

**IX CONVENCION INTERNACIONAL SOBRE OPORTUNIDADES DE
NEGOCIOS EN EXPLORACION, GEOLOGIA Y MINERIA**

**COMPARACION DE GRANDES PROYECTOS MINEROS
ARGENTINA VERSUS CHILE/PERU**

Juan Rayo P.
4-6 de septiembre de 2012
Salta, Argentina

La gran minería metálica de Argentina es relativamente incipiente frente al desarrollo minero de Chile y Perú.

Si definimos como gran minería la explotación de yacimientos metálicos a un ritmo superior a 10 millones de toneladas de mineral por año (27.4 KTPD), Chile tiene más de 100 años de experiencia en este campo (Chuquicamata y El Teniente), Perú más de 60 años (Southern) y Argentina menos de 15 años (Alumbreira).

La gran minería de Chile actual tiene más de 25 yacimientos en operación que pueden ser considerados de gran minería, el Perú más de 10 y Argentina menos de 5.

Los proyectos mineros a materializar esta década suman una inversión total cercana a 104 BUS\$ en Chile, más de 70 BUS\$ en Perú y posiblemente menos de 20 BUS\$ en Argentina.

En esta presentación se tratará de analizar las similitudes y diferencias en la gestión de proyectos de la gran minería entre Argentina y Chile/Perú.

Análisis de Yacimientos Metálicos

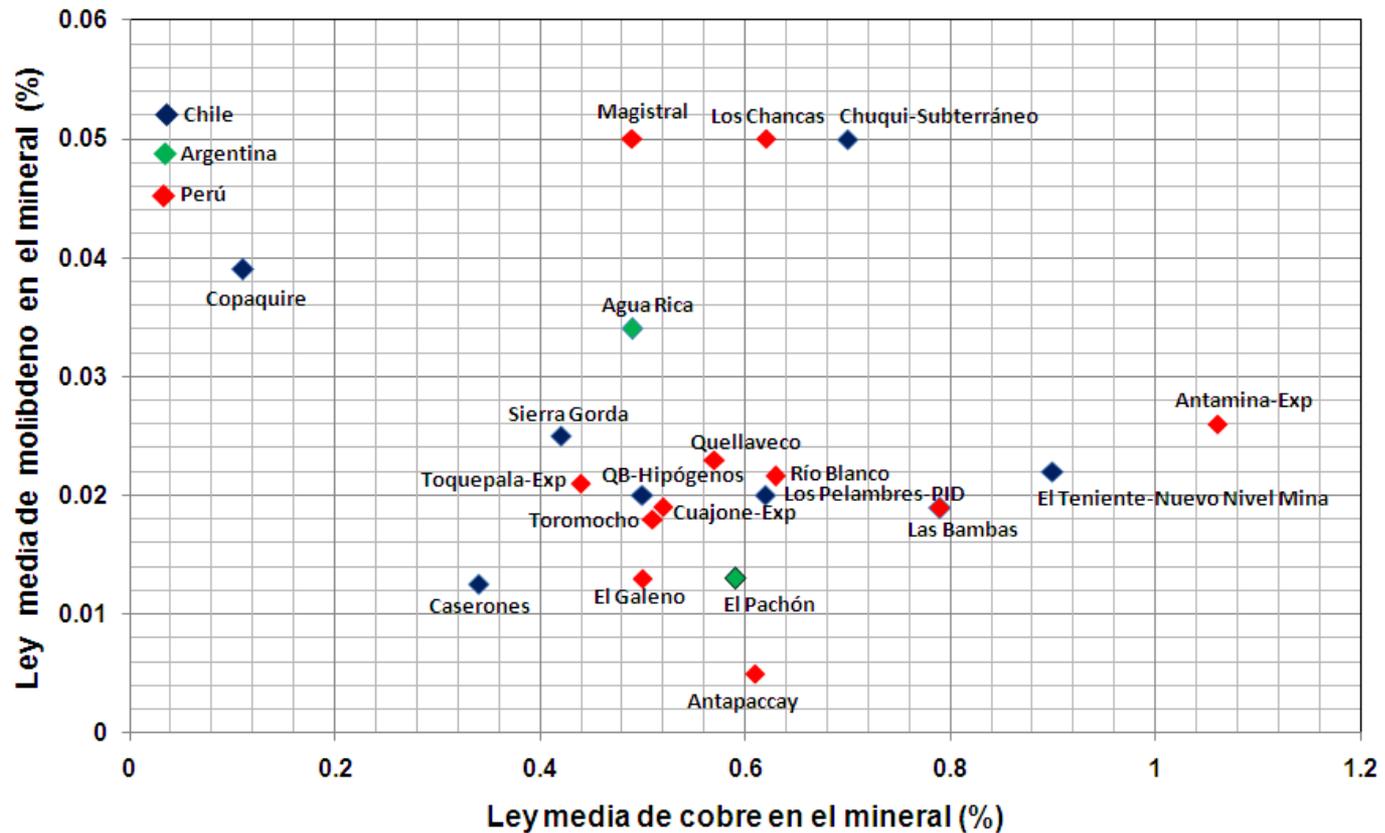
Los prospectos mineros de Argentina son de magnitudes y calidad metalogénica equivalentes a los de Chile/Perú, ver gráfico de la próxima página.

