

MÁQUINA DE ENSAYOS 2D PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA APERTURA DE MALLAS DE REDES

Autor:

Adrián Acción Montes

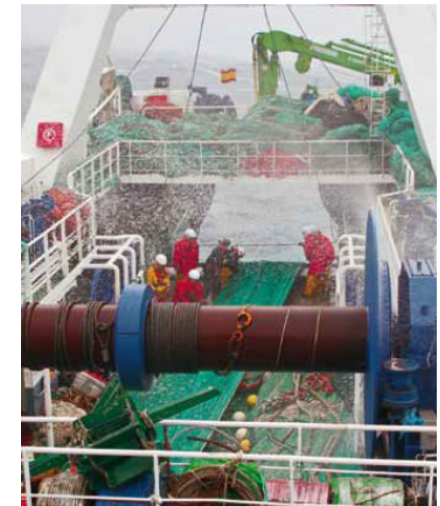
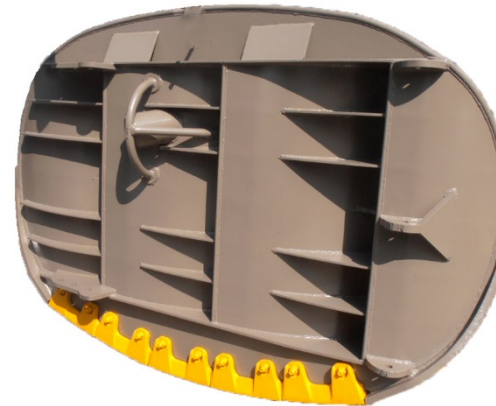
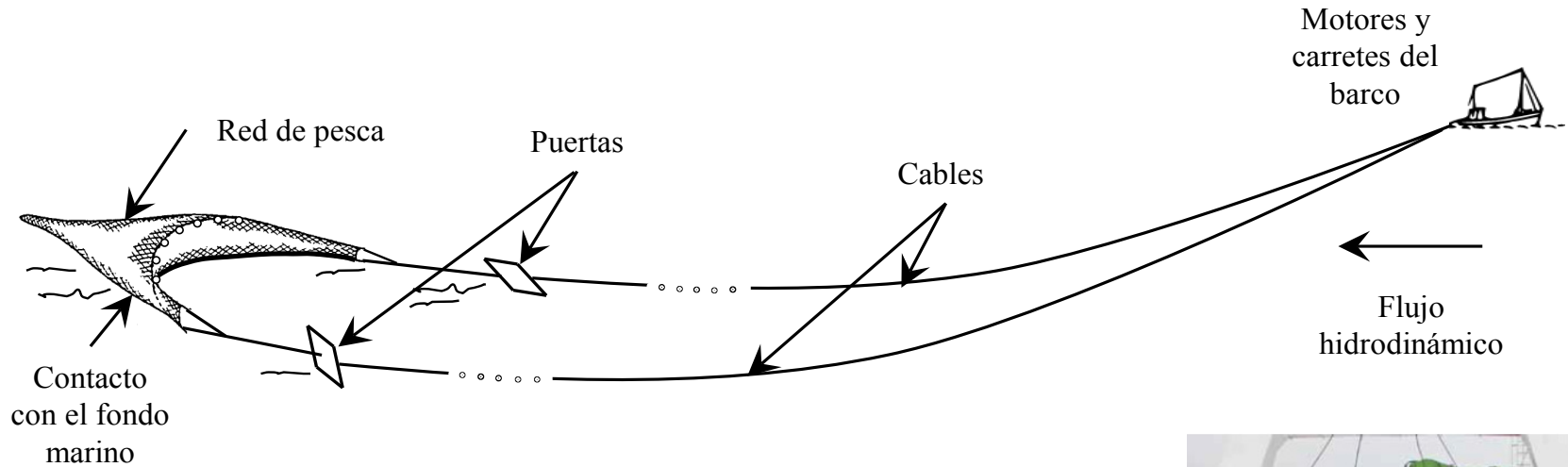
Tutores:

Manuel González Castro / Emilio Sanjurjo Maroño



Descripción de un arte de pesca de arrastre

- Un arte de pesca es un sistema mecánico complejo



- Algunas redes de pesca son dañinas para el medio ambiente

- Un 50% de las capturas se tira y muere (descartes)



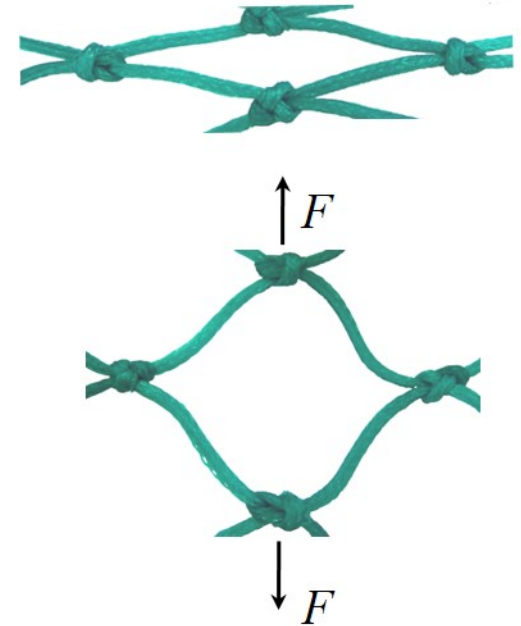
- Objetivo: fabricar redes más ecológicas



- Mejorar su selectividad (reducir los descartes)



- La selectividad de una red está determinada, principalmente, por la resistencia a la apertura de las mallas

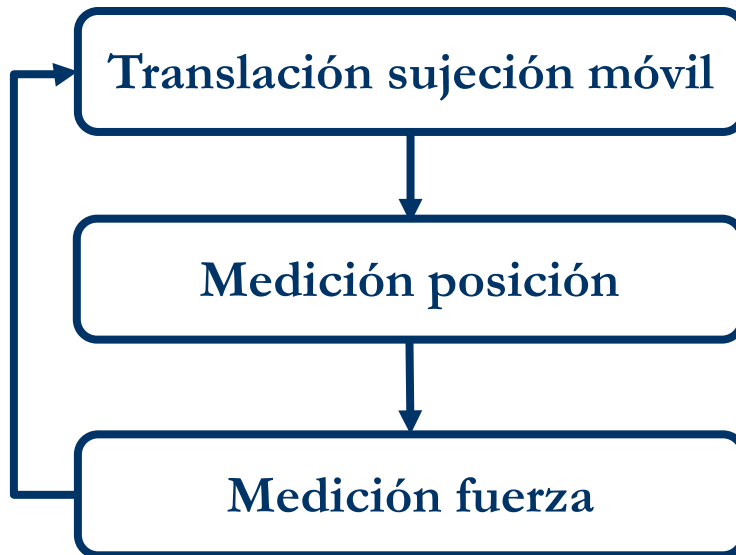


■ Objetivo:

Diseño y fabricación de una máquina de ensayos 2D para determinar la resistencia a la apertura de mallas de redes.

