

## INYECCIÓN DE PLÁSTICOS

**Descripción del caso:** Se realizará un trabajo de simulación de inyección de plásticos sobre una máscara de apertura de puerta automotriz interna para mejorar su apariencia visual luego de ser pintada. El principal inconveniente se manifestaba luego de la etapa de terminación de la pieza, el recubrimiento de la misma.

Se detectó que las líneas de soldadura eran la principales causas del defecto visual a optimizar.

Se utilizaron las herramientas de simulación disponibles para analizar la posibilidad de relocalizar las líneas de soldadura generadas y/o modificar las propiedades de las mismas.



Fig. 1 - Modelo CAD de la pieza analizada

**Desarrollo:** El primer paso fue llevar el modelo CAD provisto por el cliente a un modelo de elementos finitos. Teniendo en cuenta el objetivo del presente trabajo no fueron modelados canales de refrigeración del molde así como tampoco de alimentación. El punto de inyección indicado en la Fig. 3 corresponde al molde de inyección original.

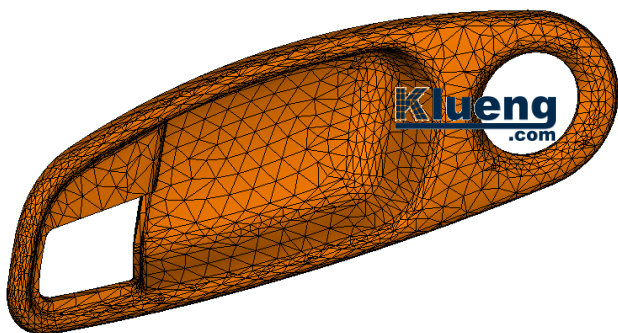


Fig. 2 - Malla del modelo CAE

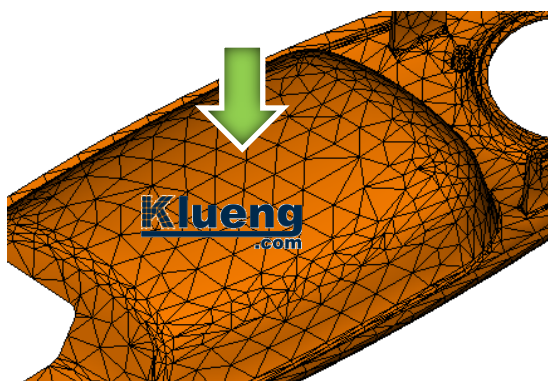


Fig. 3 - Ubicación del punto de inyección

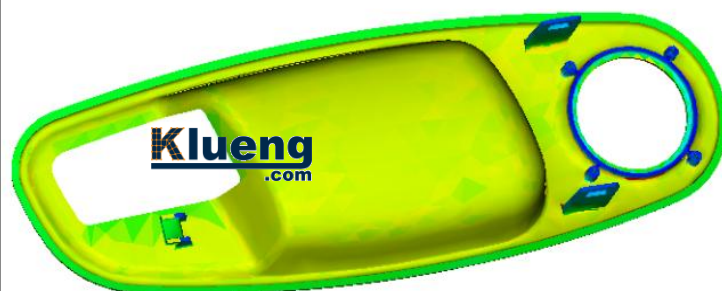
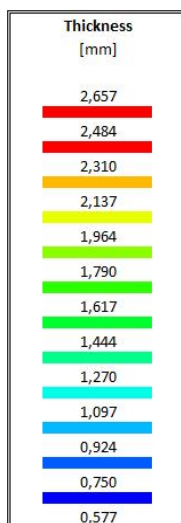


Fig. 4 - Espesor de la pieza

La Fig. 4 muestra la distribución de espesores de la pieza.

Se corrió un análisis de llenado para conocer las condiciones de proceso originales de la pieza.