Las presentaciones de los geólogos argentinos en los diferentes congresos/encuentros en los que he participado confirman que lo que hay al lado oriental de la Cordillera de Los Andes es similar a lo del lado occidental. Ello se ratifica en los yacimientos del Perú que tienen yacimientos en ambos lados.

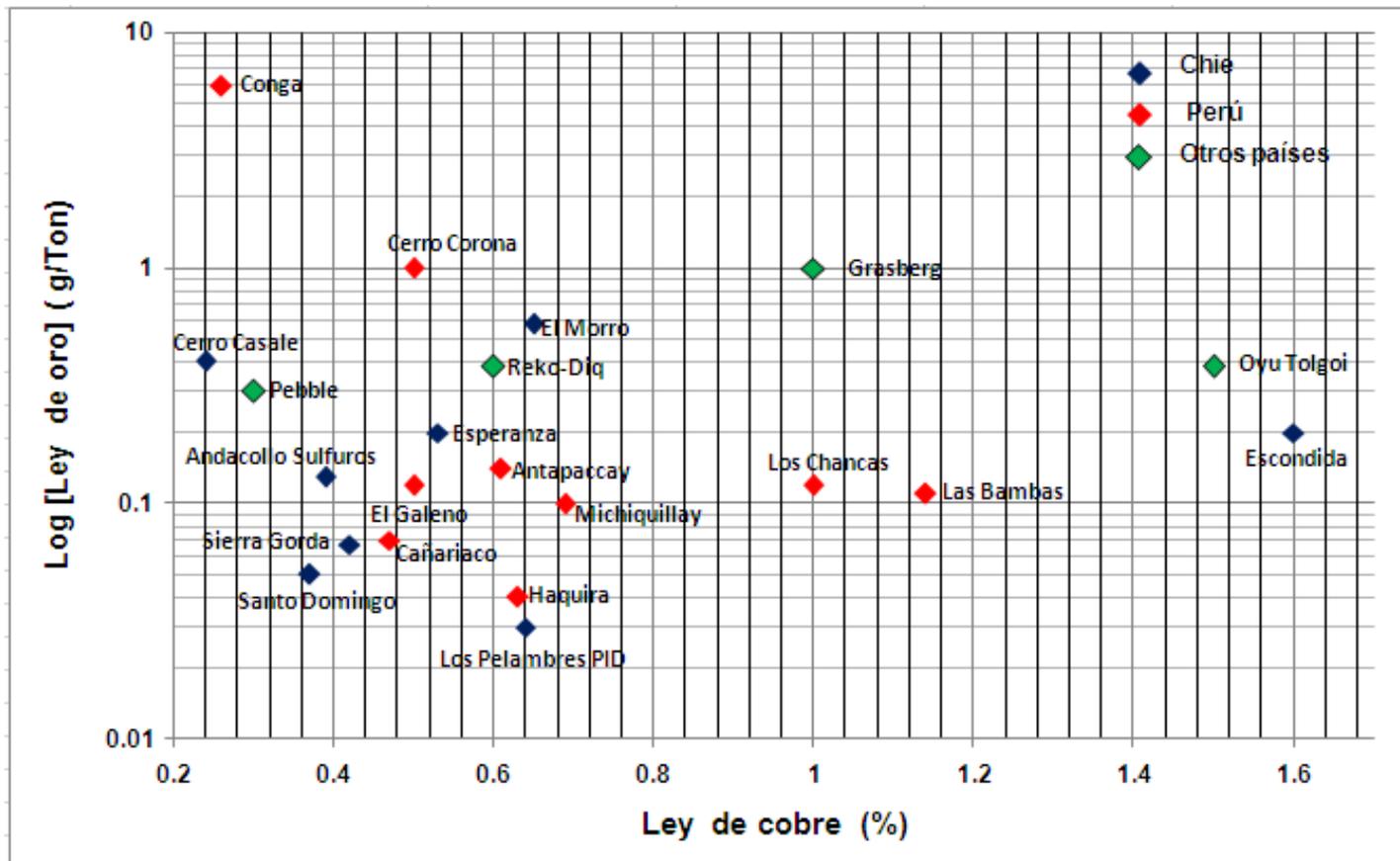
En virtud de lo anterior se considerará que los yacimientos argentinos son equivalentes a los de Chile/Perú, tanto en volumen, localización con relación a superficie, y leyes de productos comerciales.

