

Skutterudita

Febrero 2021

Un amigo se preguntaba si la famosa skutterudita de las minas de Cala (Huelva) es Skutterudita (CoAs_3) o Niquelskutterudita (NiAs_3) o pueden darse ambas. El problema con esa pregunta es que está planteada asumiendo una dualidad donde no la hay. CoAs_3 y NiAs_3 son extremos en una serie completa $(\text{Co,Ni})\text{As}_3$, en la que cobalto y níquel se encuentran en cantidades variables. Por tanto, podemos tener skutterudita, niquelskutterudita y términos intermedios. Si ponemos como barrera el punto en el que las proporciones de Co y Ni son iguales, en el momento en el que $\text{Co} > \text{Ni}$, tendremos skutterudita y viceversa. A mí me parece demasiado simplista, máxime si tenemos en cuenta que:

- El hierro es un componente esencial en la serie, formando parte de la estructura. No sólo eso, sino que en 2006 se publicó la descripción de la ferroskutterudita $(\text{Fe,Ni,Co})\text{As}_3$
- No es posible formar NiAs_3 puro, por lo que la niquelskutterudita siempre lleva, al menos, hierro, y generalmente cobalto, para estabilizar la estructura. La fórmula de la niquelskutterudita será $(\text{Ni,Co,Fe})\text{As}_3$.

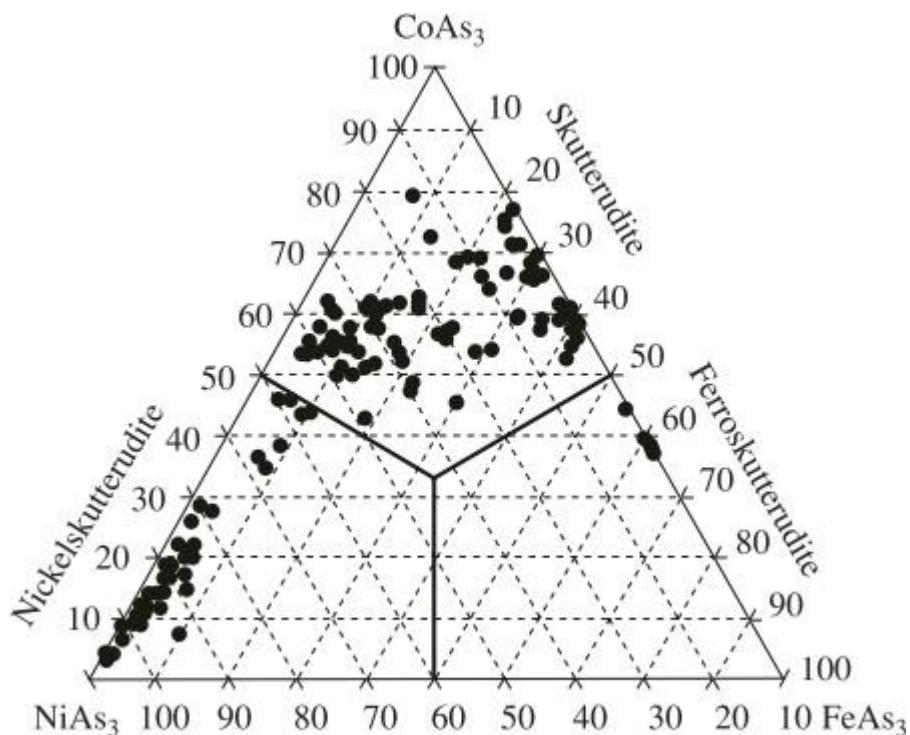


Diagrama ternario de la serie niquelskutterudita-skutterudita-ferroskutterudita (tomado de Spiridonov et al. 2007)

