

## SIMULACIÓN ESTRUCTURAL

**Descripción del caso:** El siguiente trabajo de simulación tiene como objetivo analizar el desempeño de un clip de sujeción de paneles de puerta de automóvil. A través del uso del método de los elementos finitos se podrá establecer su comportamiento durante el ensamblado y conocer esfuerzos necesarios para llevar a cabo el cierre del mismo (fuerza para que el clip quede sujeto). En una segunda etapa de la simulación se conocerá el esfuerzo de tracción máximo que el clip soporta considerando el estado tensional inicial generado por la sujeción del panel con la puerta del automóvil.

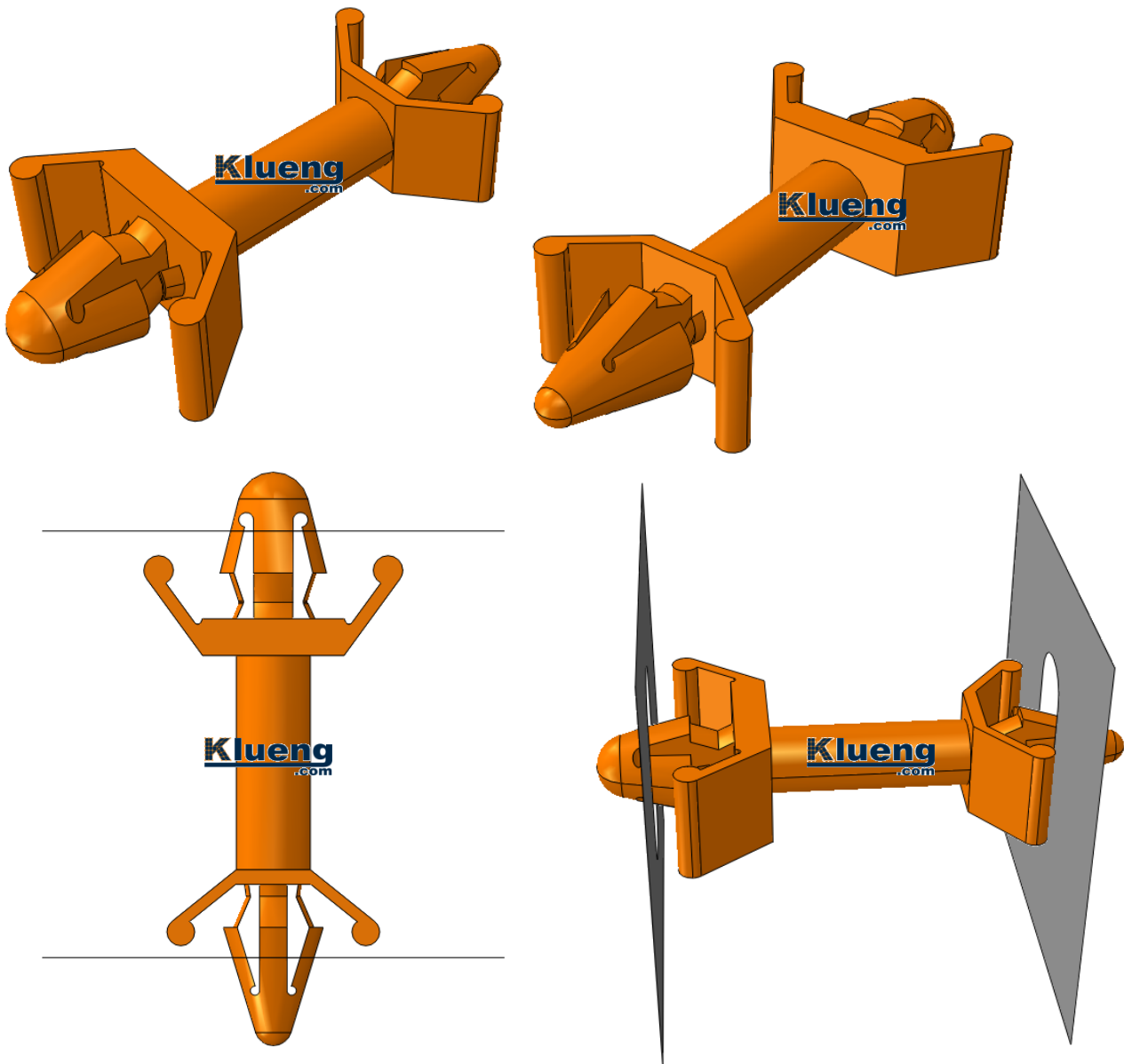


Fig. 1 - Geometría del clip y conjunto simulado

**Desarrollo:** La Fig. 2 muestra la malla del modelo de elementos finitos. Los agujeros de sujeción del panel de puerta y automóvil fueron modelados como partes rígidas.

