

Modelado da rotura de puntos de soldadura en chapas de aceiros de moi alta resistencia.

Proxecto de Máster. Curso 2013-14. Máster Oficial en Enxeñaría Matemática

Autor: Daniel Dorribo Dorribo

Titora: Patricia Barral Rodiño

RESUMO

Nos últimos anos introducíronse no sector do automóbil os chamados aceiros de moi alta resistencia ou Advanced High Strenght Steels. Estes aceiros cun alto límite elástico e de rotura permiten unha redución dos espesores de chapa, reducindo así o peso do vehículo e conseguíndose así unha diminución das emisións.

Coa redución dos espesores, as unións pasaron a tomar un papel crítico, especialmente cando son solicitadas por grandes esforzos no caso de accidente, pasando a súa resistencia a ser crucial. No deseño da estrutura dun vehículo (realizado principalmente usando elementos finitos) é entón moi importante coñecer como actuarán ditas unións, especialmente os puntos de soldadura, tecnoloxía máis usada.

Neste traballo analizáronse os distintos modelos que serven para predecir os mecanismos de rotura presentes nun punto de soldadura. Con isto preténdese obter un modelo robusto que permita obter as forzas e deformacións máximas, para distintas combinacións de materiais e espesores de chapa sen necesidade dunha caracterización experimental, máis cara e laboriosa.

Por unha parte analizáronse e describíronse os distintos modelos tanto de plasticidade como de fractura usados neste tipo de simulacións detalladas de rotura de unións. Os modelos de plasticidade deben ser capaces de reproducir a evolución da tensión de fluencia en aceiros dúctiles e fráxiles [2]. Para a predicción de rotura expuxéronse complexos modelos de deformación de fractura [2], modelos de dano e cálculos

de evolución de greta, usando por exemplo un valor crítico da integral J [1].

Por outro lado realizáronse simulacións previas (co software comercial PAM-Crash VPS) para coñecer o tamaño de malla mínimo para describir correctamente os campos de tensión e deformación. Por último, estas simulacións previas permitiron identificar as principais zonas críticas de concentración de tensións que levan á posterior rotura.

As conclusións extraídas deste traballo permitíronnos identificar os principais retos e a problemática que xorden neste problema, e que serán arranxados nun futuro proxecto de investigación enmarcado nun doutoramento.

