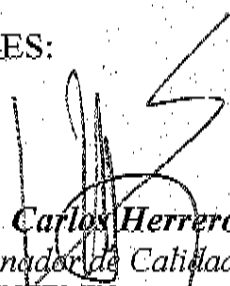


# **INFORME TÉCNICO PERICIAL**

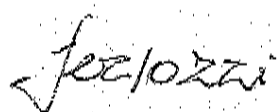
## **ESTUDIO AMBIENTAL DE AGUAS, SEDIMENTOS FLUVIALES, SUELO Y POLVO ATMOSFÉRICO REALIZADO EN EL MARCO DE LA PERICIA EFECTUADA EN LA CUENCA DEL RIO VIS VIS Y EN EL COMPLEJO MINERO BAJO DE LA ALUMBRERA**

*- Generado en Agosto de 2008*

AUTORES:



**Juan Carlos Herrero**  
Coordinador de Calidad  
INTEMIN  
SEGEMAR



**Luis H. Ferpozzi**  
Coordinador de Geoquímica  
DRGM - IGRM  
SEGEMAR

# ESTUDIO AMBIENTAL DE AGUAS, SEDIMENTOS FLUVIALES, SUELO Y POLVO ATMOSFÉRICO EFECTUADO EN EL MARCO DE LA PERICIA LLEVADA A CABO EN EL COMPLEJO MINERO BAJO LA ALUMBRERA

## INFORME TÉCNICO DE LA PERICIA

### SÍNTESIS DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

Capítulo I: Evaluación geoquímica ambiental de aguas, sedimentos fluviales y suelos en la cuenca hídrica del río Vis Vis

#### CONCLUSIONES

En la subcuencas superior y media y respecto de la línea de base, para la situación evaluada en agosto-noviembre de 2007, los **sedimentos de corriente fluvial** del cauce del río Vis Vis, están empobrecidos (menor concentración que la línea de base) en los elementos metálicos típicos de las mineralizaciones tipo pórfiro de cobre (Au, Ag, Cu, Mo) e incluso también en Fe, Mn, Ni, Zn, Pb, Cd, Cr, Co, Bi, característicos de los otros sulfuros metálicos que acompañan el citado tipo de mineralización. Dada la relación anterior, no se reconoce en los sedimentos de corriente fluvial del cauce del río Vis Vis, evidencia de una modificación del contenido natural de sus constituyentes, que pudiera derivarse de la actividad del Complejo Minero Bajo de la Alumbreira.

Para la situación evaluada en agosto-noviembre de 2007, en la cuenca inferior y respecto de la línea de base, los sedimentos de corriente fluvial del cauce del río Vis Vis, están enriquecidos en Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Cs, Cu, Dy, Er, Ga, Gd, Ho, Lu, Mg, Mo, Na, Nb, Pb, Pr, S, Sb, Sr, Ta, Ti, Tl, V, W, Zn y Zr. Esta asociación de elementos alcalinos, tierras raras, U y Th, en alto grado, se deriva de los silicatos minerales de rocas de composición ácida (Granito de Belén) y de los elementos metálicos (Au, Ag, Cu, Mo) típicos de mineralizaciones tipo pórfido de Cobre y de los sulfuros metálicos hidrotermales que la acompañan. Dada la distancia existente a la mina, y la falta de evidencia de perturbaciones del contenido natural de los constituyentes del agua del río Vis Vis en las subcuencas superior y media, se concluye que no se reconoce en los sedimentos de corriente fluvial de la subcuenca inferior del cauce del río Vis Vis, evidencia de una modificación del contenido natural de sus constituyentes, que pudiera derivarse de la actividad del Complejo Minero Bajo de la Alumbreira.

El aluvión de crecida constituye la principal fuente de aporte de material originario para el desarrollo de los suelos aluviales en el cauce del río Vis Vis. En este sentido, cabe destacar que los contenidos de Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, V y Zn en la curva-perfil del aluvión de crecida de la cuenca del río Vis Vis satisfacen (son inferiores) los niveles guía de calidad para suelos de uso agrícola recomendados para esos constituyentes por las Leyes 24051 y 24585. En estas condiciones, entonces no se reconoce la existencia de perturbaciones en el contenido natural de los constituyentes del aluvión de crecida que sean atribuibles a impactos del Complejo Minero Bajo de la Alumbraera.