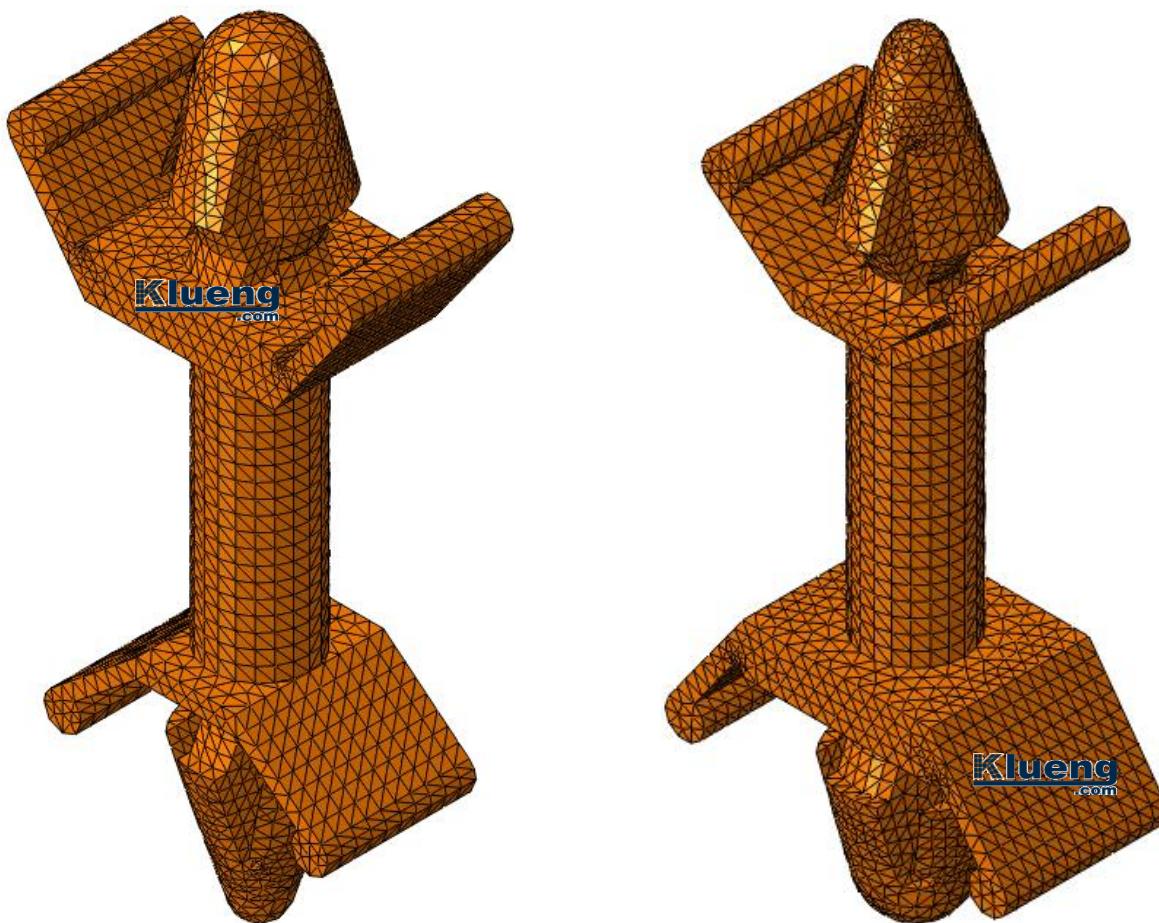


Fig. 2 - Malla del elemento analizado

El próximo paso fue realizar la simulación en la cual primero se encastra uno de los extremos de la pieza en análisis y luego el otro, obteniendo el esfuerzo necesario para llevar a cabo el armado y conociendo el estado tensional de la pieza para conocer si el proceso de ensamblado produce la falla de la misma o no.

