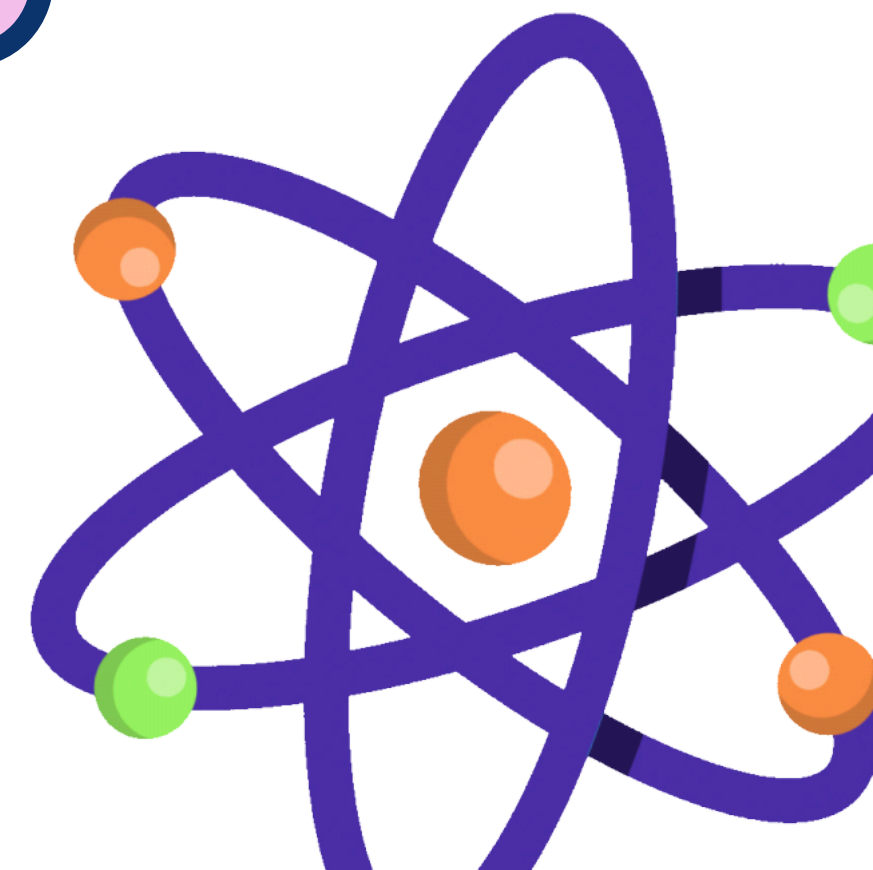
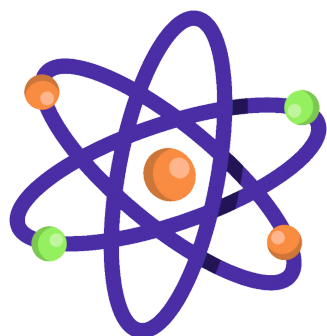


DEBERÍA COMPRAR
Un micro o macro
centrífuga?



Introducción

El presente anteproyecto tiene como objetivo el desarrollo de un prototipo funcional de una centrifuga que permita realizar separaciones de sólidos y líquidos es una de las técnicas más utilizadas en los laboratorios clínicos, biomédicos y de investigación, pues permite la separación de componentes de una muestra mediante la aplicación de la fuerza centrífuga.



Objetivo

Desarrollar un prototipo de centrífuga que combine en un solo equipo las funciones de una microcentrífuga y una macro centrífuga. Utilizando tecnologías de impresión 3D y componentes electrónicos accesibles en Bolivia.

Objetivos Específicos

Diseñar y fabricar un prototipo funcional de centrífuga macro y micro utilizando materiales disponibles localmente.

Implementar un sistema de control de velocidad utilizando motores paso a paso, permitiendo un control preciso de la velocidad de rotación en ambas versiones de la centrífuga.

Construir y ensamblar las partes del prototipo mediante impresión 3D, optimizando los costos de fabricación y mejorando la precisión de los componentes como la carcasa, los soportes y el rotor.

Realizar pruebas de funcionamiento para evaluar la eficiencia de la separación de muestras en función de su volumen y velocidad de rotación.

