

RESUMEN

Un horno alto es un horno de grandes dimensiones empleado para fundir mineral de hierro con el objetivo de producir arrabio, la materia prima del acero. Una vez el mineral está fundido, se taladra la parte inferior del horno para permitir su salida, en forma de chorro a presión, hacia un canal de hormigón refractario. Durante el proceso de colada, tienen lugar una serie de fenómenos de desgaste. El objetivo de este trabajo es evaluar el desgaste mecánico.

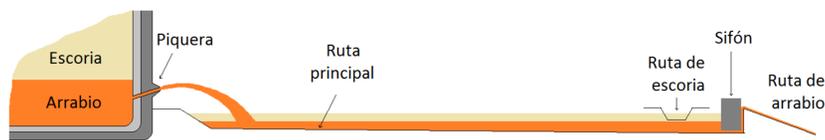


Fig. 1: Esquema longitudinal del canal principal.

El primer problema abordado es el del impacto del chorro de arrabio sobre el canal, tanto cuando está seco, como cuando sobre él hay una pequeña balsa de fluido. Se ha realizado una búsqueda bibliográfica que permite identificar las tensiones cortantes como el principal mecanismo de erosión [1, 3]. Un análisis de los modelos de turbulencia, mediante comparación de los resultados de la simulación numérica y experimentos físicos [2], permitió concluir que el modelo $k - \omega$ Shear Stress Transport es el más adecuado a la hora de estudiar las tensiones cortantes producidas por un chorro turbulento cuando impacta sobre una pared rígida. El segundo problema consiste en dilucidar si las partículas

sólidas erosionadas por el chorro provocan erosión por arrastre al viajar con los fluidos aguas abajo del canal.

RESULTADOS

Para la simulación numérica del chorro de arrabio se ha resuelto un problema transitorio para un flujo incompresible, multifase y turbulento, y se han empleado mallas adaptativas dinámicas (Fig.2). Para ello se ha empleado el programa ANSYS Fluent®.

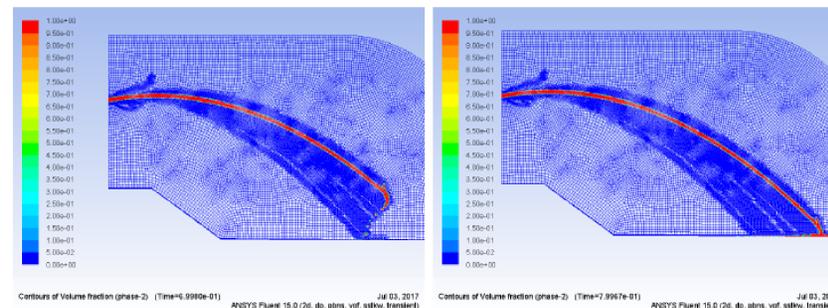


Fig. 2: Trayectoria del chorro de arrabio.

Los resultados (Fig.3) muestran que el primer impacto sobre el canal seco es crítico, ya que se alcanzan las tensiones cortantes más altas, pero a medida que el tiempo avanza esta magnitud disminuye, siendo sus valores del orden de los obtenidos para el impacto sobre la balsa. En la simulación numérica del rastreo de las partículas sólidas en el canal se ha resuelto un problema estacionario para un flujo incompresible y turbulento en interacción con una fase discreta conformada por dichas partículas. Se concluye

que no se produce erosión por arrastre, ya que las partículas sólidas ascienden rápidamente a través del arrabio debido a que su densidad es mucho menor.

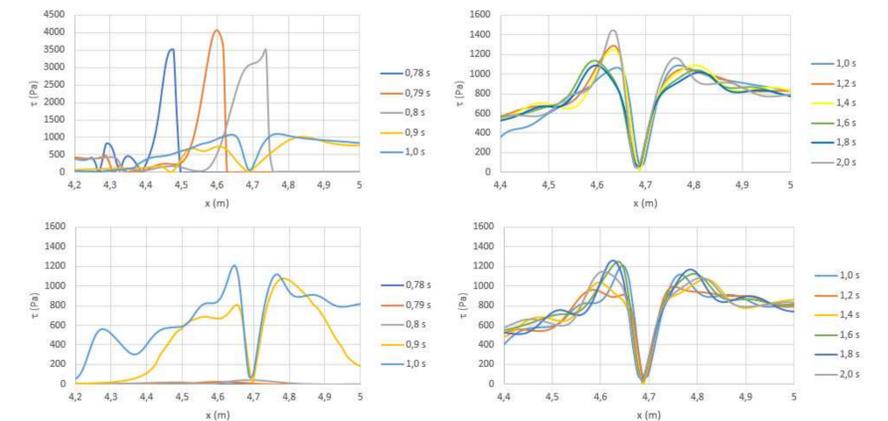


Fig. 3: Tensiones cortantes producidas sobre el canal a distintos instantes de tiempo. Arriba: Impacto en seco. Abajo: Impacto sobre una balsa de fluido.

REFERENCIAS

[1] R. Ariathurai and K. Arulanandan. Erosion rates of cohesive soils. J. Hydraul. Div., ASCE, 104(2):279-283, 1978.
 [2] S. Beltaos and N. Rajaratnam. Impinging circular turbulent jets. J. Hydraul. Div., ASCE, 100:1313-1328, 1974.
 [3] F. Mercier. Numerical Modelling of Erosion of a Cohesive Soil by a Turbulent Flow. PhD thesis, University of Aix-Marseille, 2013.