

BIOTUB: Una solución para las centrales de biomasa

En Europa existe un fuerte compromiso para potenciar las energías renovables, y en particular la biomasa. Las tecnologías e investigaciones encaminadas a desarrollar plantas de biomasa con una mayor eficiencia en la conversión de energía son, por tanto, esenciales. Los sistemas de turbinas de gas de ciclo combinado (CCGT) podrían alcanzar una eficiencia, en promedio, del 45% o superior, lo que comparado con el 35% de las plantas convencionales representan un avance significativo. Sin embargo, para conseguir estos valores de eficiencia en las operaciones de CCGT es necesario desarrollar un intercambiador de calor que trabaje a temperaturas y presiones del orden de 1100 °C y 15-30 bares respectivamente. Los tubos que compondrían este intercambiador de calor no existen actualmente. El objetivo del proyecto es mejorar significativamente la resistencia a la fluencia biaxial de tubos fabricados a partir de una aleación de base hierro endurecida por técnicas de aleación mecánica con óxidos de ytrio (ODS), por una ruta altamente novedosa (extrusión torsionada) tras la cual la microestructura resultante está formada por granos fuertemente anisótropos y con una orientación helicoidal. Esta técnica de procesado ha sido desarrollada en colaboración con las Universidades de Liverpool y Cambridge en el Reino Unido y las empresas Plansee GmbH y MSR GmbH en Alemania, y consiste en extruir el material a través de una boca de extrusión formada por tres cilindros móviles. De esta manera, tras un calentamiento térmico posterior, se induce la regeneración o recristalización del material deformado, siguiendo una trayectoria helicoidal. BIOTUB supone una mejora significativa de la resistencia a la fluencia biaxial. (Fig. 1b).

El desarrollo de esta microestructura ha sido posible a partir de los trabajos preliminares de Capdevila y Bhadeshia,¹⁻² donde se describe cómo se transforma un material con granos equiáxicos de un tamaño inferior a una micra en uno con granos fuertemente anisótropos de varios milímetros de longitud. El conocimiento adquirido previamente sobre el papel que juega la dispersión de partículas de itria en el desarrollo de microestructuras de grano grande³ (Fig. 2) y cómo mejoran la resistencia a altas temperaturas al actuar como obstáculos para el movimiento de las dislocaciones⁴ (Fig. 3), han constituido la base que ha hecho posible diseñar BIOTUB.

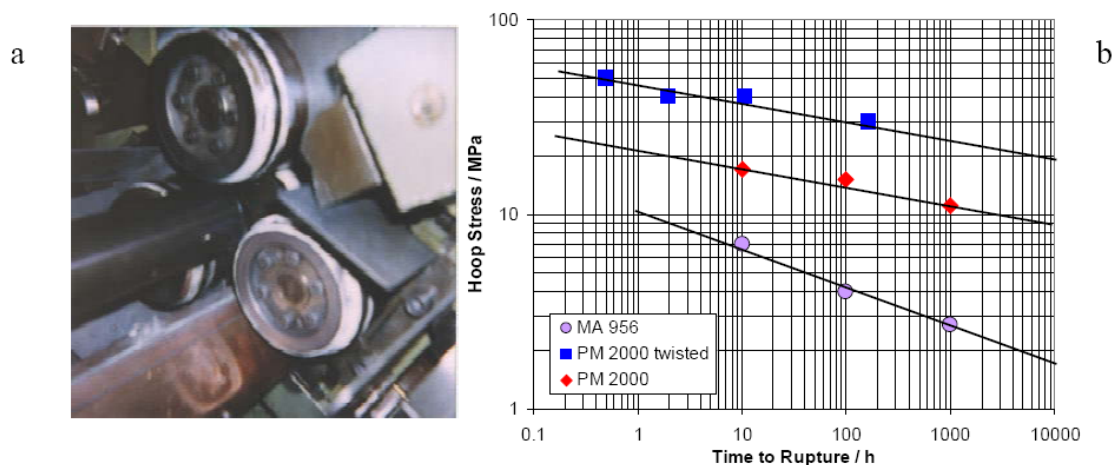


Figura 1. Proceso de extrusión torsionada y mejora de las propiedades de fluencia radial a 1100 °C

