

## **Simulación de un proceso termodinámico para predecir esfuerzos residuales en uniones de placas soldadas a tope**

**PEDRO PABLO DIAZ JAIMES**

*Universidad Metropolitana*

*pdiaz@unimet.edu.ve*

Las uniones efectuadas por soldadura son expuestas a calentamientos elevados no uniforme alrededor de las juntas. Durante el calentamiento localizado y posterior enfriamiento, se inducen cambios volumétricos en el material que producen esfuerzos y deformaciones residuales. Los esfuerzos y deformaciones residuales en la soldadura son fenómenos que están estrechamente relacionados, los esfuerzos resultantes de estas deformaciones se combinan y reaccionan para producir fuerzas internas que causan distorsiones en la soldadura.

El propósito de este trabajo es desarrollar modelos que puedan simular la distribución de temperatura y esfuerzos residuales inducidos por este proceso, en placas de acero unidas a tope; se utiliza el método de elementos finitos en modelos 2D y 3D, con la ayuda de la simulación computarizada, utilizando el software comercial Abaqus. En primera instancia se efectúa un análisis de transferencia de calor en estado transitorio sin tener en cuenta la parte estructural. Generando así, un campo de temperaturas que se utilizará en el posterior análisis estructural de esfuerzo térmico secuencialmente acoplado (con la parte térmica), para obtener como resultado final los esfuerzos residuales inducidos durante el calentamiento progresivo y posterior enfriamiento de la simulación del proceso termomecánico.

La distribución de esfuerzos residuales típicos en este tipo de soldadura de placas relativamente gruesas, se pueden caracterizar por un estado de esfuerzos plano (plano XY), donde predominan los esfuerzos longitudinales en la dirección x ( $s_x$ ), seguidos de los esfuerzos transversales en la dirección y ( $s_y$ ) y por último los esfuerzos transversales en la dirección z ( $s_z$ ) son bajos comparados con los anteriores ( $s_z^{max}$  aproximadamente el 10% del esfuerzo de fluencia,  $s_y$ ). La entrada del calor muy alta produce una zona deformada plásticamente, relativamente amplia (en relación con el espesor). Este hecho explica el bajo nivel de esfuerzos residuales transversales en la dirección del espesor de la placa ( $s_z^{max} \gg 0.1s_y$ ).

**Palabras clave:** *Esfuerzos residuales, calentamiento localizado, Distribución de temperatura, método de elementos finitos.*