

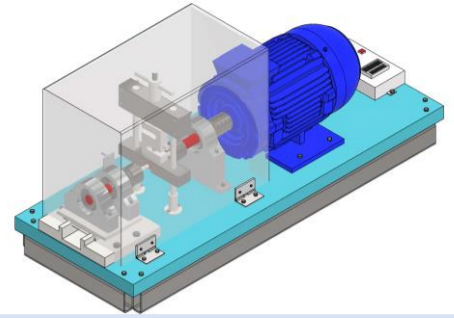
# DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA MÁQUINA DOCENTE PARA ANÁLISIS DE FATIGA

Alumno: Hanane El Alalak El Mhanned

Curso 2022-2023

Tutor: Oscar Martel Fuentes

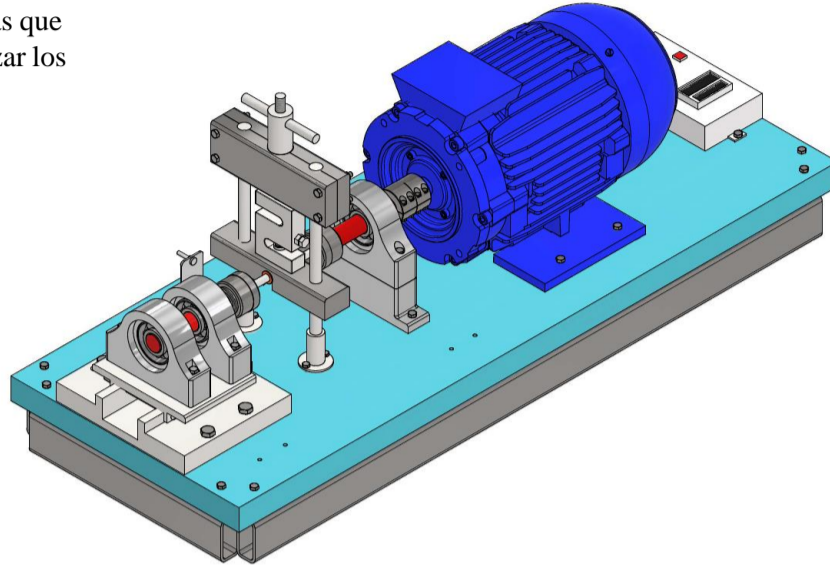
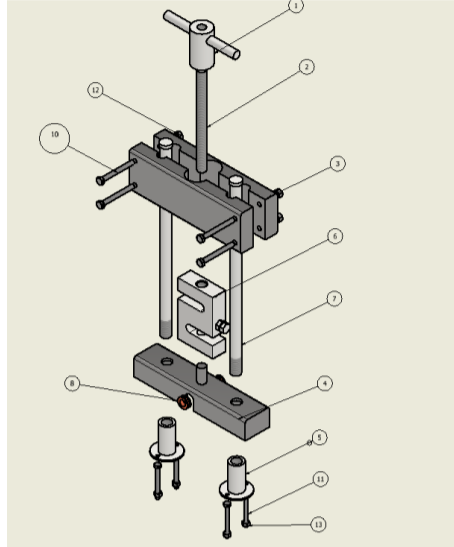
Grado en Ingeniería Mecánica



## Descripción Máquina

### Sistema de Carga

El sistema de carga es el conjunto de piezas que efectúa presión sobre la probeta para realizar los ensayos para los cuales la máquina está diseñada.



### Sistema de transmisión

El motor eléctrico (1,1 kW y 3000 rpm) transmite el giro al primer eje que está unido al motor mediante un acoplamiento rígido y alojado dentro de un rodamiento de bolas. Mientras el segundo eje está colocado dentro de dos rodamientos de bolas sostenidos por sus portarodamientos correspondientes, para que, cuando la probeta se rompe el eje mantenga su estabilidad y no se caiga.

se ha diseñado un mecanismo deslizante, que nos permite desplazar el segundo eje, colocar la probeta de manera más cómoda