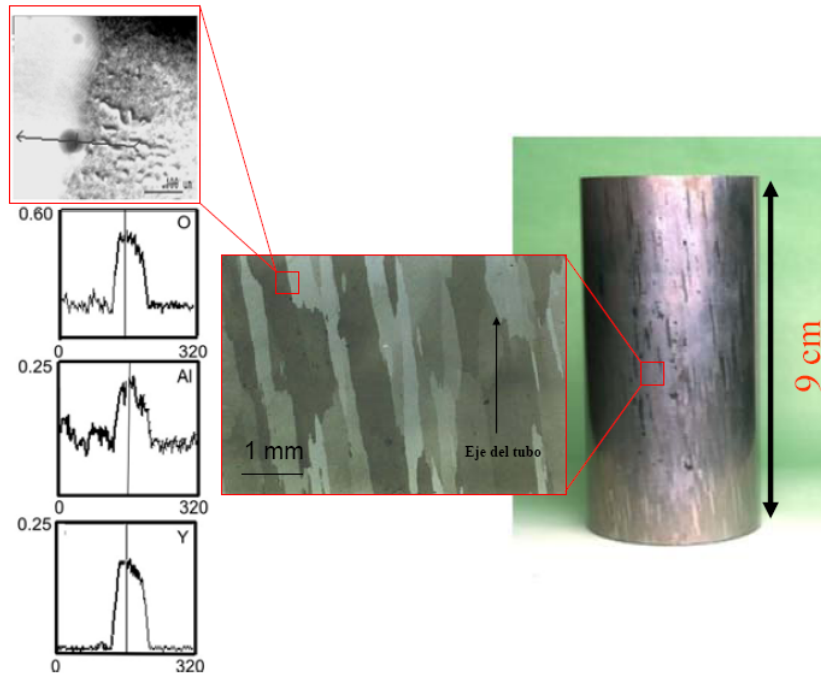


Figura 2. Estructura de grano helicoidal y partículas de itria en la frontera de grano identificadas con STEM

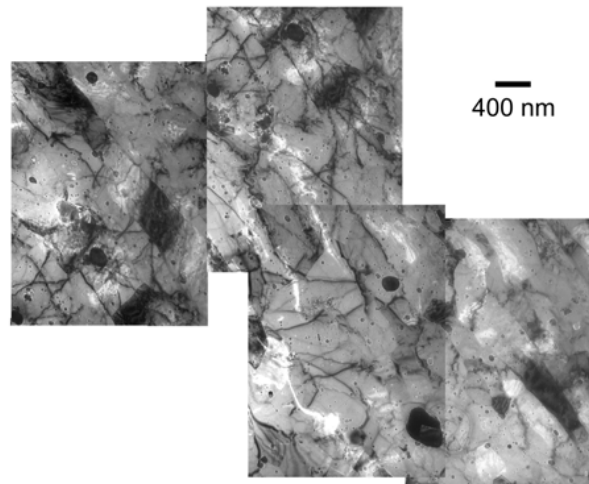


Figura 3. Micrografía TEM mostrando la estructura de dislocaciones y partículas de itria en la matriz de granos alargados.

- 1C. Capdevila and H.K.D.H. Bhadeshia, *Advanced Engineering Materials* 5 (2003) 232-235.
- 2C. Capdevila, Y. L. Chen, N. C. K. Lassen, A. R. Jones and H. Bhadeshia, *Materials Science and Technology* 17 (2001) 693-699
- 3C. Capdevila, *Metallurgical and Materials Transactions a-Physical Metallurgy and Materials Science* 36A (2005) 1547-1555
- 4C. Capdevila and H.K.D.H Bhadeshia, *Advanced Engineering Materials* 3 (2001) 647-656.