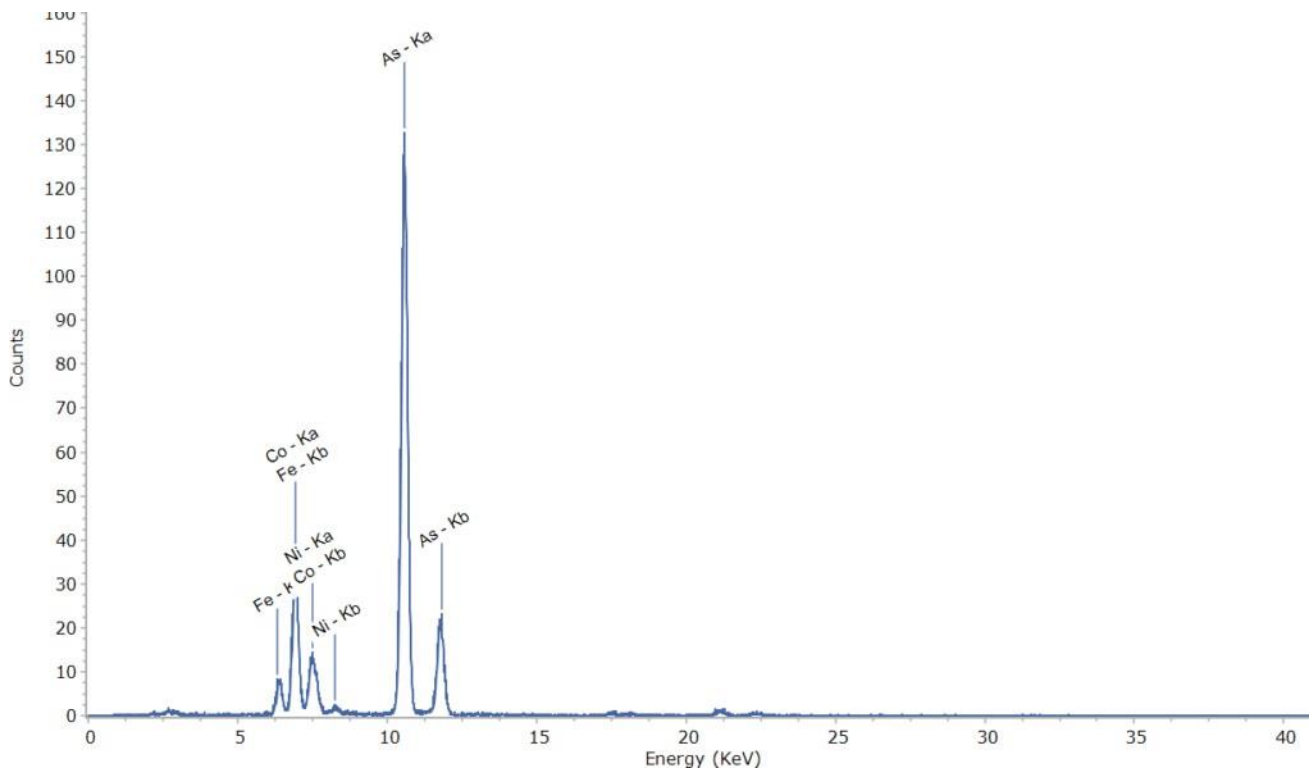
Teniendo esto en cuenta, decido estudiar las muestras de que dispongo de skutterudita de dos yacimientos famosos: Minas de Cala (Huelva) y Bou Azzer (Marruecos).

