

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este diseño innovador fusiona dos ideas de grippers blandos, por un lado, adopta la **forma geométrica de cámaras tipo acordeón dispuestas en un patrón circular**. Por otro lado, se integra un sistema de alimentación neumática inspirado en cabezales comunes a grippers industriales.

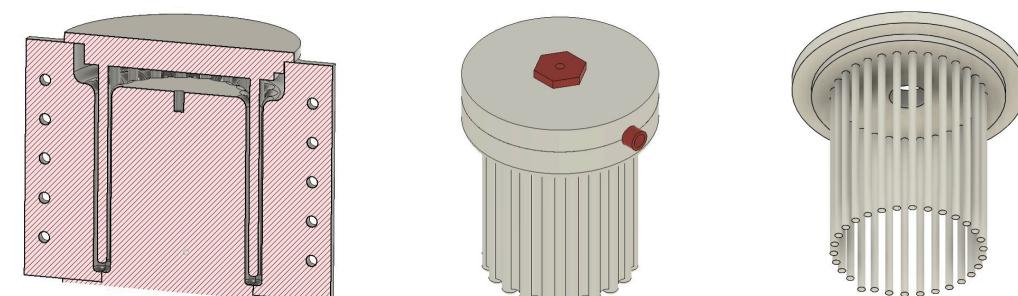
El objetivo de este proyecto es **diseñar e implementar un gripper blando funcional**, que se adapte a la geometría de distintos objetos mediante expansión o succión integrado al brazo robótico KUKA.

## METODOLOGÍA/PROPIUESTA

La propuesta consiste en un gripper blando con forma cilíndrica, que mediante la expansión o succión del aire de su perímetro, permite adaptarse a la geometría de diferentes objetos, para así, poder sujetarlos.

Para la fabricación se siguieron los siguientes pasos:

- Diseño del CAD del gripper y del molde:** En fusión 360 se modelaron el molde exterior, interior y superior de tal manera que quede el espacio interior con la geometría del gripper para que permita vertir la silicona y la pieza de conexión para el acople al brazo del KUKA.
- Fabricación del molde:** Se utilizó PLA para imprimir el molde en piezas separadas, facilitando el desmoldeo posterior.
- Moldeo de silicona:** Se mezcló y vertió la silicona dentro del molde y se dejó curar completamente.
- Acople al KUKA:** Se diseñaron piezas en PLA para permitir el acople efectivo del gripper al efector del brazo robótico.
- Funcionalidad:** se comprobó el funcionamiento del gripper al injectar aire y su capacidad de agarre.



Modelos CAD del gripper y del molde.

## RESULTADOS

La implementación del gripper fue exitosa, ya que permitió mediante la manipulación del KUKA, levantar objetos al adaptarse a la geometría de estos utilizando los dos métodos diseñados de funcionamiento, el primero por medio de la expansión de la geometría del gripper al inyectar aire y el segundo comprimiéndose al succionar el aire dentro de este.

El diseño permitió montar de manera correcta el gripper al efecto del brazo robótico KUKA, por medio del acople diseñado, permitiendo ejecutar distintas trayectorias y movimientos programados con el objeto agarrado.

Las limitaciones de este proyecto fueron:

- Se observó que no se expandía de manera uniforme, donde algunas cámaras se inflaban más que otras.
- El dimensionamiento final fue mayor a lo esperado, lo cual dificultó el trabajo con objetos pequeños.
- Debido a la gran cantidad de silicona requerida, solo se pudo realizar una iteración.