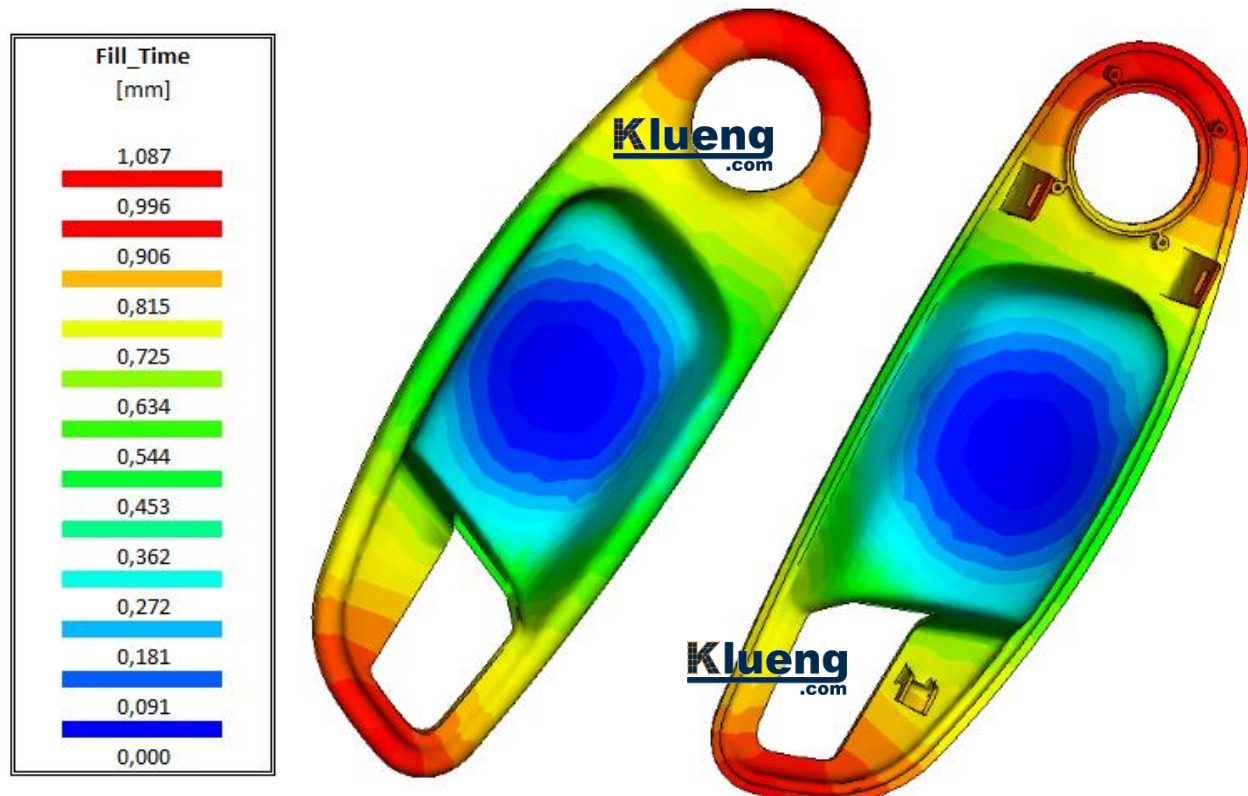


Fig. 5 - Tiempo de llenado

Considerando la geometría de la pieza el llenado de la misma es apropiado, siendo dentro de lo posible un proceso de inyección balanceado.

La posición de las líneas de soldadura originales eran las destacadas en la Fig. 6, teniendo una línea de soldadura de importante dimensión en una zona expuesta a la vista del usuario y perpendicular al reflejo de la luz (vista por el usuario), lo cual amplifica el efecto visual generado con el recubrimiento de terminación.

