

Maiatz

SIMULFORM

 **II Newsletter of the Program**
April 2010.

 **II Newsletter del programa,**
Abril del 2010.

Programa Formativo en Tecnologías de Análisis Numérico por Elementos Finitos aplicadas a procesos de Estampación en Frío

Vocational Training in Technologies of Numerical Analysis by Finite Elements applied to Cold-Forming processes

Desarrollo de MAIATZ-SIMULFORM

El objetivo de MAIATZ SIMULFORM es desarrollar un programa específico de formación en Tecnologías de Análisis Numérico por Elementos Finitos para la optimización de procesos de estampación en frío dirigido al ámbito de la Formación Profesional.

A día de hoy, abril de 2010, la fase principal de trabajo del proyecto MAIATZ-SIMULFORM está concluyendo habiéndose realizado importantes avances hacia lo que será el resultado final. En esta fase, la preparación del material didáctico que será empleado en los procesos de enseñanza/aprendizaje de los softwares de simulación basados en FEA (Finite Element Analysis) ha formado parte del grueso principal de trabajo, junto con los trabajos de "benchmarking" que suponen un importante complemento.

En lo referente a la preparación de material didáctico, el documento principal que se ha desarrollado se titula **"Manual básico y avanzado para la modelización numérica de procesos de estampación en frío"** y en previsión de las necesidades previstas ante los distintos tipos de alumnado y de usuario, el material desarrollado ha sido adaptado a distintos niveles, diferenciando el nivel básico, el intermedio y el avanzado.

Por otro lado, en los trabajos de "benchmarking" se han escogido piezas con geometrías problemáticas, en concreto piezas y materiales con posibilidad de aparición de grietas, para comprobar la capacidad de los sistemas de análisis numérico de prever aparición de grietas, así como buscar en los procesos de obtención de dichas piezas progresiones optimizadas, de cara a obtener piezas finales aceptables contando con la aportación de los softwares de simulación. Del mismo modo, se han contrastado los resultados obtenidos al producir piezas reales en una máquina estampadora con los obtenidos al simular piezas con el software en cuestión, con objeto de analizar la relación entre los resultados simulados y los reales. En los estudios de benchmarking se han desarrollado simulaciones a distintos niveles (en correspondencia con los niveles mencionados) de cara a obtener conclusiones más acertadas.

De este modo, el material desarrollado ha sido recogido en un documento principal bajo el título: **"Manual básico y avanzado para la modelización numérica de procesos de estampación en frío"**

MAIATZ-SIMULFORM develop

The general aim of MAIATZ SIMULFORM is to develop a specific training program in Numerical Analysis by Finite Elements applied to the optimization of Cold-Forming processes addressed to the Vocational Training

Maiatz Simulform project has really passed the most important period of its development. In this period the main goal has been to create educational material for the teaching of simulation software based on FEA (Finite Element Analysis) also the development of the "benchmarking" activities.

Referring to the creation of the educational material, the main document developed is titled **"Basic and advanced guidelines for numerical modelling of cold forging processes"**. This didactical material has been adapted to different levels basic, intermediate and advance because of the fact that the final students/users expected may have different necessities and knowledge when using this kind of software.

On other hand in the benchmarking, we have selected some real industrial parts with problematic geometries, specifically part and material with tendencies to crack formations in order to prove the capacity of the numerical analysis systems to preview crack formations. At the same time, the objective is to optimize the processes and to avoid the problems that may happen during the fabrications of the parts and also to contrast the results of the software with that obtained in the forming machine, analysing/checking the connection between the real results and the software results. The benchmarking study cases has been developed for different user levels.

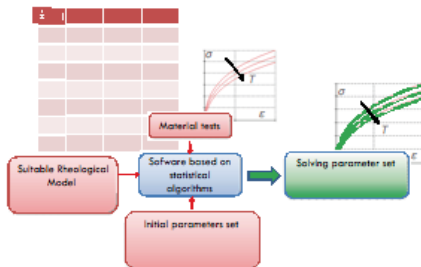
The material developed so far has been compressed in a main document: **"Basic and advanced guidelines for numerical modelling of cold forging processes"**

Que contiene el documento

En el documento "Manual básico y avanzado para la modelización numérica de procesos de estampación en frío" se desarrollan los siguientes contenidos:

0. Motivación y Antecedentes.

- 1. Pieza:** fundamentos para el mallado y preparación de las geometrías CAD a simular.
- 2. Datos del material:** se explican técnicas para el modelado del material de la pieza a simular, modo de llevar los resultados de los ensayos a modelos matemáticos, etc...



