

PRESENTACIÓN

# RE- MOOVE

Presentado por: GRUPO 11  
FUNDAMENTOS DEL BIODISEÑO





# El equipo

- **Goran Acurio** (Coordinador y E. electrónica)
- **Camila Araujo** (E. de Mecanismos)
- **Marco Baltazar** (E. de Manufactura Digital)
- **Gabriela Barrios** (E. de Ensamblado e integración)
- **Katherin Berrio** (E. de Mecanismos)
- **Jorge Briceño** (E. de Diseño Digital)



A doctor in a white coat and stethoscope is sitting next to an elderly patient in a wheelchair. The patient's hands are resting on their lap. A teal rounded rectangle is overlaid on the image, containing the text '01 Problemática y Solución'.

# 01

## Problemática y Solución



# Lesión Medular Cervical C3–C5

## Zona afectada:

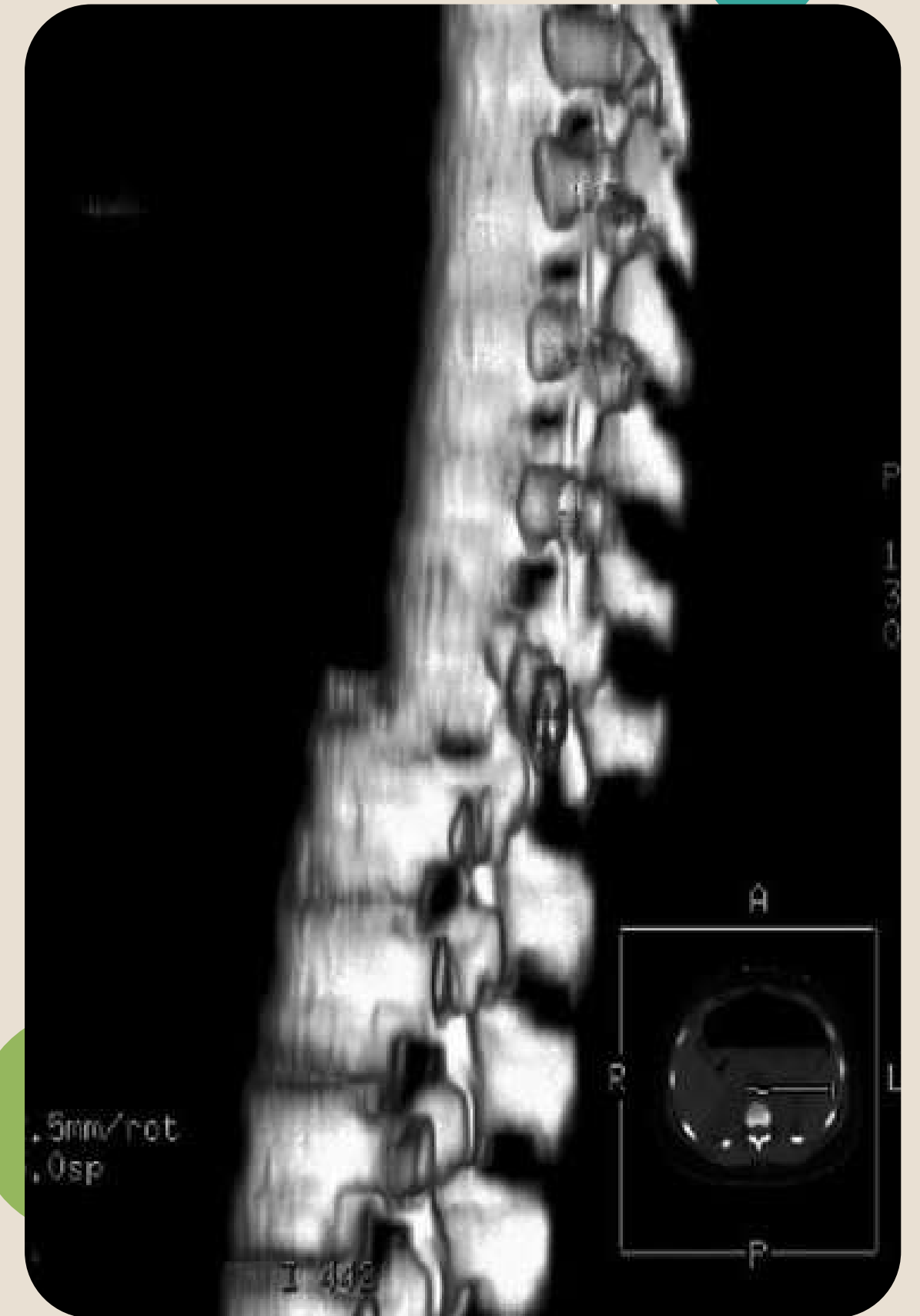
Médula espinal cervical

## Implicaciones:

Pérdida parcial de movilidad y sensibilidad en brazos y piernas.

## Consecuencia:

Tetraparesia → fuerza limitada en hombros, sin control en manos/piernas.



Lesión Medular Cervical C3–C5:  
<https://www.fisioterapianeurologica.es/patologias/lesion-medular/>

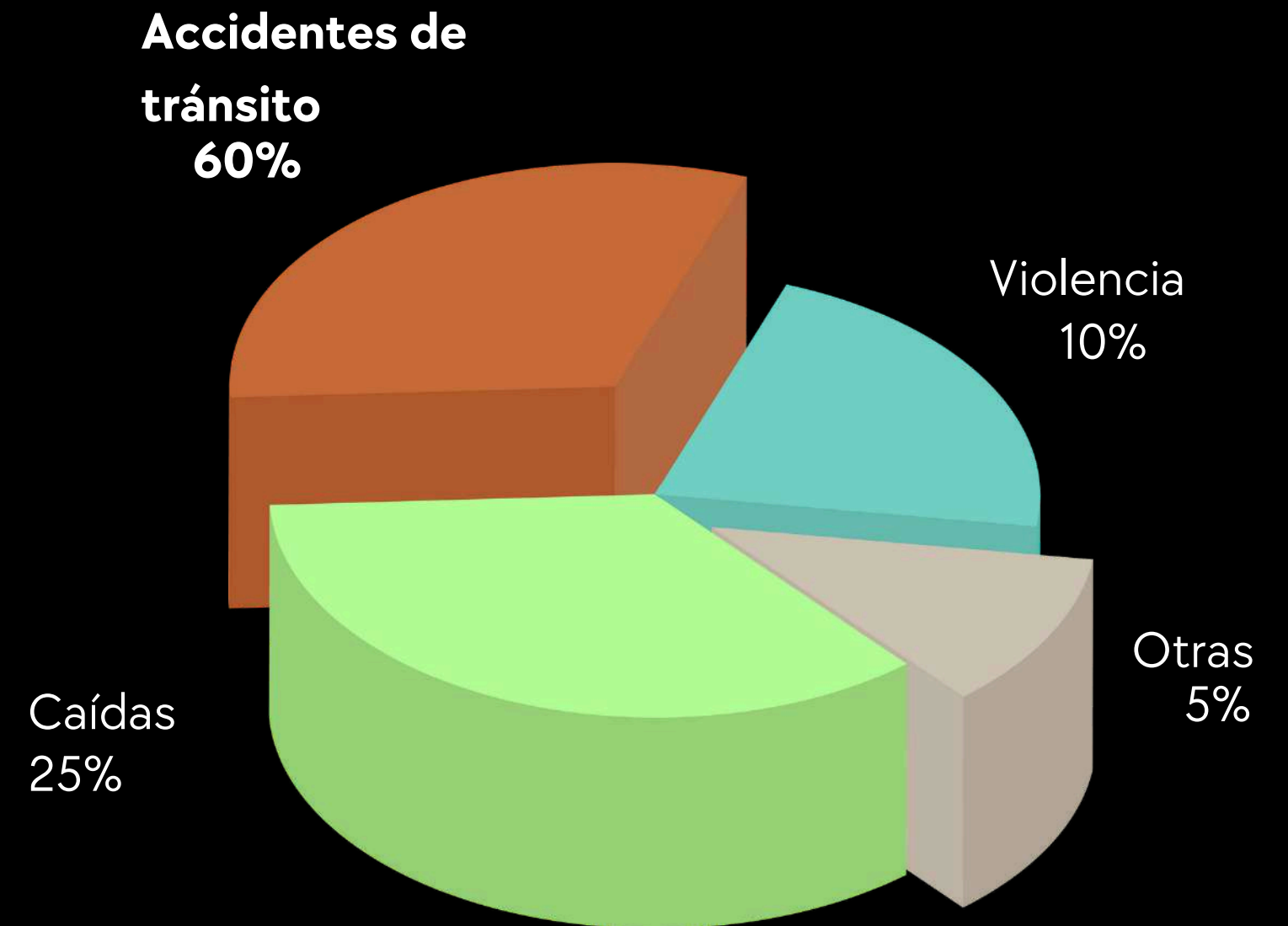
# Estadísticas

Según la Organización Mundial de la Salud...

