

BENCHMARK EN SOFTWARE LIBRE

Proyecto de Máster. Curso 2011-12. Máster Oficial en Ingeniería Matemática

Autor: Alejandro Adan Diez

Tutores: Patricia Barral Rodiño(USC)/Jose Villar Prieto(CTAG)

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad y la eficiencia de los paquetes de software libre actuales para la simulación numérica en el área de la mecánica de sólidos. El proyecto se divide en dos fases:

Fase 1. Búsqueda, comparación y elección de software libre. Se escoge Salome Meca 2011.2, que unifica Salome Platform y Code Aster como pre/post-procesador y solver.

Fase 2. Resolución de tres casos planteados CTAG y comparación de la solución software libre vs MSC.Nastran.

Caso 1 & 2: elasticidad lineal & plasticidad finita no lineal [1]

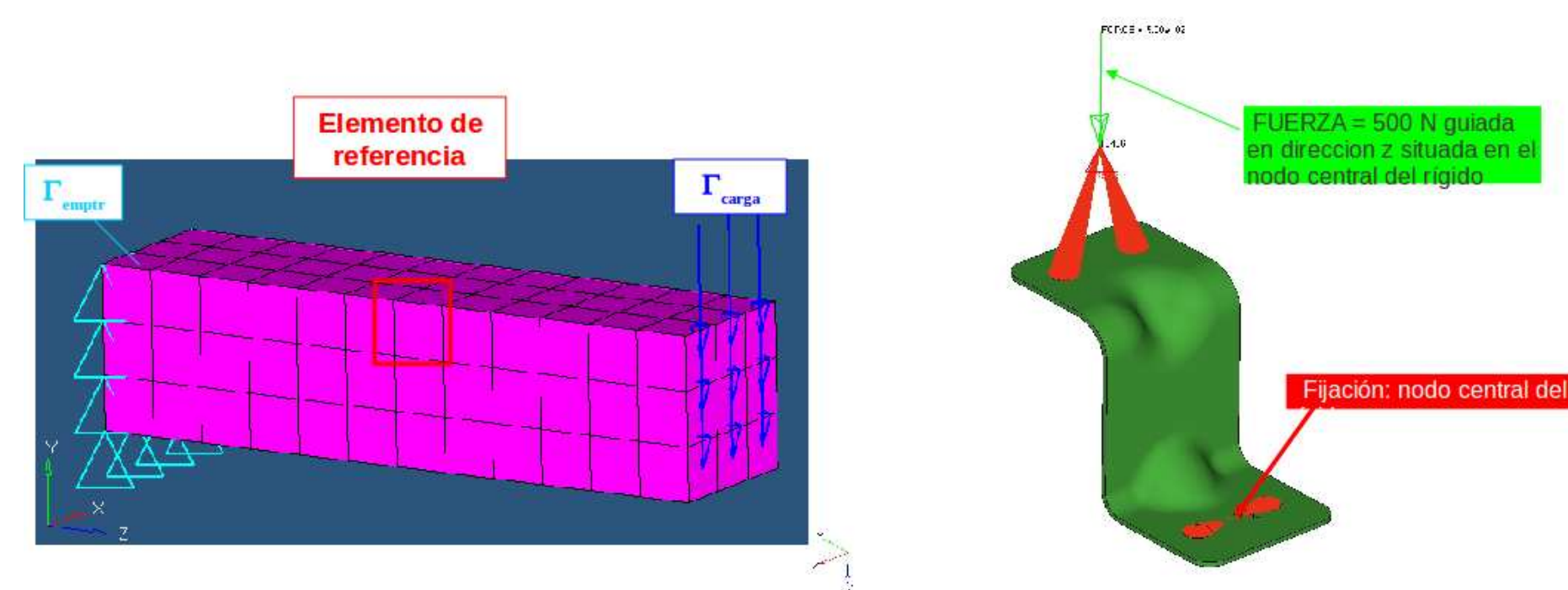


Fig. 1: Condiciones de contorno del caso 1 y 2:

Condiciones de contorno aplicadas al caso 1.

$$\begin{aligned} \sigma n &= 0 & \text{en } \Gamma - (\Gamma_{carga} \cup \Gamma_{empr}) \\ \sigma n &= (0, -12, 0)^T & \text{en } \Gamma_{carga} \\ u &= 0 & \text{en } \Gamma_{empr} \end{aligned} \quad (1)$$

Condiciones de contorno aplicadas al caso 2:

$$\begin{aligned} \sigma n &= 0 & \text{en } \Gamma - (\Gamma_D \cup \Gamma_N) \\ \sigma_t &= (500, 0, 0)^T & \text{en } \Gamma_N \\ u_n &= 0 & \text{en } \Gamma_N \\ u &= 0 & \text{en } \Gamma_D \end{aligned} \quad (2)$$

