

## **Treball final de grau**

**Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica**

**Títol:** Disseny, fabricació i muntatge d'un braç robòtic de 4 graus de llibertat

**Document:** Resum del projecte

**Alumne:** Joan Luque Barrull

**Tutor:** Lluís Ripoll Masferrer

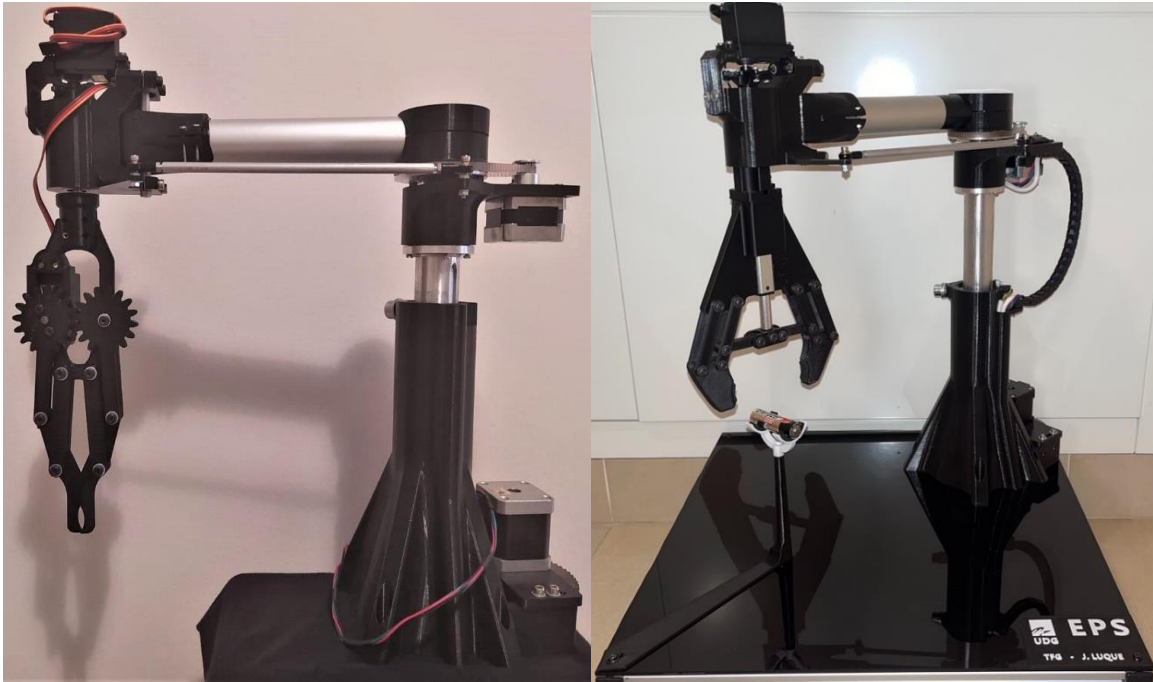
**Departament:** Enginyeria mecànica i de la construcció industrial

**Àrea:** Enginyeria mecànica

**Convocatòria (mes/any):** Juny 2022

## RESUM DEL PROJECTE

El propòsit d'aquest projecte és el de prendre un braç robòtic dissenyat i fabricat durant l'assignatura de disseny de màquines, que presenta un seguit de problemes que no el fan funcional, solucionar-los i aconseguir-lo exposar en una jornada de portes obertes.



*Figura 1: Braç al inici del projecte (esquerra) i un cop finalitzat (dreta).*

Els problemes prèviament mencionats van des de la necessitat del re-disseny i fabricació de noves peces, fins a l'absència d'electrònica per poder-lo controlar o una base on poder-lo muntar. Així doncs, el projecte s'inicia analitzant l'estat actual del braç robòtic i recopilant una sèrie de factors que cal corregir, incorporar o fabricar de nou.

La majoria de peces que cal re-dissenyar es fan mitjançant el software de modelat de sòlids *SolidWorks*, el qual permet extreure plànols de la peça i exportar-la en un format compatible amb el del programari específic de impressió 3D, eina amb la qual s'han fabricat la major part de components del braç robòtic per la seva alta capacitat de prototipatge ràpid i econòmic. La resta d'elements del braç que no són comercials són fets d'alumini i mecanitzats al taller segons plànol proporcionat a tècnic. Tot el procés de fabricació queda indicat de manera clara a l'annex de fabricació i muntatge.