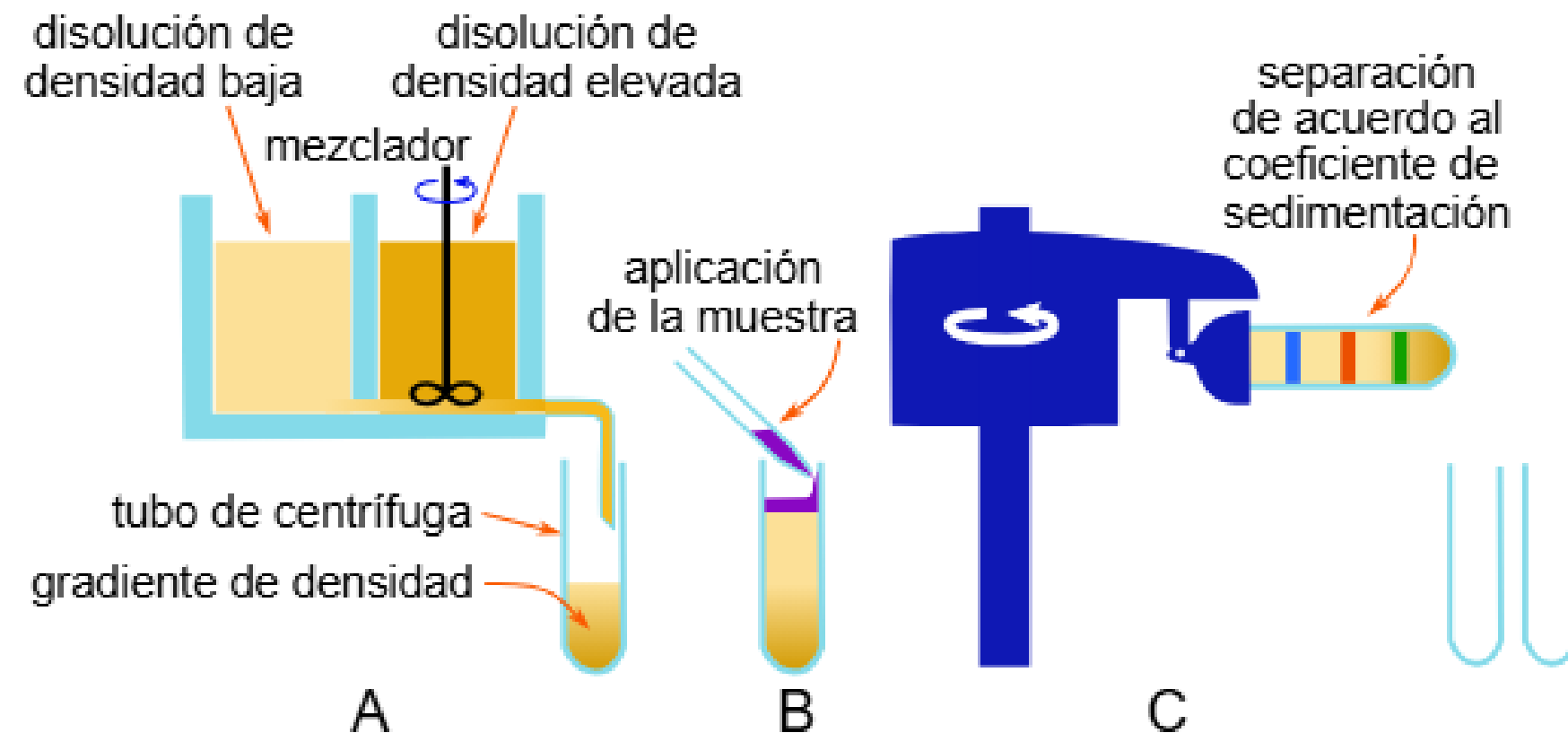
Justificación

El proyecto busca ofrecer una solución práctica y económica al combinar en un solo equipo las funciones de microcentrífuga y macro centrífuga. De esta forma se reduce el costo de adquisición, el espacio requerido y el mantenimiento, facilitando su uso en laboratorios pequeños, hospitales de segundo nivel y entornos educativos, donde los recursos suelen ser limitados.