Caso 3: termo-elásticidad lineal isótropa

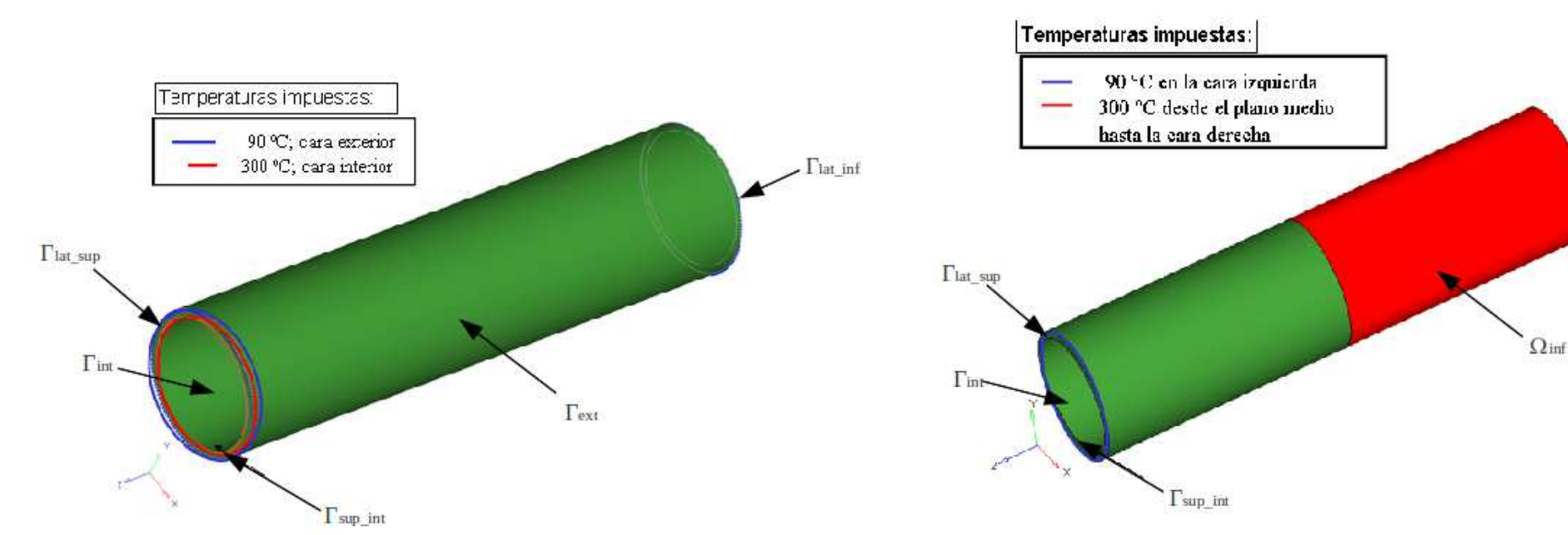


Fig. 2: Condiciones de contorno del Caso 3a y 3b.

Condiciones de contorno aplicadas al caso 3a:

$$\begin{aligned} \text{Térmicas} & & \text{Mecánicas} \\ \theta &= 363K & \text{en } \Gamma_{ext} \\ \theta &= 573K & \text{en } \Gamma_{int} \\ \frac{\partial \theta}{\partial n} &= 0 & \text{en } \Gamma_{lsup} \cup \Gamma_{latinf} \\ \sigma n &= 0 & \text{en } \Gamma_{sint} \\ u &= 0 & \text{en } \Gamma - \Gamma_{sint} \end{aligned} \quad (3)$$

Condiciones de contorno para el caso 3b:

$$\begin{aligned} \text{Térmicas} & & \text{Mecánicas} \\ \theta &= 363K & \text{en } \Gamma_{lsup} \\ \theta &= 573K & \text{en } \Omega_{inf} \\ \frac{\partial \theta}{\partial n} &= 0 & \text{en } \Gamma - (\Gamma_{lsup} \cup \Gamma_{inf}) \\ \sigma n &= 0 & \text{en } \Gamma_{sint} \\ u &= 0 & \text{en } \Gamma - \Gamma_{sint} \end{aligned} \quad (4)$$