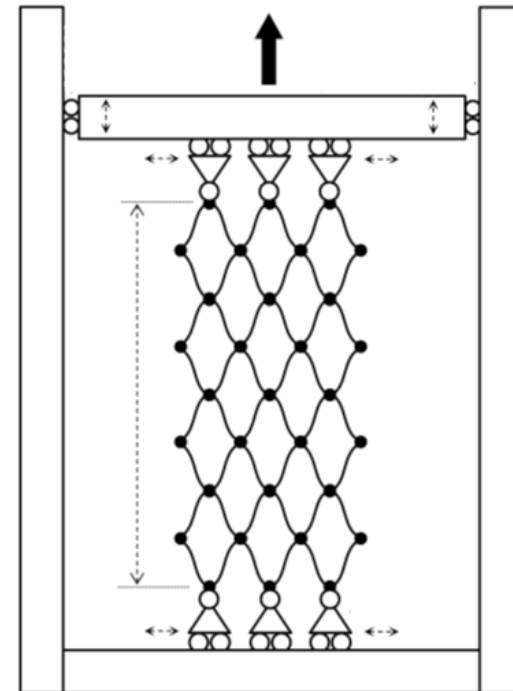
■ Descripción del ensayo:

- Según patente ES 201400262

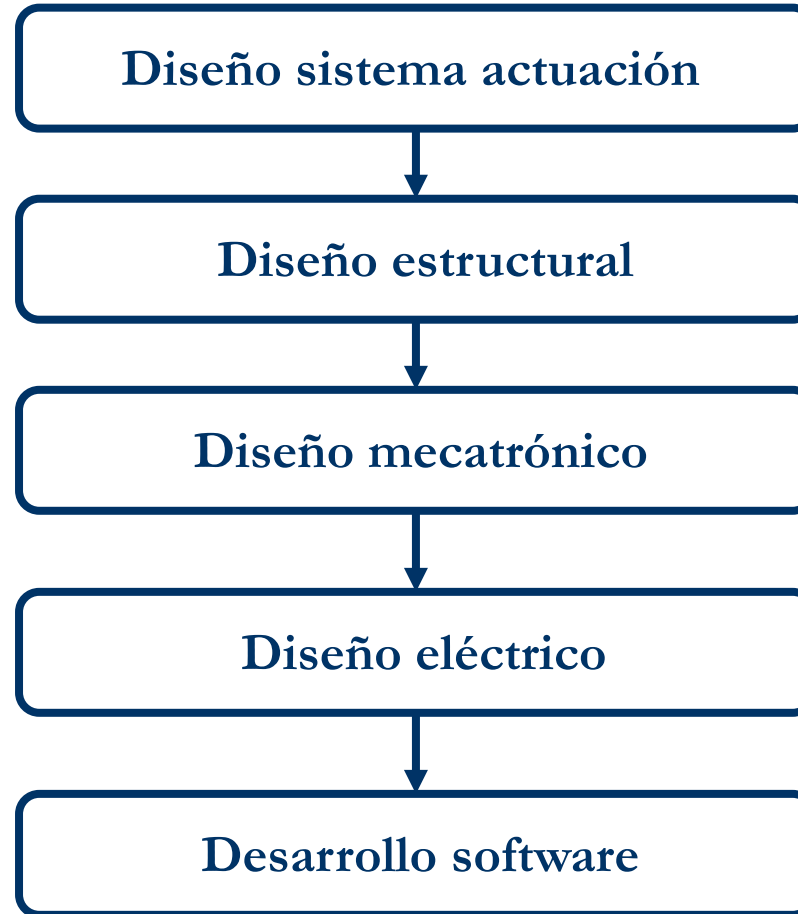


■ Especificaciones:

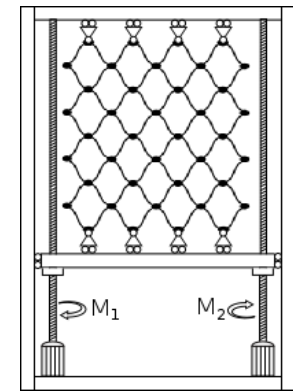
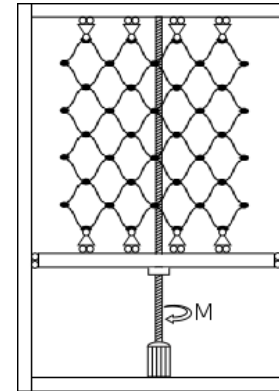
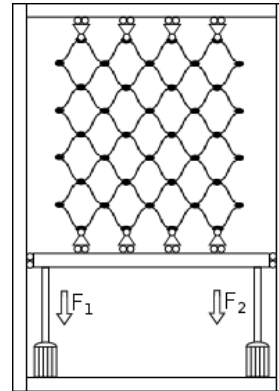
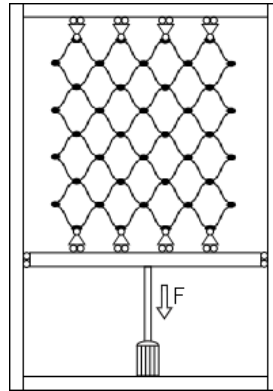
- N° de mallas en dirección normal: 3 - 6
- N° de mallas en dirección transversal: 3 - 5
- Tamaños de malla entre 40 y 120 mm.



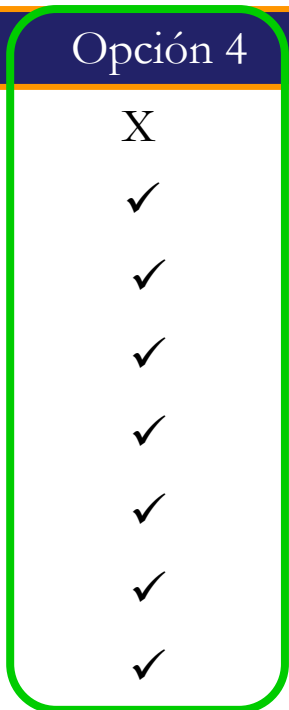
- Etapas de diseño:



