



Restauración y reparación de actuador neumático de movimiento múltiple.

Universidad Don Bosco // Ingeniería y tecnología

Ing. Mauricio Orlando Gomez, MSc. - mauricio.gomez@udb.edu.sv
 Br. Diego Ernesto Velásquez Landaverde - diegolandaverde@hotmail.com
 Lic. Katherine Jazmin Hernandez Moya - moyaindustrial.design@gmail.com

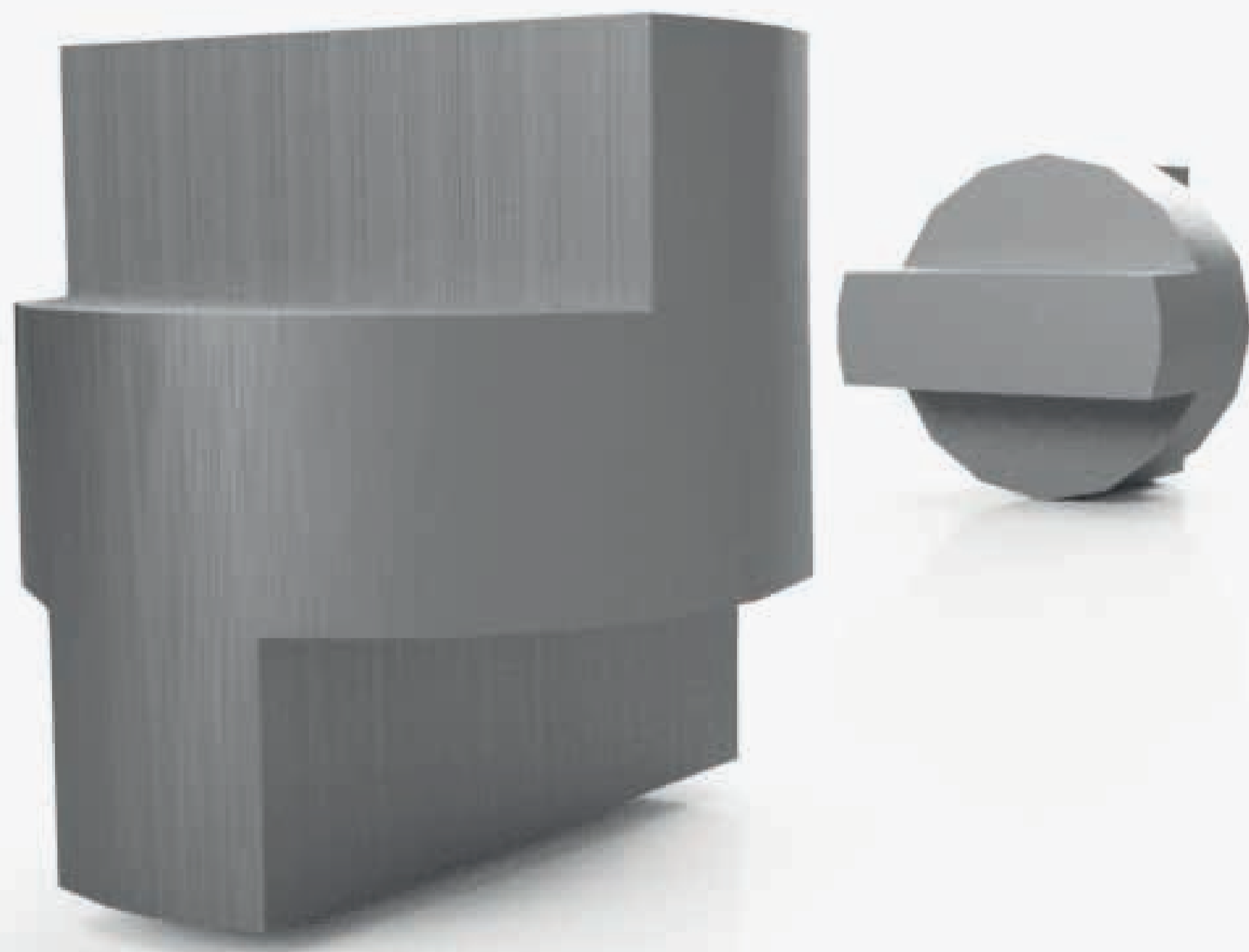


Actualmente la automatización es una de las ramas más importantes en la industria, ya que le permite a la empresa optimizar sus procesos de una manera eficiente, por medio de programas e instrumentación que facilitan el manejo de plantas, por tanto, estudiar automatización es parte fundamental en la ingeniería.