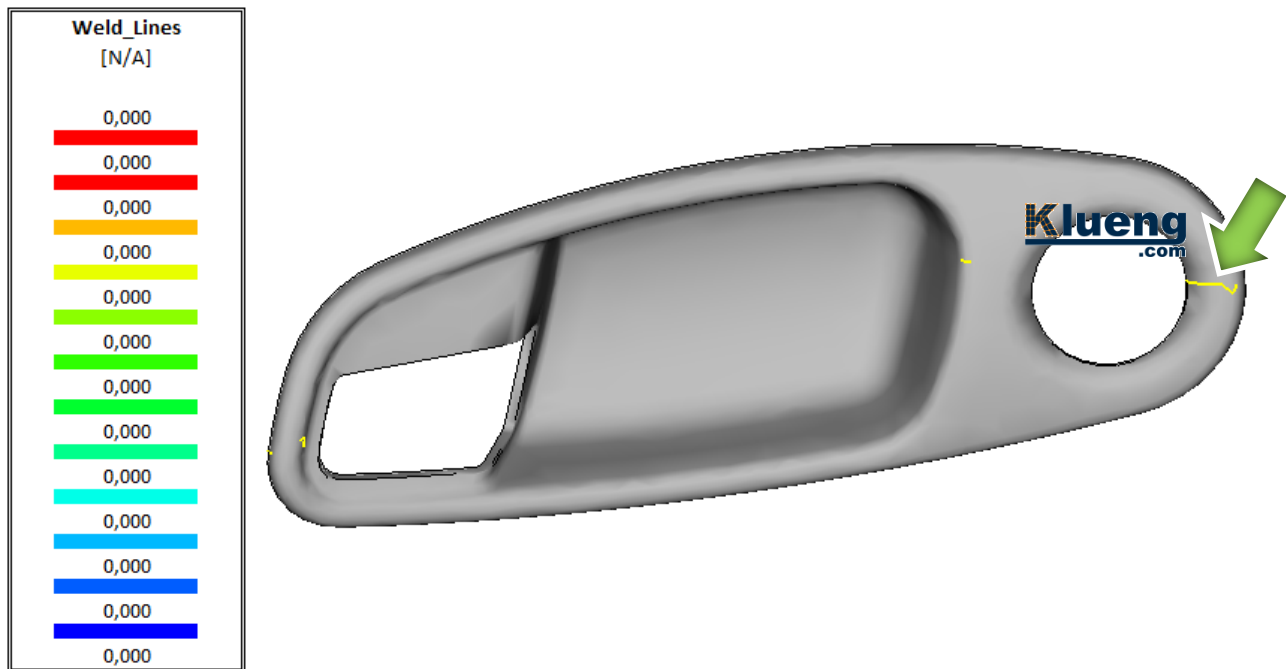


Fig. 6 - Líneas de Soldadura

Eliminar por completo la línea de soldadura no es una alternativa posible, pero si una relocalización de la misma a través de una reingeniería del espesor de la pieza.

Las limitaciones impuestas por diversas razones, la más importante la existencia de un molde de inyección en producción, fueron las siguientes:

- Espesor máximo de 2.6 mm
- Movimiento del punto de inyección limitado a la zona de la Fig. 7.

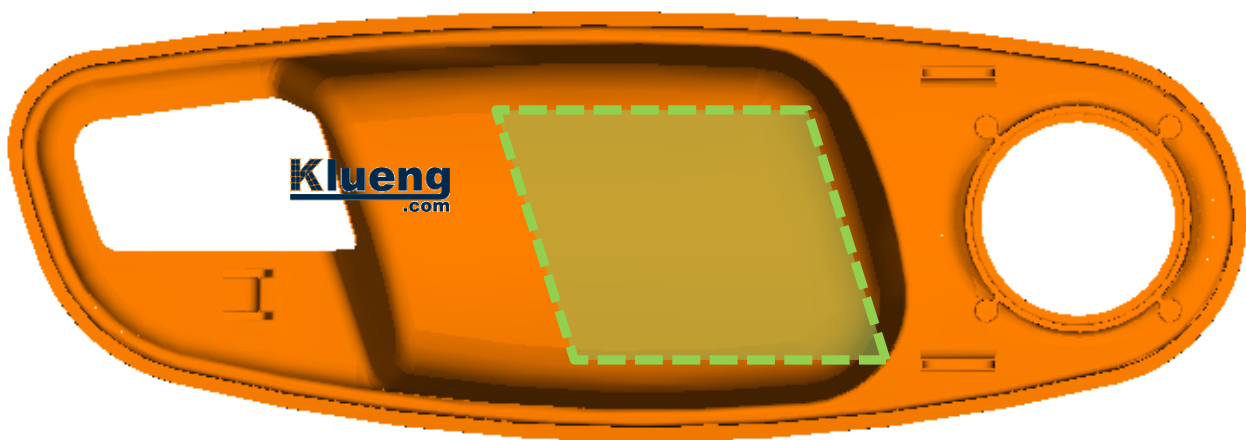


Fig. 7 – Zona disponible para la reubicación del punto de inyección

Luego de varias corridas de optimización, se llegó a la siguiente distribución de espesor:

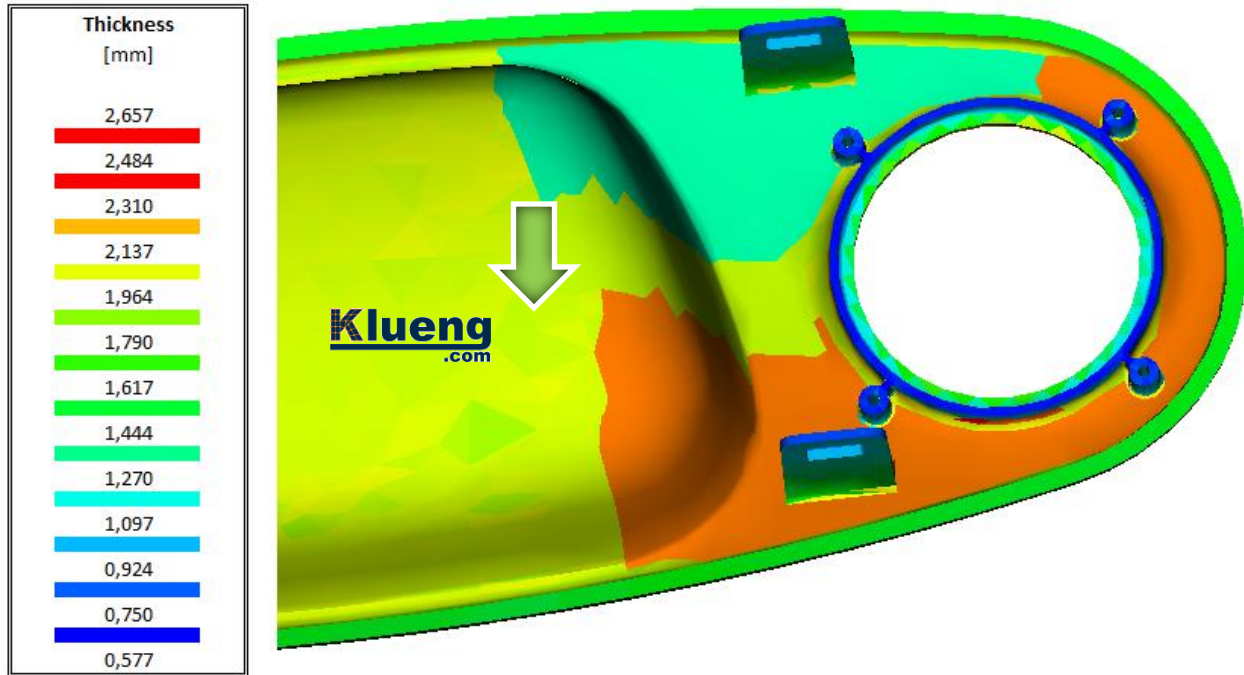


Fig. 8 – Nueva distribución de espesores y punto de inyección

También fue reposicionado el punto de inyección dentro de la zona establecida. Finalmente, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