Por tanto la tecnología de explotación minera, procesamiento metalúrgico y requerimiento de infraestructura (agua, energía y residuos) también es similar.

- Relación entre la ley de molibdeno y cobre en el mineral para los principales proyectos de la región sur de América Latina.



- Relación entre la ley de oro y cobre en el mineral para los principales proyectos de la región sur de América Latina.



Análisis de Operación Minera

La explotación minera de Chile, Perú y Argentina tienen bases similares de buenas prácticas de diseños de rajos, uso de equipos de última generación (perforadoras, cargadores, camiones, etc.), y las únicas diferencias radican en el costo y rendimiento de la mano de obra para operación y mantención.

Costos Unitarios por Material Removido

| | Equipos US\$/ton | Combustibles / Energía US\$/ton | Costos RRHH US\$/ton | Costo Total US\$/ton |
|-----------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Chile | 0.8 – 1.0 | 0.3 – 0.5 | 0.3 – 0.5 | 1.40 – 2.00 |
| Perú | 0.8 – 1.0 | 0.35 – 0.45 | 0.2 – 0.4 | 1.35 – 1.85 |
| Argentina | 0.8 – 1.0 | 0.30 – 0.40 | 0.3 – 0.4 | 1.40 – 1.80 |

Luego, es razonable esperar que los costos del mineral puesto en planta serán similares en Argentina al resto de Sudamérica.

Procesamiento de Minerales

Las plantas de tratamiento de minerales, para las grandes minas de Sudamérica, tienen los mismos procesos y similares equipos principales (chancadores/molinos/celdas), los diseñadores son los mismos y en general sus obras e instalaciones son parecidos.

Existen diferencias en la gestión operacional dada la diferencia en cultura laboral entre los países.

- En Chile se trabaja en turnos 4x4 ó 7x7 por 12 horas/día con una fuerte dotación de contratistas (más del doble de los propios), y con un costo laboral alto (40 a 60 KUS\$/año por trabajador).
- En Perú se trabajan más días y más horas por mes que en Chile, la cantidad de contratistas frente al personal propio es similar y el costo unitario es un 30 a 40% menor que el chileno.
- Entendemos que la tendencia de costos de mano de obra de Argentina será algo intermedio entre Chile y Perú.

En general, los costos de procesamiento metalúrgico, ya sea vía concentración o lixiviación, son más altos en Chile (5 a 9 US\$/ton), esencialmente por el valor de la energía, que en Perú (4 a 7 US\$/ton). Posiblemente Argentina tendrá valores intermedios para gran parte de su minería.

Los costos operacionales finales (C1 o cash cost) del cobre fino producidos en Chile oscilan entre 1.2 y 2.0 US\$/lb para la gran minería, este costo es menor en el Perú y en Argentina posiblemente sea menor también.

Los costos de otros insumos como aceros (bolas, corazas) crecen con el precio del hierro y se han mantenido desde hace algunos años, lo mismo pasa con los reactivos de flotación; el otro ítem muy variable es el ácido sulfúrico (80 a 200 US\$/ton en planta).

