

MEGAMINERÍA A CIELO ABIERTO

La explotación de las minas se realiza por diferentes métodos que se pueden agrupar en dos grandes categorías: subterránea y a cielo abierto.

a) La minería subterránea

Esta ha sido durante muchos años la forma tradicional de explotar una mina. Sus características principales es que a través de socavones y galerías se puede extraer el mineral por debajo de la superficie. Este método sirve cuando las vetas son de alta ley, el mineral es muy valioso, o el mineral está a mucha profundidad. Las vetas de alta ley fueron las primeras encontradas y a través de los siglos casi completamente explotadas. Quedan muy pocas minas de alta ley y de explotación subterránea.

Hay otro tipo de yacimientos, que se conocen como diseminados donde la concentración es baja, que pueden si son lo suficientemente grandes ser explotados en forma subterránea. Esto se justifica en pocos casos. Por ejemplo si hay una montaña y por encima del yacimiento hay mil o dos mil metros de roca estéril, se puede hacer una galería por la parte inferior de la montaña y extraer el mineral por *block-caving*. Este sistema produce el colapso controlado del yacimiento que es reemplazado por pilares artificiales o naturales, que soportan la roca estéril. Un ejemplo mundial y bien conocido de este tipo de yacimiento es la Mina El Teniente, uno de los yacimientos más grande de cobre que tiene Chile.

Ventajas de la minería subterránea: Una ventaja relativa de este tipo de explotación es que mueve menor cantidad de mineral y roca estéril. No afecta visualmente el área tan fuertemente como en el caso del cielo abierto, aunque necesita diques de cola donde poner los concentrados estériles. Si la mina es grande como el Teniente, el área del paisaje afectado es también extensa.

Desventajas de la minería subterránea: En yacimientos diseminados sólo se puede aplicar cuando hay un fuerte relieve o el yacimiento es muy rico, dado que los costos de explotación son muy superiores a los del cielo abierto. Otra desventaja es que son mucho más peligrosos para los operarios pues los derrumbes inesperados suelen cobrar muchas víctimas. Hubo un ejemplo reciente en China donde hace unos días decenas de mineros quedaron atrapados bajo tierra. Este país tiene uno de los records más importantes de accidentes en minería subterránea de casi 8 fatalidades al año (ejemplos de estos casos hay muchos en la historia de la minería). El caso reciente chileno es un buen ejemplo de este tipo de problemas. Otro

problema que tiene la minería subterránea es mantener niveles adecuados de ventilación, dado que el polvo producido por las explosiones queda retenido en las galerías sino se lo extrae. Este problema es muy frecuente en la pequeña minería donde los mineros no cuentan con la tecnología adecuada para la ventilación y para el uso de máscaras especialmente diseñadas para cada tipo de extracción, produciéndose en esta situación numerosos casos de silicosis.

b) Minería a cielo abierto

Desde casi principios del siglo XX se ha impuesto este tipo de explotación, dado que los yacimientos de alta ley están casi agotados. La premisa principal para ser explotados por este método que tiene estos tipos de yacimiento es el gran volumen y cierta mínima baja ley, lo que en nuestros días se la reconoce como *megaminería*. Este término tiene fuertes connotaciones negativas por la forma peyorativa que se lo emplea, pero si se necesita minerales metálicos la llamada pequeña minería no puede abastecer las necesidades de consumo. El problema es que los pequeños productores no pueden producir a los niveles de escala necesario para hacer rentable yacimientos de baja ley. Esto requiere el movimiento de grandes masas de roca, procesos de miles de toneladas de trituración y separación de minerales, para obtener una extracción del mineral en forma económica. En todas las partes del mundo se explota actualmente las minas a cielo abierto que constituyen más del 90 % de las minas activas. En Chile salvo la excepción anteriormente descrita todas las grandes minas se explotan a cielo abierto: Chuquicamata, El Salvador, etc. *Hoy día hablar de minería a cielo abierto es hablar de minería, y hablar de minería es sinónimo de megaminería*. La minería a pequeña escala es sólo para minerales de muy alta ley, de los cuales la mayor parte han sido explotados.

Hay un tipo muy importante de minería, que corresponde a los minerales no metalíferos y rocas de aplicación, que sólo pueden ser explotados a cielo abierto, dado que el poco valor de la roca no soporta una explotación subterránea. En esta categoría entran las rocas basálticas o graníticas que se trituran para hacer balasto para el ferrocarril, o la piedra triturada que se usa para construir caminos, hacer hormigón armado u otro tipo de aplicaciones en la construcción.

Desventajas de la minería a cielo abierto: Es una minería que tiene impacto paisajístico. En las proximidades de los centros urbanos la vista de estas cicatrices, en especial de explotaciones pasadas tiene un fuerte impacto de "contaminación visual". En los últimos años este impacto es disminuido al mínimo con los programas obligatorios de remediación, que obligan desde el inicio de la explotación a formar un fideicomiso, con el cual una vez cerrada la mina se proceda

a la remediación del espacio minero. Sin embargo, casi todos los países del mundo que han tenido minería, nosotros inclusive, tenemos un pasivo ambiental en ciertas regiones del país importante, producto de la explotación de minerales radioactivos, metálicos, no metálicos y rocas de aplicación.

Una desventaja importante es que la explotación de grandes volúmenes de mineral produce mucho material estéril de desecho, como por ejemplo los que van a parar a los diques de cola, que en regiones húmedas tienen una alta vulnerabilidad ambiental. A su vez las explosiones originan partículas en suspensión o polvo, que si no hay una protección adecuada al personal que participa de la explotación, puede traer problemas de índole respiratoria. Salvo que los centros urbanos estén adyacentes a la explotación, como ocurre en algunos sectores del país, este es un problema muy concentrado.

