



ECONÓMICA

ASPECTOS ECONOMICOS DEL PLANEAMIENTO
TEMPRANO DEL CIERRE DE MINAS

Lic. Pablo R. Navarra

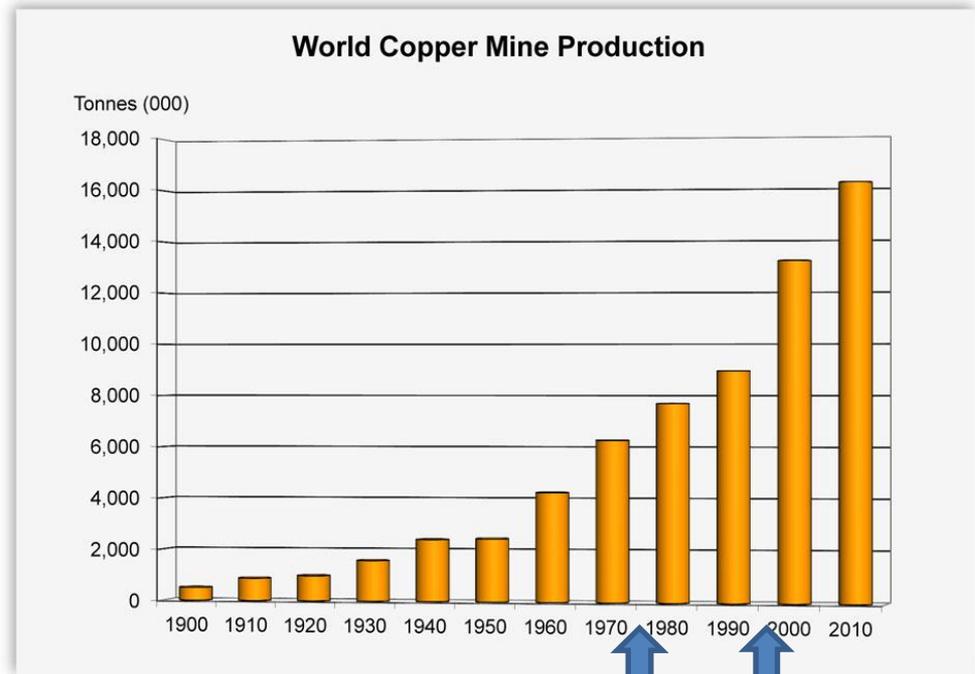


I. Antecedentes

Las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIAs) se instalaron en los países de mayor desarrollo minero a mediados de la década de 1970.

Como respuesta a un rápido incremento de los niveles de producción se incorporaron a mediados de los 90's las Leyes de Cierre de Minas (LCMs).

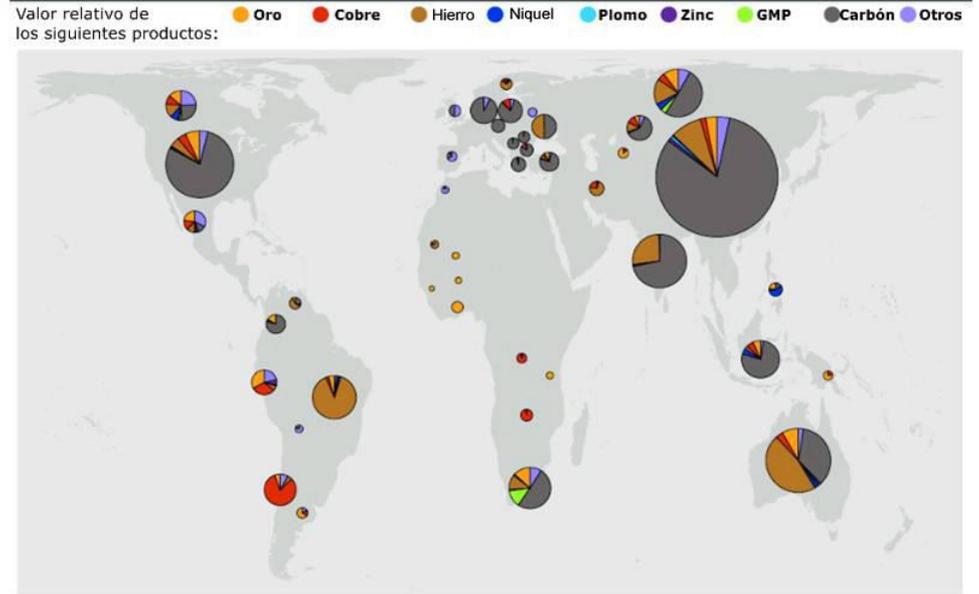
Gráfico: Producción mundial de cobre (tx1000)



