

## SIMULACIÓN ESTRUCTURAL

**Descripción del caso:** El objetivo de este Benchmark es el de hallar los límites de servicio de un rotor de aluminio y establecer las tolerancias dimensionales que deberán ser establecidas para que este no interfiera con los restantes componentes durante su operación.



Fig. 1 - Geometría del rotor

**Desarrollo:** Se procedió a realizar la malla del modelo de elementos finitos, la misma puede observarse en la Fig. 2.

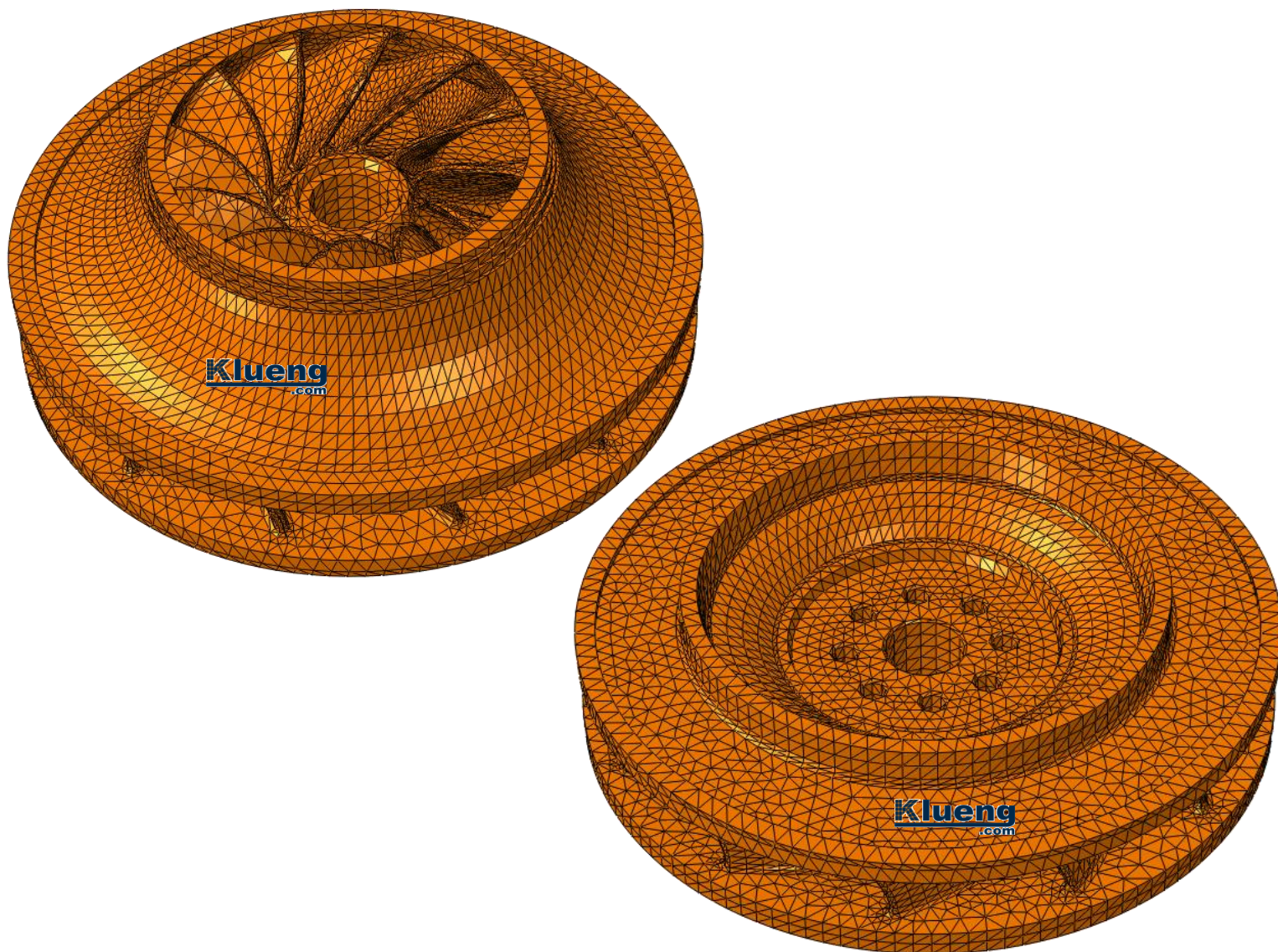


Fig. 2 - Malla del modelo de elementos finitos

Teniendo en cuenta las propiedades del material se aplicaron las condiciones de borde correspondientes y una velocidad de giro del rotor de hasta 5000 rpm, aplicada de manera gradual para encontrar el límite al cual el rotor falla. El criterio de falla establecido fue de 160 MPa (Von Mises). Los resultados fueron los siguientes:

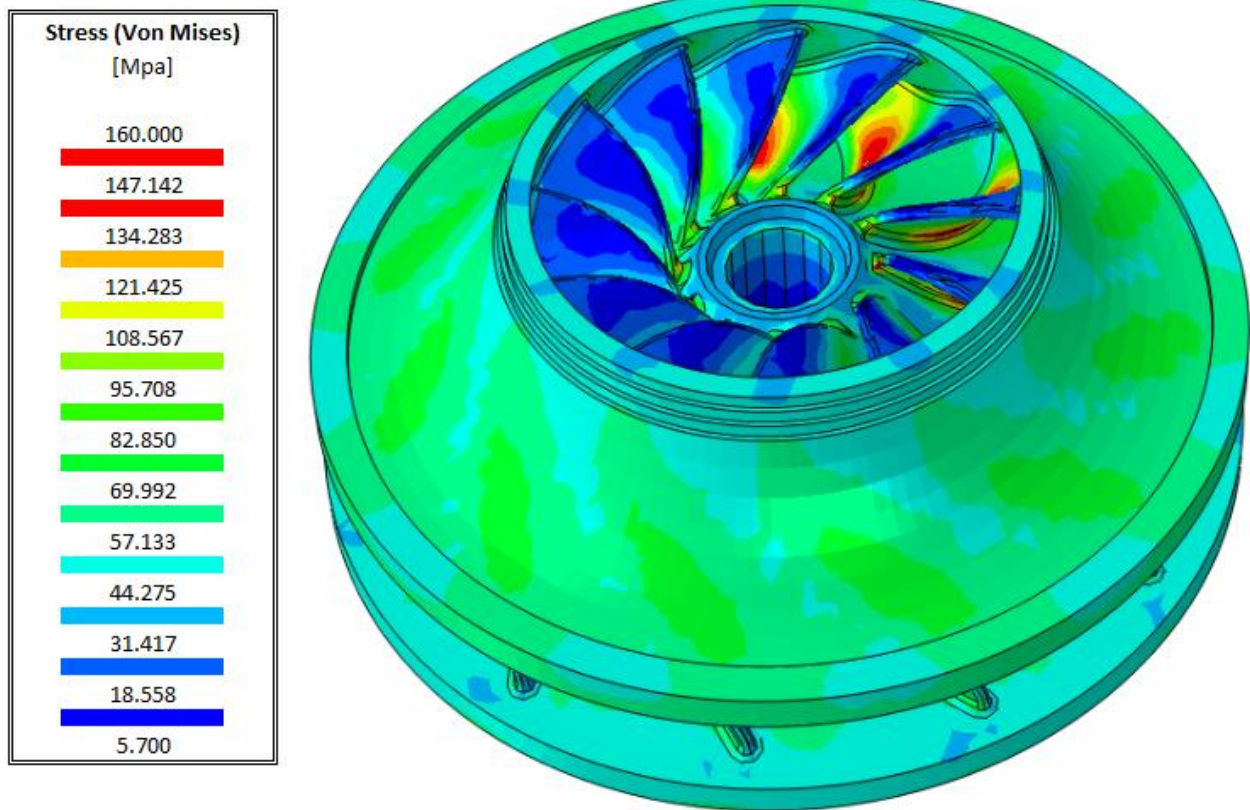


Fig. 3 - Límite de tensiones alcanzado @ 2864 rpm

El límite de servicio con el criterio adoptado se alcanzó a las 2864 rpm. A su vez, la expansión radial máxima que sufre el rotor debido a las fuerzas inerciales actuantes fue de 0.515 mm, como puede observarse en la Fig. 4.