**250000 - 500000**  
personas sufren una lesión medular

**62%** de casos corresponden a lesiones cervicales. [1]

En el Perú...



El INR indica que alrededor del 60 % de los casos se deben a accidentes vehiculares [2]

# Análisis de caso

1

## Problema clínico y funcional:



- Fuerza parcial en hombros y ausencia de movimiento en manos
- Dificultad severa para propulsar una silla de ruedas.
- No puede desplazarse por sí mismo, depende de terceros.

2

## Necesidad del usuario:

- Mover la silla con menor esfuerzo y mayor comodidad en su día a día
- Recibe manejo integral de rehabilitación, incluyendo fisioterapia para mantener el tono muscular; sin embargo, requiere logra propulsión funcional independiente.

3

## Impacto esperado de la solución:

- Recuperar autonomía en movilidad.
- Reducir la dependencia de cuidadores.
- Facilitar su participación activa en su entorno social, educativo y laboral.

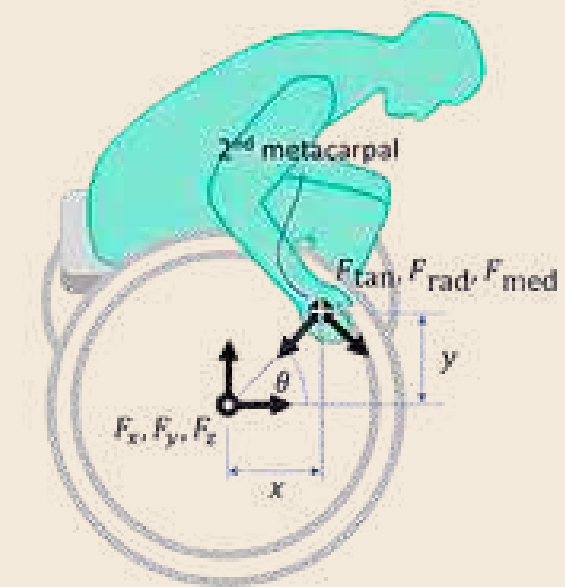


Imagen del caso clínico.  
Fuente: Muñoz Maldonado, C. (2024). Presentación de clase, Rehabilitación.

Análisis biomecánico de propulsión en silla de ruedas.  
<https://www.frontiersin.org/journals/rehabilitation-sciences/articles/10.3389/frehab.2022.863093/full>

# SOLUCIÓN ENCONTRADA:

“Sistema de propulsión en forma de palanca acoplado al sobrearro”

- Acoplar el dispositivo en la silla de ruedas
- Seleccionar el modo avance/retroceso y encender la electrónica si es necesario tomar datos
- Realizar movimientos de remo





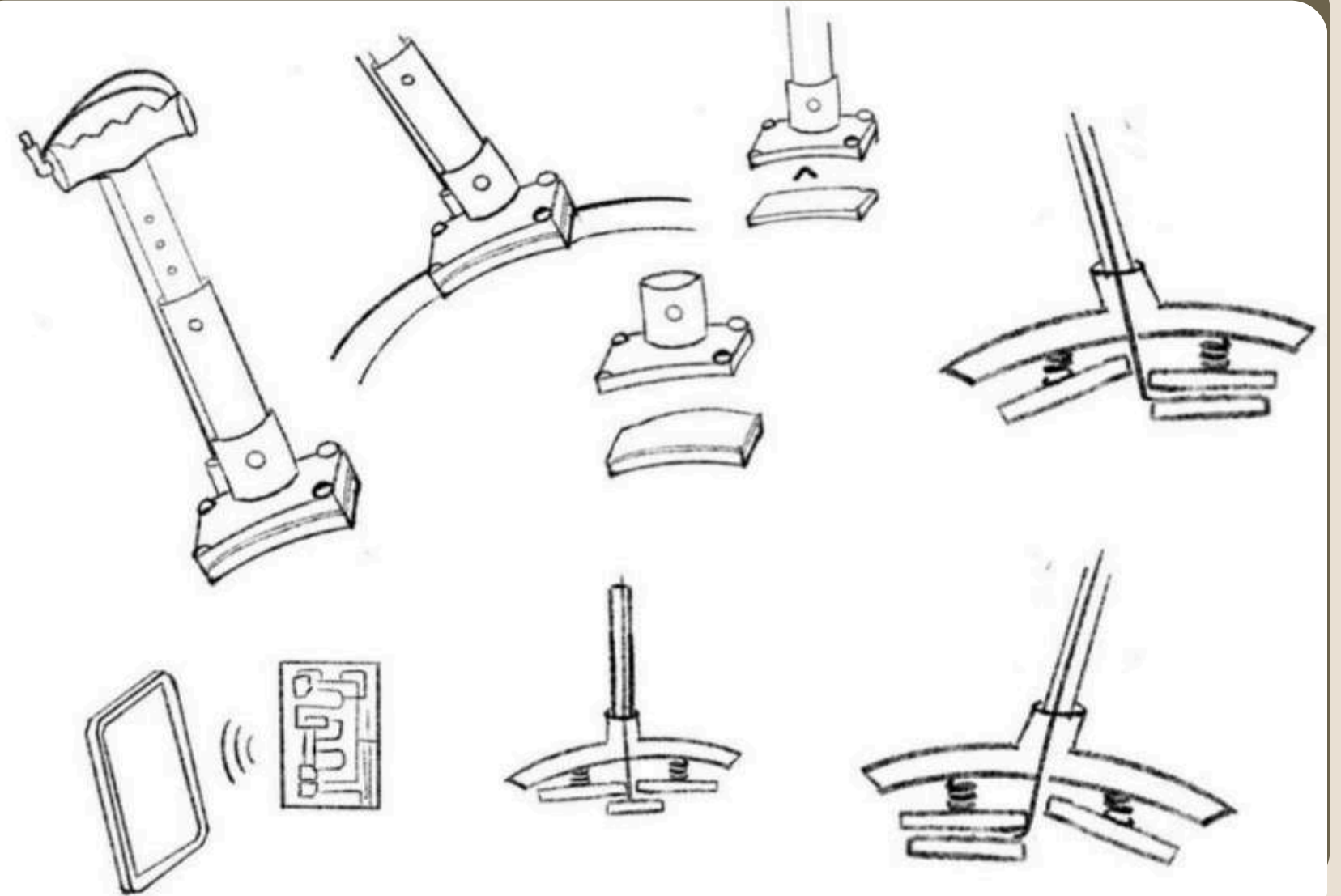
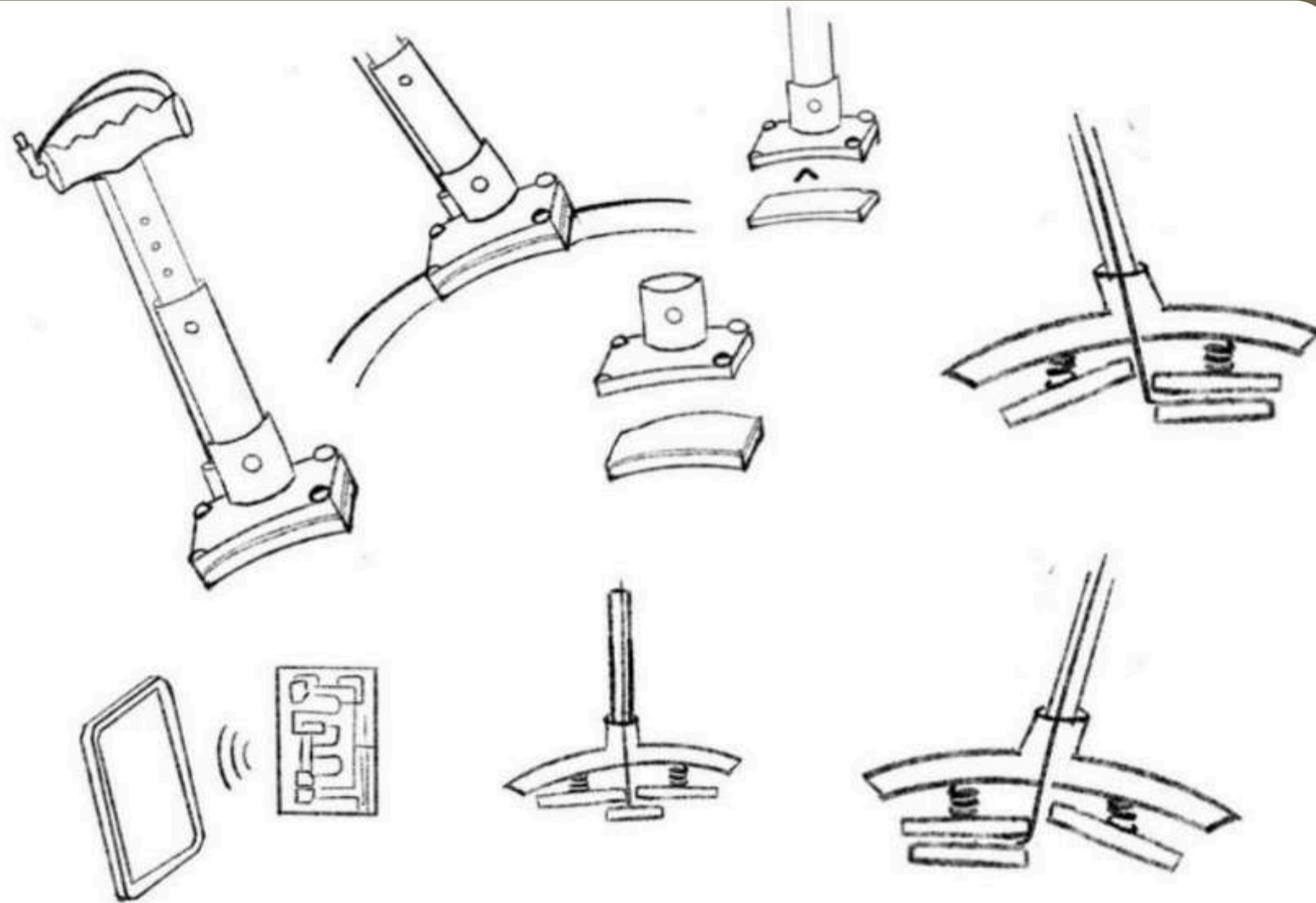
02

