

- Intercambio permanente de información y resultados de investigación.
- Integración de redes de investigadores con conexiones internacionales.
- Creación de espacios para la difusión de la problemática energética y de los resultados de investigación a la sociedad civil, e integración con los gremios de la producción.
- Impulso a la creación de redes de ONGs con capacidad de análisis, divulgación y monitoreo, asociadas al sector energético.
- Definición de áreas prioritarias de I&D.

BANDA TRANSPORTADORA PUESTO DRUMMOND. SANTA MARTA.



Plan Estratégico de Investigación en Minería y Energía

El Plan Estratégico Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería 2000-2009⁴ propone una visión con industrias energéticas y mineras competitivas y comparables, en sus niveles de investigación e innovación, con industrias de países similares o más desarrollados. En esa dirección, el objetivo del plan consiste en promover la investigación, la innovación y transferencia de tecnologías en los procesos y productos energéticos y mineros, de tal forma que se incrementen sus contribuciones al desarrollo económico y social del país, con los siguientes **objetivos específicos**:

- Promover la cultura de la innovación en las industrias mineras y energéticas.
- Intensificar la integración y cooperación tecnológica entre empresas, universidades, centros de investigación y las demás instancias e instituciones del sector minero-energético.
- Generar divisas por la exportación de recursos mineros y energéticos, con un alto contenido tecnológico y valor agregado de Investigación y Desarrollo.
- Optimizar el aporte científico y tecnológico proveniente de las agencias estatales y privadas que movilizan fondos.
- Direccionar la investigación básica hacia soluciones tecnológicas y generación de innovaciones incrementales y cambios tecnológicos, en un contexto mundial.



PATIO DE ACOPIO TÉRMICO.

- Optimizar la infraestructura física y su aporte en el desarrollo de procesos de investigación e innovación.
- Consolidar la red de Centros de Desarrollo Tecnológico y grupos de I&D que maximicen la innovación.
- Promover la capacitación en I&D y en gestión tecnológica.

Como mecanismo para el logro de esos objetivos, se considera conveniente elaborar un portafolio de programas estratégicos en minería y otro en energía, que orienten los proyectos de I&D. Estos programas deben internacionalizar las actividades de investigación, a través de la integración con redes internacionales de ciencia y tecnología. Igualmente, se requiere una asignación estratégica de los recursos disponibles hacia las áreas con un mayor impacto potencial. A continuación se resume el portafolio de programas:

**“LA FUNCIÓN DEL ESTADO
HA CAMBIADO HACIA LA
PLANEACIÓN DE REFERENCIA
O INDICATIVA Y HACIA LA
REGULACIÓN, OFRECIENDO
INCENTIVOS, DISUADIENDO
COMPORTAMIENTOS NOCIVOS
Y APOYANDO CONDUCTAS
PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS
PROPUESTOS”.**

² Upme, Plan Nacional de Desarrollo Minero, Santafé de Bogotá, 1997.

³ Upme, Plan Energético Nacional, Santafé de Bogotá, 1997.

⁴ Colciencias, Sistema Nacional de Innovación, Plan Estratégico Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería, 2000-2009, Santafé de Bogotá, Julio 2000.

■ EN MINERÍA

- Desarrollo tecnológico de la minería, beneficio e industrialización de piedras y metales preciosos.
- Desarrollo tecnológico de las industrias de materiales para la construcción.
- Coque.
- Capacitación en minería.
- Servicios de información y difusión de tecnologías.

■ EN ENERGÍA

- Programa para conservación y uso racional de energías.
- Petroquímica.
- Gas.
- Electricidad y mercados energéticos.
- Capacitación en energías.
- Servicios de información y difusión de tecnologías energéticas.

En el plan se presenta un presupuesto para diez años, con los siguientes rubros y fuentes:

Los recursos del Gobierno corresponden a presupuesto nacional y presupuesto de las entidades sectoriales del Estado. (Ecopetrol, FEN, FNR, Upme, Minercol, Ecogas, Icel, IFI-Colciencias, Sena) Para el sector empresarial, el Plan considera diversas líneas de financiamiento (cofinanciación, créditos, recuperación contingente, capital semilla y capital de riesgo), tomando también en cuenta el fortalecimiento de políticas sobre incentivos tecnológicos y fiscales (Ley 383 de 1997 y Estatuto Tributario). Además se considera la posibilidad de contar con fondos provenientes de préstamos o donaciones de la banca y entidades de cooperación internacional.

Finalmente, en el Plan se proponen algunos indicadores y mecanismos para el seguimiento.

