

**Utilización de la técnica de descomposición  
térmica de muestras con contenidos de  
mercurio para la identificación de problemas  
medioambientales producidos por este  
elemento. Datos preliminares referidos al  
distrito de Almadén**

**The use of the thermal decomposition  
technique in mercury-bearing samples for  
the identification of environmental problems  
produced by this element. Preliminary data  
related to the Almaden District**

URBINA, M.(1); BIESTER, H.(2); HIGUERAS, P.(1); LORENZO, S.(3).

(1) Departamento de Ingeniería Geológica y Minera. Univ. Castilla-La Mancha. E.U.P. Almadén,  
Pl. Manuel Meca, 1. 13400 Almadén (Ciudad Real).

(2) Instituto de Geoquímica Ambiental, Univ. Heidelberg (Alemania).

(3) Departamento de Geología. Minas de Almadén y Arrayanes S.A. 13400 Almadén (Ciudad Real).

El mercurio es un elemento que presenta una consideración ambiental muy negativa, debido a que algunos de sus compuestos han producido efectos catastróficos sobre la salud humana en determinadas áreas, como la bahía de Minamata (Japón), o Irak. Sin embargo, en otras áreas en las que la exposición al mercurio ha sido una constante durante milenios, estos efectos no se han dejado sentir más que sobre los trabajadores que han tenido un contacto muy continuado con el metal. Es de todos conocido que ello se debe a que no todas las formas bajo las que se encuentra el mercurio en el medio ambiente son igualmente tóxicas: mientras algunas (y en concreto, determinados compuestos organometálicos, como el metil-mercurio) representan un grave peligro ambiental, otros, y en especial los compuestos mineros primarios, como el cinabrio, son muy inertes, y solo representan un peligro a muy largo plazo, o únicamente para personas en contacto muy directo con el mismo.

No obstante, el principal problema que representa la presencia del metal en el medio estriba precisamente en la dificultad de identificar las distintas fases o especies del mismo, debido a que los contenidos que se pueden considerar como significativos son excesivamente bajos como para poder aplicar técnicas mineralógicas, mientras que las técnicas químicas son de coste muy alto.

Así, una técnica que ofrece la posibilidad de identificar los compuestos mercuriales de forma que se pueda llevar a cabo

una evaluación preliminar de riesgos ambientales es la de descomposición térmica o de pirólisis (Biester et al., 1997; Biester y Müller, 1997; Biester y Scholz, 1997; Biester y Zimmer, 1998), consistente en calentar la muestra bajo condiciones de temperatura controlada, midiendo la cantidad de vapor de mercurio liberada por la misma. Como se aprecia en la figura 1, el resultado que se obtiene depende precisamente de la forma en la que se encuentra el mercurio en la muestra, de manera que se pueden identificar fundamentalmente tres posibilidades:

- Presencia de mercurio metálico, que se identifica por la liberación de vapor de mercurio a temperaturas del orden de los 80-100°C
- Presencia de cinabrio, cuya descomposición térmica se produce en el rango comprendido entre los 290 y los 350°C aproximadamente.
- Presencia de mercurio en forma iónica, ligado a componentes del suelo, ya sean orgánicos o inorgánicos. El mercurio bajo estas formas suele ser el más problemático, pues es el que presenta una mayor disponibilidad para pasar a formar parte de compuestos orgánicos. Se identifica porque su liberación durante el proceso de pirólisis se produce entre los 220 y los 300°C, aproximadamente.
- Otros compuestos mercuriales (metacinabrio, sulfatos, óxidos) presentan diagramas diferenciados, lo que permite igualmente su identificación.

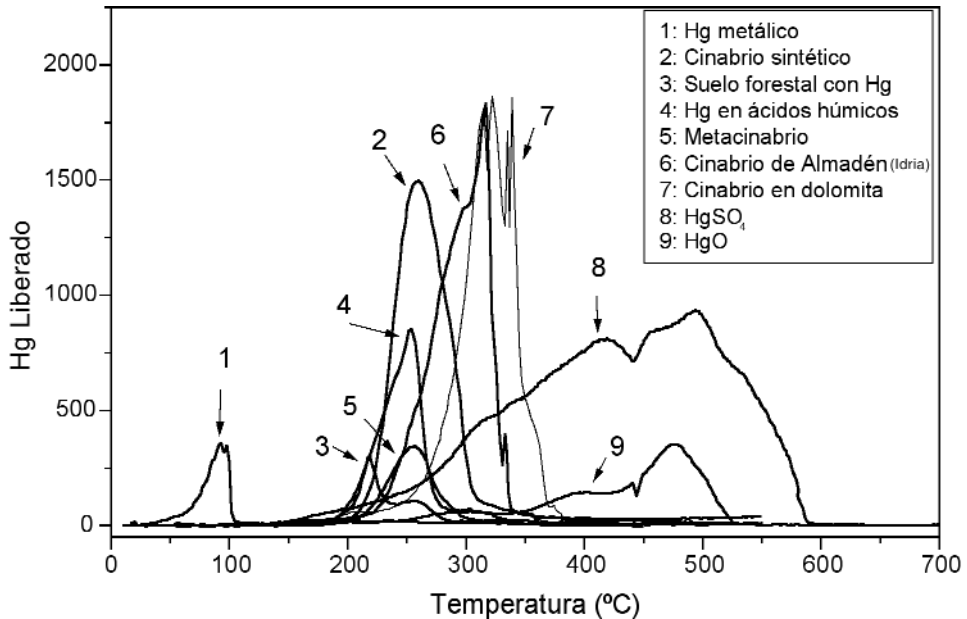


Figura 1. Diagrama de curvas de pirólisis para muestras standard de compuestos de mercurio.

### Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado por el Proyecto 1FD97-0814, cofinanciado por el Plan Nacional de I+D y fondos FEDER, y por el Vicerrectorado de Investigación, UCLM.

### BIBLIOGRAFÍA

- BIESTER, H.; HESS, A.; MÜLLER, G. (1997). In: Environmental Science, Ed. Reuther, R.V. 3: Geochemical Approaches for the Environmental Engineering of Metals. Springer, Heidelberg: 33-43.
- BIESTER, H.; MÜLLER, G. (1997). *Contaminated Soils. Les Colloques*, 85, INRA.
- BIESTER, H.; SCHOLZ, C. (1997). *Environ. Sci. Technol.* 31: 233-239.
- BIESTER, H.; ZIMMER, H. (1998). *Environ. Sci. Technol.* 32, 18: 2755-2762.
- DI GIULIO R.; RYAN E. (1987). *Water, Air and Soil Pollution*, 33, 205-219.