Diseño sistema de actuación

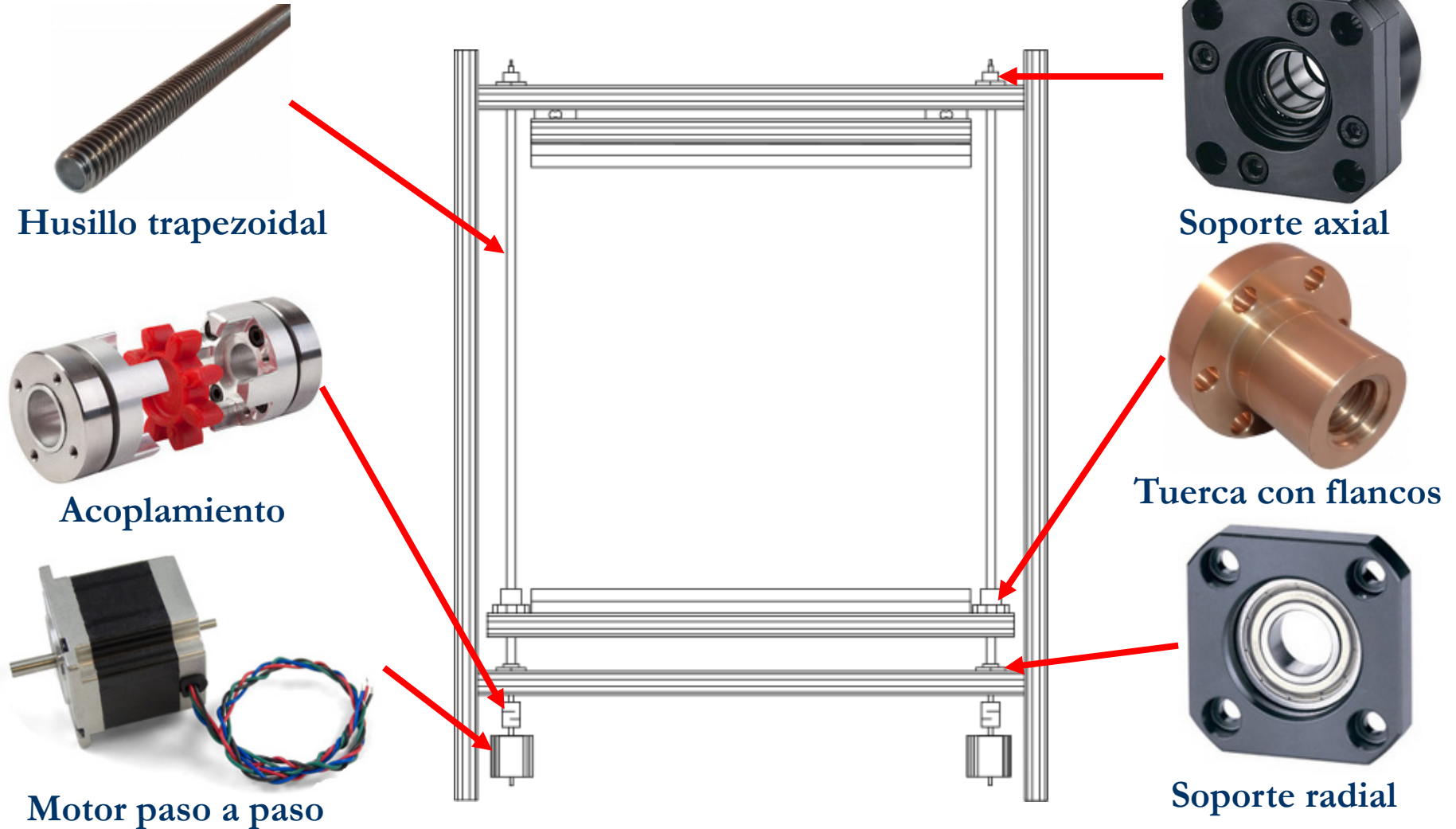


	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4
Coste	✓	X	✓	X
Potencia actuadores	X	✓	✓	✓
Precisión	✓	✓	✓	✓
No desalineamiento	X	✓	X	✓
No flexión	X	✓	X	✓
Problemas. salto pasos	X	X	✓	✓
No conexión directa	X	X	✓	✓
Act. estándar	X	X	✓	✓



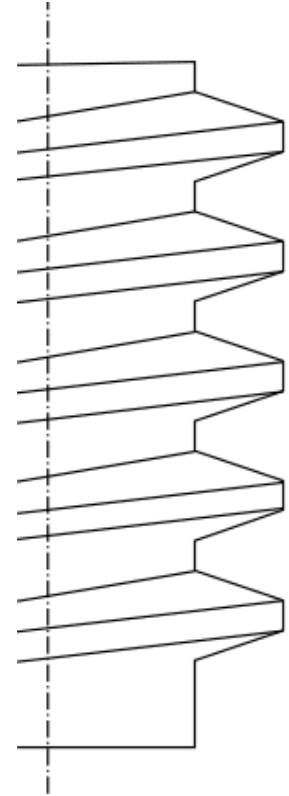
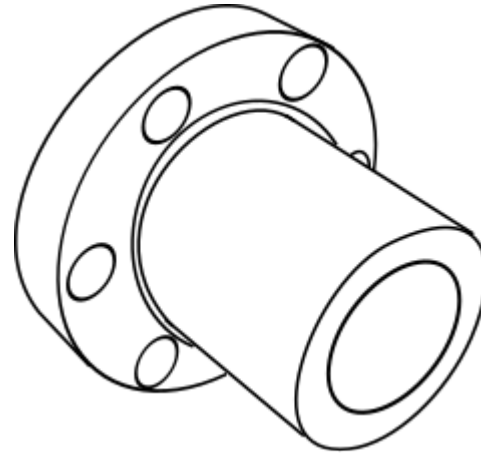
Diseño sistema de actuación

- Motores paso a paso y husillos laterales



■ Husillo y tuerca

- De bolas
- De rosca cuadrada
- De rosca trapezoidal



Carga máxima de 25 kg

Velocidad crítica	$n_{kr} = 1080 \text{ rpm}$
Área de tuerca mínima	$A_{erf} = 49.05 \text{ mm}^2$
Velocidad lineal máxima	$s = 4.24 \text{ m/min}$
Fuerza axial máxima	$F_{zul} = 65 \text{ kg}$
Tensión de Von Mises	$\sigma_{VM} = 10.32 \text{ N/mm}^2$