Evaluación global del proceso de planeación minero energética y la investigación

El proceso de planeación del sector minero energético, incluyendo su componente de estrategia en investigación y desarrollo, ha estado evolucionando, como resultado del cambio en el entorno internacional y de los cambios institucionales adelantados a lo largo de los años 90 en el país. Estas modificaciones son más evidentes en la formulación de los planes para la minería y la energía y menos evidentes o más recientes en lo concerniente al marco estratégico de referencia de los programas de investigación y desarrollo para estos sectores.

La I & D aparece como estrategia explícita de apoyo instrumental al desarrollo minero y energético de Colombia, como se desprende de las consideraciones y lineamientos planteados tanto en el Plan de Desarrollo Minero como en Plan Energético Nacional. En estas estrategias se plantea claramente la reorientación que se debe dar hacia una mayor participación privada en la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo, sin retirar el apoyo del Estado, el cual debe continuar mediante instrumentos de promoción institucional y fiscal y cofinanciación.

En la formulación del Plan de Investigación en Minería y Energía se evidencia una coordinación con los planes sectoriales y la búsqueda de una concertación con las instancias ejecutoras, es decir los centros y grupos de investigación en empresas estatales y universidades, principalmente. Es notoria la fal-

Presupuesto del Programa 2000-2009	Colciencias	MME y Empresas	Total
Proyectos (20 por año)	\$20.000	\$30.000	\$50.000
Congresos y encuentros empresariales	\$750	\$1.130	\$1.880
Capacitación empresarial	\$700	\$1.050	\$1.750
Promoción y seguimiento	\$480	\$470	\$950
Servicios de información	\$300	\$450	\$750
Apoyo y capital semilla	\$5.000	\$5.000	\$10.000
Total Programa	\$35.230	\$46.100	\$81.330
Capital social de la investigación (formación de 100 PhD y 100 MSc)	\$8.000	\$8.000	\$16.000

Tabla. Presupuesto del programa (\$millones de \$ de 1999)

ta de esa concertación con los nuevos actores, vale decir el sector privado, involucrado en forma creciente y como sustituto de las empresas públicas, en la ejecución de planes, proyectos y actividades de desarrollo sectorial. En las futuras versiones del Plan se debe reflejar el proceso de concertación con los entes ejecutores, cuyos presupuestos y acciones en ciencia y tecnología serán los determinantes para el avance del sector.

Por ser un plan inicial y de referencia, el Plan de Investigación en Minería y Energía debe contar con un ajuste periódico en prioridades, actividades y portafolio de proyectos, de acuerdo con la evolución de estos dos sectores y la dinámica de las empresas ejecutoras en proyectos y programas en I&D. Algo similar se puede decir respecto a los presupuestos.

Las mayores dificultades de adaptación al nuevo entorno y condiciones se están dando dentro de las instituciones y grupos que adelantan actividades de investigación en este sector, en la medida que sus actividades van dependiendo en forma creciente de una oferta competitiva de sus servicios y de alianzas estratégicas con otras entidades de investigación nacionales e internacionales.

Finalmente y en cuanto concierne a la capacitación de recursos humanos para estos sectores y en general para toda la sociedad, se debe puntualizar el papel decisivo que debe desempeñar el aprovechamiento de las rentas generadas por la explotación de recursos no renovables, como lo son los mineros y buena parte de los energéticos, para el financiamiento de inversiones en capi-

tal humano y en otras formas de capital social para contribuir así a los objetivos de desarrollo sostenible.

En efecto, como recurso natural agotable, los recursos mineros y de hidrocarburos son factores de producción, cuyas rentas, generadas en el proceso de explotación, deben ser reinvertidas, en parte, en otro tipo de capital, con el fin de mantener la capacidad de crecimiento y progreso económico en el largo plazo. Interesa, por lo tanto, analizar los niveles de participación (regalías) en las rentas que se generan por la explotación, el destino de esa participación y el uso de los recursos financieros por las entidades que los perciben a nivel nacional, departamental y local. Una utilización prioritaria de esos recursos, por parte de la nación, los departamentos y municipios debería ser entonces en el área de educación a todos los niveles, incluyendo la capacitación y el aprendizaje de científicos e ingenieros para poder dominar los aspectos públicos de la tecno-

logía. Como se dijo al comienzo, han aumentado significativamente los aspectos del conocimiento tecnológico que son accesibles para los científicos e ingenieros bien capacitados, y que pueden conocerse y transferirse, sin experiencia operativa particular en países desarrollados. Las inversiones en capital humano, indispensables en cualquier proceso de desarrollo, son actualmente más productivas y necesarias que antes. ■

■
“EN LA MEDIDA QUE SE CUENTE CON UN CRECIENTE STOCK DE ESTE CAPITAL SOCIAL, SE PUEDE AVANZAR MÁS ACELERADAMENTE EN EL CAMINO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO, CON PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y MAYOR EQUIDAD SOCIAL”.