También fue simulado el esfuerzo límite que soporta el elemento de sujeción al ser traccionado, por ejemplo, al intentar separar el panel de la puerta (maniobra de cierre de la puerta).

En las siguientes imágenes se muestra la evolución del campo de tensiones sobre el clip de sujeción durante el ensamble (de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo).

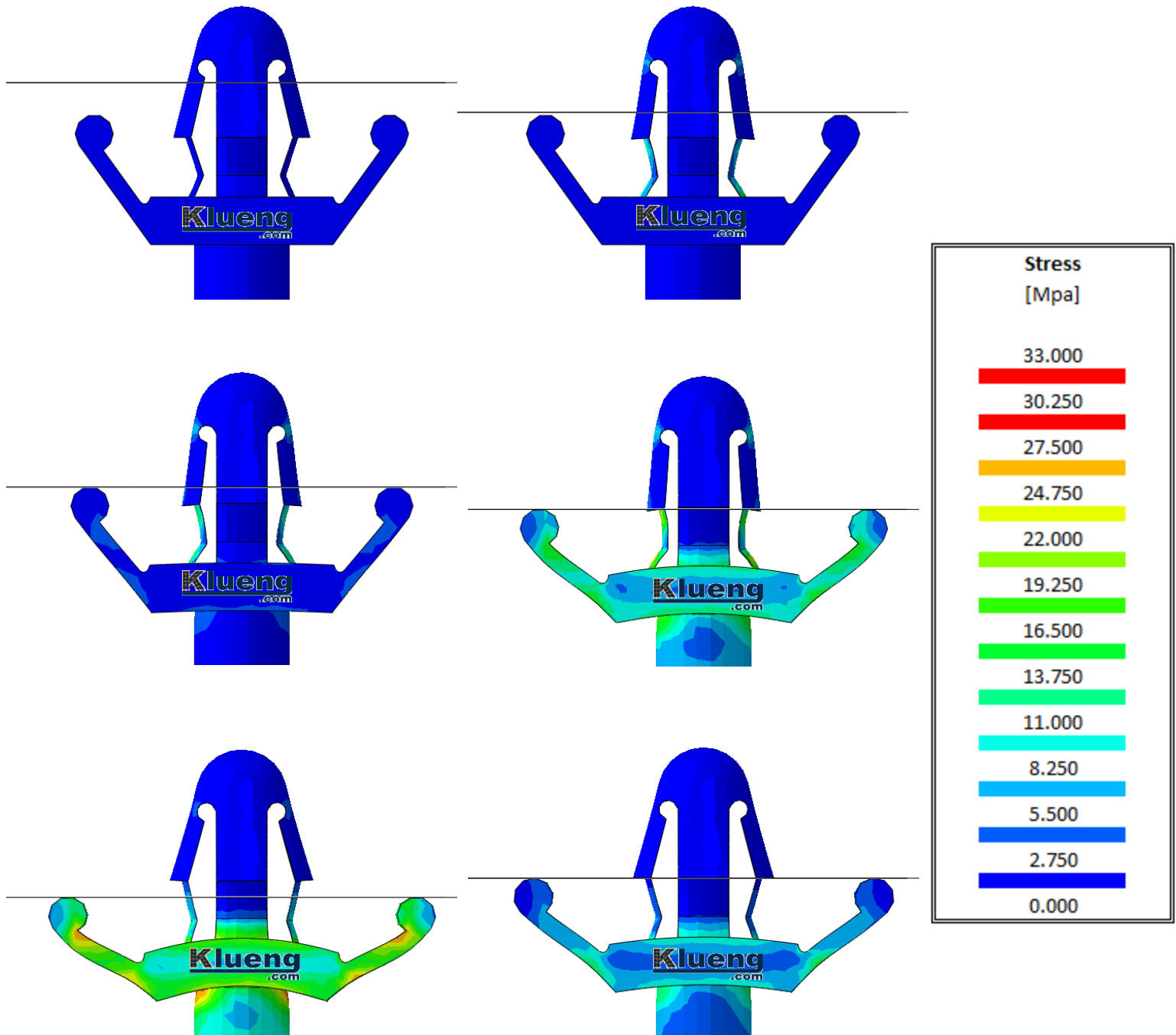


Fig. 3 - Parte superior del clip durante el ensamble

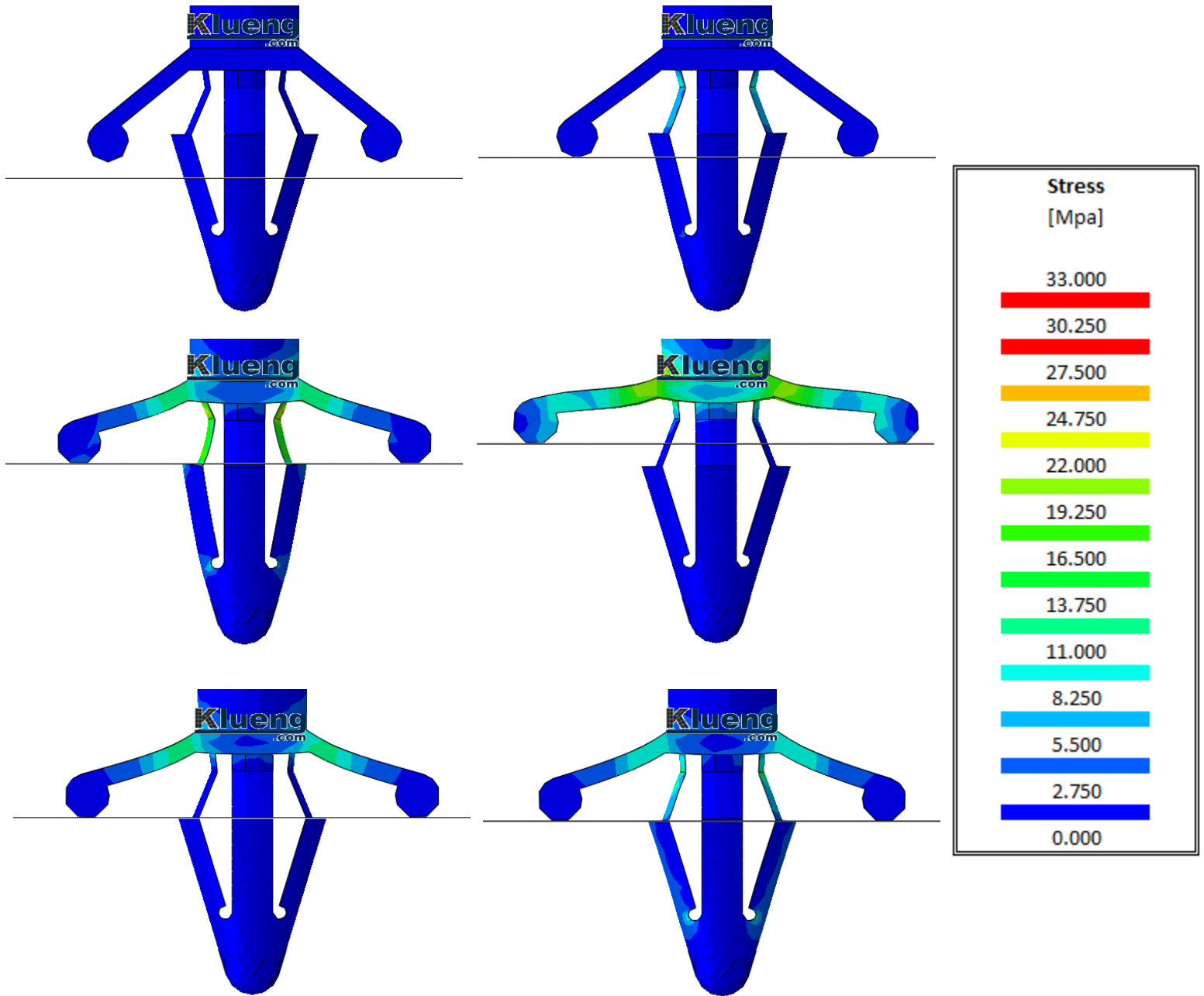


Fig. 4 - Parte inferior del clip durante el ensamble