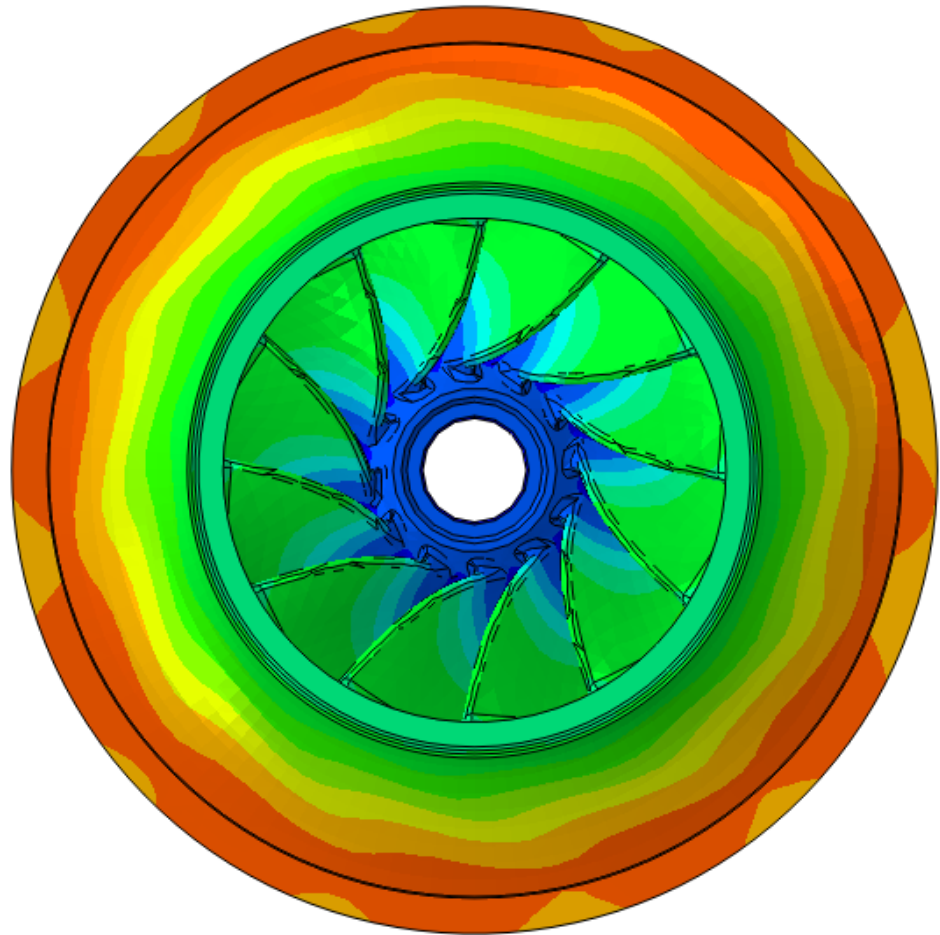
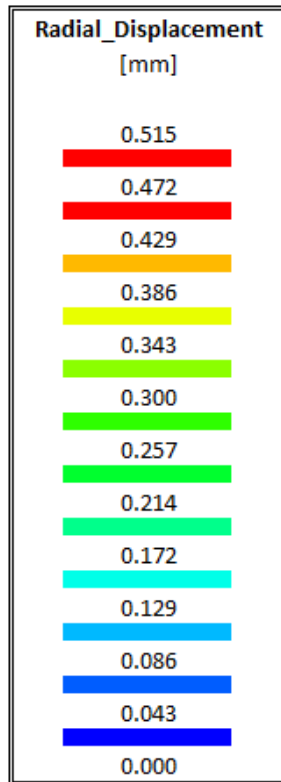


Fig. 4 - Desplazamiento radial del rotor (expansión)

De este resultado surgen las distancias y tolerancias de fabricación que deberán ser consideradas entre el rotor y los restantes componentes del conjunto.

En caso de querer elevar mas la velocidad de servicio del rotor varias medidas pueden ser llevadas a cabo con esa finalidad, en este caso en particular no fue necesario pero una distribución de masa mas eficiente es una alternativa a considerar.

**Conclusiones:** Mediante la simulación numérica se pudo conocer con anticipación el límite de velocidad a la cual el rotor proyectado es capaz de girar sin fallar. Otro resultado de gran utilidad es conocer cual será la expansión del mismo en cada uno de sus diámetros para así establecer un conjunto sin problemas de interferencia una vez en funcionamiento. Cabe destacar que en el caso de ser necesario puede simularse también la expansión térmica que éste pueda llegar a sufrir en el caso de trabajar con temperaturas superiores a las de fabricación del rotor.

*Debido a la complejidad de la geometría analizada, estimaciones analíticas precisas de tensiones y deformaciones hubiesen sido muy difíciles (por no decir imposibles) de obtener. El método de los elementos finitos permitió conocer éstos valores en la etapa virtual de diseño sin la necesidad de fabricar la pieza para luego ensayarla y corregir los errores cometidos, con todo el costo y tiempo que eso implica.*