- 3. Cálculos de Herramientas:** cálculos relacionados con las piezas que van a condicionar la deformación de las piezas a conformar.
- 4. Superficie de Contacto:** influencia y ajuste del coeficiente de fricción entre pieza y herramienta.
- 5. Máquina:** tipos de prensa utilizables y sus características.
- 6. Aspectos Numéricos:** condiciones de simetría, frecuencia de los remallados, introducción de los datos numéricos, evolución de la temperatura, frecuencia de los cálculos, etc...
- 7. Introducción a la Optimización:** fiabilidad de los resultados y de los datos introducidos. Comparación respecto a procesos reales para definir el grado de incertidumbre de la simulación (análisis de la sensibilidad).
- 8. Comprobación de la Validez de la Simulación:** evaluación de la idoneidad de los mallados, fortaleza de las leyes de comportamiento empleadas con los materiales, etc...
- 9. Idoneidad del procedimiento** de interpretación de resultados
- 10. Detección de Defectos:** aparición de huecos en el llenado de matrices, aparición de rebabas, orietas, plieues...

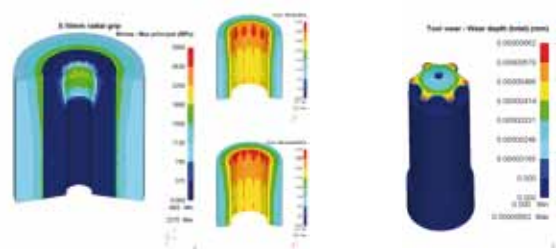


The topics of the guidelines

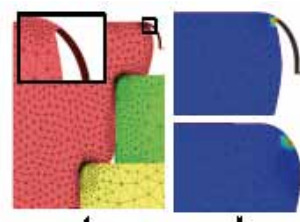
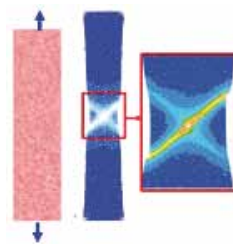
The topics of the guidelines "Basic and advanced guidelines for numerical modelling of cold forging processes" are:

0. Motivation and Background.

- 1. Specimen:** the basic of the meshing specimen's CAD geometry used for the simulation.
- 2. Material data:** material modelling techniques, material test behaviour and mathematical model etc.



- 3. Computation in tools:** tool calculation in specimen deformation.
- 4. Interface:** interface coefficient is influence and fits between the tools and the part.
- 5. Machine:** different types of presses and its characteristics.
- 6. Numerical aspects:** symmetry conditions, re-meshing frequency, re-meshing, numerical data input, time step, temperature evolution etc.
- 7. Introduction to optimization:** reliability of numerical results is depending on the reliability of input data. Numerical sensitivity analysis.
- 8. Checking the validity of the simulation:** re-meshing accuracy, material behaviour laws e.a.
- 9. Practical operation feasibility.**
- 10. Interpretation of defects:** missing dies fulfilling, burrs, cracks, unexpected final geometry, folds...



El Benchmarking

Tal y como se ha mencionado, se han escogido un par de piezas producidas a nivel industrial como parte del desarrollo del proyecto, con el objeto de contrastar los resultados obtenidos al simular las condiciones de conformación mediante los softwares de Análisis Numérico por Elementos Finitos utilizados en el proyecto respecto a las piezas reales producidas por nosotros mismos en máquina, realizando un control exhaustivo de las condiciones en que se han conformado las piezas en la máquina estampadora.

Para producir la primera de las piezas se ha optado por un único proceso de estampación. En cambio para la segunda pieza, se han utilizado cuatro procesos distintos, buscando completar un estudio más exhaustivo. Como complemento añadido, el estudio se ha llevado a cabo con dos aceros distintos, para estudiar la influencia del material sobre todo este estudio.

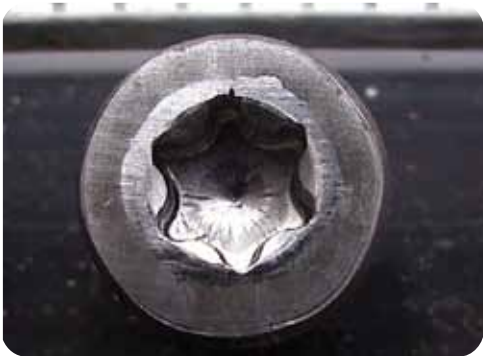
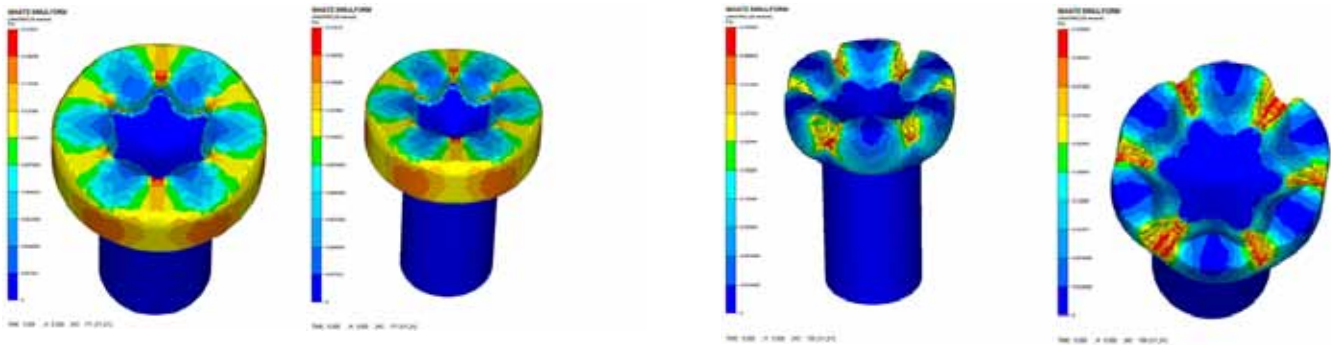
En la siguiente imágenes se muestran ejemplos de piezas analizadas en los benchmarkings, con respectivas grietas, tanto en piezas reales como en las simulaciones.