MARCO TEÓRICO

Centrifugación

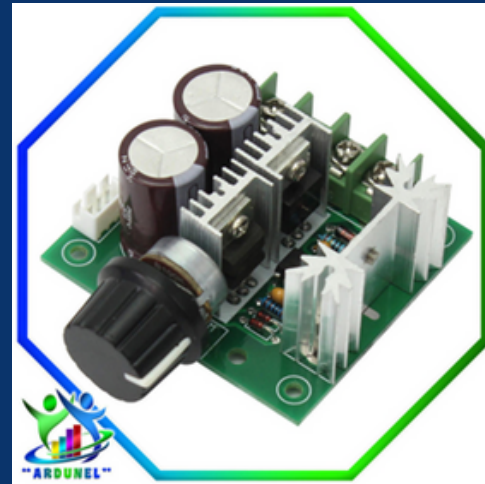
La centrifugación es un proceso físico que se basa en el uso de la fuerza centrífuga generada por un movimiento de rotación. Esta fuerza actúa sobre partículas suspendidas en un fluido, provocando su separación según la densidad, el tamaño y la forma.



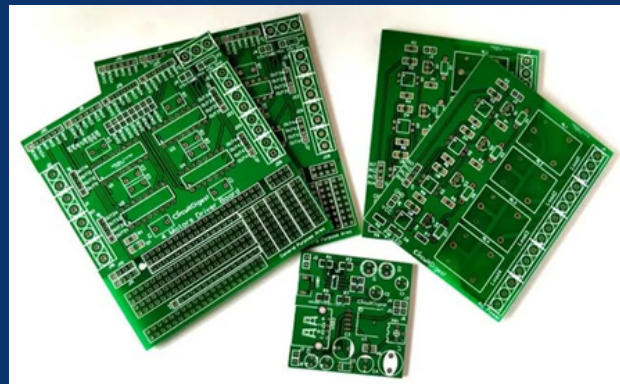
COMPONENTES ELECTRÓNICOS



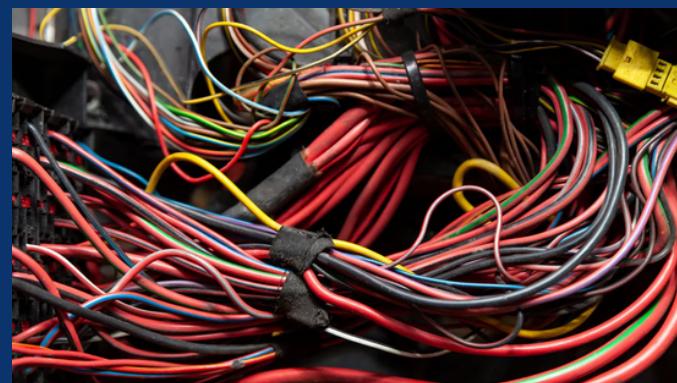
Motor paso a paso NEMA 17 o NEMA 23



Modulo ESC para control del motor



Placa de circuito impreso para montar los componentes electrónicos



Cables de calibre adecuado para las conexiones del motor, la fuente de alimentación, el controlador y los sensores