Los contenidos de Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, V y Zn en la curva-perfil de suelos de la cuenca del río Vis Vis satisfacen (son inferiores) los niveles guía de calidad para suelos de uso agrícola recomendados para esos constituyentes por las Leyes 24051 y 24585. En estas condiciones, entonces no se reconoce la existencia de perturbaciones en el contenido natural de los constituyentes del aluvión de crecida que sean atribuibles a impactos del Complejo Minero Bajo de la Alumbraera.

Las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del río Vis Vis, salobres y salinas, tienen composición clorurada-sulfatada-bicarbonatada-cálcica-magnésica, conductancia específica promedio de 2.102  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pH promedio de 8, temperatura promedio de 19,6 °C, contenido promedio de Oxígeno disuelto de 5,2 mg/L, y son .

El contenido promedio de sulfato es 722 mg/L en la subcuenca superior, 1.066 mg/L en la subcuenca media, 506 mg/L en la subcuenca inferior y 432 mg/L en el promedio calculado a partir de las determinaciones de la Pericia. El contenido natural promedio de sulfato en las aguas de las subcuencas superior y media del río Vis Vis supera el valor del estándar de calidad (500 mg/L) establecido para aguas potabilizadas de consumo Humano en el Código Alimentario Argentino.

Los contenidos de Ag, Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, U, Zn, F y  $\text{NO}_3$  en la curva-perfil de contenido promedio de las aguas naturales en la subcuenca superior del río Vis Vis satisfacen (son inferiores) los niveles guía de calidad para aguas de bebida humana con tratamiento convencional (Ley 24.051) y de aguas para bebida humana (Ley 24585). Esto es así, aún cuando el contenido natural de Al, Br, Cd, Ce, Cs, I, K, Li, Na, Nd, Ni, Rb, Si, Ti, V, Cl y  $\text{NO}_3$ , varios de los cuales no tienen niveles guía establecidos, son más elevados que los de la línea de base. En estas condiciones, entonces no se reconoce la existencia de perturbaciones en el contenido natural de los constituyentes del aluvión de crecida que sean atribuibles a impactos del Complejo Minero Bajo de la Alumbraera.

El contenido promedio de sulfato (432 mg/L) determinado en la Pericia para las aguas del río Vis Vis satisface el estándar de calidad (500 mg/L) establecido en el Código Alimentario Argentino.

Los contenidos de Ag, Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, U, Zn, F y  $\text{NO}_3$  en la curva-perfil de contenido promedio de las aguas naturales en la subcuenca media del río Vis Vis satisfacen (son inferiores) los niveles guía de calidad para aguas de bebida humana con tratamiento convencional (Ley 24.051) y de aguas para bebida humana (Ley 24585). Esto es así, aún cuando el contenido natural de As, Ba, Cs, Ge, I,

Li, Mo, Na, Rb, Sb, Se, Sr, V, Zr; varios de los cuales no tienen niveles guía establecidos, son más elevados que los de la línea de base. En estas condiciones, entonces no se reconoce la existencia de perturbaciones en el contenido natural de los constituyentes del aluvión de crecida que sean atribuibles a impactos del Complejo Minero Bajo de la Alumbraera.

Los contenidos de Ag, Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, U, Zn, F y NO<sub>3</sub> en la curva-perfil de contenido promedio de las aguas en la subcuenca inferior del río Vis Vis satisfacen (son inferiores) los niveles guía de calidad para aguas de bebida humana con tratamiento convencional (Ley 24.051) y de aguas para bebida humana (Ley 24585). Esto es así, aún cuando el contenido de Al, As, Au, Ba, Ce, Co, Cr, Cs, Dy, Fe, Ga, Ge, I, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Na, Nd, Ni, Pb, Rb, Re, Sb, Sc, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, V, W y Zn, varios de los cuales no tienen niveles guía establecidos, son más elevados que los de la línea de base. La mayor parte de estos constituyentes del agua natural del río Vis Vis, también han sido reconocidos como anómalos en el sedimento de corriente fluvial de la cuenca, en el aluvión de crecida y en los suelos. Además, la mayoría de estos constituyentes no aparece concentrado en las aguas del río en la subcuenca media, lo cual pone en evidencia que los elementos que tienden a concentrarse en el agua del río respecto de la línea de base. En estas condiciones, entonces no se reconoce la existencia de perturbaciones en el contenido natural de los constituyentes del aluvión de crecida que sean atribuibles a impactos del Complejo Minero Bajo de la Alumbraera.