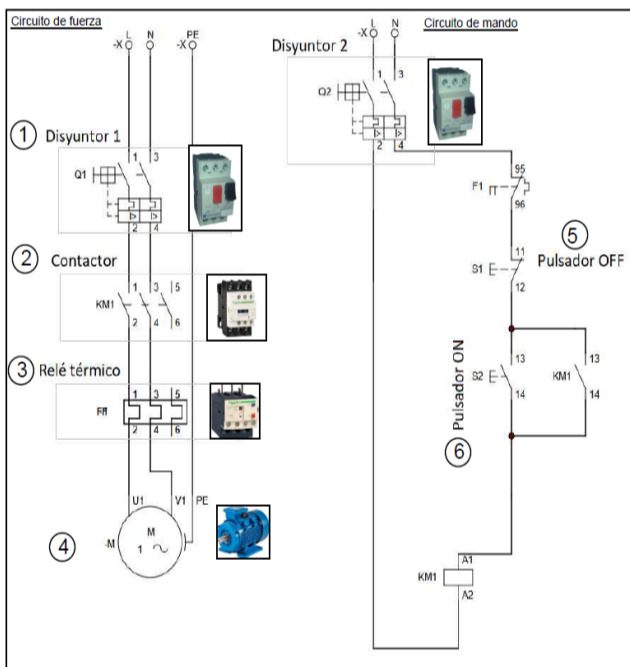
Par reducir los rozamientos en la plataforma deslizante llevará dos guías laterales y un tornillo pasante que haga de tope una vez colocada la probeta.

### La estructura portante

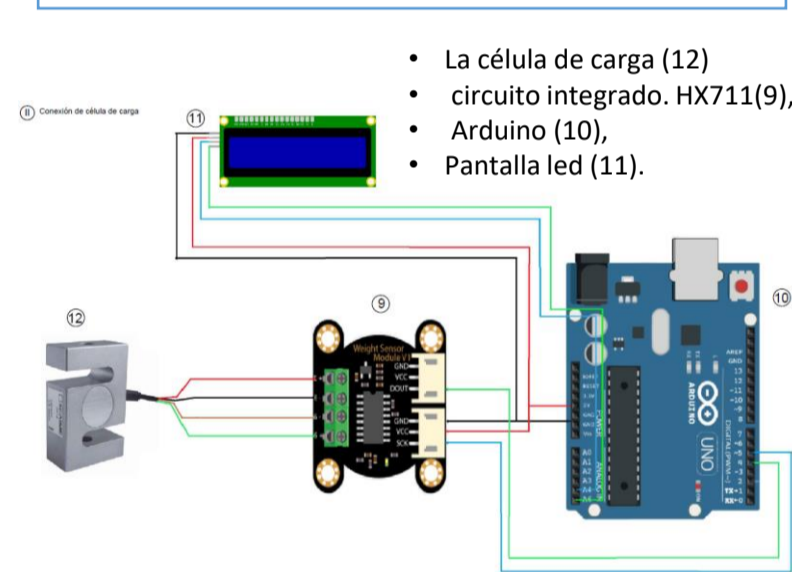
La estructura portante de la máquina tiene que soportar el peso de la probeta, y se compone de, una tabla de plástico ABS, cuatro perfiles tubulares de sección rectangular de acero al carbono.

## Sistema de conexión

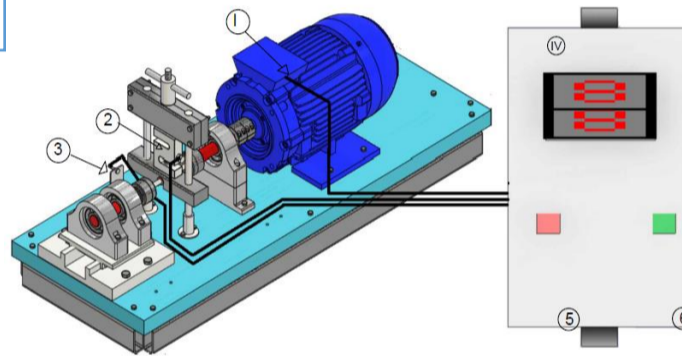
### (I) Conexión de paro marcha del motor



### (II) Esquema de conexión de celda de carga



- La célula de carga (12)
- circuito integrado. HX711(9),
- Arduino (10),
- Pantalla led (11).