■ Motor

- Unipolar
- **Bipolar**

Par necesario

$$T_d = 4,51 \text{ kg cm}$$

Potencia necesaria

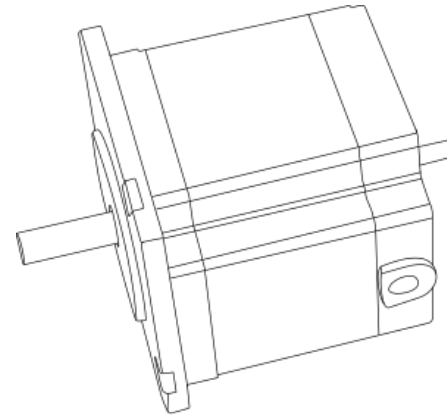
$$P_a = 23 \text{ W}$$

Par proporcionado

$$T = 11 \text{ kg cm}$$

Potencia

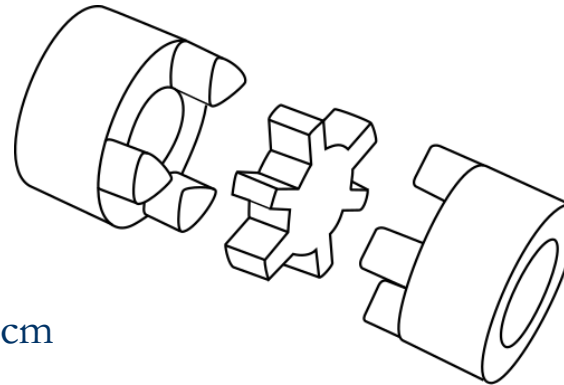
$$P = 67,2 \text{ W}$$



**NEMA-23 Bipolar
Gearless Stepper**

■ Acoplamiento

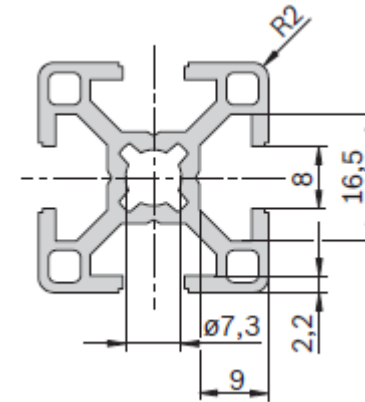
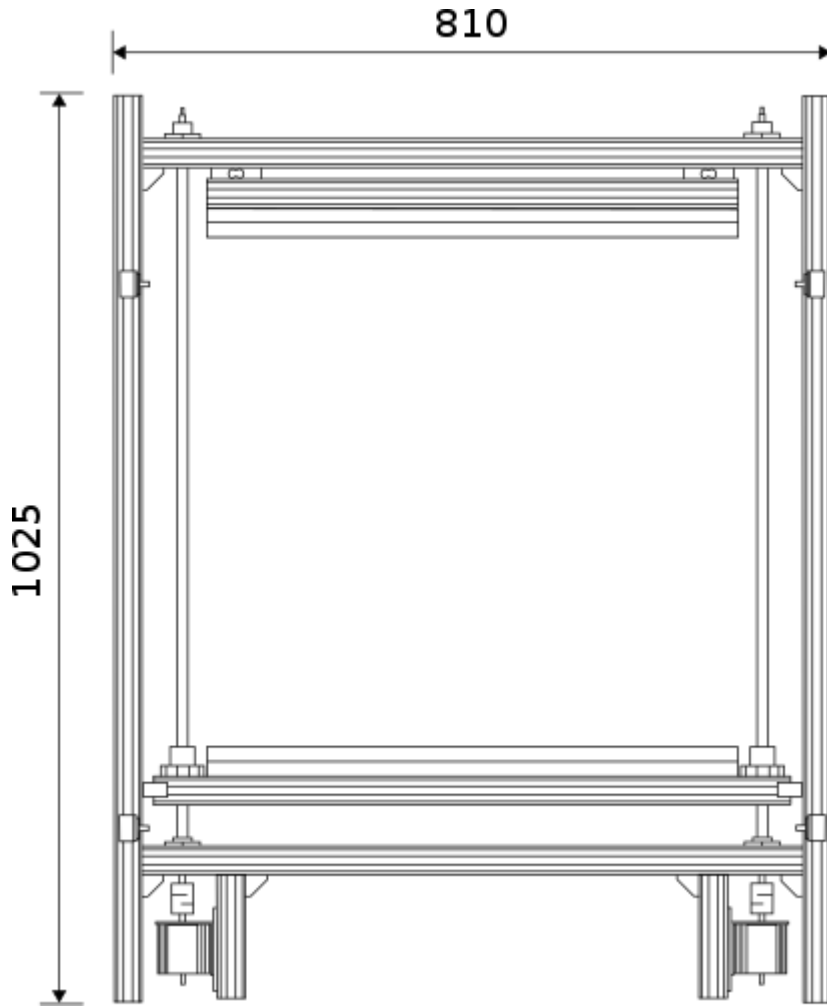
- **De mordaza**
- De ranura helicoidal



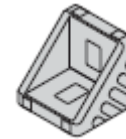
BF 6x6,35 D25 L34

Par máximo acopl.

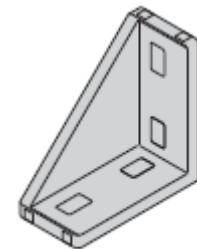
$$T_m = 15 \text{ kg cm}$$



Perfil aluminio 30x30 ranura 8 mm.



Escuadra 30x30

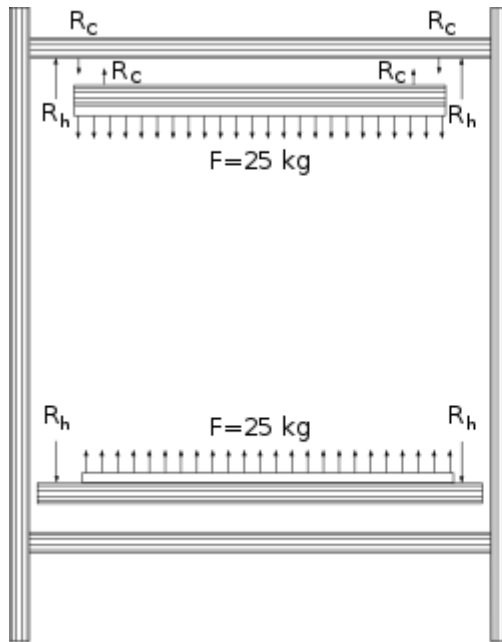


Escuadra 30x60

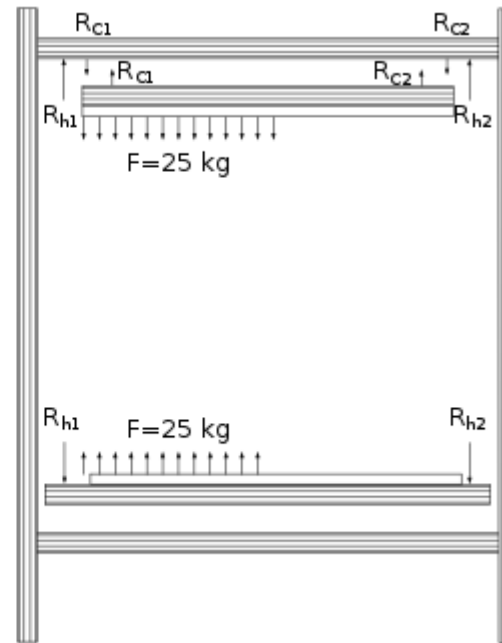
■ Análisis por elementos finitos (FEM)

- Red centrada
- Red descentrada (caso más desfavorable)

