

# Optimización del concepto de embutición de un refuerzo capó



AutoForm Engineering España ha realizado un estudio para optimizar el concepto de embutición de un refuerzo capó junto a Matrici S.Coop. Para llevar a cabo este análisis AutoForm Engineering España ha utilizado la herramienta AutoForm Sigma mediante la cual se mejoran procesos completos de conformado de chapa consiguiendo piezas de mayor calidad, se analiza la robustez de los resultados de la simulación teniendo en cuenta parámetros externos al proceso, asegurando una compensación del springback y un proceso estable. Además se da soporte a los equipos de puesta a punto y producción si aparece algún problema de factibilidad de pieza durante estas fases reduciendo los tiempos de parada de la línea.

AutoForm es un software que ofrece soluciones para matricerías y troquele-rías que permite simular, mediante el método de elementos finitos, toda la cadena de proceso. Con más de 200 empleados, AutoForm es el proveedor líder mundial de software de simulación de embutición de chapa metálica, cálculo de costes de herramienta y material, diseño de las herramientas y mejora y optimización del proceso. Los 20 principales fabricantes de automóviles y la mayoría de sus proveedores eligen AutoForm. Matrici S.Coop es un referente en el desarrollo producto-proceso de todo tipo de piezas BIW ('body in white') en el sector del automóvil, con especial mención al ámbito de las piezas de piel (piezas exteriores). Dentro de éstas, Matrici colabora con los principales constructores automovilísticos para el desarrollo tanto del producto, como del proceso de obtención de la pieza que entraña más dificultad dentro de la carrocería, el lateral, siendo actualmente un referente mundial de calidad.

El objetivo principal de Matrici S.Coop ha sido reducir el adelgazamiento en zonas críticas a rotura mostradas de color naranja en la Figura 1 y aumentar el estiramiento en las zonas grises de dentro de pieza de la misma imagen. Para ello escogió algunos parámetros de geometría del embutidor, el coeficiente de fricción, las propiedades del material y los factores de restricción de los frenos definidos como variables que, según su larga experien-cia en el conformado de este tipo de piezas,

podían influir notablemente en el estiramiento de la chapa. Se realizó un primer análisis utilizando AutoForm Sigma en el que se calcularon varias simulaciones y se estudió la influencia de los parámetros del proceso: factores de restricción de los frenos, coeficiente de fricción y material. Se obtuvieron unos primeros resultados donde se detectaba una influencia importante del coeficiente de fricción en muchas zonas. Además los factores de restricción de los frenos también jugaban un papel importante. Por el contrario las propiedades del material no influían de forma significativa. La combinación de estas variables no consiguió mejorar el resultado de factibilidad de la pieza por lo que se definió un segundo cálculo incluyendo la geometría del embutidor y desestimando las propiedades del material. En este segundo cálculo se observó que los factores de restricción de los frenos tenían una gran influencia sobre el resultado. Por el contrario el coeficiente de fricción y la geometría del embutidor no provocaban cambio alguno. Además se detectó que era importante optimizar los distintos tramos de frenos variables definidos en la simulación inicial. En este cálculo los resultados de factibilidad

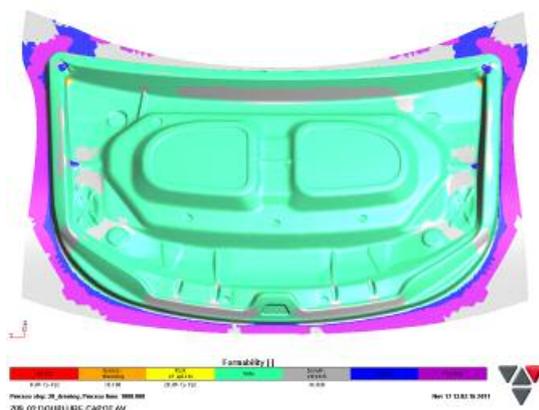


Figura 1. Resultados Formability de la simulación inicial.

mejoraron notablemente. Aun así se decidió realizar un tercer y último cálculo para optimizar al máximo la calidad final de la pieza.

En este tercer cálculo se tuvieron en cuenta solamente los factores de restricción de los distintos tramos de freno variable. Mediante el análisis de las zonas críticas por falta o exceso de estira-

miento se detectó una gran influencia de los factores de restricción de los distintos tramos del freno variable y se pudo cuantificar gracias a los diagramas de Pareto y tarta que muestra AutoForm Sigma.