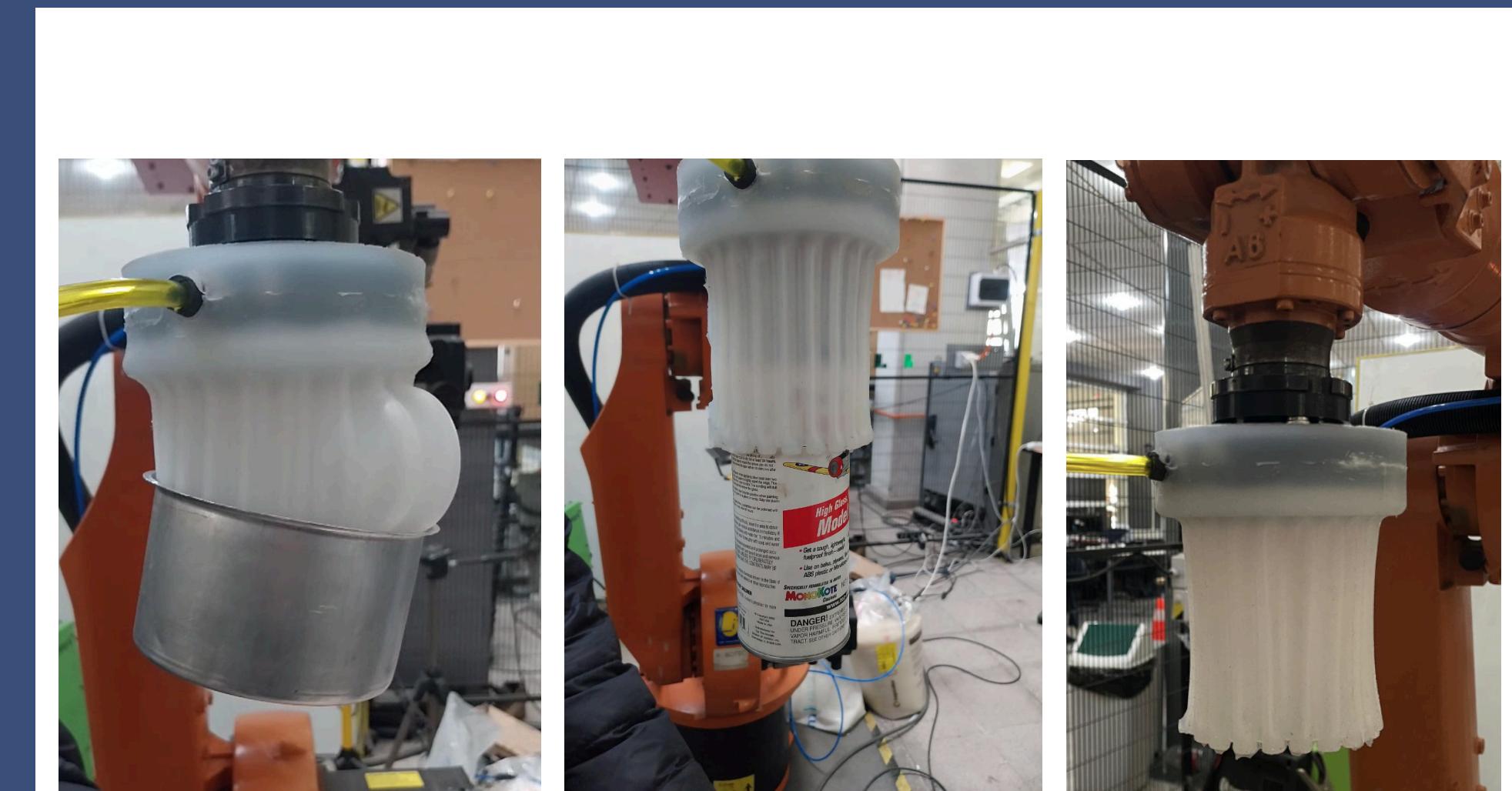
Como posibles mejoras se propone, optimizar el tamaño, lo que implica una menor utilización de cantidad de material, el cambio de la geometría de las cámaras para un mejor agarre y adaptabilidad a distintos objetos.



Molde con silicona.



Gripper inflado de manera no uniforme.



Pruebas de funcionamiento del gripper.

## CONCLUSIÓN

Se logró diseñar, fabricar e implementar un gripper blando al efecto del brazo robótico KUKA, capaz de ejecutar agarres mediante los mecanismos de succión y expansión. Integrando un prototipo innovador con forma circular tipo acordeón.

Se identificaron inconvenientes, como la expansión no uniforme de las cámaras y el dimensionamiento, donde quedó más grande de lo esperado.

## REFERENCIAS

- Alberts, M. et al. (2019). A Multimodal, Enveloping Soft Gripper: Shape Conformation, Bioinspired Adhesion, and Expansion-Driven Suction. *IEEE Robotics and Automation Letters*.
- Altinisk, M. et al. (2022). Design and control Implementation of Adaptive Soft Gripper Installed on KUKA KR6 R900 Robot Arm.