Minas de Cala



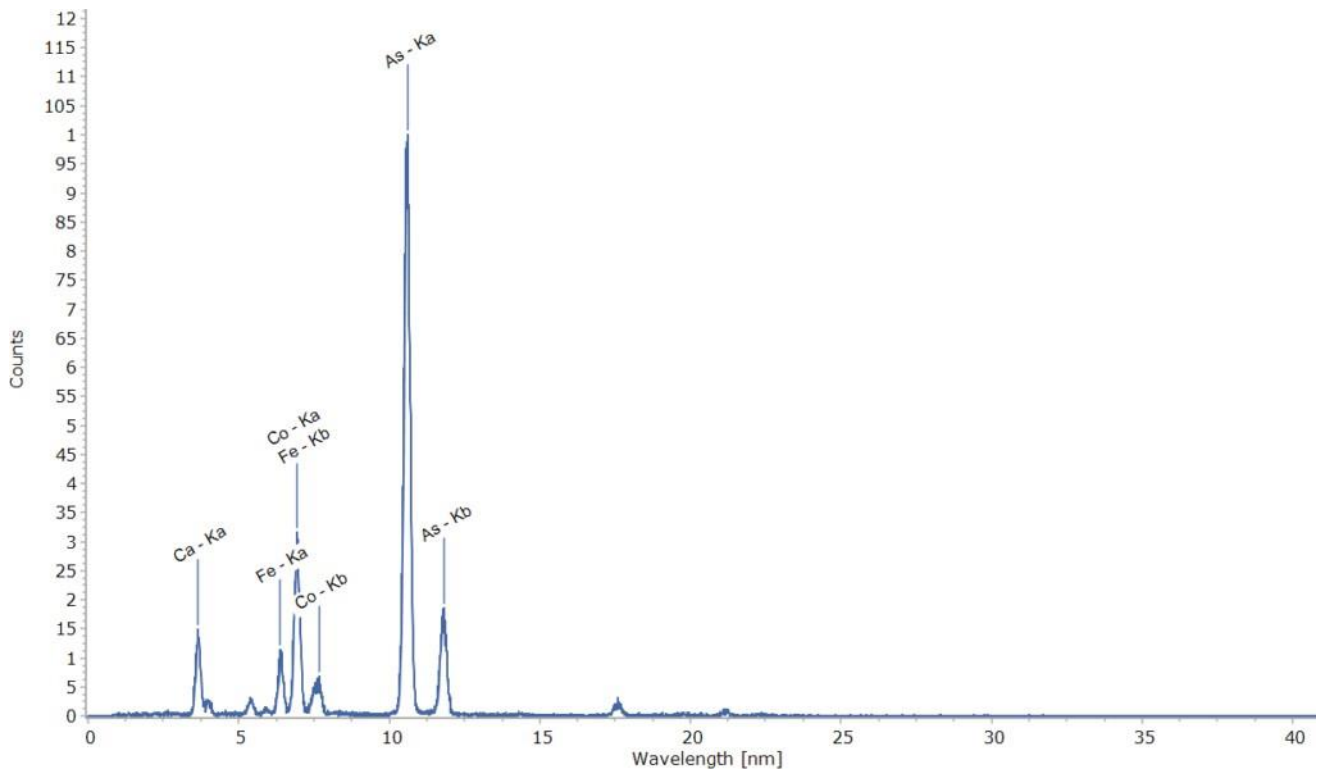
Skutterudita - Minas de Cala (Huelva)

Una forma de clasificar rápidamente la especie que tenemos es mediante el ratio $\text{Co}/\text{Co}+\text{Fe}+\text{Ni}$. En la skutterudita, el ratio se encuentra entre 0.7 y 0.9. En la niquelskutterudita, el ratio está entre 0.13 y 0.30 (0.13 en la niquelskutterudita de Schneeberg, Alemania, y 0.27 en la niquelskutterudita de Bullard Peak (NM, USA)).



Análisis de skutterudita de Cala

En la skutterudita de Cala encontramos un ratio $\text{Co}/\text{Fe}+\text{Co}+\text{Ni}$ en el rango 0.52 a 0.77, siendo el cobalto en todo caso el metal mayoritario. En la skutterudita de Bou Azzer, encontramos un ratio de 0.75, siendo usualmente más rica en hierro y más pobre en níquel que la de Cala.

