

SIMULACIÓN NUMÉRICA DEL TREFILADO DE ALAMBRES DE ACERO, CON MODELACIÓN PREDICTORA DE FRACTURA DÚCTIL

Alvaro Gonzalez Ortega^a, Marcela Cruchaga^a y Diego Celentano^b

^a*Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Santiago de Chile (USACH),
Av. Libertador Bernardo O'Higgins 3363, Santiago, Chile,
alvaro.gonzalez@usach.cl, mcruchaga@lauca.usach.cl*

^b*Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica, Pontificia Universidad Católica de Chile.
Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago de Chile, Chile. dcelentano@ing.puc.cl, <http://www.ing.puc.cl>*

Resumen. Los alambres de acero fabricados mediante el proceso de trefilado presentan, en algunos casos, defectos internos conocidos como “estallido central”, los cuales son un tipo de fractura dúctil originados por la nucleación, crecimiento y coalescencia de micro-cavidades en el material. Al evolucionar internamente, estos generan la ruptura del alambre.

Se realiza una simulación numérica del proceso de trefilado con la finalidad de determinar las condiciones bajo las cuales se desencadenará el fenómeno de fractura en el alambre. El modelo constitutivo utilizado en la simulación corresponde al modelo de Lemaitre, el cual plantea una degradación en el módulo elástico del material. Para esto, introduce una variable que cuantifica la evolución del daño, y la acopla en la relación esfuerzo-deformación. Según este modelo, la fractura comienza su evolución cuando se sobrepasa un valor de daño crítico.

Se estudian dos criterios de evolución del daño: uno independiente del signo de la presión hidrostática, y otro que considera evolución del daño solo frente a presiones hidrostáticas positivas. Se simulan diferentes configuraciones geométricas (semi-ángulo del dado, y reducción del alambre), con la finalidad de observar su incidencia en la evolución del daño. Los resultados obtenidos numéricamente en este trabajo se comparan con datos experimentales reportados en la literatura.