RESULTADOS

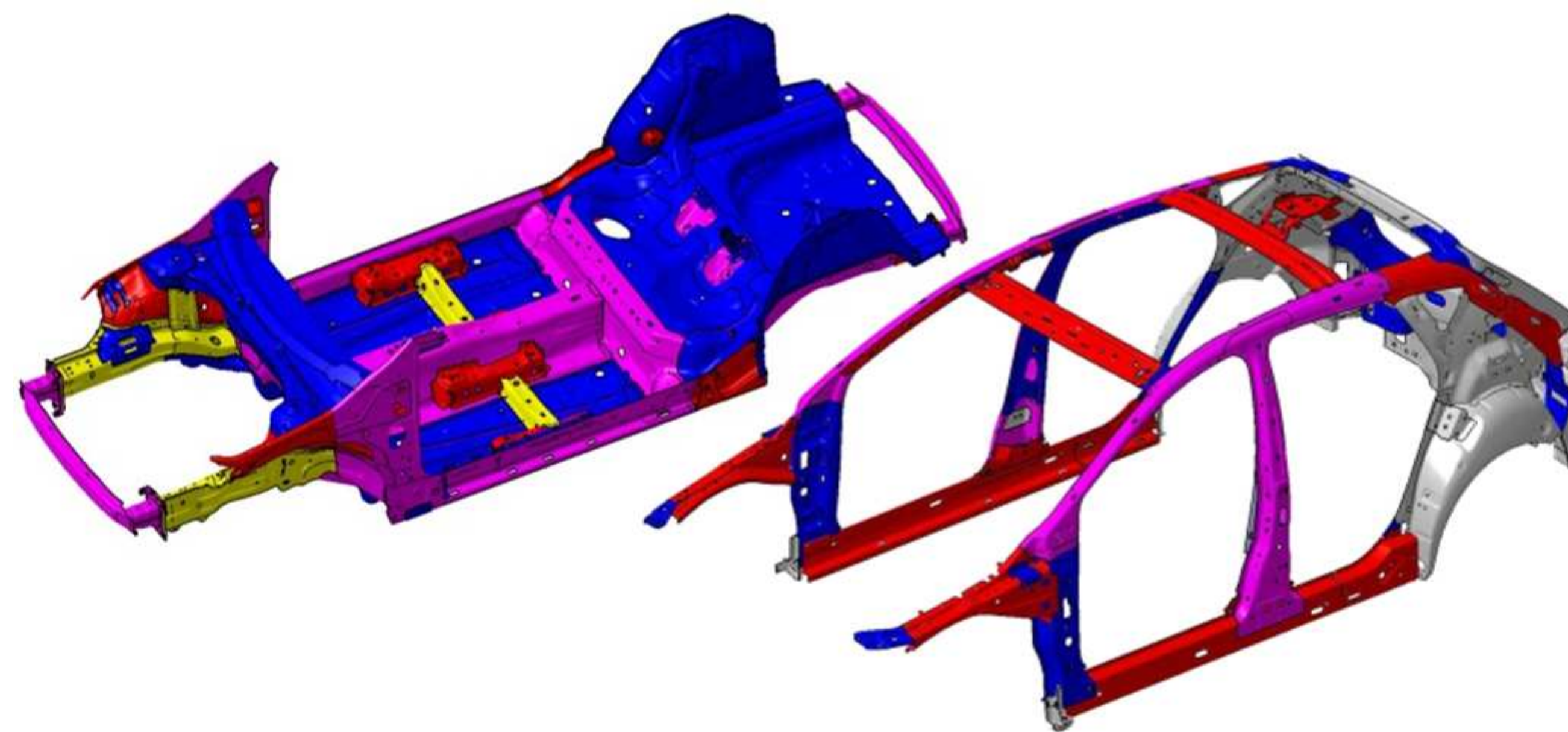


Fig. 1: Aceiros de moi alta resistencia (en morado) na carrocería dun SEAT León 3º xeración.