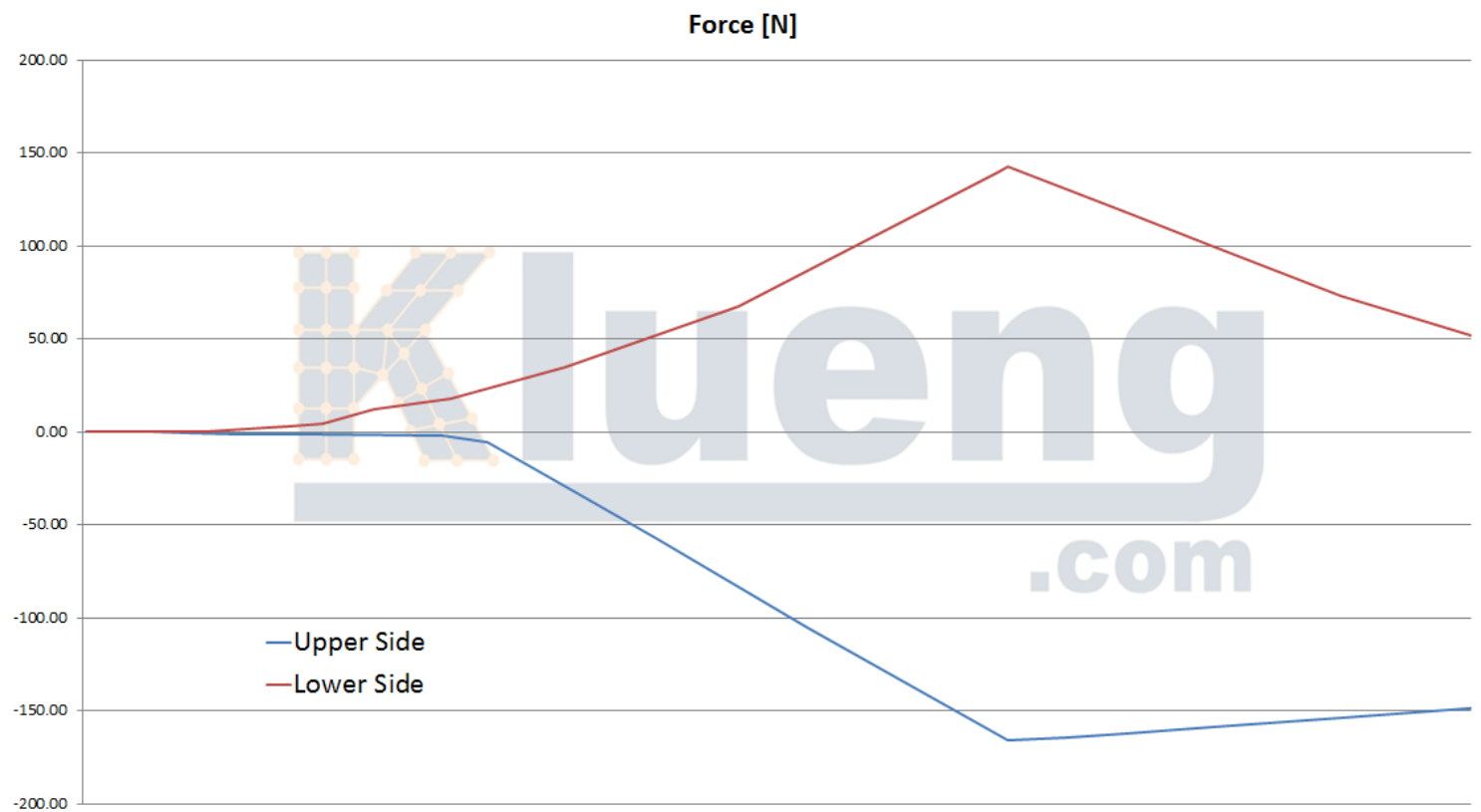


Fig. 5 - Fuerza necesaria para armar el conjunto

En una segunda etapa se analizó el esfuerzo máximo de tracción que soporta el clip antes de entrar en fluencia. Los resultados se muestran en la siguiente página:



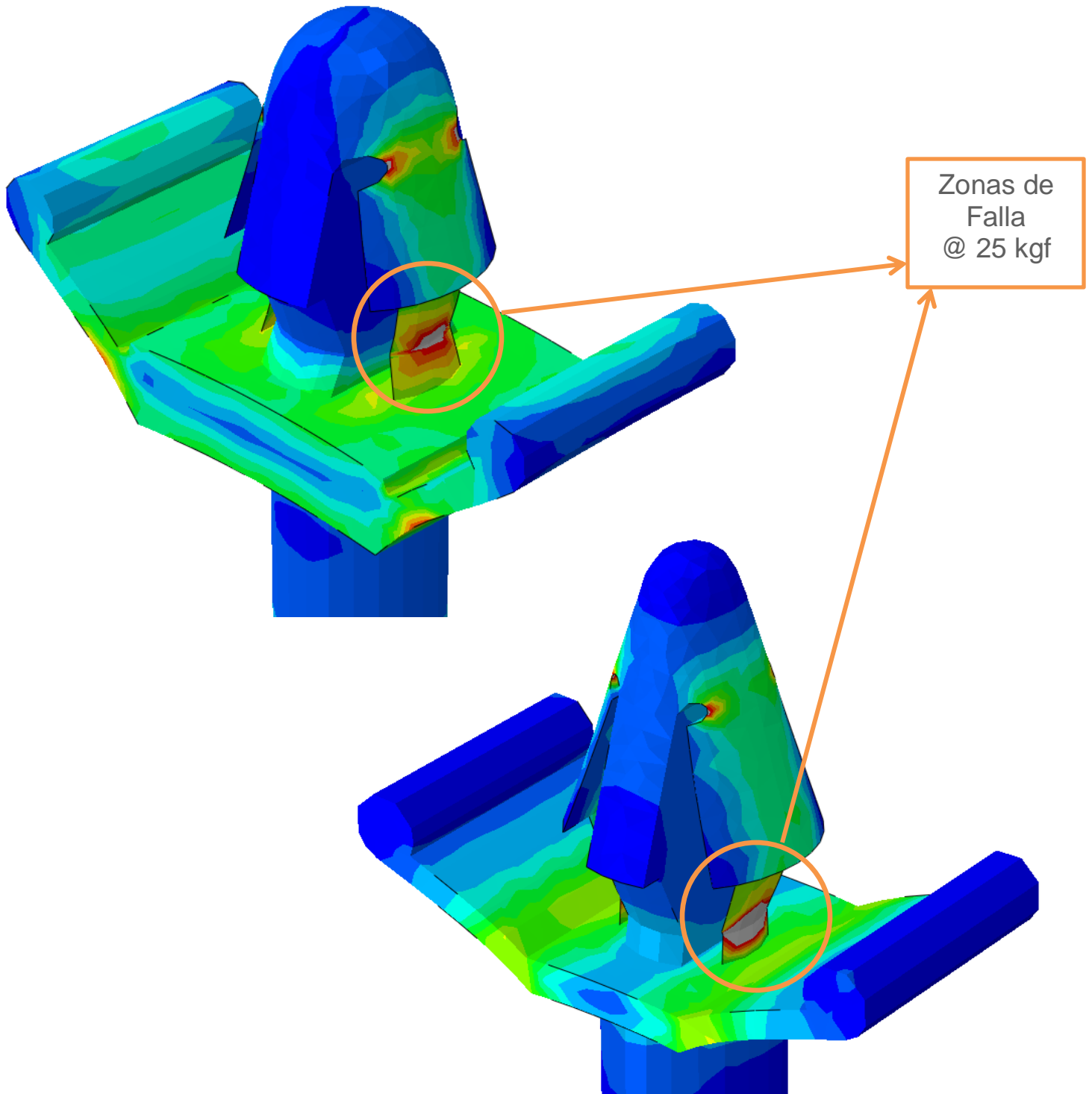


Fig. 6 - Regiones en donde ocurre la falla con 25 kgf aplicados

**Conclusiones:** A través del servicio de consultoría FEM se logró establecer en la etapa de diseño virtual:

- *Esfuerzo necesario para llevar a cabo el ensamblado del clip (de gran utilidad en el caso de proyectar un sistema automático de ensamblado).*
- *Estado tensional en la operación de ensamblado del clip.*
- *Carga crítica a la cual el elemento falla durante su funcionamiento y la región donde se da la misma (en el caso de ser necesario puede ser rediseñado el elemento).*

Con toda ésta información es posible optimizar el producto antes de la fabricación del molde de inyección para que cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente.