

Cambios de Fase en Cherts sometidos a 1000 °C

María de Uribe-Zorita (1*), Pedro Álvarez-Lloret (1), Celia Marcos (1)

(1) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo, 33007, Oviedo (España)

* corresponding author: UO251780@uniovi.es

Palabras Clave: Chert, Tratamiento térmico, Difracción de rayos X. **Key Words:** Chert, Thermal treatment, X-ray Diffraction.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El chert es una roca compuesta por fases silíceas micro y criptocristalinas (cuarzo, moganita, tridimita o cristobalita, etc.), otras fases minerales (calcita, moscovita, etc.) y materia orgánica [1]. Se forma por deposición biogénica de restos silíceos (radiolarios, esponjas y diatomeas) o actividad hidrotermal [2]. Los polimorfos de la sílice (cuarzo, tridimita y cristobalita) varían en estabilidad según la presión y temperatura, con transformaciones displacivas y reconstructivas [3]. La transformación propuesta por Fenner [3] partiendo de cuarzo puro, cambia en presencia de otros elementos y en el caso del chert, que al tratarlo térmicamente a 1000 °C, se transformaría primeramente en cristobalita [4] y no en tridimita [3]. Para verificar el resultado de Schoval et al. [4], se realizó un tratamiento térmico a 1000 °C de diversos cherts, tanto in situ como ex situ, y se analizaron los resultados de los espectros de difracción de rayos X (DRX).

METODOLOGÍA

En el presente estudio se analizaron 10 muestras de cherts de distintas procedencias y edades geológicas mediante tratamiento térmico ex situ en horno Carbolite CWF 12/23, con una rampa de calentamiento de 5°C/min hasta 1000 °C, mantenida durante 48 horas y enfriamiento a la misma velocidad. Para el calentamiento in situ de dos muestras (Cerro Almodóvar B y La Marañososa BE), se usó la cámara Anton Paar HTK1200N en el difractómetro PANalytical X'Pert Pro MPD, con rampas a 5 °C/min hasta 1000 °C, registrando espectros cada 100 °C (40 mA, 45 kV, Cu K α , $\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$, barrido continuo a 0,08 °/s en 15°-85° 2 θ). Los espectros de difracción de rayos X de las muestras originales y tratadas ex situ se registraron con el mismo difractómetro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del análisis de los resultados de DRX de los cherts sin tratar térmicamente, se han diferenciado dos grupos de cherts en función de la presencia o no de cristobalita y/o tridimita, además de otras fases como el cuarzo, la moganita, pudiendo presentar también otras fases en menor proporción, como moscovita, calcita, etc. (Fig. 1a-b). Sin embargo, los cherts tratados térmicamente a 1000 °C no se puede diferenciar estos dos tipos ya que en todos ellos pueden aparecer tridimita y cristobalita (Fig. 1). En los cherts cuarcíticos y cristobalíticos-tridimíticos sin tratar que contienen cuarzo, éste permanece al calentarlos a 1000 °C, por lo que no todo el cuarzo se transforma. En los cherts cuarcíticos y cristobalíticos-tridimíticos tratados térmicamente ex situ siempre aparece la tridimita; es decir, parte del cuarzo se habría transformado en tridimita, resultado más acorde con el de Fenner que con el de Shoal et al. [3,4]. La moganita puede permanecer o formarse con el tratamiento térmico a 1000 °C. Los filosilicatos identificados en algunos cherts sin tratar desaparecieron tras el tratamiento térmico a 1000 °C, lo mismo que la sepiolita, gorceixita y epidota. La wollastonita y diópsido que aparecen en alguno de los cherts tras el tratamiento térmico a 1000 °C, lo hacen probablemente a expensas de la desaparición de fases carbonatadas como calcita y dolomita por descarbonatización. La presencia de anortita puede explicarse por la desaparición de epidota y microclina tras calentar la muestra de partida, considerando que albita y anortita forman parte de la solución sólida completa de los feldespatos plagioclasa.

Los espectros de DRX de las muestras de chert Cerro Almodóvar y La Marañososa calentadas in situ hasta 1000 °C se muestran en las Figuras 2 y 3, respectivamente. Las diferencias entre el calentamiento in situ y ex situ pueden deberse a que cristobalita y tridimita pueden formar intercrecimientos. Dependiendo de su contenido y la temperatura, las transformaciones pueden variar ligeramente y las fases pueden mostrar distintas proporciones debido a la dinámica de ambos tipos de calentamiento.

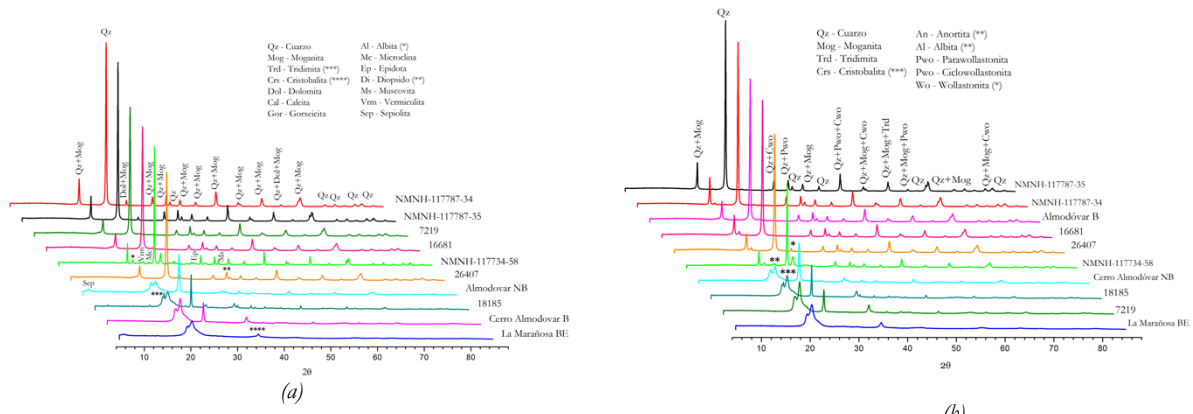


Fig. 1 Diagramas DRX de las muestras sin tratar (a) y las tratadas térmicamente ex situ (b).

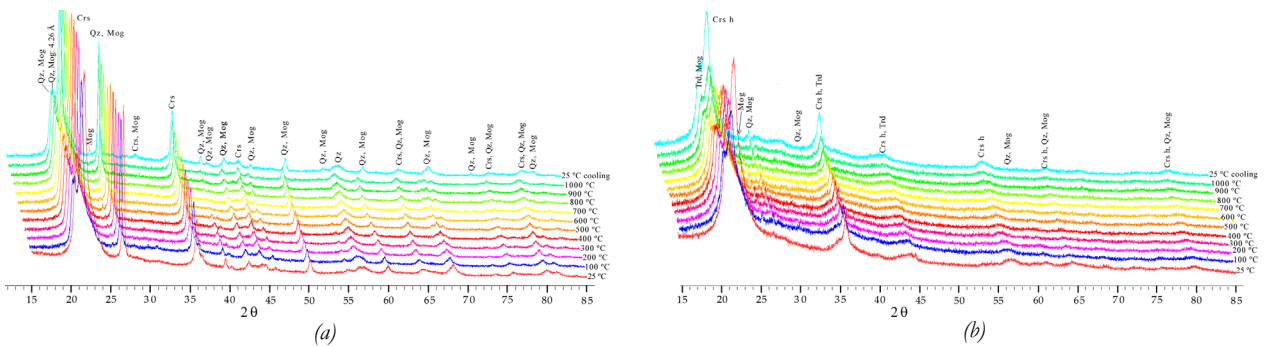


Fig. 2 Diagramas DRX del tratamiento térmico in situ: (a) Cerro Almodóvar, (b) La Marañosá.

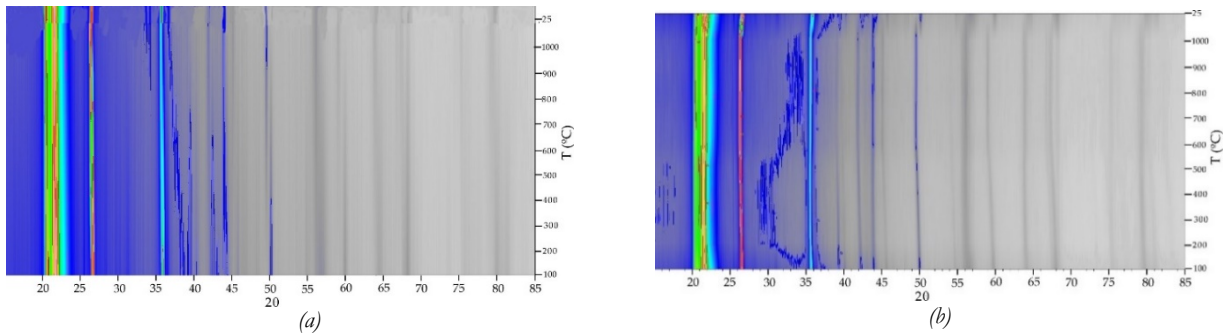


Fig. 3 Diagramas DRX 2D de falso color del tratamiento térmico in situ: (a) Cerro Almodóvar, (b) La Marañosá.

CONCLUSIONES

Los cherts de partida se han diferenciado en función de las fases silíceas presentes en dos grupos: cuarcíticos (formados por cuarzo y moganita) y cristobalíticos-tridimíticos (con cristobalita y/o tridimita y/o cuarzo y/o moganita). Los cherts tratados térmicamente no se pueden diferenciar pues en ellos aparece tridimita y, en alguno, cristobalita. Las transformaciones en los cherts calentados a 1000 °C ex situ se ajustan más a los resultados de Fenner que a los de otros autores.

REFERENCIAS

[1] Marcos, C., de Uribe-Zorita, M., Álvarez-Lloret, P., Adawy, A., Fernández, P., Arias, P. (2021): Quartz Crystallite Size and Moganite Content as Indicators of the Mineralogical Maturity of the Carboniferous Chert: The Case of Cherts from Eastern Asturias (Spain). *Minerals*, **11**(6), 611. <https://doi.org/10.3390/min11060611>
 [2] Adachi, M., Yamamoto, K., and Sugisaki, R. (1986): Hydrothermal chert and associated siliceous rocks from the northern Pacific: Their geological significance as indication of ocean ridge activity. *Sediment. Geol.* **47**, 125-148.
 [3] Fenner, C. N., (1913): The Stability Relations of the Silica Minerals. *Amer. J. Sci.*, **36**, 331.
 [4] Shoval, S., Ginott, Y., Nathan, Y. (1991): A new method for measuring the crystallinity index of quartz by infrared spectroscopy. *Mineral. Mag.*, **55**, 579-582.