Red centrada

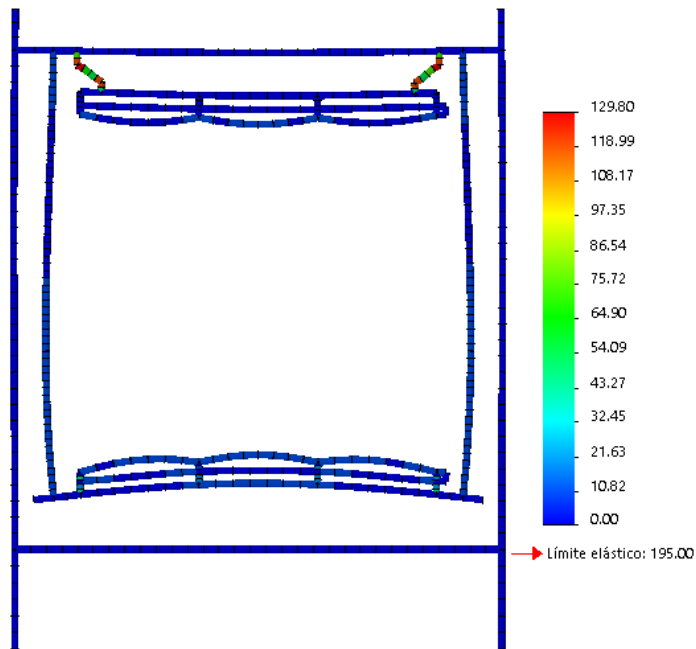


Red descentrada



Resultados

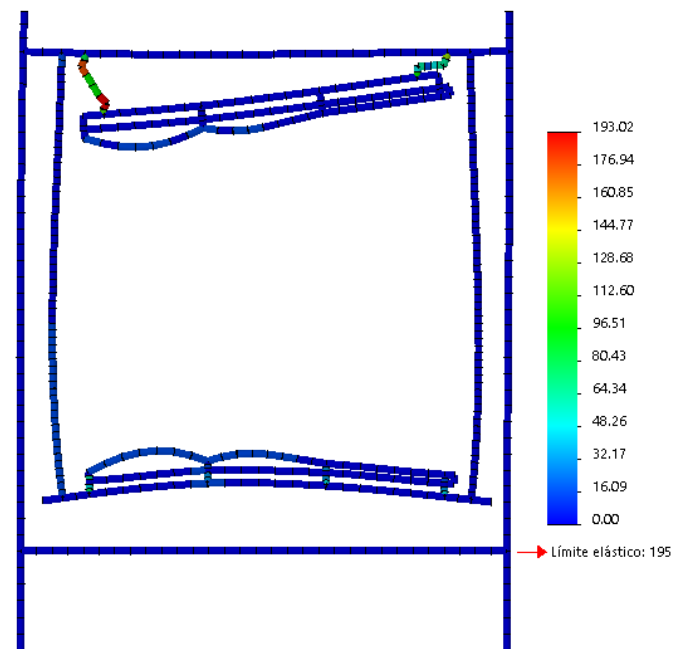
Red centrada



$$\sigma_{\text{máx}} = 9,81 \text{ MPa}$$

$$d_{\text{máx}} = 0,450 \text{ mm}$$

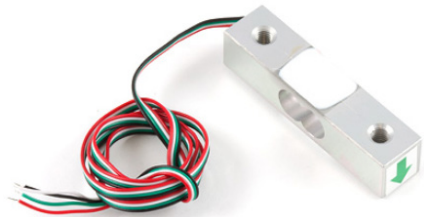
Red descentrada



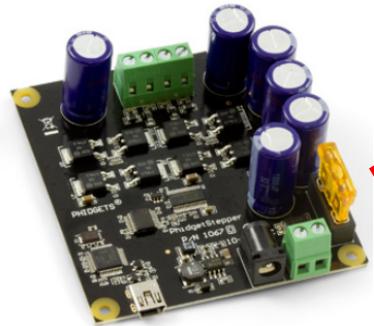
$$\sigma_{\text{máx}} = 14,64 \text{ MPa}$$