Argentina debe velar por contener la escalada de costos de operación en sus plantas de tratamiento.

a) Accesos

Todos los yacimientos de Chile están en menos de 100 km en línea recta del Océano Pacífico y sus caminos de acceso desde las grandes ciudades oscilan entre 20 y 200 km.

Los yacimientos del Perú también están cercanos al Océano Pacífico, pero sus distancias a las ciudades y/o puertos son algo mayores, entre 50 y 300 km.

En general, los yacimientos de Argentina están a más de 1.200 km del Océano Atlántico y entre 200 y 500 km de las grandes ciudades.

Lo anterior hace aumentar los costos de construcción, operación y mantención de los complejos mineros en Argentina. La información pública de Pascua Lama lo confirma.

b) Energía

Chile tiene uno de los costos de suministros de energía más caros del mundo, cualquier nuevo proyecto minero debe considerar costo entre 140 y 180 US\$/MWH. Además hay sectores donde la generación y/o transmisión es escasa y debe considerar la auto generación diesel a costos superiores a 200 US\$/MWH.

Perú tiene un suministro de energía más baratos que Chile, y la minería opera con costos entre 40 y 70 US\$/MWH. Empero, hay restricciones serias de transmisión en algunas zonas de ese país.

Argentina tiene costos de energía intermedios, pero la lejanía de las redes obliga a hacer grandes inversiones en líneas de alta tensión o auto generar en las cercanías de las mineras. Sin embargo, es posible esperar que sus proyectos tengan costos efectivos intermedios entre Chile y Perú.

c) Agua

El agua es el gran problema de Chile, hay zonas del Norte con todos los recursos hídricos están sobre explotados, ello ha implicado que más del 80% de los nuevos proyectos mineros considera uso de agua de mar y un 10% de los proyectos en operación ya la están usando (en forma natural o desalada). El agua de mar es cara, pero segura, con un costo entre 2.0 y 3.5 US\$/m³ en la mina.

Perú tiene muchos más recursos hídricos que Chile, pero la pugna de la minería con la agricultura es creciente y de difícil solución. Es posible que muchos proyectos mineros deban tener que recurrir a usar agua de mar desalada para sortear dichos conflictos.

Argentina no tendría demasiados problemas de recursos hídricos en sus yacimientos de cordillera, siempre que se efectúen obras de regulación importantes para no empezar a crear conflictos con la agricultura. En todo caso, los costos de inversión serán considerables y los costos operacionales razonables.

d) Disposición de Residuos

Los costos de disposición de estériles, relaves y ripios en Chile presentan un costo operacional creciente por las dificultades topográficas de los lugares cercanos a las minas, las restricciones ambientales y la magnitud de los depósitos, que obliga a hacer importantes obras de manejo de cauces naturales y otros. Se estima que el costo de manejo de residuos en Chile oscila entre el 40 y el 80% del costo de la explotación minera. Hay esfuerzos relevantes en tratar de lograr un manejo integrado de estériles y relaves para reducir costos y volúmenes de disposición.

Los problemas de manejo de residuos en Perú son algo menores que en Chile, se estima que los costos operacionales de este ítem equivalen entre un 20 y un 40% del costo de la operación minera.

La situación de las minas en Argentina posiblemente sea un valor intermedio entre Chile y Perú, ya que hay mayor disponibilidad de áreas pero la topografía de cordillera es más abrupta.

Conclusión

La gran minería metálica a desarrollarse en Argentina durante esta década y la próxima puede utilizar la información efectiva de las empresas mineras de Chile y Perú, emular sus buenas prácticas y evitar algunas dificultades crecientes de tipo ambiental y de relaciones comunitarias.

A juicio del expositor nada impide que Argentina sea una gran potencia minera metálica, en especial en los mismos tipos de metales que se exportan en Chile y Perú.

En general, los costos de capital y de operación de Argentina serán intermedios entre Chile y Perú y la minería Argentina debe evitar que se sobrepasen los valores chilenos.

**IX CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE OPORTUNIDADES DE
NEGOCIOS EN EXPLORACIÓN, GEOLOGÍA Y MINERÍA**

**COMPARACIÓN DE GRANDES PROYECTOS MINEROS
ARGENTINA VERSUS CHILE/PERÚ**

Juan Rayo P.
4-6 de septiembre de 2012
Salta, Argentina