Boceto y modelado 3D

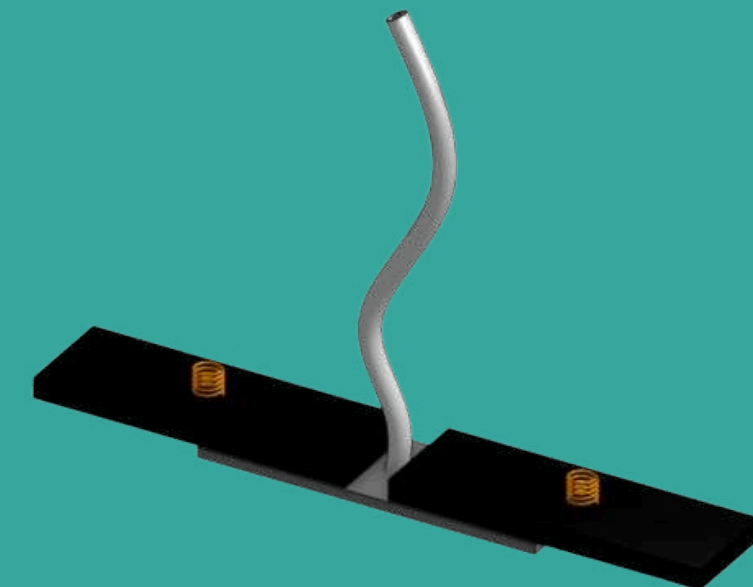
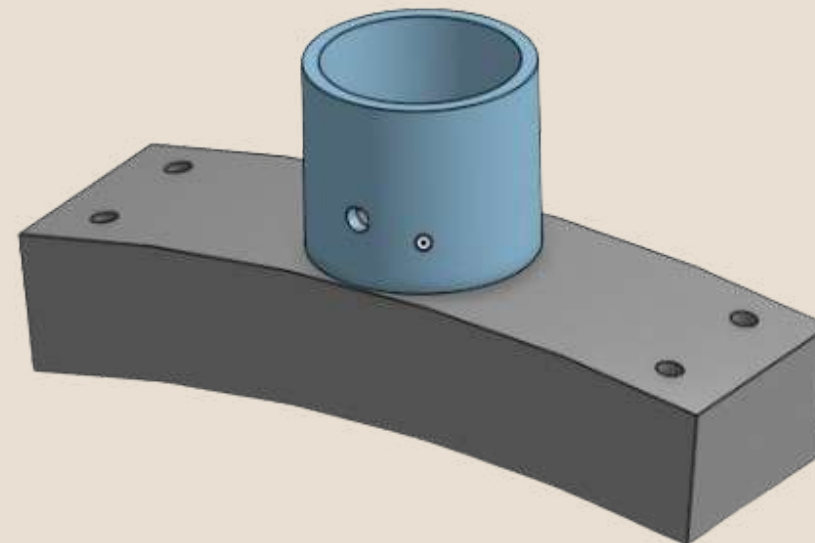
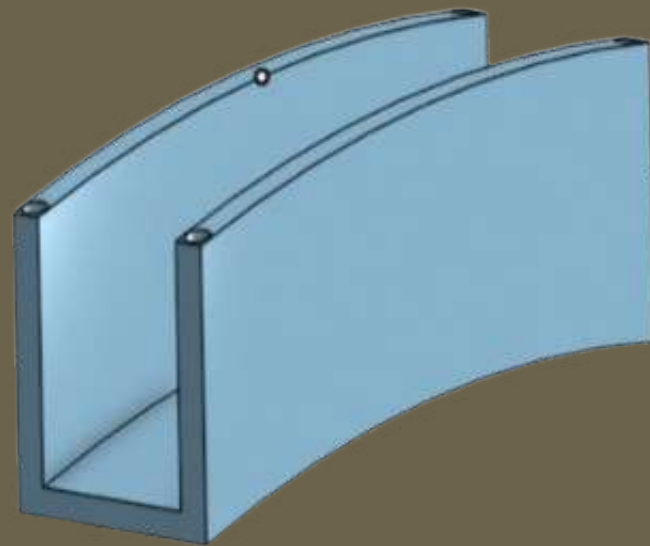
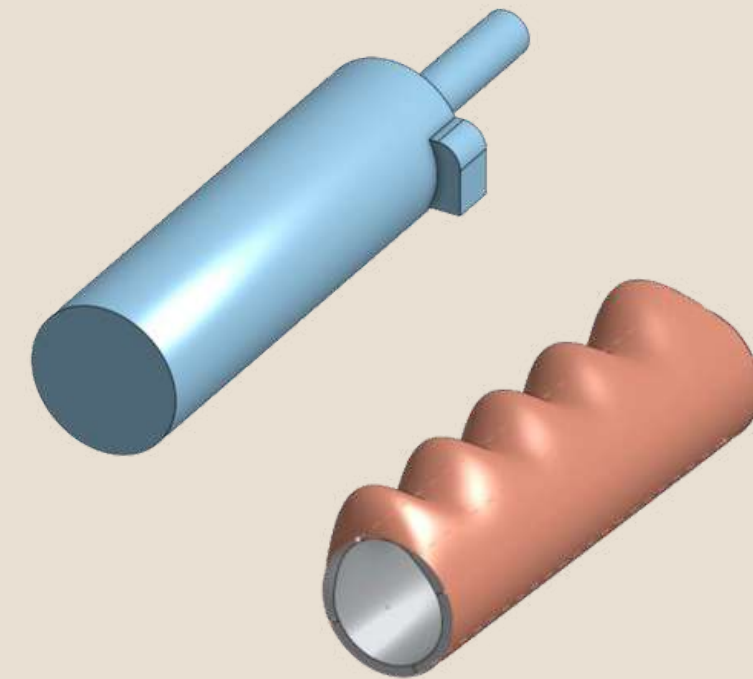
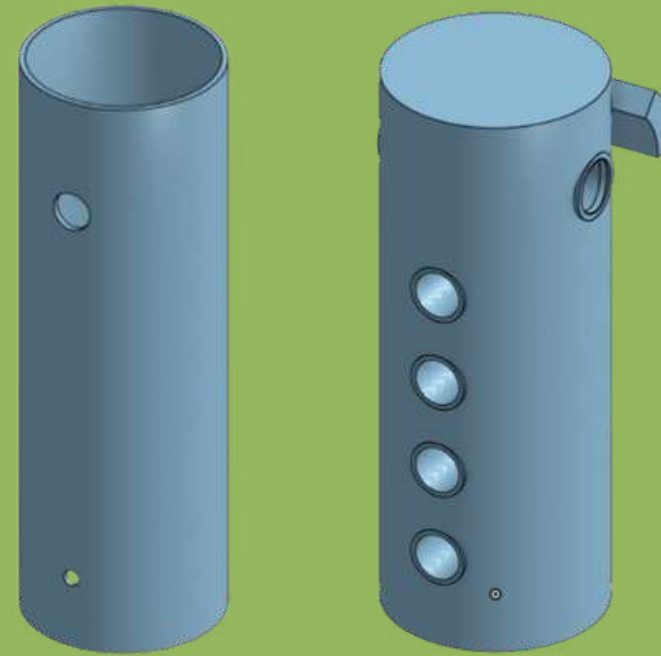
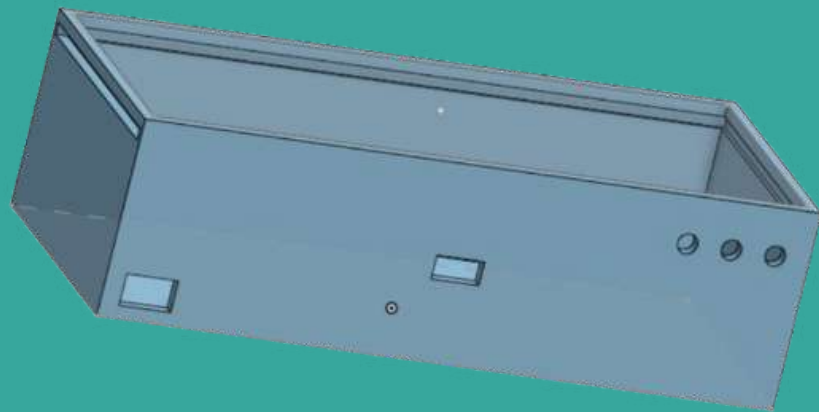