Programas como LogoSoft, Tia Portal, ZelioSoft, etc. son base para la comprensión del rubro, dichos software poseen interfaces amigables al programador, pero no muestran lo que realmente se está programando, es decir, más allá de luminarias, por medio de la restauración del brazo neumático, **los alumnos de la Universidad Don Bosco podrán mejorar sus habilidades de programación ya que muchas veces los simuladores permiten realizar operaciones que en la vida real no se pueden llevar a cabo, por tanto, teniendo una planta física (el brazo neumático) en total funcionamiento, los alumnos podrán programar de manera más eficiente, ya que los errores serán visibles**, lo que permite un mayor aprendizaje, de igual forma se abre un nuevo camino para aquellos alumnos que no solo deseen mejorar sus habilidades de programación, sino también la implementación de sus conocimientos en la creación de nuevas plantas con el fin de mejorar eficazmente el aprendizaje.

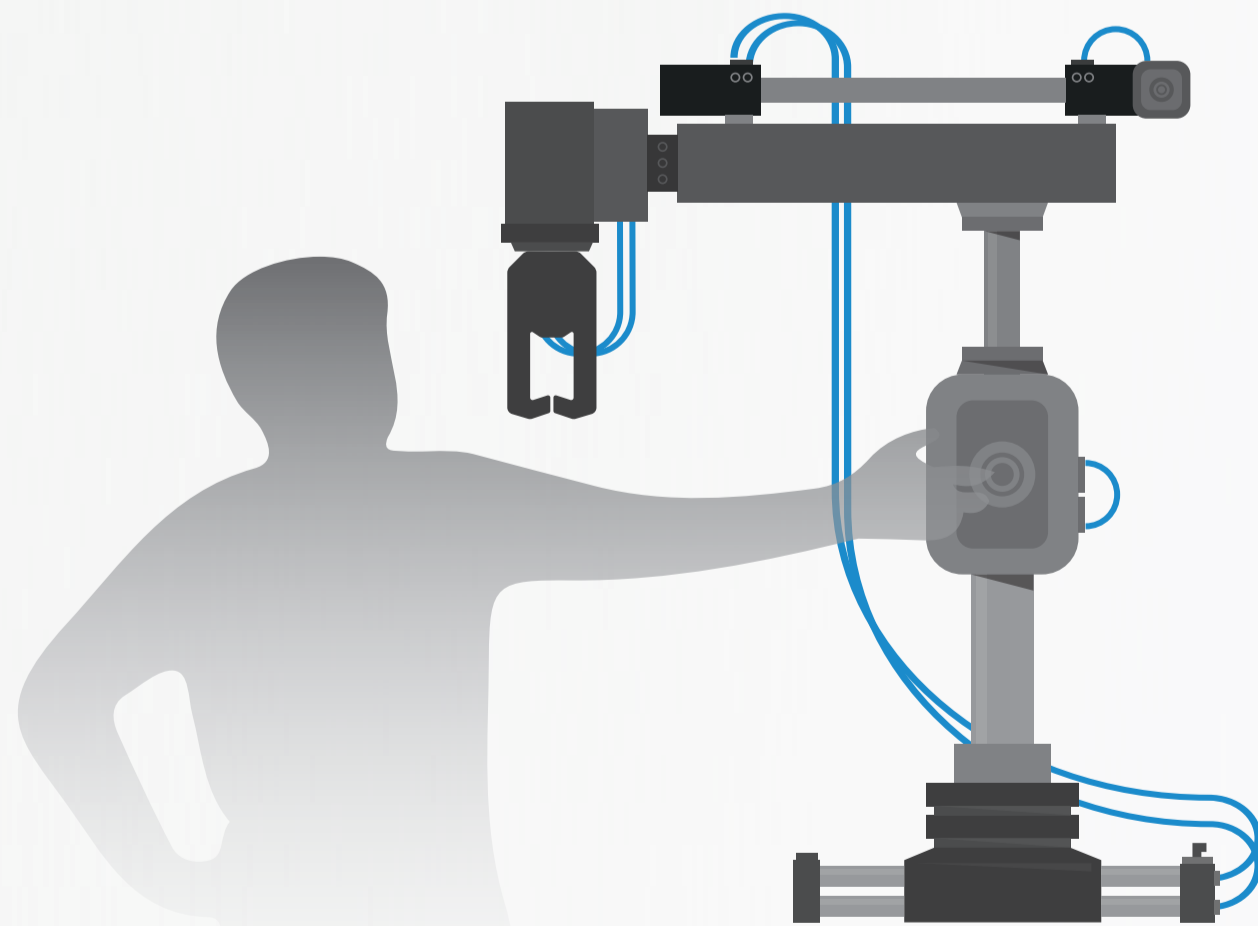
Cabe recalcar que el brazo neumático fue utilizado de igual forma en una competencia de automatización virtual, en el cual los alumnos tuvieron la oportunidad de conectarse a los servidores de la Universidad y programar el brazo neumático.