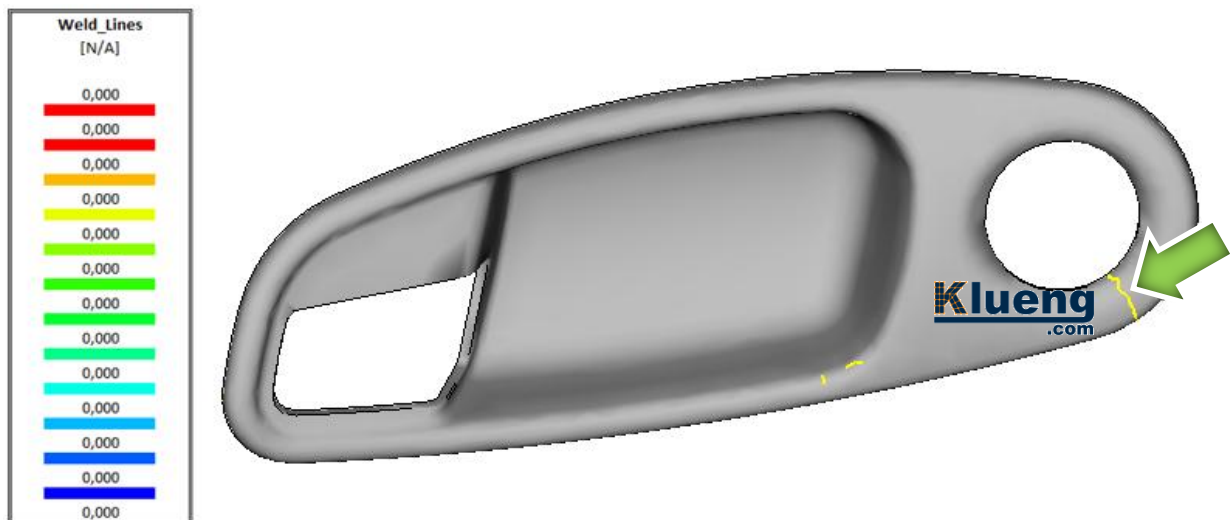


Fig. 9 – Nueva posición de la línea de soldadura

Con la nueva distribución de espesores y reubicación del punto de inyección se logró el objetivo de la simulación, obteniendo una posición mucho mas ventajosa desde el punto de vista estético de la pieza, pasando el defecto mas desapercibido ante el usuario. Por otro lado también se mejoraron temperaturas y velocidades con las cuales los frentes de flujo de material se encuentran obteniendo líneas de unión de mejor calidad. La variación de espesores en la pieza no trajo aparejada contracciones del material visibles.

**Conclusiones:** El objetivo inicial de la simulación fue alcanzado. La línea de soldadura fue reposicionada en la pieza quedando menos expuesta a la visión del usuario, ahora queda cubierta por el mando de control del espejo retrovisor y en una posición mas “paralela” a la luz ambiente dentro del habitáculo, por lo que el defecto resulta menos evidente.

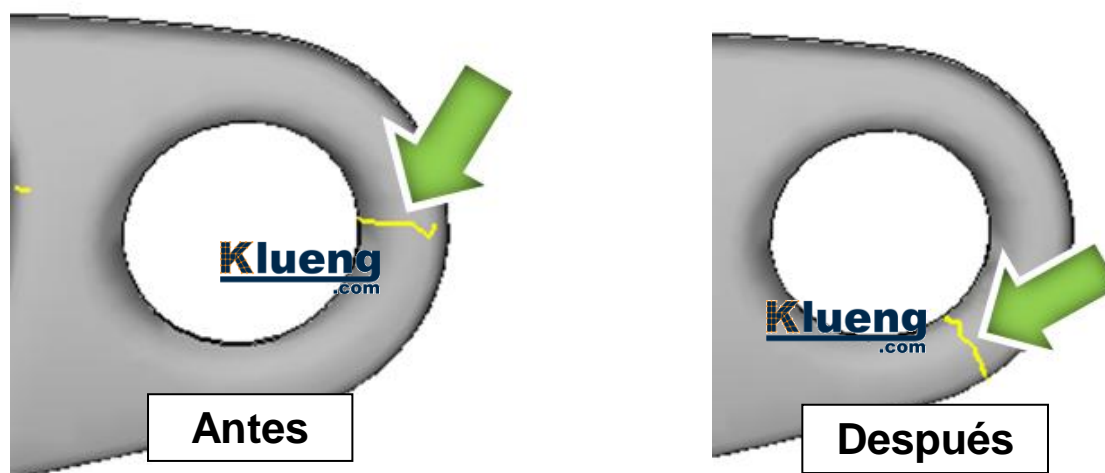


Fig. 10- Cambio en la línea de soldadura

La estrategia utilizada para la reubicación de la línea de soldadura trajo aparejado un leve incremento de la contracción volumétrica del material en la zona vecina a la línea de soldadura, pero dentro de los límites tolerados, siendo preponderante la mejora lograda en la reubicación de la línea de soldadura. Como en todo proceso de ingeniería se debe llegar a la situación de compromiso correspondiente.

***Finalmente, mediante la utilización del método de los elementos finitos se pudo lograr virtualmente, antes de realizar modificaciones en el molde, los parámetros a modificar para lograr el objetivo estipulado. No hubiese sido posible realizar un trabajo de éste tipo sin poder simular previamente las modificaciones realizadas. El molde de inyección fue reutilizado y el proveedor de la pieza logró la satisfacción de su cliente en corto plazo, con baja inversión y mínimo SCRAP.***