L'electrònica del braç s'ha plantejat sobre una placa controladora Arduino UNO R3 per la seva gran quantitat de bibliografia i informació a internet compartida per persones que l'han utilitzat conjuntament amb altres mòduls per projectes de robòtica similars. A l'utilitzar aquest controlador també podem basar-ne el codi de programació sobre el software *Arduino IDE* el qual compta amb moltes llibreries de programació que faciliten l'ús i control dels diversos actuadors del braç. El diagrama de connexions i la programació de l'electrònica també s'indica a l'annex corresponent d'electrònica i control.

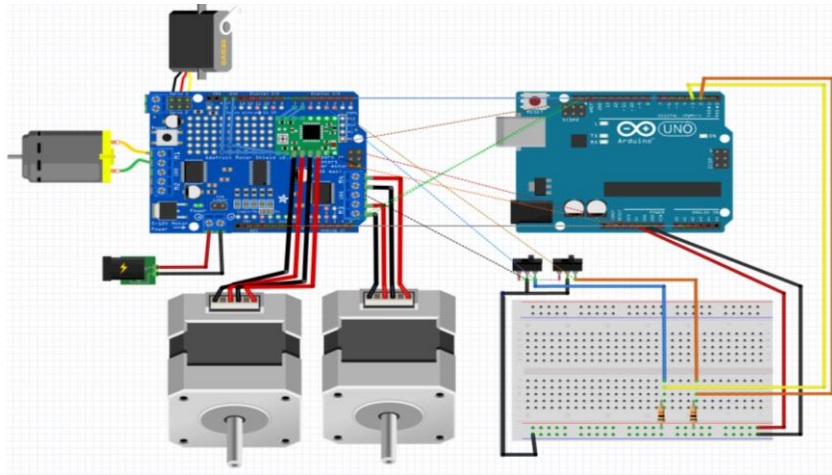


Figura 2: Electrònica del braç.

En el projecte s'ha calculat el parell necessari del motor pas a pas més crític (el de la base del braç que eleva l'eix telescòpic) per validar-ne el model amb el qual es comptava i que no funcionava correctament a les primeres proves de moviment. També s'ha calculat numèricament mitjançant un model per elements finits, els desplaçaments i tensions a la base del colze, ja que era una peça que no complia amb els requeriments. Ambdós càlculs, i també un estudi de precisió del braç un cop finalitzat, és poden trobar al annex de càlculs.

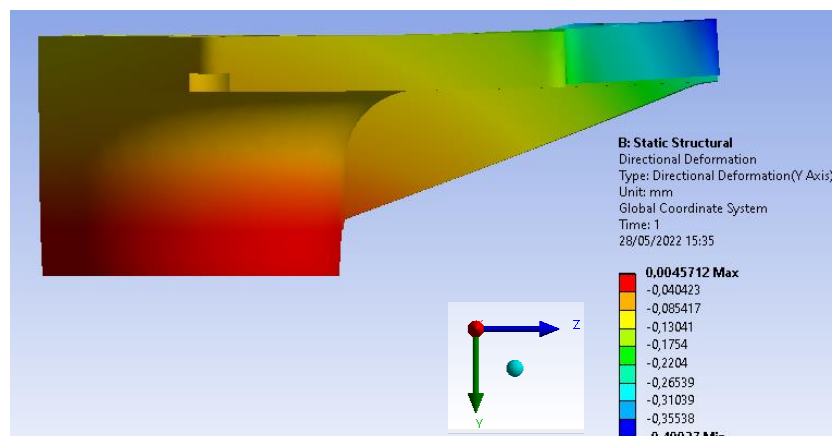


Figura 3: Resultats del estudi de la base del colze amb el software Ansys.

A la documentació del projecte s'inclouen els plànols necessaris per entendre el disseny, les dimensions de cada element, per dur a terme la comprovació dimensional i el muntatge. També s'inclou el plec de condicions que dona validesa al projecte. Finalment, s'ha realitzat l'estat d'amidaments i els pressupostos corresponents per avaluar el cost del material i el cost de realització del projecte.

El resultat final es mostra a continuació amb fotografies:



*Figura 4: Braç robòtic finalitzat executant moviments.*



*Figura 5: Exposició del braç a la JPO 2022.*