# BOCETOS INICIALES

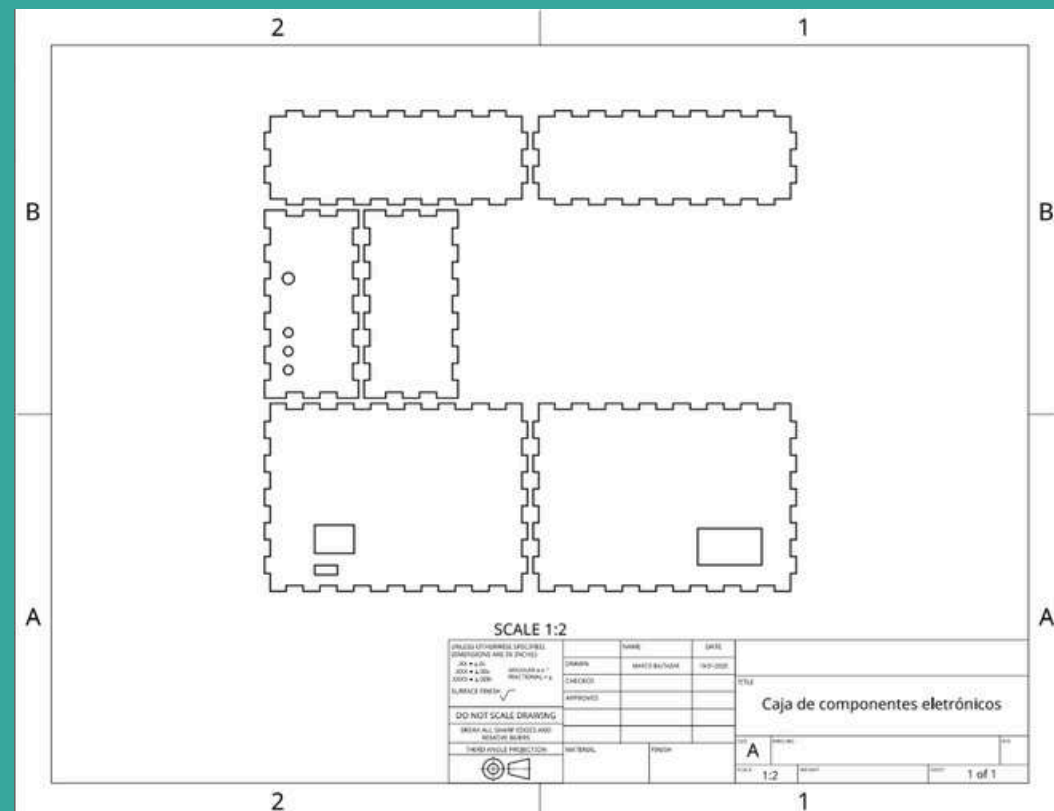
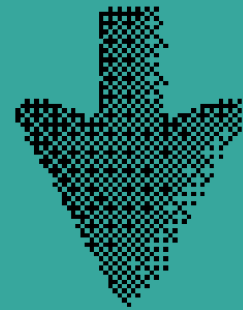
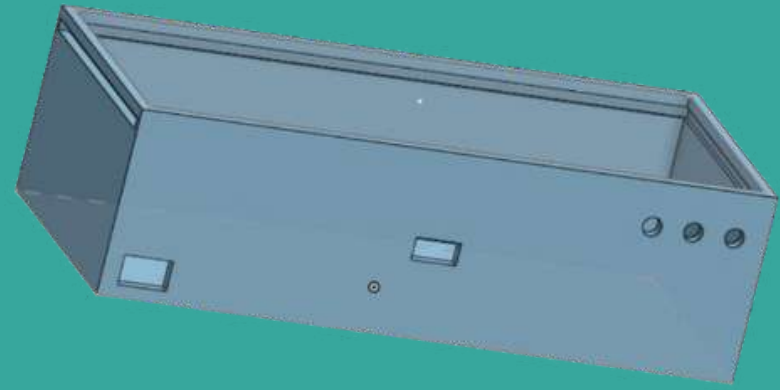


# PRIMERAS PIEZAS

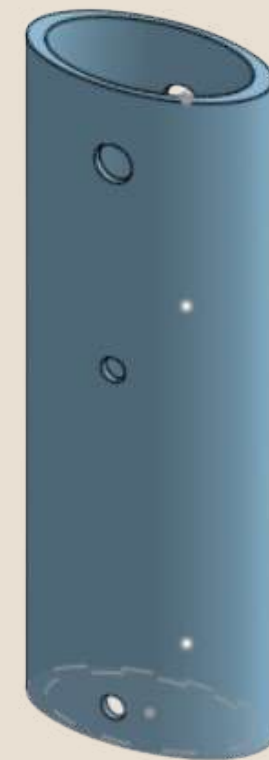
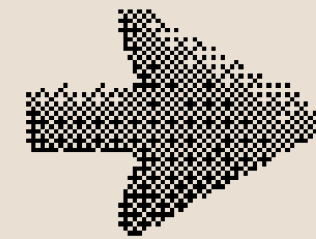
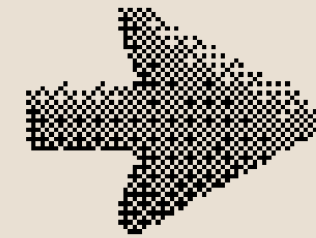