$$d_{\text{máx}} = 0,506 \text{ mm}$$

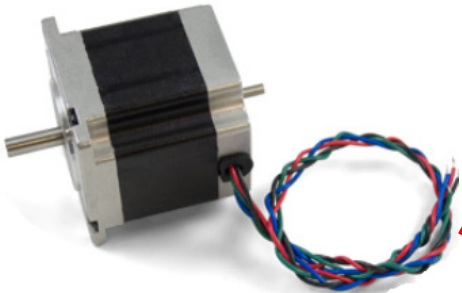
Diseño mecatrónico



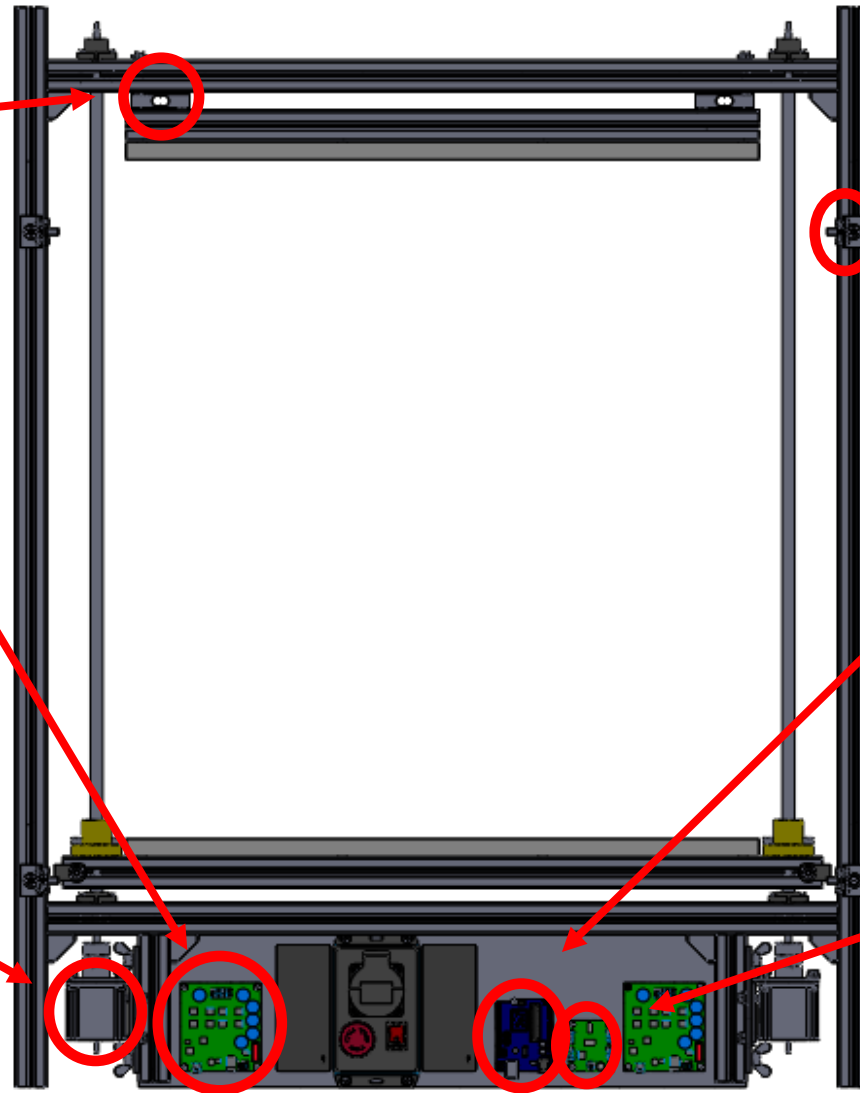
Célula de carga



Controlador motor



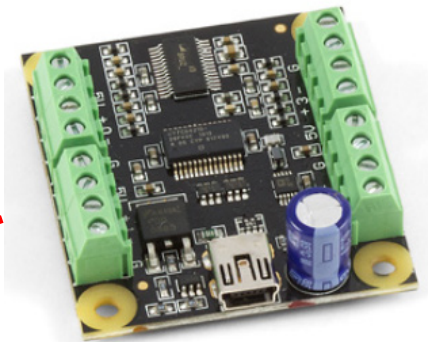
Motor paso a paso



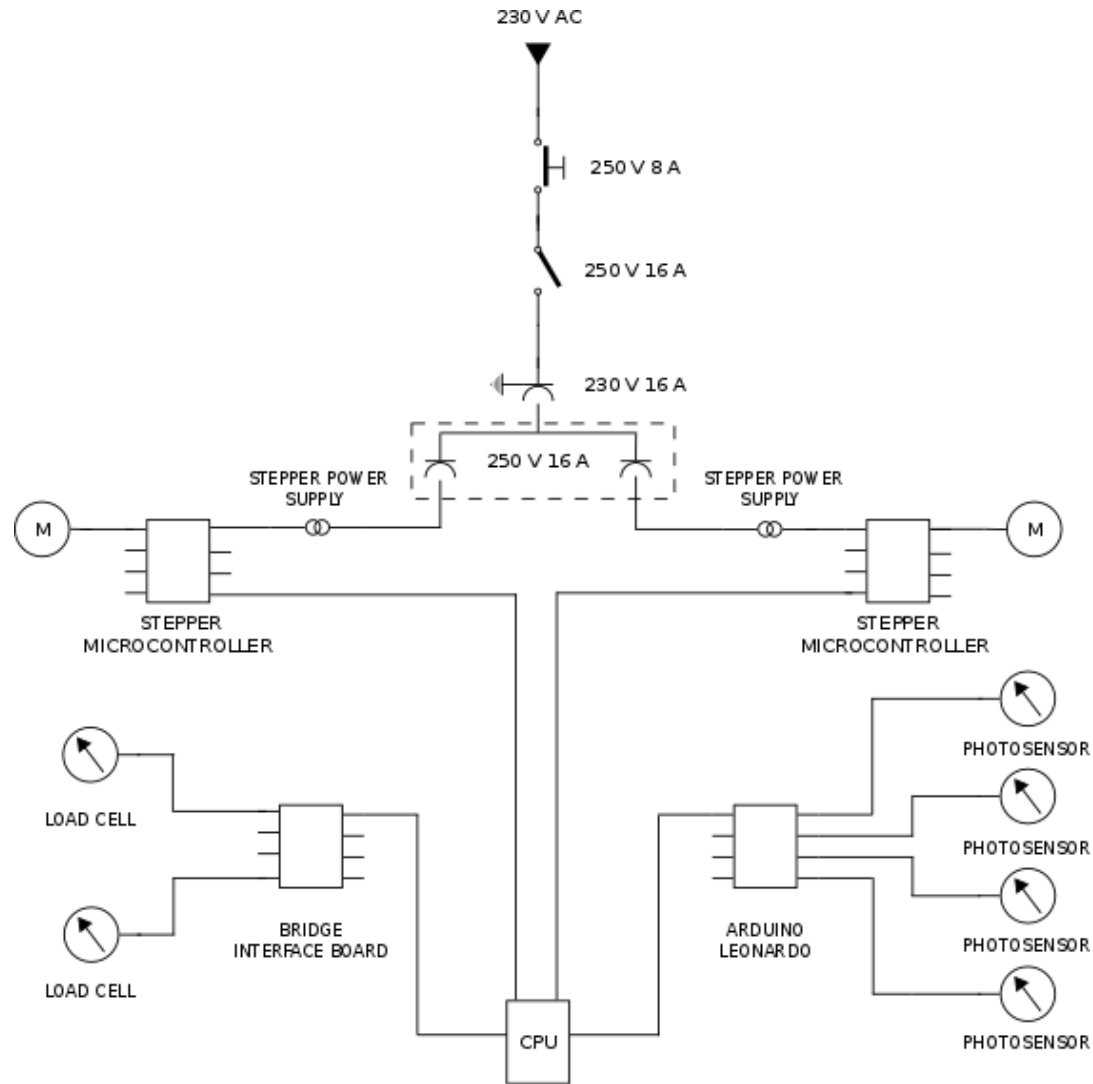
Interrupor óptico



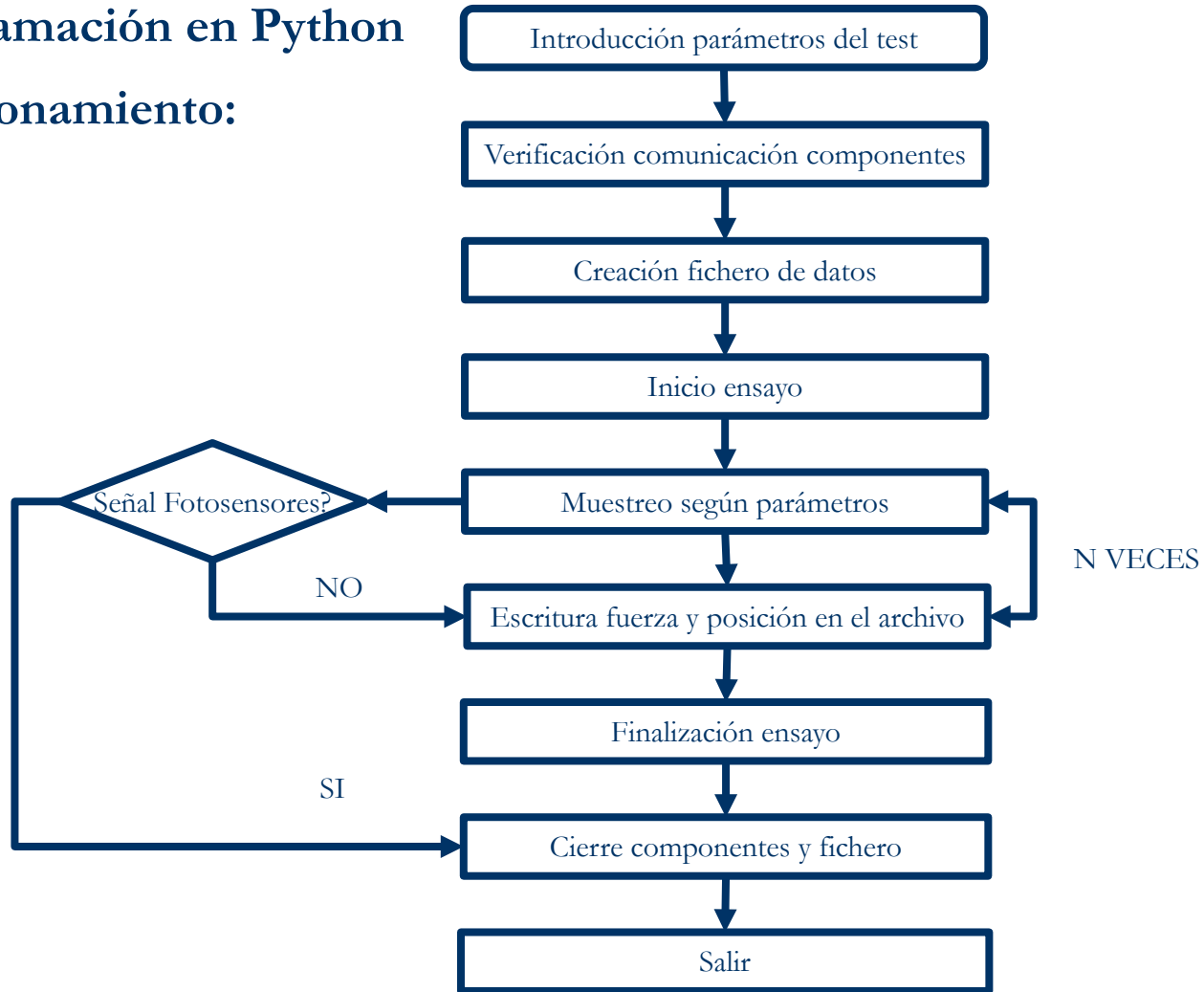
Arduino Leonardo



Placa interfaz células

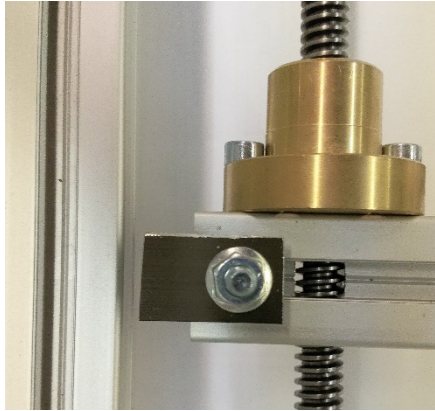


- Programación en Python
- Funcionamiento:

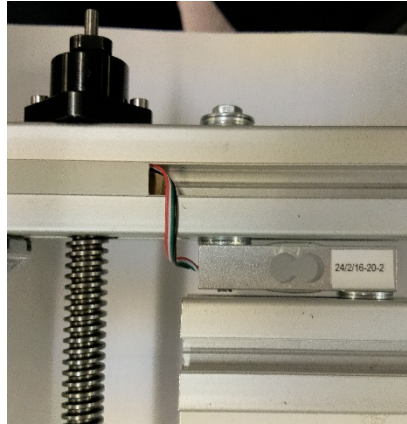


Item	Subtotal
Electrónica y electricidad	481,99 €
Husillos Trapezoidales, Tuercas Trapezoidales y Soportes	189,62 €
Perfilería de aluminio especializada y tornillería asociada	78,96 €
Tornillería standard	13,07 €
Varios	72,65 €
PRESUPUESTO MATERIAL	836,29 €
Gastos Generales (10%)	83,63 €
Mano de Obra (30 €/h)	1680,00 €
PRESUPUESTO BRUTO	2599,92 €
IVA (21%)	545,98 €
PRESUPUESTO	3145,90 €