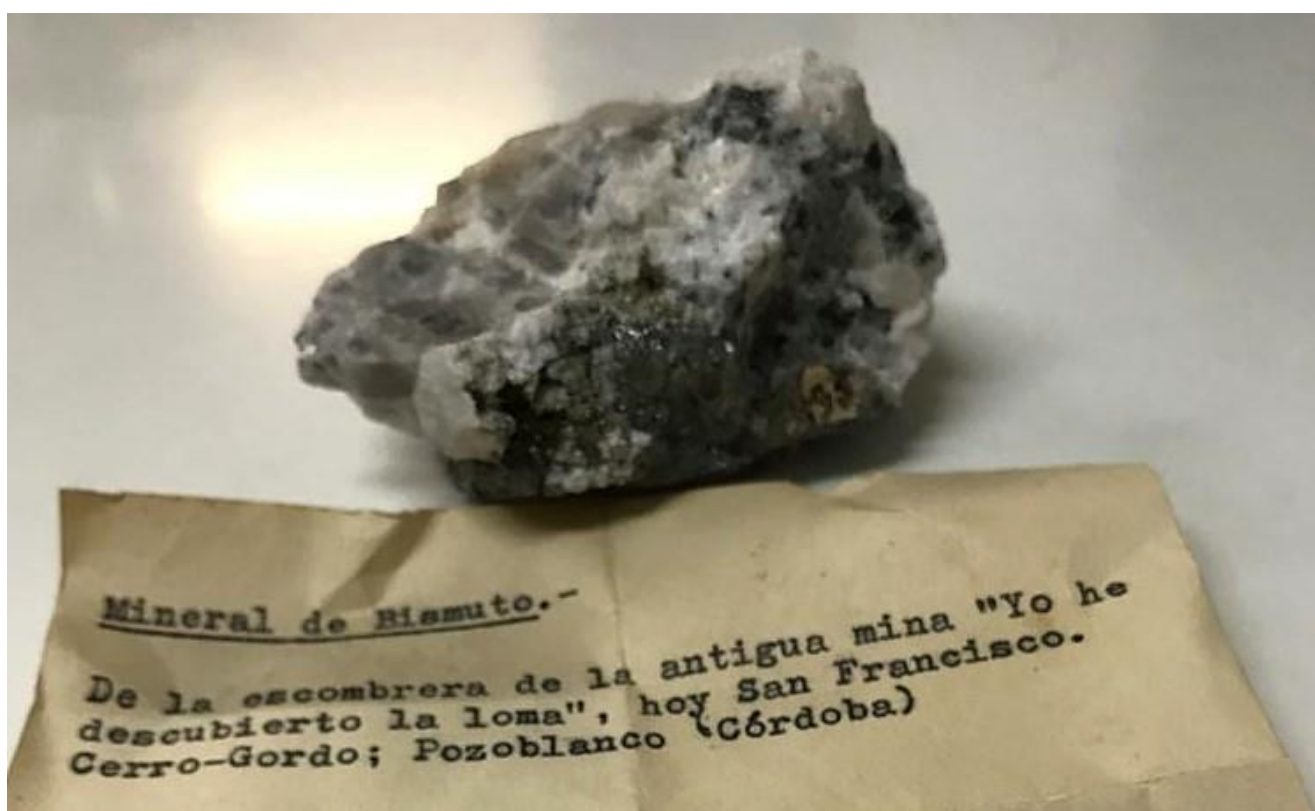


Análisis de skutterudita de Bou Azzer (con ganga de calcita)

Así, podemos concluir que, en las muestras de Cala analizadas tenemos Skutterudita y Skutterudita rica en níquel. Dado que es una serie, no es descartable en absoluto que exista la niquelskutterudita, e incluso la ferroskutterudita. Dado que no son distinguibles de visu, la única manera de identificarlas con seguridad es mediante un análisis.

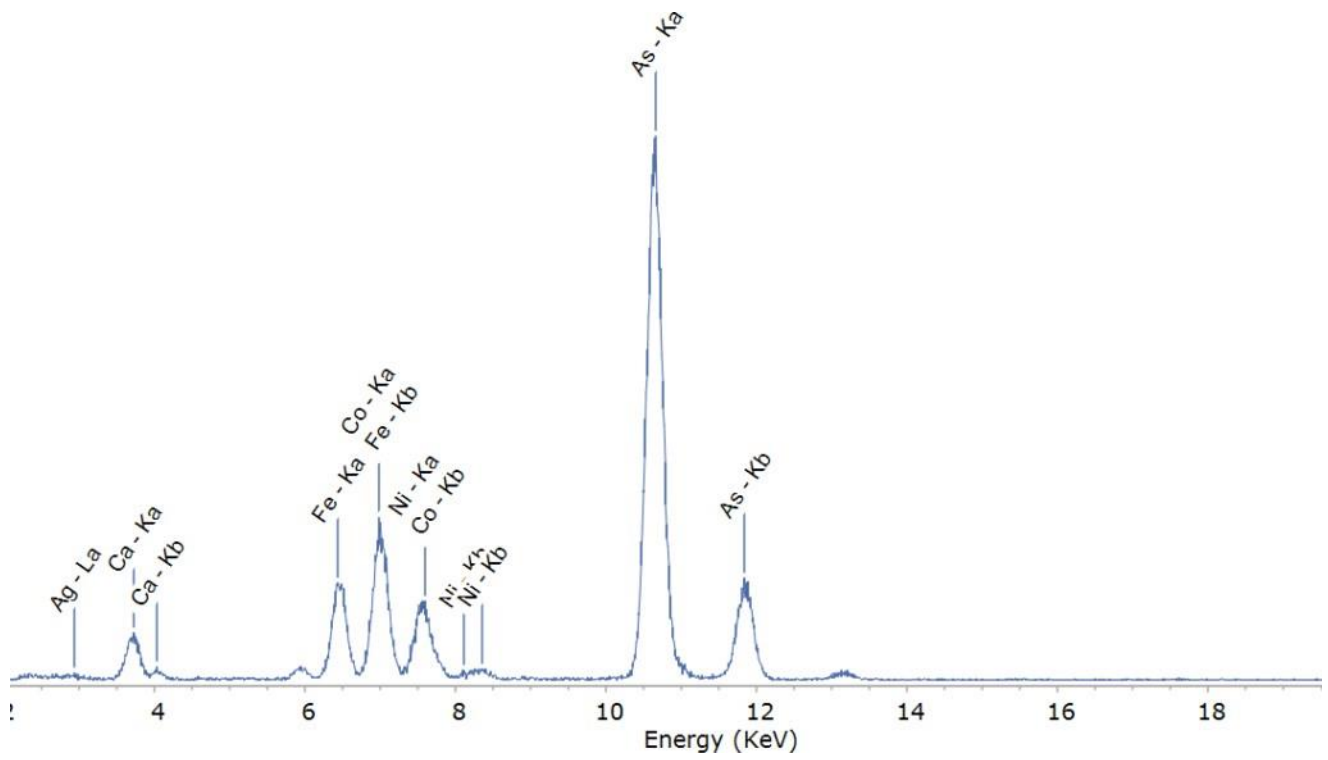
Pozoblanco (Córdoba)

Hemos analizado un antiguo ejemplar, recogido en la zona de Pozoblanco (Córdoba, España). Según la etiqueta, era la mina "San Francisco" en Cerro Gordo.