Finalmente se consiguió un resultado óptimo mediante la definición adecuada del concepto de frenos. Haciendo una comparativa entre la figura 1 y la figura 3 se pueden ver claramente las mejoras conseguidas.

Recientemente esta pieza ha sido llevada a producción y se han comparado los resultados con los de AutoForm Sigma, verificando que los frenos ejercen una influencia importante en el estiramiento. Por el contrario, la modificación de otros parámetros como el

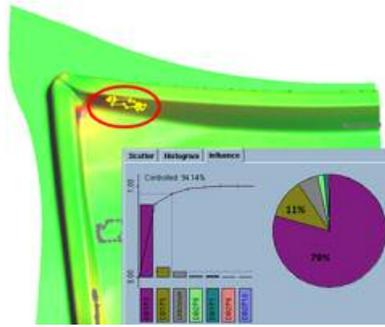


Figura 2. Influencia de cada variable en una zona.

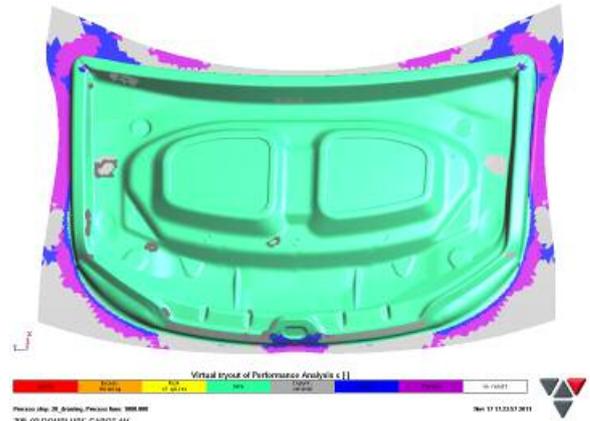


Figura 3. Resultados Formability de la simulación final.

radio de entrada de matriz y radio punzón de la geometría del embutidor no han ayudado a mejorar el resultado del mismo. Según el departamento de I+D de Matrici S.Coop: "El análisis estadístico de las variables diseño-proceso-material con AutoForm Sigma, que influyen en el conformado de chapa, es hoy en día, una herramienta fundamental en la resolución de piezas complejas y una ventaja añadida en el ciclo de vida del producto. Esta herramienta nos permite acortar el número de ciclos cálculo-error-modificación, en el inicio de desarrollo del producto, con la repercusión directa en el recorte de tiempos en las fases siguientes de diseño y fabricación". ■

# SPIROL®

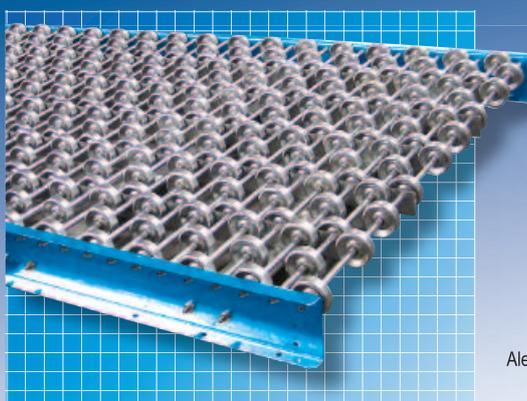
## ESPACIADORES / DISTANCIADORES

Conformados por rolado en frío a partir de fleje de acero, los productos tubulares **SPIROL** sustituyen a tubos cortados, abrazaderas y otras piezas mecanizadas más costosas.

Se utilizan como espaciadores, camisas, manguitos...

La gamas estándar evita costosos utillajes.

*Ejemplo de uso:*  
Transportadores por gravedad con ruedas



Los ingenieros de **SPIROL** le ayudarán a desarrollar la solución más eficiente.

Solicite nuestro catálogo de productos tubulares



**SPIROL** ofrece un servicio de ingeniería gratuito para estudio de su aplicación y recomendación de la solución óptima. Descúbralo en

[www.SPIROL.com](http://www.SPIROL.com)

**SPIROL SAS en España**

C/ Josep Cuxart, 30  
Cornellà de Llobregat (Barcelona)

Tel: 93 193 05 32  
Fax: 93 193 25 43  
[infoib@spirol.com](mailto:infoib@spirol.com)

Certificados ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001

Alemania • Canadá • China • España • EEUU • Francia • Inglaterra • México • Rep. Checa