Benchmarking

As we have mentioned before, we have chosen two parts from the industrial production to contrast results of these real parts produced in a forming machine and numerical finite element analysis simulation.

We have worked with two parts. To produce one of these parts, only one process is use whereas for the other part, four different processes are used with the intention of comparing the difference between them. In addition, both the parts are produced with two different steels in order to compare and check the results in a better way.

In the next images it is shown some examples of the analyzed parts with crack formations both in simulations and in real parts.



Los últimos meetings

En el 2009-10 han sido dos los meetings celebrados por los componentes de MAIATZ-SIMULFORM hasta el momento. El primero se celebró en la universidad de Padova (Italia), y la segunda en Copenhague en las instalaciones de IPU.

De cara a la evaluación de los contenidos generados están previstas dos actividades principalmente:

- **Curso piloto** de simulación mediante Análisis Numérico por Elementos Finitos basado en Forge que el profesorado de MAI/Tknika va a impartir dentro de sus actividades de formación dirigido a técnicos de empresas del sector.
- **CEMEF** incluirá contenidos desarrollados en este proyecto a un curso sobre análisis numérico por elementos finitos que va a impartir en la Universidad de Santiago de Compostela (España).

meetings

During the 2009-2010 years MAIATZ-SIMULFORM partners have had two meetings, one of them in the University of Padova (Italia) and the second one in Copenhagen (Denmark) in IPU's installations.

Facing the last stage of the project, two different activities are foreseen:

- **A pilot training** experience is foreseen in April in Spain which will be carry out by MAI, addressed to industrial technicians
- **CEMEF** will include some contents developed within this project in a seminar that it will take place in the University of Santiago de Compostela (Spain).



En dichos cursos se va a emplear el material desarrollado en el proyecto, pudiendo sacar conclusiones sobre la practicidad, utilidad, claridad de los expuesto, etc..., todo ello antes de cerrar el proyecto, con margen para poder introducir las mejoras pertinentes.

During this activities, not only the developed educational material will be used but also it will be evaluated by final users



IEFPS Miguel Altuna
Ibargarai, 1
20570 Bergara (Gipuzkoa)
SPAIN
Tel. 943763840
Fax 943763841
www.imaltuna.com
Contact: Mikel Atxega (atxega@imaltuna.com)



CEMEF - MINES ParisTech
Rue Claude Daunesse
BP 207
06904 Sophia Antipolis cedex
France
Tel. 33 4 93 95 75 75
Fax 33 4 92 38 97 52
www.cemef.mines-paristech.fr
Contact: Yannick Tillier (yannick.tillier@mines-paristech.fr)



Tknika
Zamalbide z/g
20100 Errenteria (Gipuzkoa)
Tel. 943082900
www.tknika.net
Contact: Unai Ziarsolo (uziarsolo@tknika.net)



IPU
Produktionstorvet building 425
2800 Kgs. Lyngby Danmark
Tel. +45 4525 4612
Fax. +45 459 019
www.ipu.dk
Contact: Mogens Arentoft (ma@ipu.dk)



DIMEG
Via Venezia
135131 Pavoda
ITALIA
Tel. 39 049 8276818
Fax: 39 049 8276816
www.dimeg.unipd.it
Contact: Andrea Ghiotti (andrea.ghiotti@unipd.it)



TURBROK S.L.
Pza. Miguel de Barandiaran. 5- Of. 5
31014 PAMPLONA
SPAIN
Tel. 948131832
Fax 948149348
www.iturbrok.com
Contact: Marta Mañas (mmanas@iturbrok.com)



Lifelong Learning Programme

* This project has been funded with support from the European Commission. This Web reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.