Source: International Copper Study Group

EIAs **LCMs**

Los 10 primeros países en producción minera en el mundo son países desarrollados (Australia, Canadá, Sudáfrica, EEUU) o emergentes (China, Rusia, India, Brasil), o están entre los países de Sudamérica de más rápido crecimiento reciente (Chile y Perú). Los 4 primeros (y los países mineros de Europa), aplican leyes que hacen obligatorio un plan de cierre en la etapa de factibilidad del proyecto, y garantías para su ejecución; los 4 segundos han ingresado en esta práctica, de una manera menos rigurosa;



Fuente: Raw Materials Group, Estocolmo, Suecia

Los dos últimos se han incorporado en años recientes a este “club”, siendo los primeros países sudamericanos que aprobaron leyes de cierre de minas.

Antecedentes del tema

“Los gobiernos y comunidades han enviado un claro mensaje en el sentido de que esperan tener la certeza a futuro respecto a que no tendrán que sostener los costos del cierre de minas y su remediación” (ICMM, 2006)

Este concepto se amplía de la siguiente manera. Todo proyecto minero:

- Debe contar con un plan de cierre y recaudos para su revisión y actualización Este **debe ser coherente con los requerimientos regulatorios de la correspondiente jurisdicción.**
- **Debe ser desarrollado en la etapa de factibilidad** y tener validez técnica y recursos financieros con los cuales sostener las necesarias revisiones y actualizaciones. Esto incluye **cálculos de los costos del cierre**,
- **Debe demostrar cómo será asegurado que se contarán con fondos para el cierre y la remediación.....**

Una buena propuesta técnica es el punto de partida de un buen desenvolvimiento del proyecto en el aspecto económico-financiero.

Es importante que la exigencia se refiera a la regulación de la correspondiente jurisdicción.

Aspecto relevante de prevención de incidentes y seguridad en la actividad minera:

Seguridad de los diques de colas (tailings storage facilities , TSFs en inglés): residuos del tratamiento de los minerales de mena.

Exigencia de multiplicar la producción de la industria minera = aumento de los volúmenes y más estrictas medidas de prevención. Grandes avances en las últimas décadas.

Desafíos importantes: prevención de fallas e incidentes < incremento del riesgo.

Estudios recientes de incidentes: diversas causas incluyendo un Gerenciamiento Pobre de algunas empresas, que no cumplieron con un **estricto cumplimiento de guías y normas sobre la ingeniería de las instalaciones con auditorías periódicas** (Azam y Li, 2010; Bowker y Chambers, 2015).

Recomiendan reducir en lo posible la utilización del tipo tradicional de TSFs, del tipo “upstream” o “aguas arriba”. (en San Jorge se propuso una variante conocida como “relaves en pasta”).

Se adhiere a la propuesta del Ing. Pedro Palmes (participante del Espacio de Diálogo): promover la creación de un ente nacional con atribuciones y competencias similares a las de la *International Commission on Large Dams (ICOLD) (Comisión Internacional de Grandes Diques)*: Normas sobre construcción de diques de cola.

Conclusión:

El desarrollo de normas de operación para la minería en la Provincia de Mendoza debería priorizar lo relativo a la construcción de diques de cola.

Ventajas económicas de la remediación de residuos en operación

La planificación y ejecución temprana del cierre ha demostrado grandes ventajas:

- reducir los costos finales de los trabajos de cierre
- asegurar su realización oportuna
- evitar el legado de pasivos como resultado final

Caso producido en la industria del uranio (EEUU, 1950 a 1990):

Estudio representativo; 75 sitios (minas y plantas de procesamiento), gran volumen de producción.

Actividades de cierre y post-cierre desde 1980.

Se concluye: La remediación es menos costosa cuando fue diseñada dentro del proyecto inicial y realizada concurrentemente con la producción...

Suele ser vista como una actividad no-productiva: los operadores difieren este tipo de gastos = problemas severos cuando se pierde capacidad financiera.

El US DOE financió y organizó la 'limpieza' = U\$S 53 por tonelada de cola, o U\$S 30/kg de Uranio (50% del precio del uranio promedio).

Remediación efectuada simultaneamente (había plan de cierre):
costo de U\$S 2,5/ton de colas, o U\$S 2,0/kg Uranio (3,3 % del precio de venta)

En los países productores de uranio de Sudamérica, Argentina y Brasil,, no hubo plan de cierre = explotaciones de uranio sin trabajos de remediación final.

Se satisfizo un objetivo estratégico, pero el costo de producción con la incidencia de la remediación finalestará muy por encima del precio del mercado del uranio + repercusiones negativas en la percepción de la sociedad sobre la actividad minera.

Garantías para el financiamiento del cierre

En la Argentina se han dado pocas operaciones de cierre.