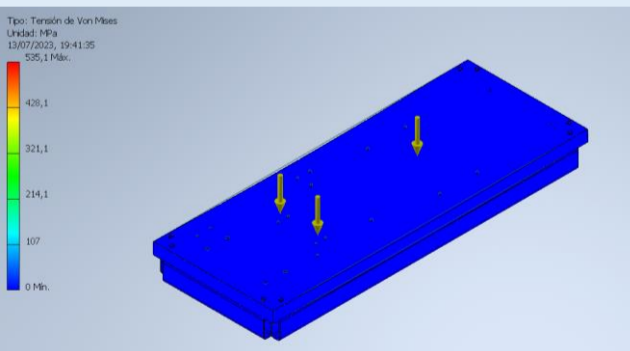


### Sistema de conexión está compuesto por:

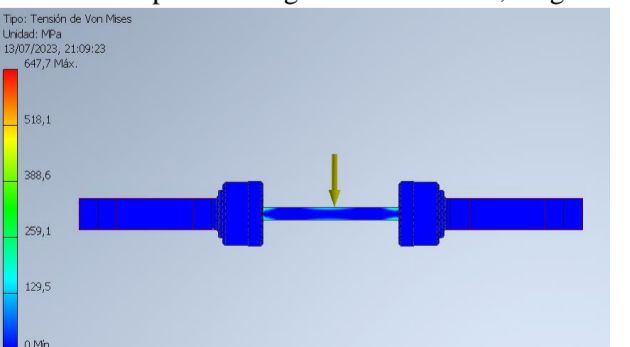
- Esquemas de circuito de fuerza / circuito de mando (I)
- Esquema de conexiones de celda de carga(II)
- Esquema de conexión del lector de vueltas
- Los elementos como los relés, disyuntores, contactor, el módulo HX711 y el Arduino están embutidos dentro de la caja de control.

## Resumen de los resultados de cálculo

### Análisis estático



Estudio estático de la bancada: tanto la estructura portante como la tabla se encuentran sometidas a tensiones inferiores a 100 Mpa. Indicativo de que la estructura soporta la carga máxima de 284,4 Kg.



Estudio estático del conjunto probeta y los dos ejes, la parte central y las zonas más cercanas a los mandriles se ven sometida a mayor tensión.

### Resultado de Estudio a Fatiga

Elementos De Acero inoxidable 301	Carga aplicada (Kg)	Tensión alternante (MPa)	Resistencia a fatiga corregida $S_e$ (MPa)	Vida infinita	Límite de fatiga	Nº de Ciclos	Tiempo que tarda en romper (minut)
Eje de 20mm	284,4	45,45	357,37	SI	No procede	No procede	No procede
Probeta de 8 mm	115	557,04	394,2	No	557,04	$3,49 \cdot 10^4$	11,63
Probeta de 10 mm	240	595,87	386,3	No	595,87	$8,12 \cdot 10^4$	27,08

### Conclusiones

- La selección de los ejes de máquina ha sido acertada porque según los resultados a fatiga trabajan a vida infinita,
- Estableciendo un límite de carga de 284,4 Kg, podemos realizar infinitas combinaciones entre cargas menores a este valor y tipo de materiales de probetas de ensayo.
- Según los resultados de los cálculos a fatiga de las probetas, la primera de 8 mm sometida a una carga de 115 Kg tarda 11,63 minutos en romper, mientras la de 10 mm de diámetro rompe a los 27,08 minutos. Lo cual podemos garantizar una práctica de laboratorio donde se rompen dos probetas.

### El coste de la máquina

Materia prima	1583,88 €
Mano de obra	825 €
Trabajos especiales	540 €
<b>Total</b>	<b>2 948,88 €</b>

Conclusión personal: una máquina de este tipo ayuda a los alumnos a concebir de manera más tangible este fenómeno de rotura que es el más complicado de entender, lo que considero muy oportuno que nuestra universidad disponga de este tipo de máquinas en su laboratorio puestos que el coste final de la máquina es de 2 948,88 euros. Un precio que la universidad lo puede considerar en su partida presupuestaria para el curso 2023-2024.