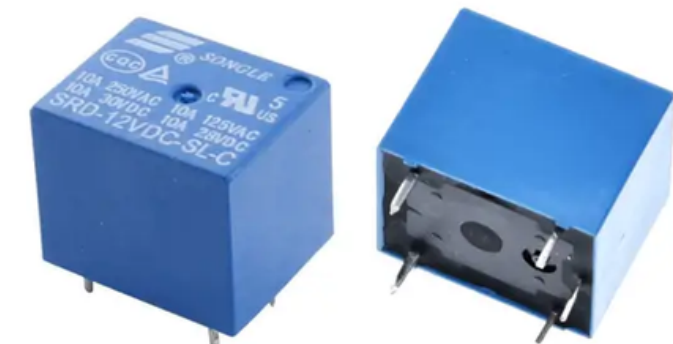
Fuente de alimentación



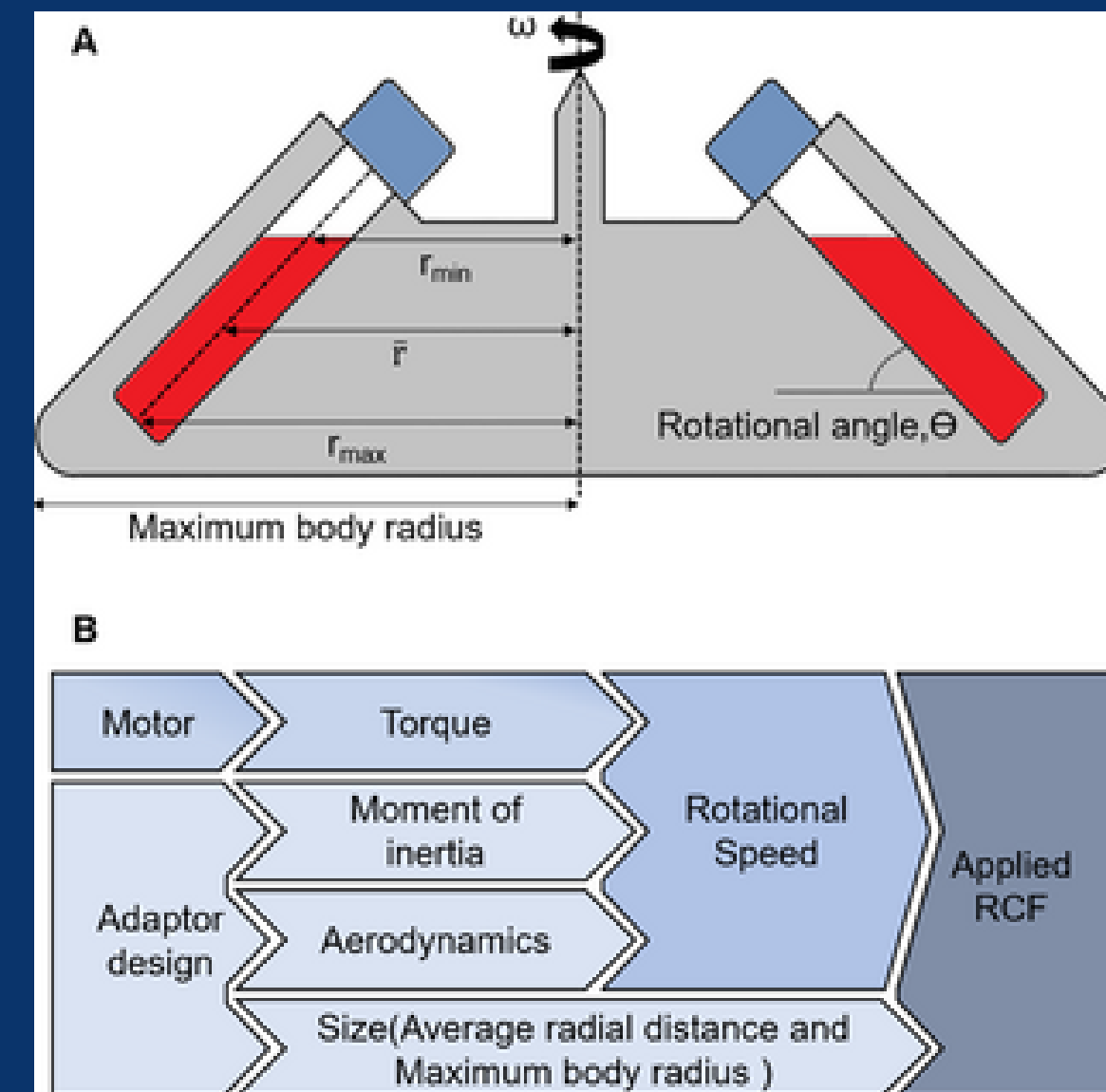