Existe solo una indicación general en la ley 24.585.

En los procesos en ejecución, los costos y la información técnica no fueron publicados por las empresas mineras, que aplican su propia política en este rubro.

Las leyes de cierre de minas requieren normas específicas en lo técnico y respecto a su financiación. Hay movimientos en este sentido, motivados por el inminente cierre de algunos grandes emprendimientos.

Varios gobiernos provinciales, e instancias de la autoridad minera nacional, trabajan en este tema.

Garantías para el financiamiento del cierre

Condiciones en Chile para garantizar la realización de los trabajos de cierre (las más extrapolables a la Argentina).

Toda empresa minera (producción > 10.000 t/mes - Ley de Cierre de Minas 20.551), deberá constituir garantías que aseguren el cumplimiento de la obligación de cierre, estimadas a partir del valor presente de los costos de las medidas de cierre (vida útil y etapa de post cierre).

1. vida útil estimada < 20 años, dentro de los dos tercios.
2. > 20 años, dentro del plazo de 15 años.

Primer año: 20 % valor presente del costo total.

A partir del segundo año: en forma proporcional y a prorrata del plazo establecido.

Vigencia efectiva de la ley desde fines de 2014, con la entrega de los compromisos de financiación del cierre (> 10.000 t/mes: 138 proyectos).

El costo declarado de proyectos de cierre: U\$S 12.238 millones
Planes de post-cierre: U\$S 420 millones
(promedio: U\$S 91 millones/proyecto)

Incidencia económica de la aplicación de garantías

La rentabilidad de los emprendimientos en producción estaría afectada en los de mediana escala: 40 minas (parte de 138 > 10.000 t/mes)
= quejas y pedidos de reconsideración en la implementación de la ley.

Las grandes empresas no se dan por afectadas.

1875 pequeñas minas no deben constituir garantías.

Costos

La responsabilidad de la revisión y aprobación del plan de cierre y de los costos de cierre corresponde a la agencia de gobierno de minería y geología (SERNAGEOMIN).

El núcleo de la guía es la modelo de estimación de costos, basado en el ordenamiento de la mina en un limitado número de componentes.

Toma en cuenta factores de corrección tales como geografía, accesibilidad y altura.

V. Conclusiones

La metodología de planificación y ejecución temprana del cierre ha demostrado poseer grandes ventajas respecto a reducir los costos finales de los trabajos de cierre y asegurar su realización oportuna, evitando el legado de pasivos como resultado final de la explotación.

La implementación de normas y guías como parte de procedimientos de planificación del cierre de los emprendimientos mineros, constituye un gran avance en establecer procedimientos de buenas prácticas estableciendo condiciones adecuadas para el cierre a medida que avanza la operación.

Normativas que deberían regir para la actividad minera a nivel provincial, estabilidad física: normas expresas sobre construcción de diques de colas; estabilidad química: control del drenaje ácido.

Aplicar garantías económicas es el segundo paso, más complejo, que debe incluir estudios detallados de la posible afectación de la rentabilidad de los emprendimientos.

VI. Bibliografía

- ICMM, Guidance Paper, Financial Assurance for Mine Closure and Reclamation, March 2006
- Declaración del Instituto Internacional de Minería y Metales (ICMM), 2011, ciclodevidaenmineria, blogspot.com.
- Planeamiento temprano en Cierre de Minas: Nueva Perspectiva, M. Baudino, P. Navarra, J. M. Menéndez Aguado, c/ BOLETÍN DE CIENCIAS DE LA TIERRA (37), pp. 1-2. Mayo, 2016.
- Azam, S., Li, Q. Tailings Dam Failures: A Review of the Last One Hundred Years. Geotechnical News, 2010.
- Pool, T., Technology and the uranium industry. IAEA-SM-362-28.
- The Uranium Production Cycle and the Environment. Symposium Proceeding C&S Papers Series 10/P. ISSN 1011-4289: 561 pages (Vienna, Austria-2000).
- Robertson, A., 2011. Mine Waste Management in the 21st Century Challenges & Solutions Beyond Incremental Changes, Andrew Macgregor Robertson, Key Note Address Tailings & Mine Waste, Vancouver, <http://www.infomine.com/library/publications/docs/Robertson2011c.pdf>.
- L Bowker & D. Chambers. The Risk, Public Liability, & Economics of Tailings Storage Facility Failures, 2015.
- Ley de cierre de minas de Chile N° 20.551/2011.
- Proyectos SeCTYP (Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado), Univ. Nac. De Cuyo, Convocatoria 2016, Proyecto de Investigación Aplicada: Plan estratégico de Cierre de Minas. Director: Jorge S. de Ondarra; Sub-Directora: Laura Najjar.