RESULTADOS/RESULTS

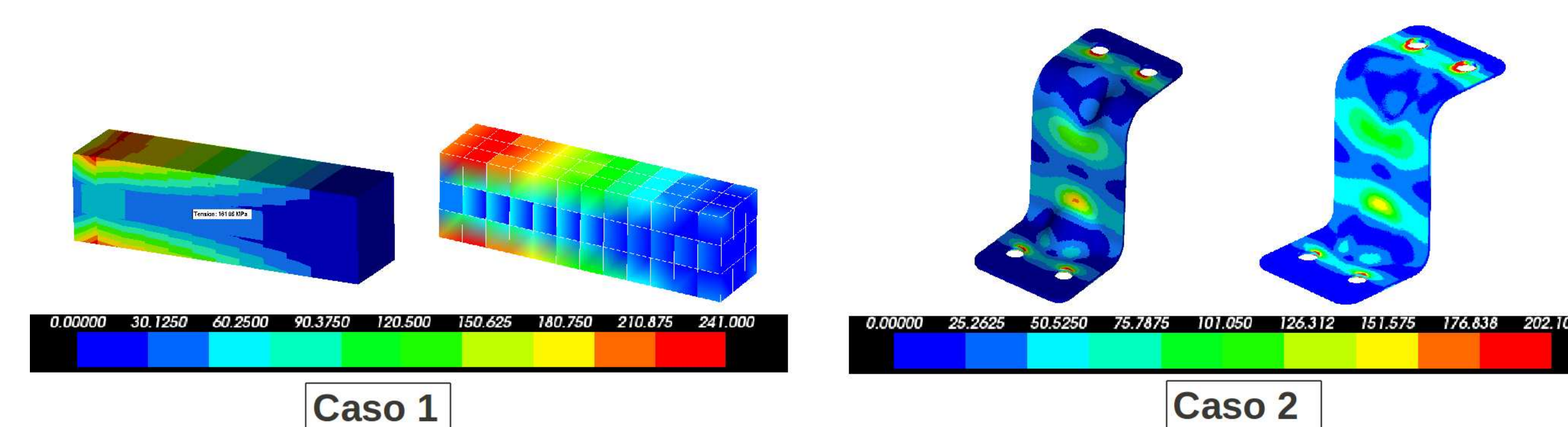


Fig. 3: Tensión de Von Mises del caso 1 y 2: Nastran vs Code Aster. Diferencias en valores nodales e igualdad en los valores del centroide del elemento para el caso 1 (ver [2],[3]). Para el caso 2, buen ajuste cualitativo pero no cuantitativo debido a la diferencia del modelo elasto-plástico (ver[1]).

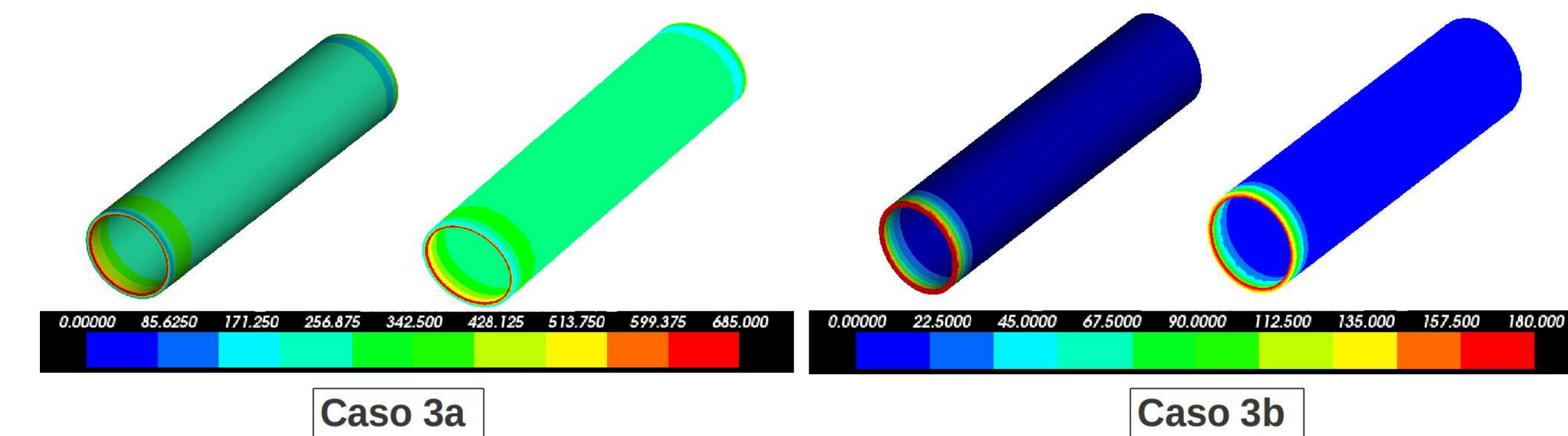


Fig. 4: Tensión de Von Mises del caso 3a y 3b: Nastran vs Code Aster. Analogía de resultados cualitativos y cuantitativos.

REFERENCIAS/REFERENCES

- [1] J.C. Simo and C. Miehe. Associative coupled thermoplasticity at finite strains: Formulation, numerical analysis and implementation. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 98 (1992) 41-104.
- [2] Fondo documental del software libre Code Aster: <http://www.code-aster.org/V2/doc/default/fr/>
- [3] MSC.Software Corporation. MSC.Nastran Reference Manual. 2004