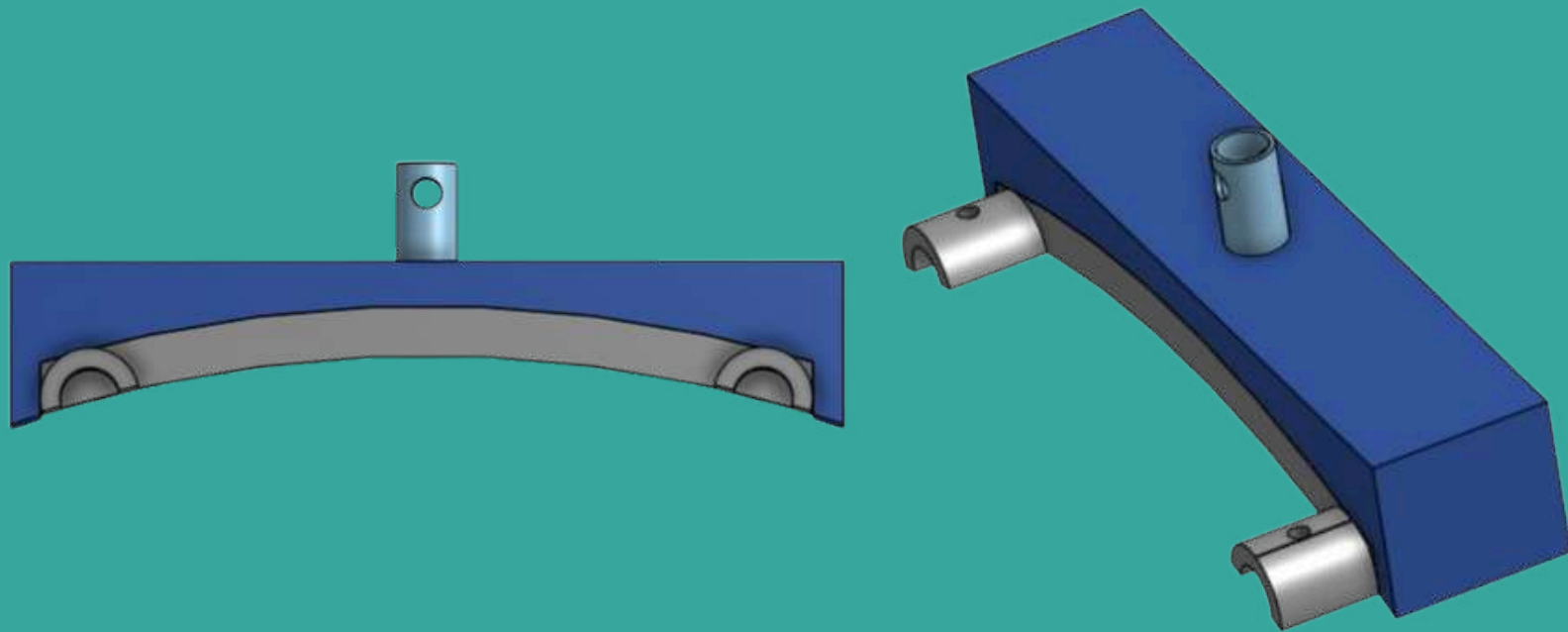
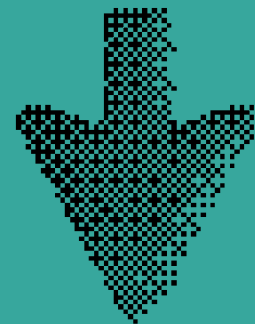
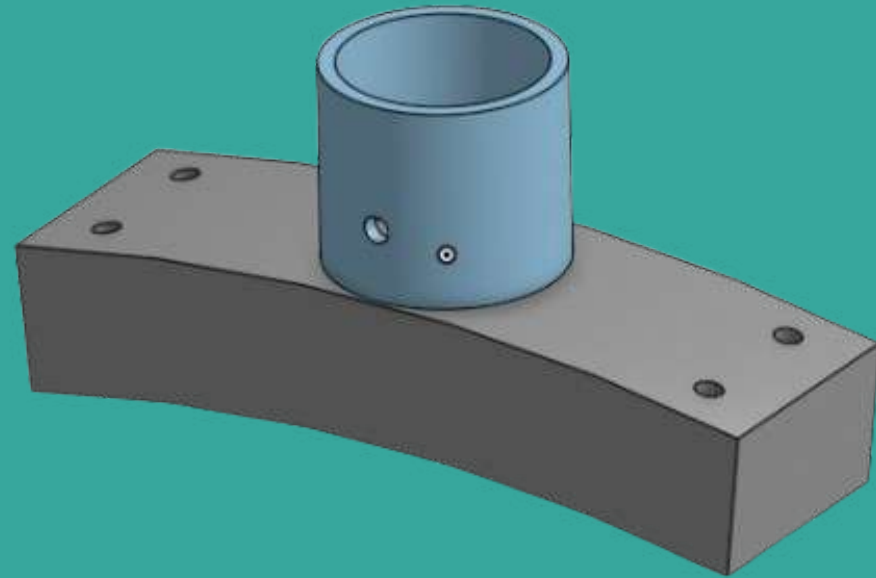
# CAJA DE ELECTRONICA



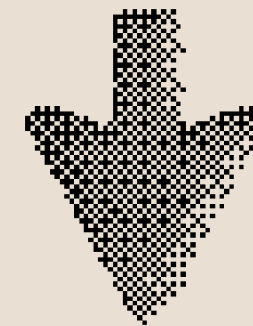
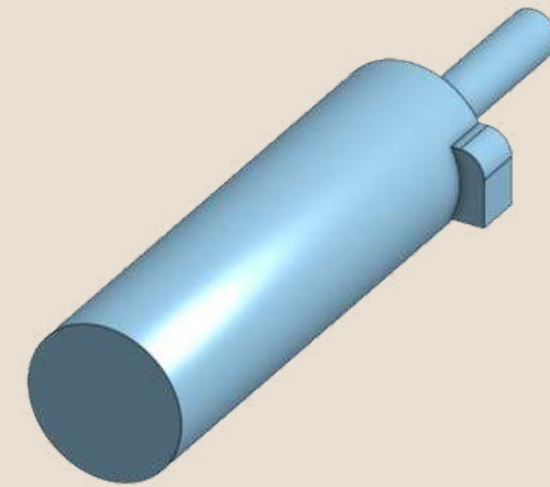
# PALANCA REGULABLE