Ventajas de la minería a cielo abierto: Permite explotar yacimientos de baja ley, que sino no serían económicamente explotables. En zonas áridas, con un adecuado control ambiental, no tienen mayores problemas. La cantidad de accidentes en los operarios es menor que en las minas subterráneas. Con una adecuada remediación ambiental pueden reducir al mínimo el impacto paisajístico.

c) El agua para la actividad minera

En un mundo donde las fuentes de agua potable están sometidas a un fuerte estrés de uso, y con un pronóstico de cambios climáticos y calentamiento global que anticipan aún un aumento mayor de las necesidades de agua potable para el consumo humano y la agricultura, se hace necesario un uso racional y prioritario del agua. Si bien el agua puede ser no potable, esta es indispensable para los procesos de concentración, sin los cuales la minería actual no es viable. Es por ello que el estado debe evaluar, regular y asignar estos recursos con una racionalidad extrema que priorice en primer lugar las necesidades de agua de las comunidades locales donde se va a realizar el emprendimiento minero. Un tema aparte pero no por ello menos importante es la preservación de los glaciares, en fuerte etapa de retroceso natural y las áreas adyacentes de permafrost, sector fundamental de las áreas periglaciarias. Los glaciares y el permafrost no pueden ser afectados por procesos de explotación minera. El uso de los cauces de agua en zonas periglaciarias debe ser hecho con rigurosos estudios y controles hídricos e hidrogeológicos que garanticen un balance adecuado de su uso para preservar el recurso. En estos días el Congreso ha promulgado una amplia ley de protección de los glaciares cuya reglamentación es básica para preservar los insumos de agua de los oasis precordilleranos.

d) El aporte YMAD a las universidades nacionales

Se hace necesario realizar algunas aclaraciones. El aporte es legítimo porque esa mina fue descubierta por un profesor de una Universidad Nacional, el doctor Abel Peirano, que consciente de la importancia del descubrimiento y con una honestidad a toda prueba lo puso a nombre de la Universidad de Tucumán. Estas regalías que recibe la universidad son una pequeña parte de lo que le correspondería, dado que las universidades nacionales (en especial la de Tucumán) y el estado nacional son los legítimos herederos de esa riqueza. El dinero recibido debería ser destinado prioritariamente a mejorar la enseñanza de los problemas ambientales mineros y formar en esos temas cuadros de excelencia, para que puedan realizar los necesarios *estudios ambientales* y los correspondientes estudios para *adecuar la legislación vigente*.

e) Seguridad jurídica y estabilidad fiscal

Todas las empresas requieren para iniciar una actividad minera reglas claras y una legislación adecuada que le permitan hacer una inversión durante varios años, para recién empezar a recuperar beneficios en una etapa avanzada de la explotación. Es fundamental en esta etapa evaluar una correcta bancabilidad del proyecto. Esta generalmente tiene además de los costos de producción, dos grandes líneas de impuestos: el pago de regalías a la región donde extraen los minerales (generalmente alrededor del 3 % del valor producido), y el pago del impuestos a las ganancias (del orden del 25-30%) después de deducir los gastos e inversiones efectuadas. Sin embargo esas compañías calcularon la bancabilidad del proyecto hace mas de 15 años atrás, cuando por ejemplo el oro valía aproximadamente 250 dólares la onza, que contrasta con los valores actuales de casi 1250 dólares. Aunque se tengan en cuenta el incremento del costo de los insumos y los de la mano de obra (en general un porcentaje muy bajo en el costo final), a casi todas ellas se le ha incrementado con ganancias extraordinarias el proyecto. En forma unilateral el presente gobierno les ha aplicado retenciones a la importación, que han llevado quejas y presentaciones a tribunales internacionales donde Argentina puede recibir fallos adversos. Argentina necesita cambiar en parte su legislación y medidas de promoción minera, generadas cuando no teníamos megaminería, en la década del 90, para ajustarlas a la realidad actual dado que estos recursos no son renovables.

f) Consideraciones a tener en cuenta

Como se ha visto en los párrafos anteriores hablar de minería a cielo abierto hoy día es casi lo mismo que hablar de minería, dado casi el absoluto predominio de la minería a cielo abierto, tanto metálica como en rocas de aplicación.

En diversas zonas de nuestro país se ha prohibido la minería a cielo abierto. Un buen ejemplo de ello es la reserva que prohíbe nuevas explotaciones en la región de Tandil en la provincia de Buenos Aires. Nosotros como sociedad debemos ser conscientes que si prohibimos que se extraigan rocas para la construcción de caminos, obras públicas y otras aplicaciones, de casi el único lugar de la provincia que tiene rocas adecuadas para esos fines debemos saber las consecuencias. Para pavimentar nuevos caminos o ensancharlos para hacer autopistas, deberemos buscar ese tipo de rocas en Córdoba o San Luis, donde hay movimientos de defensa contra la minería a cielo abierto que apuntan a los mismos objetivos. Es un hecho insoslayable, que si queremos mejores caminos para dar más seguridad a nuestros conciudadanos debemos hacernos cargo de las consecuencias: o caminos tres veces más caros por la necesidad de traer la piedra de lugares lejanos, o seguir teniendo los caminos que tenemos.

Este es sólo un ejemplo de los muchos que se podrían dar si somos conscientes de nuestras decisiones. No hay duda que cualquier actividad minera tiene un impacto sobre la naturaleza, pero nuestra civilización desde hace milenios los ha necesitado para su progreso. Nuestro deber es brindar nuestro conocimiento para que esos impactos sean mínimos, traigan aparejado una mejor calidad de vida para las regiones donde ellos ocurran y velar que luego de las explotaciones sean remediados.

Victor A. Ramos

FCEyN - UBA