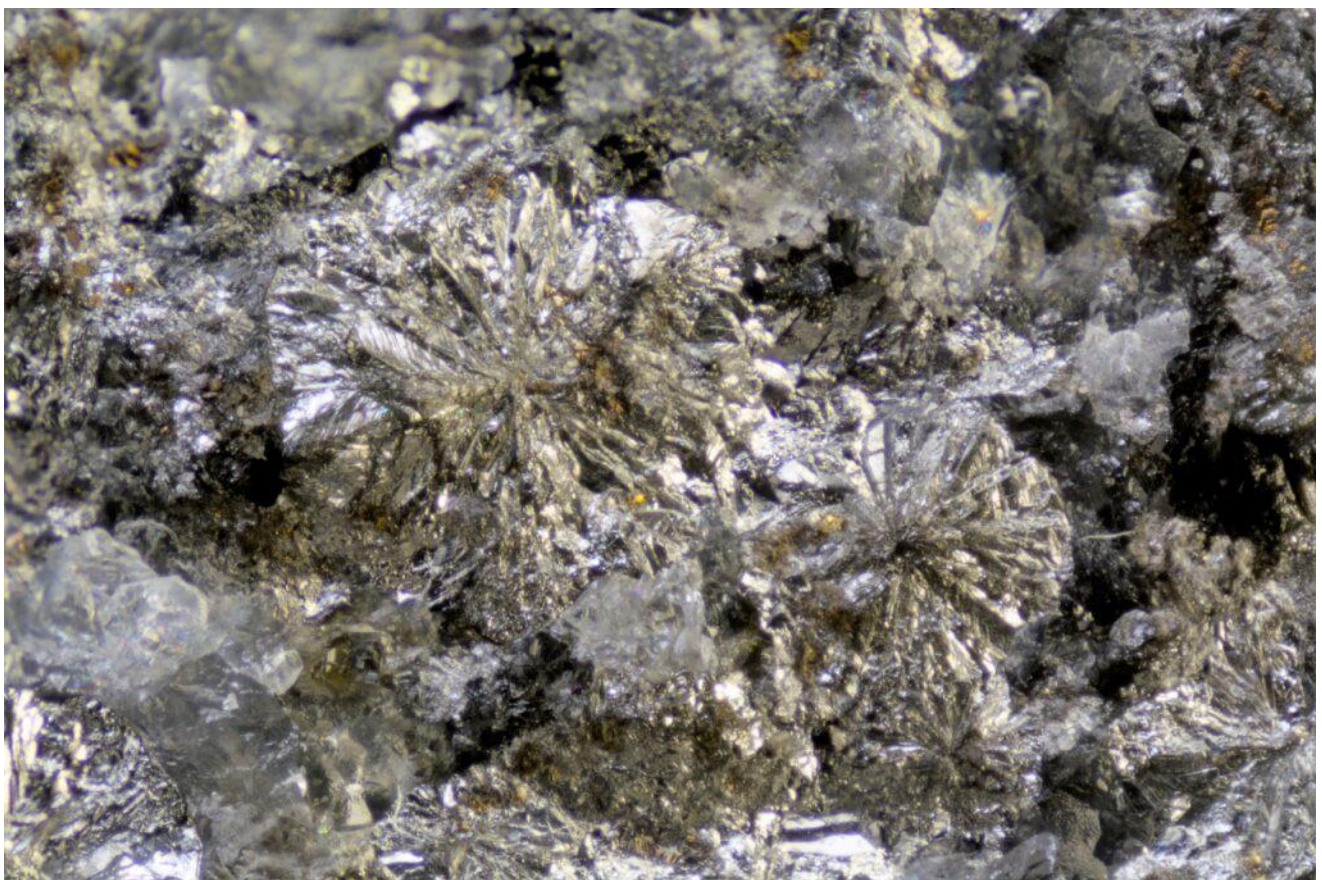


Especimen y etiqueta antigua

El ejemplar estaba etiquetado como mineral de bismuto, algo comprensible dada la abundancia de bismuto en la localidad y las características del material. Sin embargo, el análisis revela que se trata de una skutterudita, muy similar a las de Cala (Huelva)



Análisis de la skutterudita de Pozoblanco



Detalle de la skutterudita de Pozoblanco analizada.

Referencias

Schumer, B. N., Andrade, M. B., Evans, S. H., & Downs, R. T. (2017). A new formula and crystal structure for nickelskutterudite, (Ni,Co,Fe)As₃, and occupancy of the icosahedral cation site in the skutterudite group. *American Mineralogist*, 102(1), 205–209. <https://doi.org/10.2138/am-2017-5615>

Spiridonov, E. M., Gritsenko, Y. D., & Kulikova, I. M. (2007). Ferroskutterudite (Fe, Co) As₃: A new mineral species from the dolomite-calcite veins of the Noril'sk ore field. *Doklady Earth Sciences*, 417(1), 1278–1280. <https://doi.org/10.1134/S1028334X0708034X>