# MARCO SUPERIOR

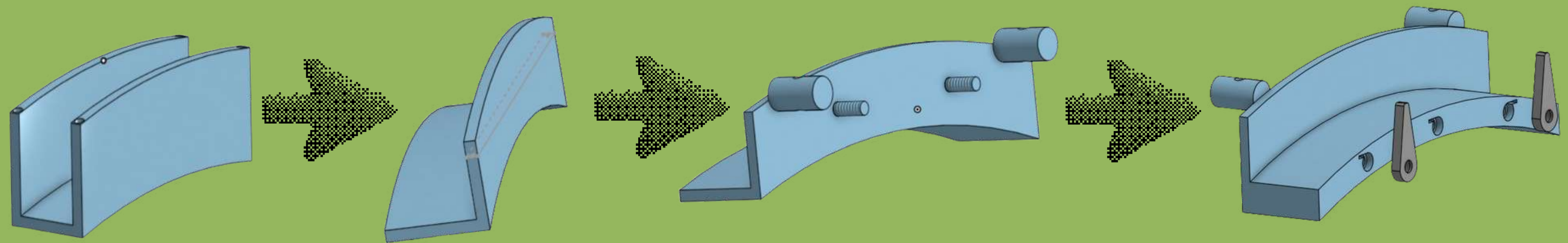


# MANGO

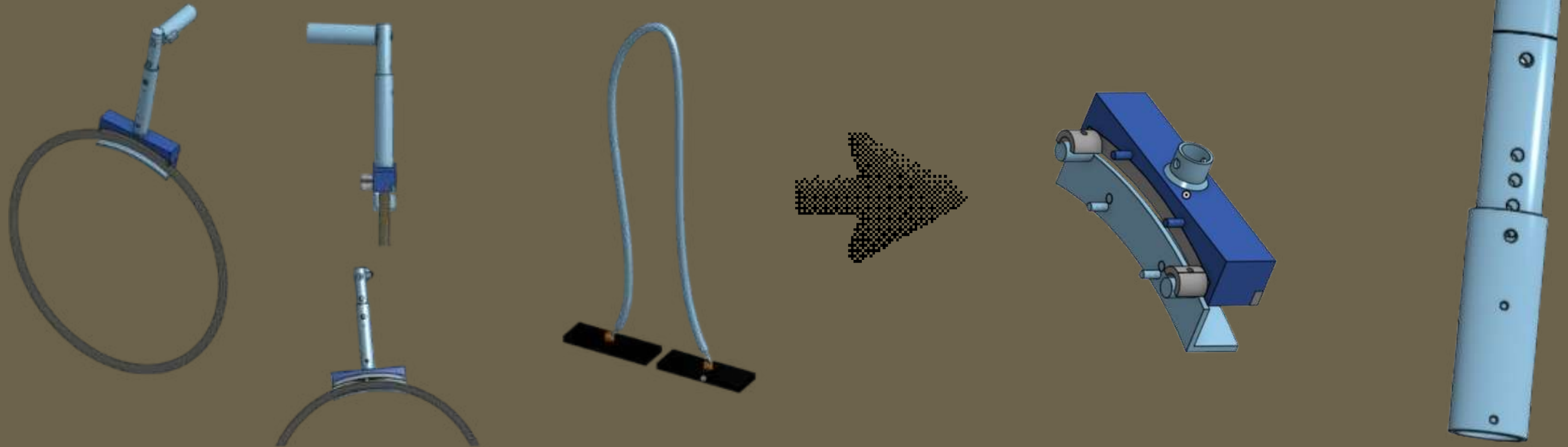




# MARCO INFERIOR

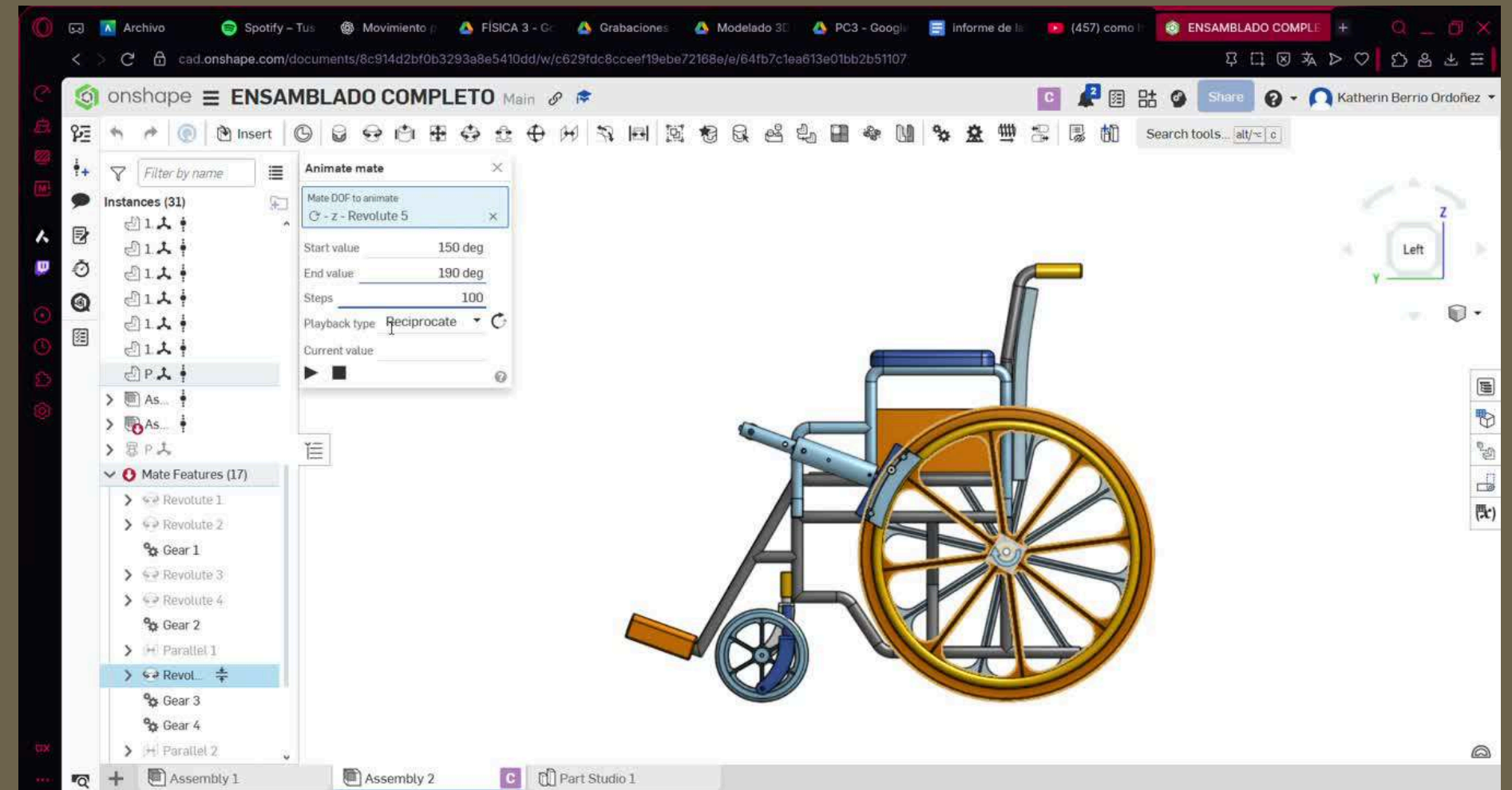
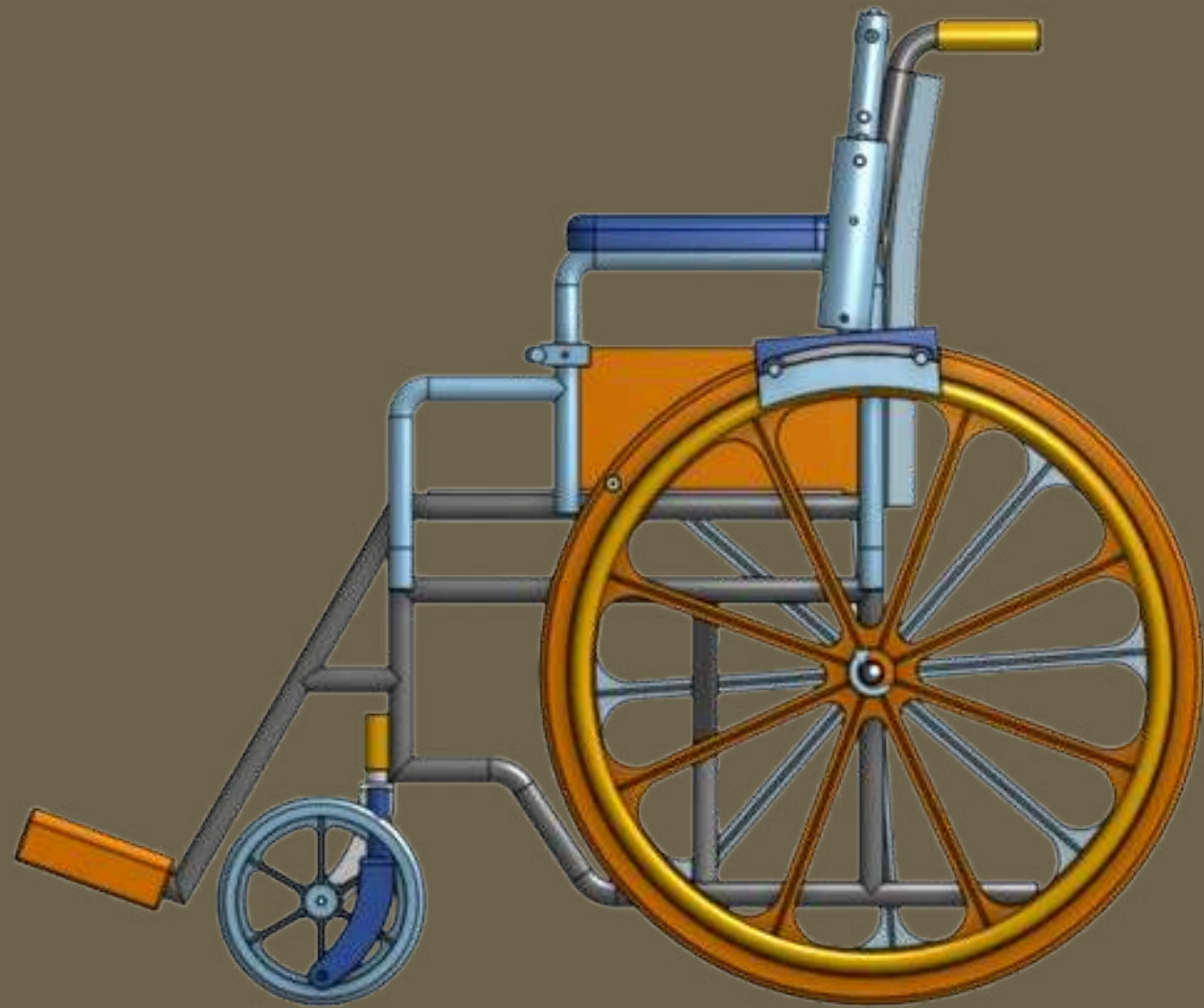


