



# KAFO-PULLEY ASSIST

Luis Antonio Gutierrez Nuñez; Xavier Alexis Hernandez Jeronimo; Jonatan Esteban Huiñapi Huaman; Alexandra Milagros Mamani Casas; Mariam Michelle Morocho Bustamante; Ricardo Sebastián Murillo Sedano.

Fundamentos de Biodiseño 2025-2, Ingeniería Biomedica, Facultad de Ciencias e Ingeniería



## Analisis del caso/problematika



**+15 Millones**  
Personas con lesiones medulares [1]

### SOLUCION

Ortesis KAFO con bloqueo controlado mediante sistema de poleas motorizado

- 1 El usuario presiona un botón para bloquear o desbloquear la rodilla
- 2 Un motor acciona las poleas que mueven el mecanismo de drop lock, además se registran datos de posicionamiento del pie
- 3 El sistema fija o libera la articulación según la orden enviada y brinda una retroalimentación de datos en forma de guía visual.

## Objetivos

- 1 Automatizar mecanismo de bloqueo de rodilla.
- 2 Registrar datos de posicionamiento del pie para mejorar la marcha.

Independencia en la movilidad



## Requerimientos de diseño

Requisitos	Categoría
El dispositivo permite una movilidad independiente mediante un sistema de trabe y destrabe de la rodilla.	must have
El dispositivo recibe y suministra energía eléctrica eficientemente a los componentes	must have
El dispositivo recibirá órdenes del usuario para acciones de bloqueo y encender/apagar el sistema	must have
Los componentes deben ser acoplados al soporte metálico del paciente.	must have
El dispositivo considerará e informará la carga disponible en su batería.	should have
La batería del sistema dura más de 8 horas seguidas.	should have
La implementación de nuevos elementos no debe alterar la comodidad del usuario al usar el dispositivo.	should have
Los elementos agregados pesarán entre 600-800 gramos adicionales al soporte.	nice to have
El dispositivo tendrá una vida media de 5 años-	nice to have

## Diseño/Prototipado

### Bocetos:

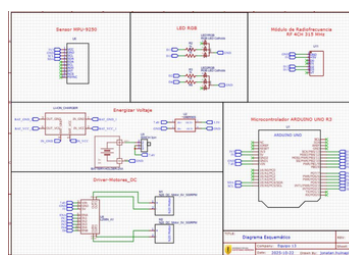


Descripción del funcionamiento:  
El usuario presiona un botón para bloquear o desbloquear la rodilla. El sistema fija o libera la articulación según la orden enviada y brinda una retroalimentación de datos en forma de guía visual.

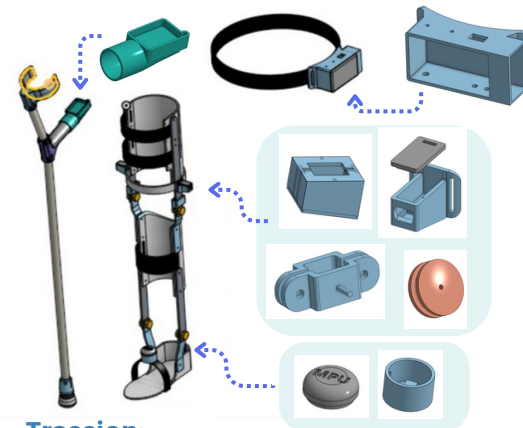
LISTA DE DESPENSE:

Item	Quantity	Material
1. Motor	1	Motor de 12V
2. Batería	1	Batería de 12V
3. Cableado	1	Cableado de 12V
4. Botón	1	Botón de 12V
5. Sensor	1	Sensor de 12V
6. Cableado	1	Cableado de 12V
7. Cableado	1	Cableado de 12V
8. Cableado	1	Cableado de 12V
9. Cableado	1	Cableado de 12V
10. Cableado	1	Cableado de 12V

### Diagrama esquemático



### Modelado 3D:



De la idea al prototipo

### Ensamble



### Traccion:



## Resultados



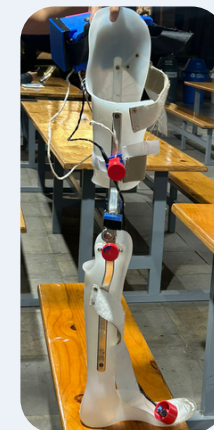
### Resultados software:

- Retroalimentación del estado de batería y posicionamiento del pie
- Usuario tiene acceso a los cambios de modo y encendido/apagado del sistema en general.



### Resultados hardware:

- Se puede alternar entre modos sin apoyo de terceros
- Dispositivo no invasivo
- Peso menor de 600 gramos y
- Sin inconvenientes en la comodidad del usuario.



### Limitaciones

Tener que acoplar los elementos al soporte sin realizar modificaciones en este.

Forma de varillas del soporte por las que pasa el bloque.

Uso del soporte personalizado para el paciente.

Tiempo disponible para realizar el dispositivo.



### Pruebas de funcionamiento:



## Conclusiones y recomendaciones



Se lograron los objetivos planteados de las funciones que debía cumplir el dispositivo. Se podría mejorar el dispositivo realizando una caja para el MPU que se acople mejor al pie. También se podría trabajar en disminuir el espacio de la caja y el peso de los componentes.

## REFERENCIAS:

- [1] Instituto Nacional de Rehabilitación enfatiza la importancia de proteger la médula espinal. Instituto Nacional de Rehabilitación - Perú, Dec. 13, 2023. [Online]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/inr/noticias/1240586-instituto-nacional-de-rehabilitacion-enfatiza-la-importancia-de-proteger-la-medula-espinal>.
- [2] International Perspectives on Spinal Cord Injury. World Health Organization, 2013. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/259496836\\_International\\_Perspectives\\_on\\_Spinal\\_Cord\\_Injury](https://www.researchgate.net/publication/259496836_International_Perspectives_on_Spinal_Cord_Injury).

GRUPO 13 - Horario B403