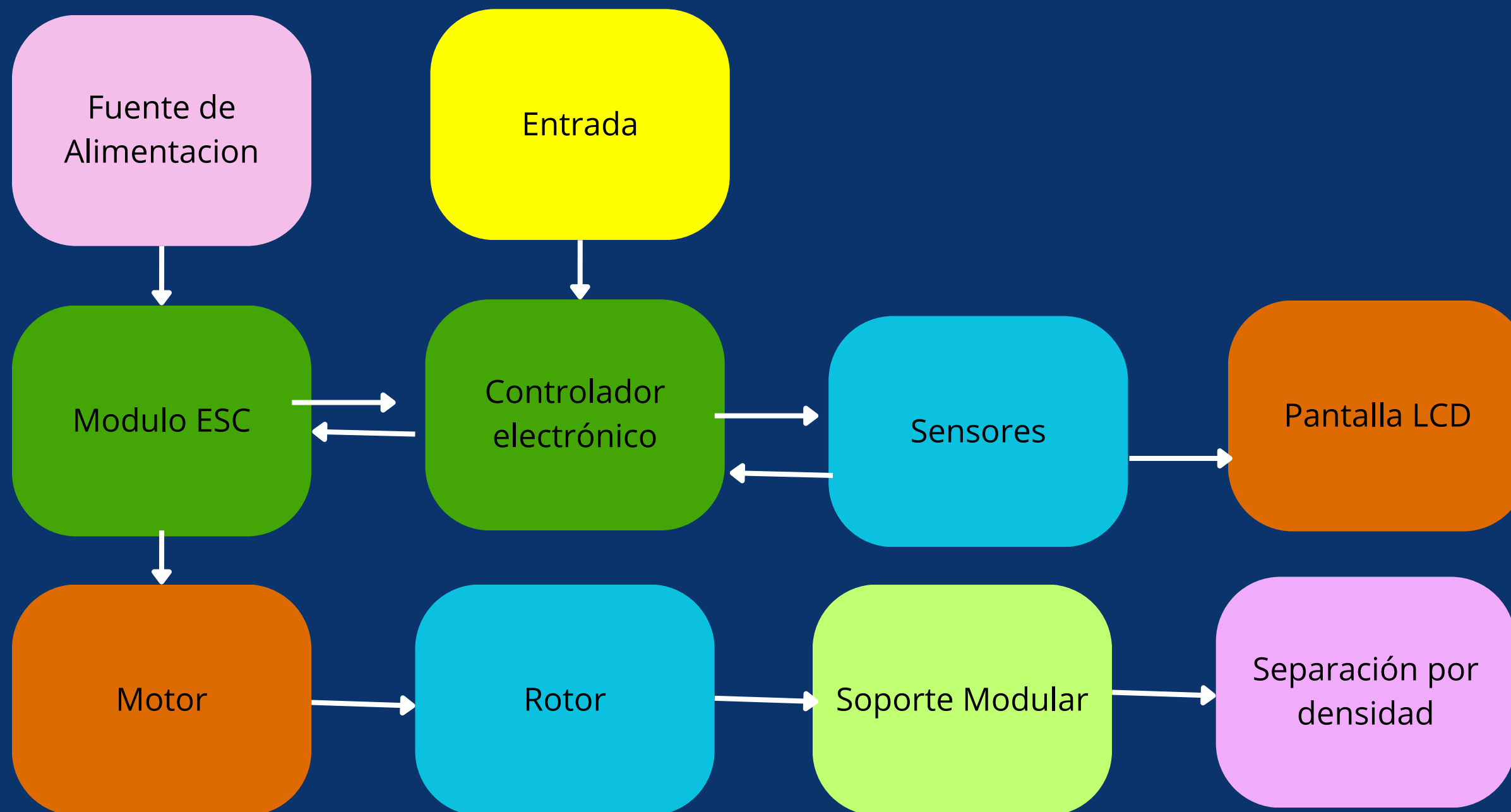
Sensor de temperatura (como el DHT11 o DS18B20)