Los contenidos de Ag, Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, U, Zn, F y NO<sub>3</sub> en la curva-perfil de contenido promedio de las aguas en el arroyo Las Burras (toma de agua de la localidad de Vis Vis) afluente del río Vis Vis satisfacen (son inferiores) los niveles guía de calidad para aguas de bebida humana con tratamiento convencional (Ley 24.051) y de aguas para bebida humana (Ley 24585). Esto es así, aún cuando el contenido natural de Ba, Br, Se, I, Mo y V, varios de los cuales no tienen niveles guía establecidos, son más elevados que los de la línea de base.

Los contenidos de Ag, Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, U, Zn, F y NO<sub>3</sub> en la curva-perfil de contenido promedio de las aguas del río Yacochuyo (toma de agua de la localidad de Amanao), afluente del río Vis Vis, satisfacen (son inferiores) los niveles guía de calidad para aguas de bebida humana con tratamiento convencional (Ley 24.051) y de aguas para bebida humana (Ley 24585). Esto es así, aún cuando el contenido natural de As, Cr, Cu, I, Sb y V, varios de los cuales no tienen niveles guía establecidos, son más elevados que los de la línea de base.

## **CAPÍTULO II: Calidad del aire, Evaluación de la Concentración del polvo atmosférico respirable en el Complejo Minero Bajo La Alumbraera y las localidades de Vis Vis, Amanao y Andalgala**

El criterio metodológico aplicado en esta evaluación considera el marco normativo de la Ley de Protección Ambiental en la Minería N° 24.585, y el Decreto de la provincia de Catamarca 1318/97 de Adhesión a la Ley Nacional 24.585, que en su Anexo IV, Tabla 8 establece los niveles Guía de Calidad de Aire. La Ley establece niveles guía de concentración de material particulado fracción respirable para periodos de 24 horas y

promedios anuales. Esta pericia se ha basado en los primeros; para los segundos es necesario realizar un monitoreo anual.

Este estudio de la calidad del aire se basa en la cuantificación de la concentración de masa del polvo respirable menor a diez micrones, plomo y otros metales que pueden potencialmente afectar a la salud de las personas, animales o vida silvestre. Se tiene en cuenta el proceso de inmisión, IRAM 29227:1999, es decir la transferencia de un contaminante del aire a un receptor; sin embargo la medición incluye la polución de fondo más la polución debida a los procesos antropogénicos.

Las conclusiones se refieren a los datos tomados y muestras extraídas del 27 al 30 de Agosto de 2007, en las localidades de Minera Alumbreira, Vis Vis, Amanao y Andalgalá en la provincia de Catamarca.

Para el período muestreado, la concentración de polvo respirable PM 10 en esos sitios, expresado en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de aire, está, en sus valores máximos, por debajo del Nivel Guía de Calidad de Aire (en un día) establecido por la Ley 24.585 en su Anexo IV, Tabla 8.

Para el mismo período, la concentración de plomo en las partículas respirables en las mismas localidades mencionadas (medido en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de aire), se situó -en sus valores máximos- por debajo del Nivel Guía de Calidad de Aire (promedio en tres meses) establecido por la Ley 24.585 Anexo IV Tabla 8. Sin embargo, se aclara que el muestreo efectuado no obtiene como resultado el promedio de tres meses.

**Para el período de muestreo, se puede concluir: a) que la calidad del aire para estas localidades es saludable, en cuanto a la concentración de material particulado, fracción respirable; b) no ha sido detectada una posible polución producida por la actividad de Minera Alumbreira, en este período, en las regiones mencionadas.**

Del análisis de los datos meteorológicos medidos, en especial el correspondiente a los vientos (Anexo VI y Figura 1 del Capítulo II), se pudo observar que en el período de muestreo la zona más expuesta a una supuesta emisión de Minera Alumbreira fue la región situada hacia el noroeste, siendo los Nacimientos una de las poblaciones más representativas de este sector.

Dado que los valores obtenidos son por muestreo, existe la posibilidad de que ocurran eventos atmosféricos y de polución diferentes a los muestreados.

Se recomienda se tomen las medidas pertinentes para implementar un sistema de monitoreo anual de calidad del aire, con la ubicación y periodicidad adecuadas para cubrir la variación estacional y temporal de los eventos atmosféricos y de polución, y obtener información que permitan acciones preventivas.