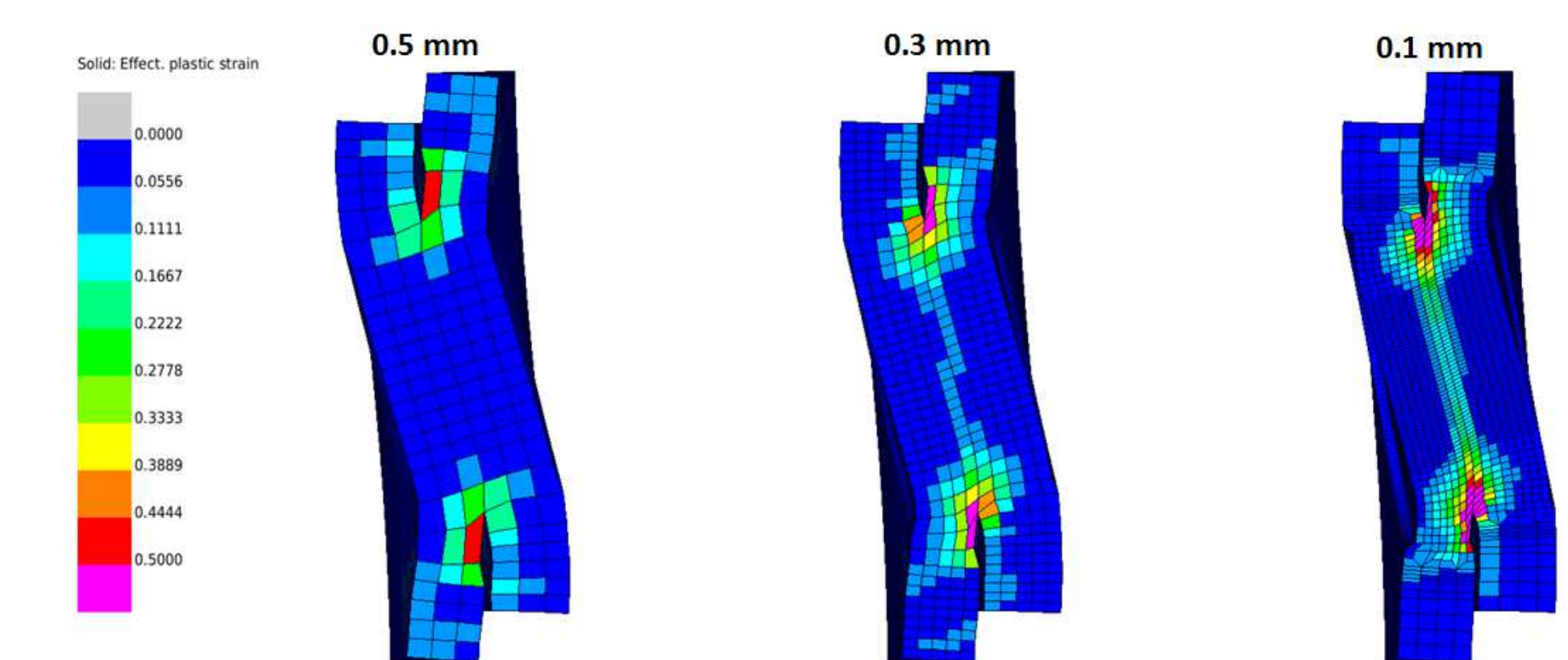


Fig. 2: Campo de deformacións plásticas efectivas dun punto de soldadura solidado con cortante pura. Seccións transversais. Distintos tamaños de malla.

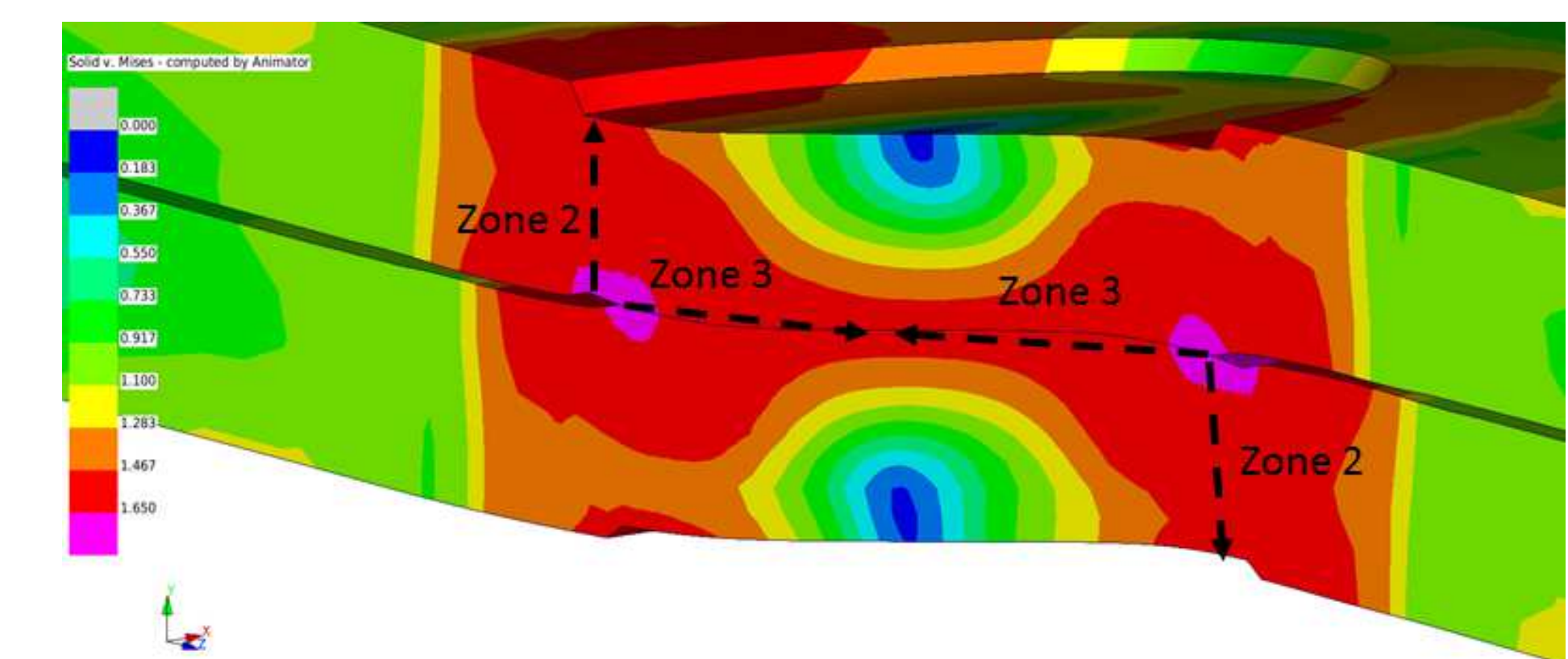


Fig. 3: Campo de tensións no momento previo á rotura dun punto de soldadura.

REFERENCIAS

- [1] S. Dancette. Comportement mécanique des soudures par points: mécanismes et stratégies de prédiction dans le cas des tôles en acier pour automobile, INSA de Lyon, 2009.
- [2] T. K. Eller, L. Greve, and M. T. Andres. Plasticity and fracture modeling of quench-hardenable boron steel with tailored properties. J. Mater. Process. Technol., 2014.