<http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=ocdiedf33ac145ee93a0aa6fc666coco&ckck=1>



Para el primer análisis se utilizó un parámetro de operación de 20 psi, teniendo en cuenta que el brazo neumático es serie 1000, se obtiene un torque de operación de 7.8 in lb. Este dato fue introducido a los parámetros de inventor con el fin de determinar si este torque provocaba la falla del acople de Oldham.

La falla en la pieza, como se observa en las Ilustraciones sucede en una de las paletas que acopla a un eje. Esto se debe a que se excedió el torque permitido por la pieza, para exceder el torque máximo es necesario exceder la presión de trabajo del actuador rotativo, es decir, exceder los 20 psi ya que como se muestra en las fotografías el brazo posee un actuador lineal en la parte superior, el cual crea una inercia al momento de finalizar el movimiento, creando así un torque que sobrepase lo estipulado. **Por tanto, se recomienda regular la entrada al actuador rotativo a 6 psi, de esta manera tendremos un funcionamiento óptimo del equipo.**



Conclusiones

Con este trabajo hemos restauramos un brazo neumático que tenía años de estar dañado y por ende no operable, esto fue posible gracias al uso del software de diseño, modelado y simulación Inventor 2021 con el cual se optimizo el rediseño de la junta y a su vez proporciono los planos necesarios para maquinar la pieza por medio torno y fresa convencional, como también el uso de maquinaria de corte por láser CNC, dejando así **como resultado el brazo totalmente operacional y listo para generar competencias en los estudiantes.**

Este proyecto beneficiara a las nuevas generaciones para que puedan aprender procesos de automatización con equipo real y de esa manera ayudar a su desarrollo educativo dándoles las herramientas claves para aportar al crecimiento tecnológico del país en el futuro.

El proyecto dio inicio con un chequeo general del funcionamiento del brazo neumático en su estado de entrega para poder hacer un análisis de las fallas que este poseía. Inicialmente el brazo neumático no realizaba movimientos de rotación. Por tanto, se desarmo para poder encontrar la falla interna.

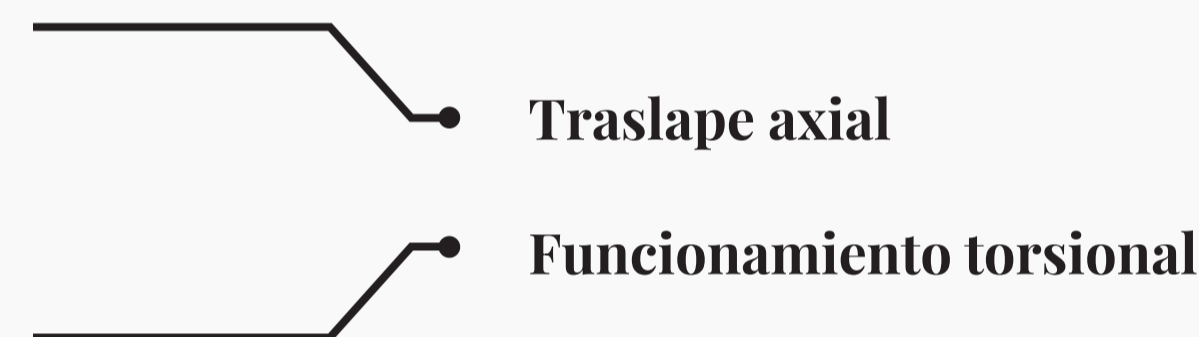
Una vez desmontado bloque superior de actuadores se encontró que la junta de Oldham, la cual conecta el actuador rotativo con el resto del brazo había cedido. Se concluyo que el contrator de esfuerzos que posee la junta de Oldham cedió debido a que se excedió el torque máximo que este puede soportar.

Una vez encontrada la falla se diseñó la junta de Oldham, en el **Software Inventor Profesional 2021**, y con la ayuda de los complementos de simulaciones se crearon estudios para análisis estáticos y dinámicos en el entorno de Nastran, el cual es un simulador de elemento finito el cual permite analizar la pieza, cargas y fallas a través de elementos geométricos finitos. Esto nos permite anticipar y diseñar correctamente la pieza. Para poder realizar un correcto uso de estas herramientas se hicieron cálculos manuales para obtener las cargas a las cuales se encuentra sometida la junta de Oldham, como también dichos parámetros son utilizados para el rediseño de esta. Inicialmente se realizó un **análisis de dureza** para determinar su material.

Para el rediseño de la junta de Oldham se opto por cambiar el material siendo el **inicial acero AISI 1045** y su final aluminio 6061, esto debido a la facilidad de maquinado que el aluminio nos proporciona. Una vez determinado el material se realizo un proceso de modelado y prototipado.