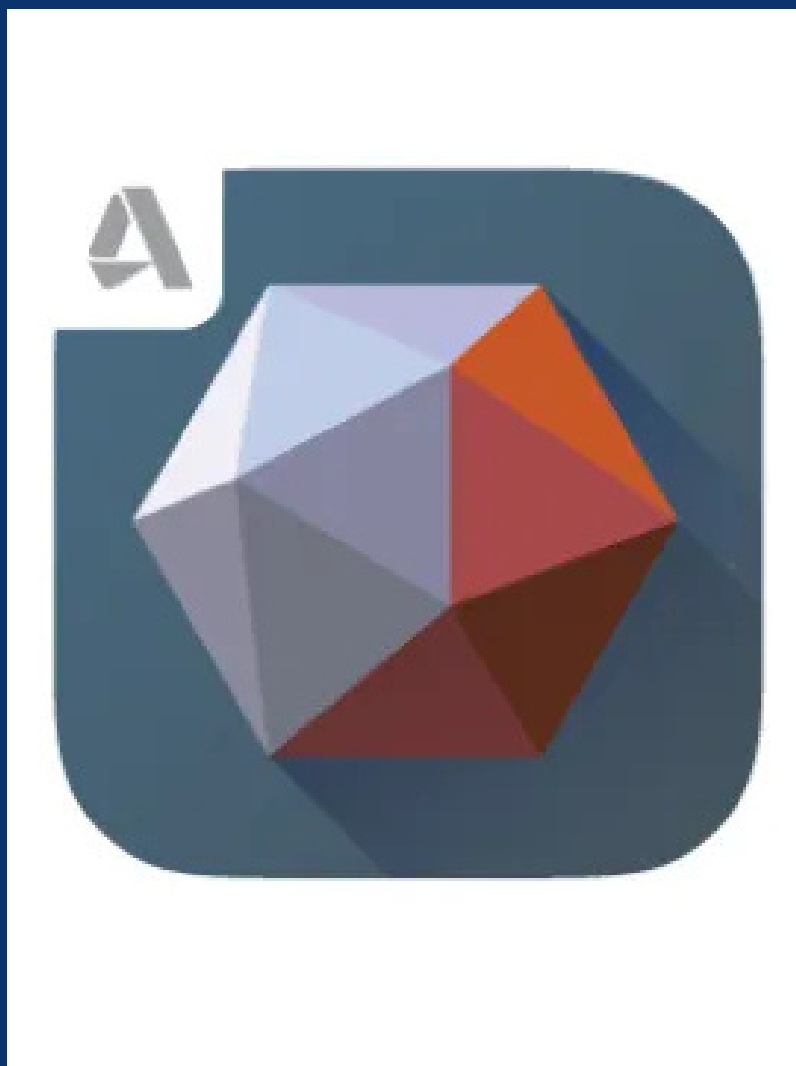
Pantalla LCD



Relé



DISEÑO 3D



CRONOGRAMA

CRONOGRAMA PROPUESTO EN MESES																		
Actividades	Duración (días)	Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
				JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN		
Proyecto	273	25 ag...	2 nov...															
1. Gestión del Proyecto	120	25 ag...	2 nov...															
1.1. Investigaciones y decisiones del proyecto	5	25 ag...	28 ag...															
1.2. Alcances y límites del proyecto	47	27 ag...	28 ag...															
1.3. Comparar el proyecto con otros	8	29 ag...	3 sep...															
1.5. Simulación del prototipo	25	3 sep...	9 sep...															
2. Prototipado	57	9 sep...	17 se...															
2.1. Diseño conceptual y técnico en 3D	18	17 se...	21 se...															
2.2. Pruebas y cálculos de los componentes	7	21 se...	23 se...															
2.3. Fabricación del Prototipo y simulación final	39	23 se...	29 se...															
3. Validación y pruebas de trabajo	16	29 se...	1 oct ...															
3.1. Preparación de la Validación	7	1 oct ...	3 oct ...															
3.2 Pruebas de campo	4	3 oct ...	8 oct ...															
3.3. Evaluación Técnica y Económica	12	8 oct ...	14 oc...															
3.4Análisis de Resultados	7	14 oc...	15 oc...															
3.5Ajustes y Mejoras	4	15 oc...	21 oc...															
4. Pruebas y mejoras finales	139	21 oc...	24 oc...															
4.1. Pruebas semifinales del proyecto	44	24 oc...	28 oc...															
4.2. Corregir errores del proyecto	95	28 oc...	30 oc...															
4.3. Finalizar el proyecto	58	30 oc...	2 nov...															

NORMATIVA

Normativa Boliviana

- **DL N° 16998 (1979):** Ley general de higiene Seguridad ocupacional y bienestar laboral.
- **NB 63004:** Bioseguridad en laboratorios (manejo y disposición de muestras).
- **NB/ISO 12100, 14121, 13852, 13854:** Seguridad de máquinas y evaluación de riesgos.
- **DS N° 26119:** Unidades técnicas de higiene y seguridad industrial obligatorias.

Normas Internacionales (ISO / EN)

- **ISO 6178:1983:** Resistencia de rotores de centrifugas.
- **ISO 13849-1:2006:** Control seguro de funciones críticas.
- **ISO 14971:2019:** Gestión de riesgos para equipos médicos.
- **EN 12547:2014:** Requisitos comunes de seguridad en centrifugadoras.

Guías de Bioseguridad y Buenas Prácticas

- **Balance de muestras y mantenimiento preventivo.**
- **Protocolos de universidades (UCI, Stanford, Michigan) para operación segura.**

MUCHAS

GRACIAS