# ENSAMBLADOS 3D





# ENSAMBLADOS 3D



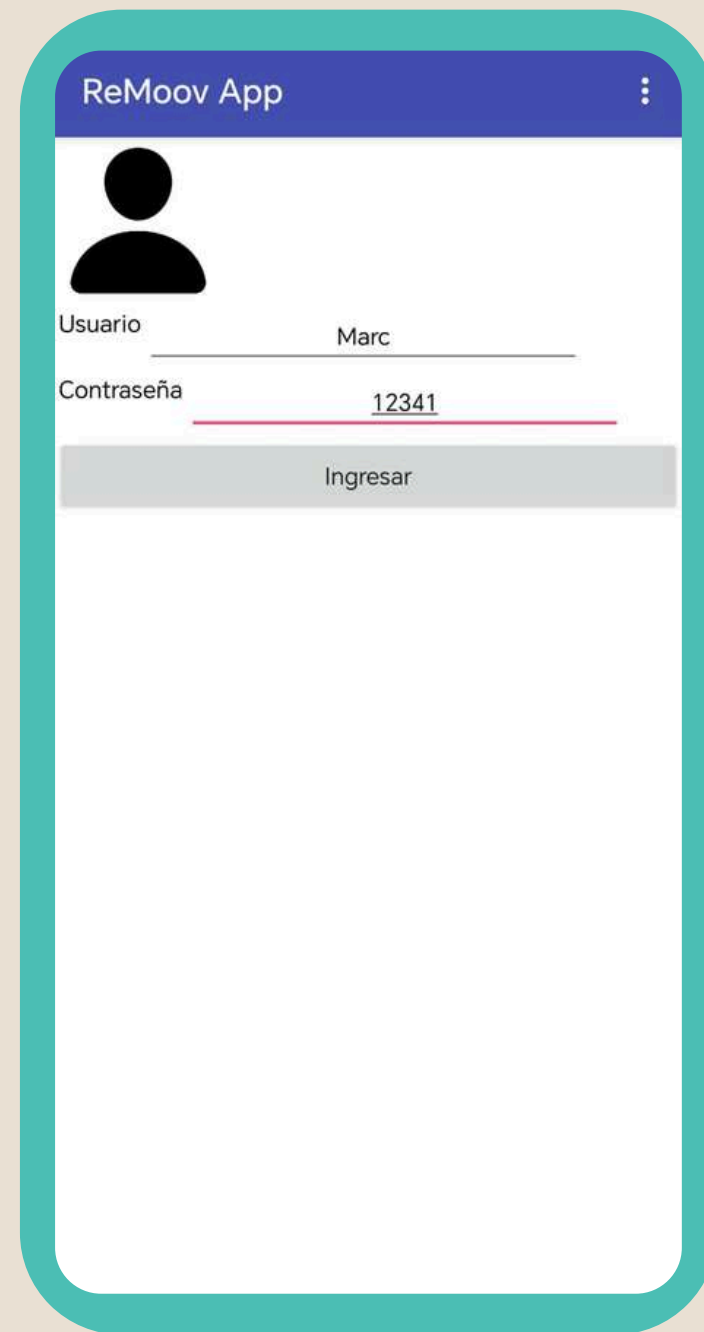


03

# Aplicación Móvil y Diagrama Electrónico



# APLICACIÓN MOVIL



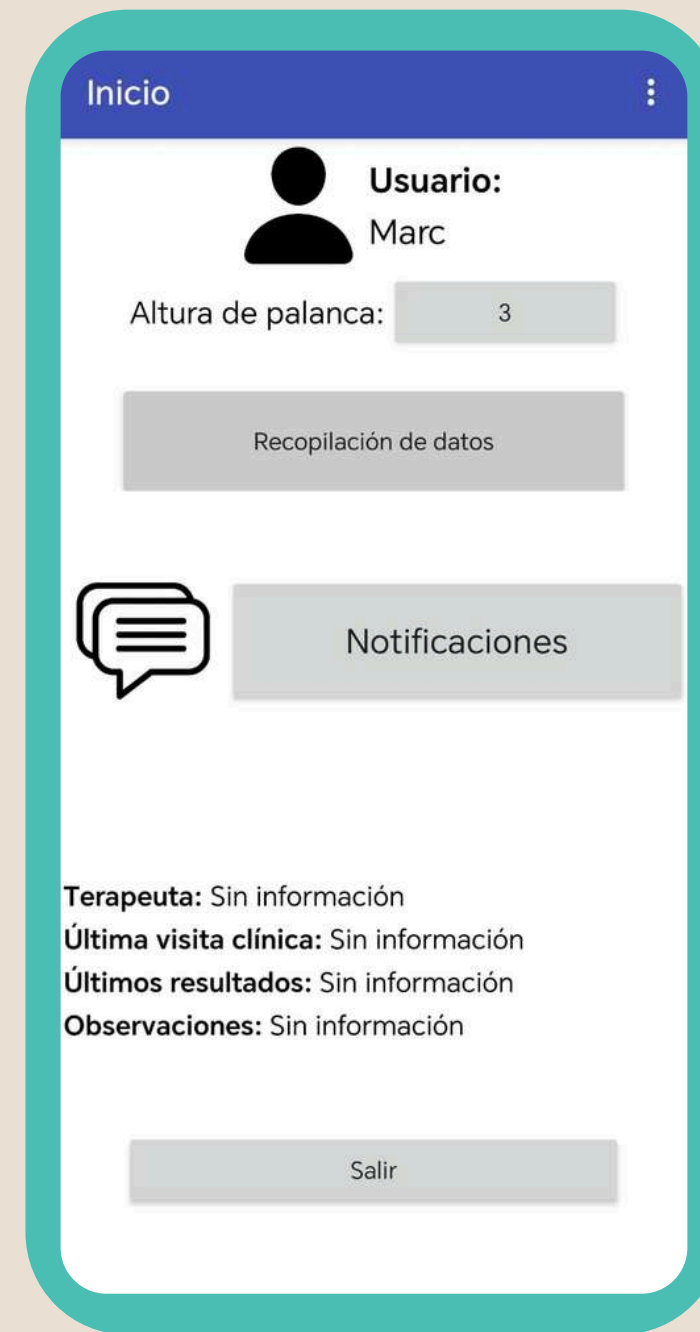
ReMoov App

Usuario

Contraseña

Ingresar

Pantalla de log-in



Inicio

Usuario: Marc

Altura de palanca:

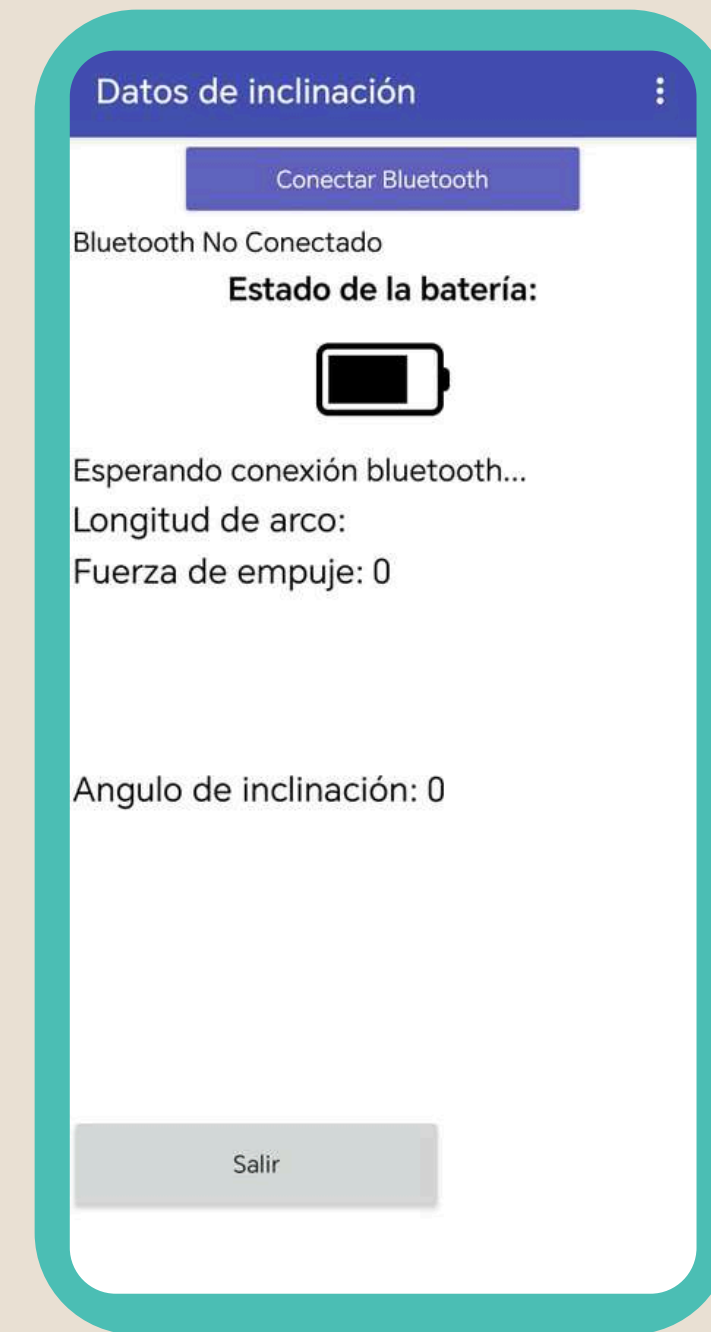
Recopilación de datos

Notificaciones

Terapeuta: Sin información  
Última visita clínica: Sin información  
Últimos resultados: Sin información  
Observaciones: Sin información

Salir

Pantalla de Inicio



Datos de inclinación

Conectar Bluetooth

Bluetooth No Conectado

Estado de la batería:

Esperando conexión bluetooth...