Rediseño de la junta de Oldham

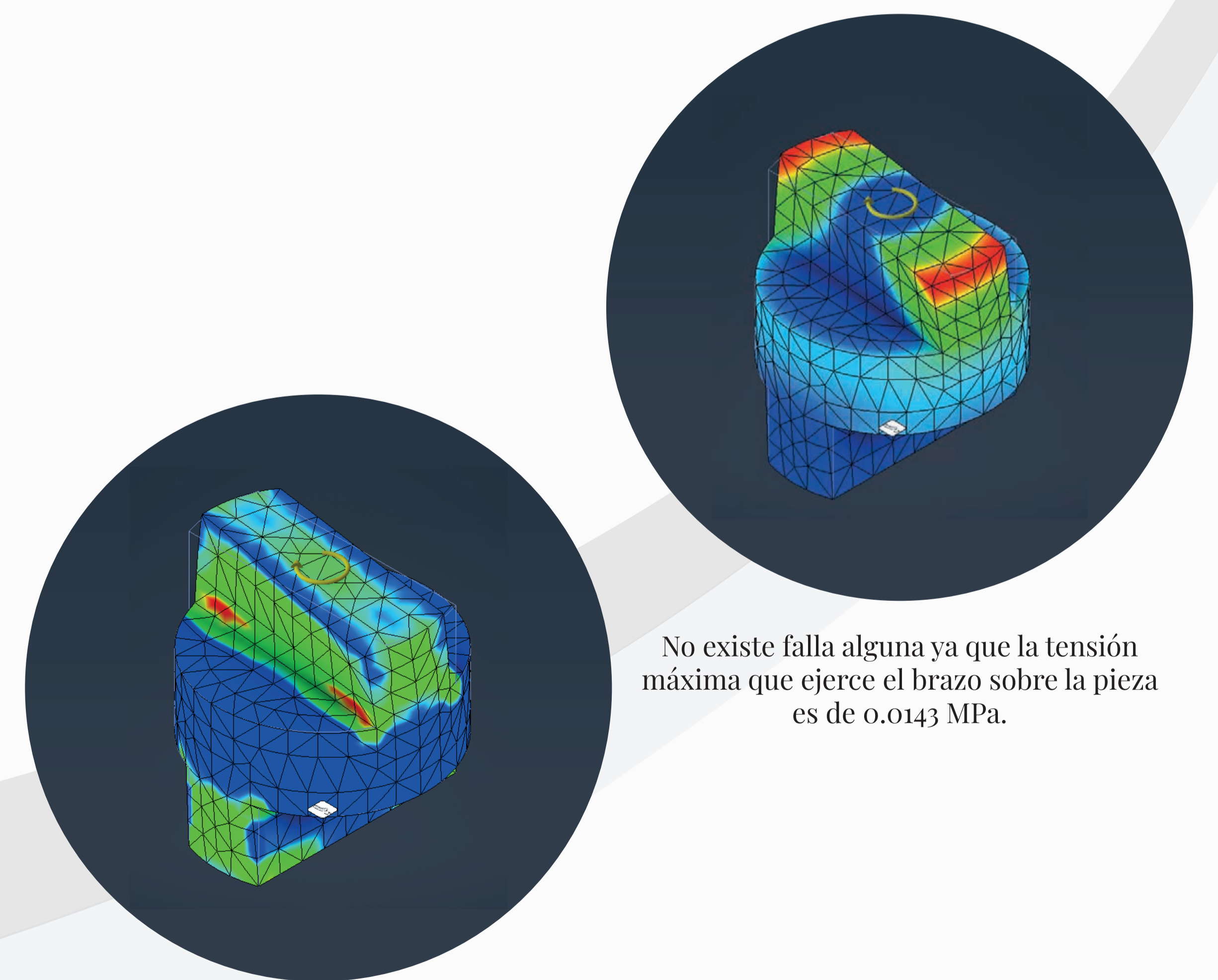
Para lograr un correcto rediseño de la junta de Oldham se deben estudiar sus características principales, con el fin de cumplir con los parámetros de selección y trabajo. La junta de Oldham cual es un acople rígido de tipo quijada el cual tiene como característicasmaquinado que el aluminio nos proporciona. Una vez determinado el material se realizo un proceso de modelado y prototipado.



Los acoplamientos de quijada son utilizados cuando existe una desalineación axial, angular y paralela entre un eje impulsor y un eje impulsado.

Análisis estáticos apoyados en Simulación con elemento finito

Para poder realizar los análisis se llevó a cabo una investigación acerca de los parámetros de operación del brazo neumático, para ello nos apoyamos en el manual brindado por PHD fabricante del brazo.



No existe falla alguna ya que la tensión máxima que ejerce el brazo sobre la pieza es de 0.0143 MPa.

No existe falla alguna ya que la tensión máxima que ejerce el brazo sobre la pieza es de 0.1072 MPa.