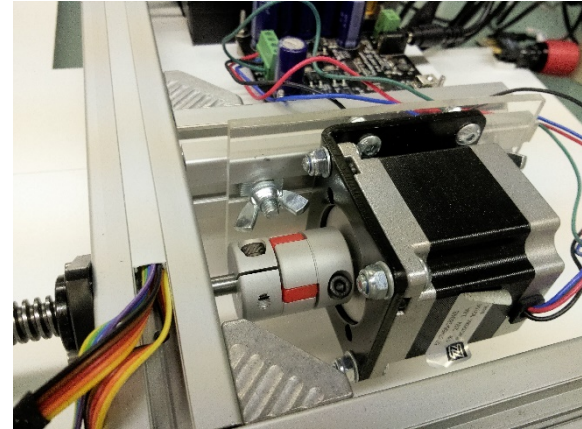
Detalles constructivos



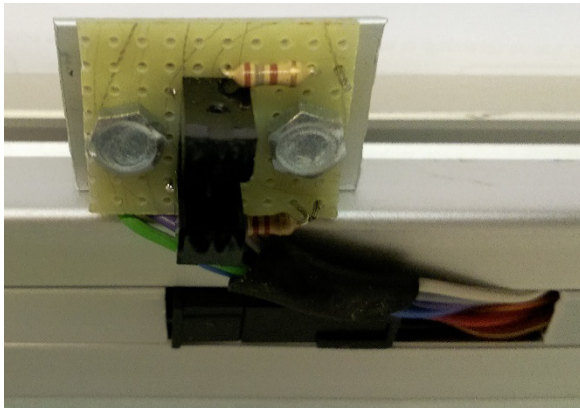
Disparador interruptor óptico



Célula de carga



Conexión motor-husillo



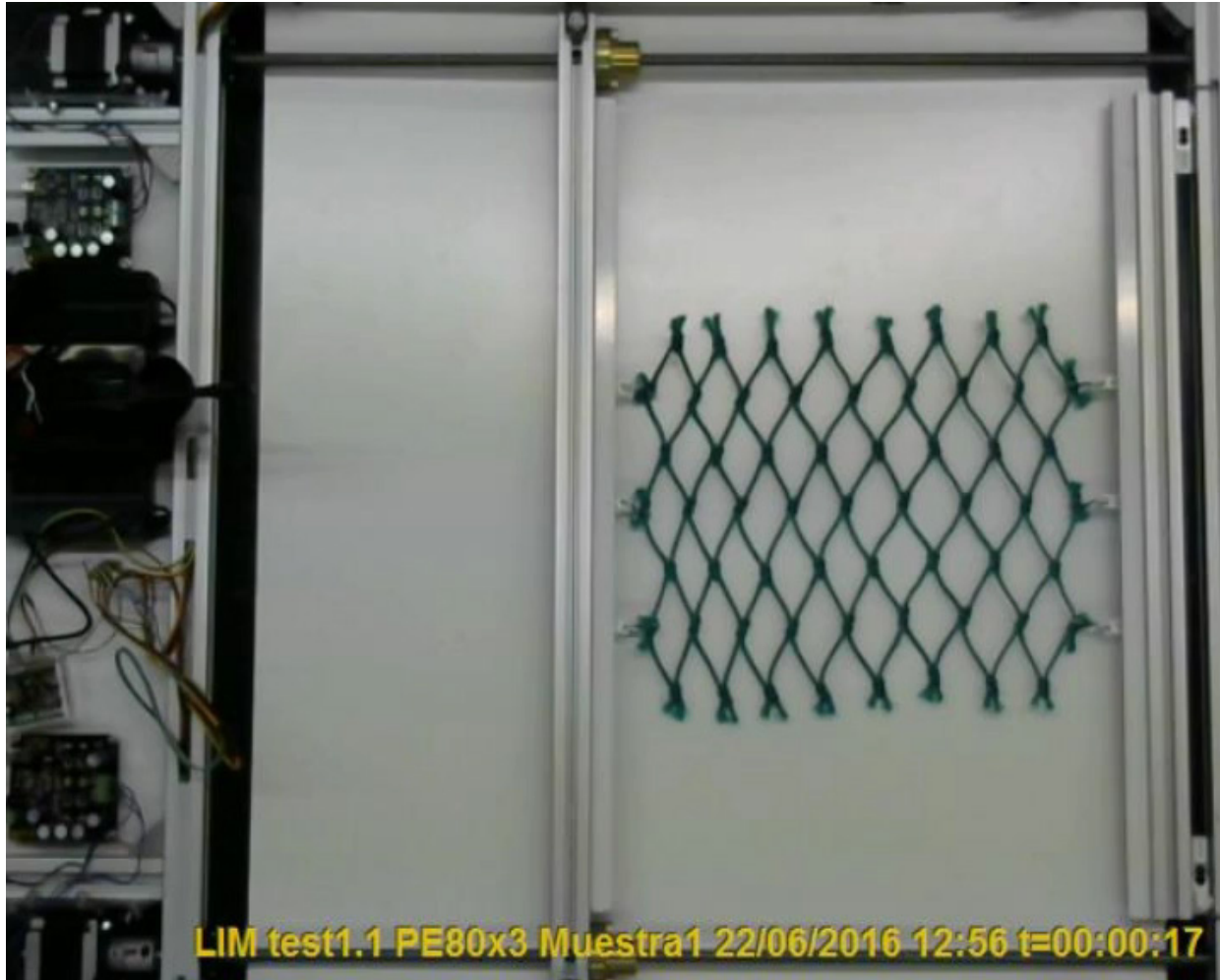
Interruptor óptico



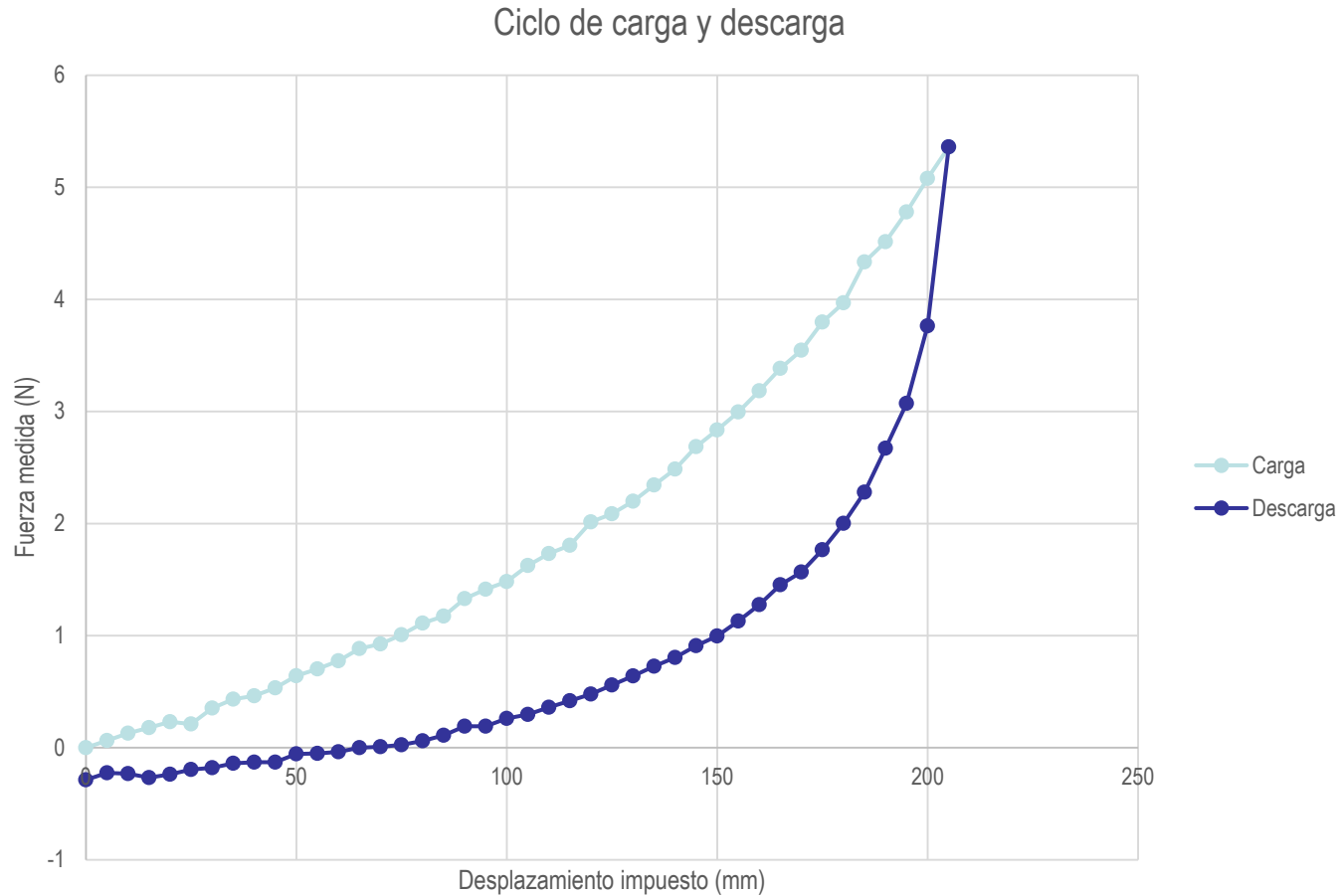
Tablero electrónica

Resultados

- Video ensayo



■ Gráfica Fuerza/Desplazamiento



Conclusión y trabajo futuro

■ Conclusión:

- Se cumplen los requisitos del pliego de condiciones
- Se cumplen los objetivos de diseño

■ Trabajo futuro

- Mejoras software de control
- Aplicación del modelo matemático

MUCHAS GRACIAS