Longitud de arco:  
Fuerza de empuje: 0

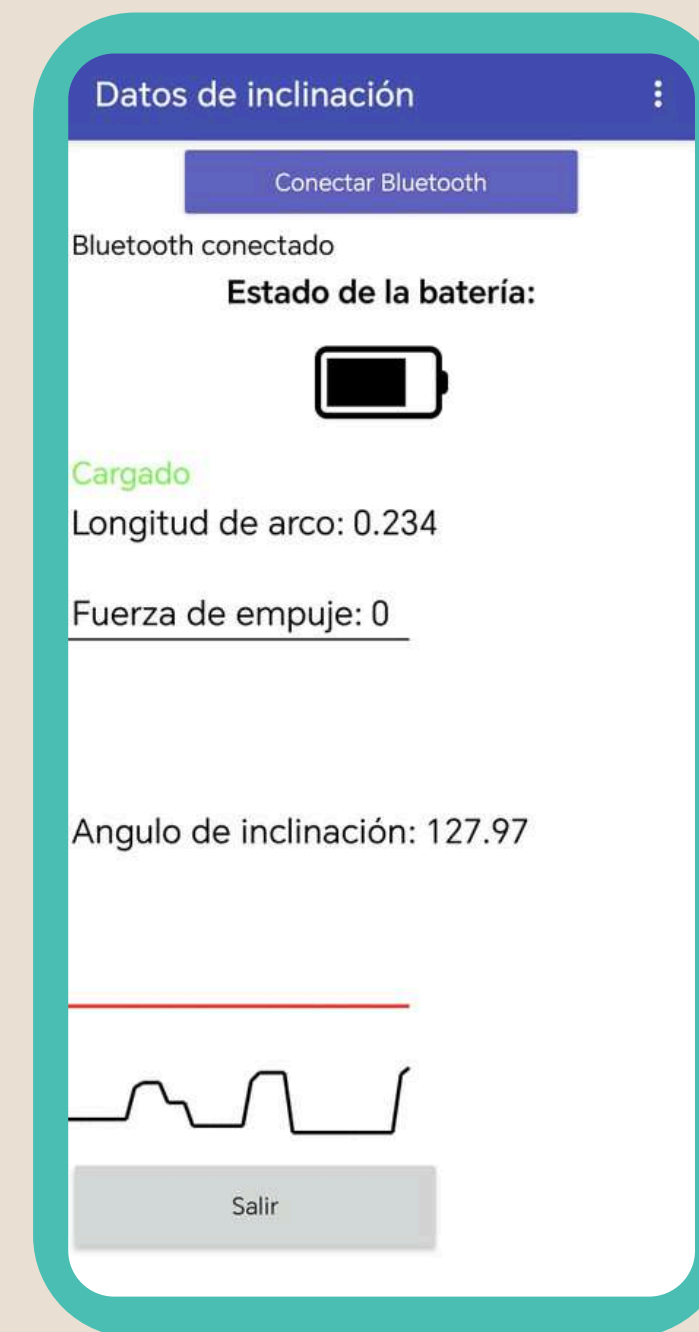
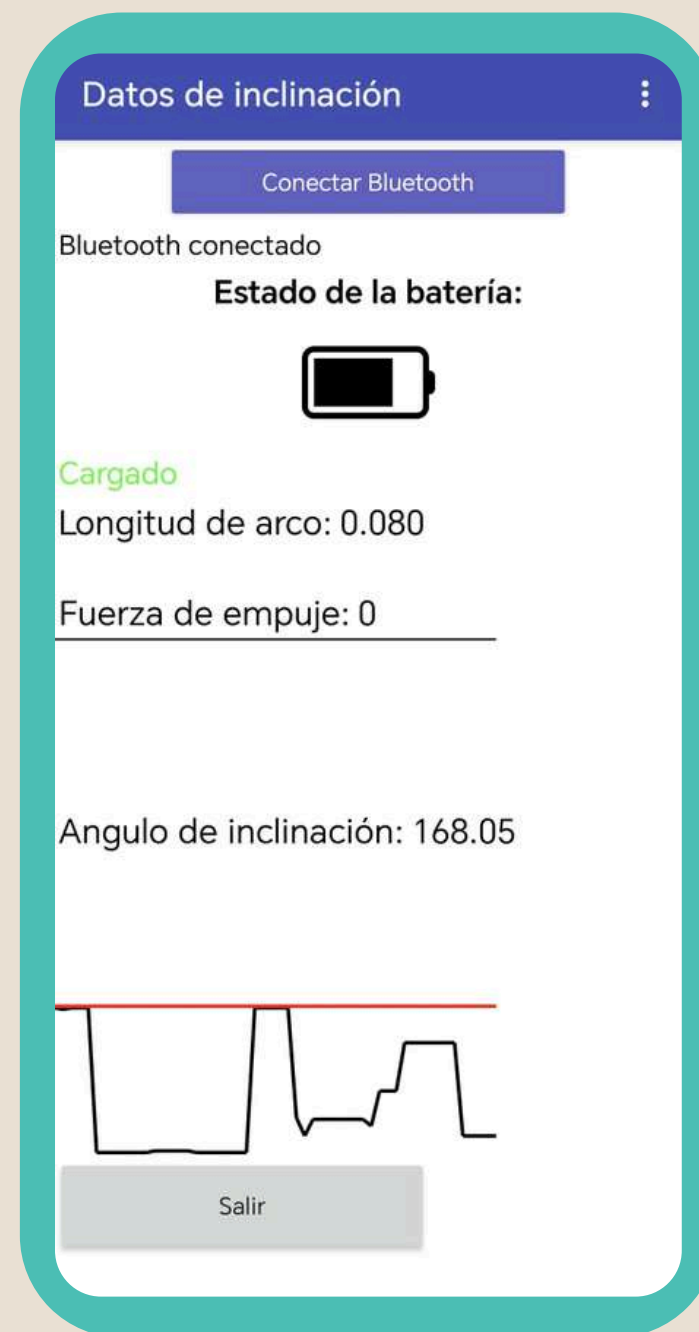
Angulo de inclinación: 0

Salir

Recopilación de datos

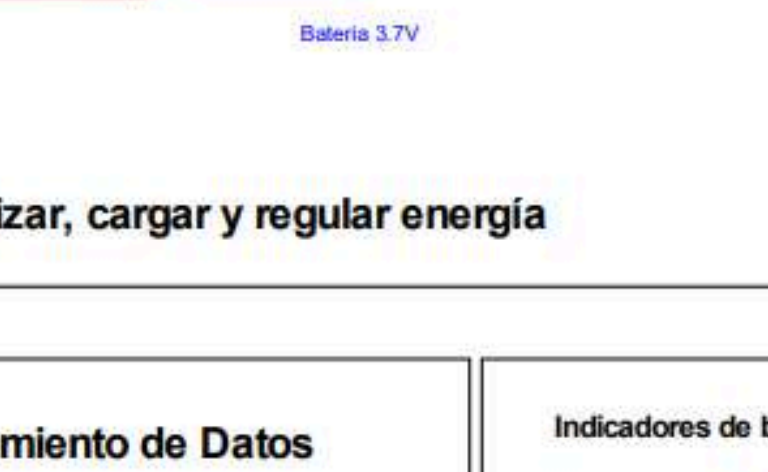
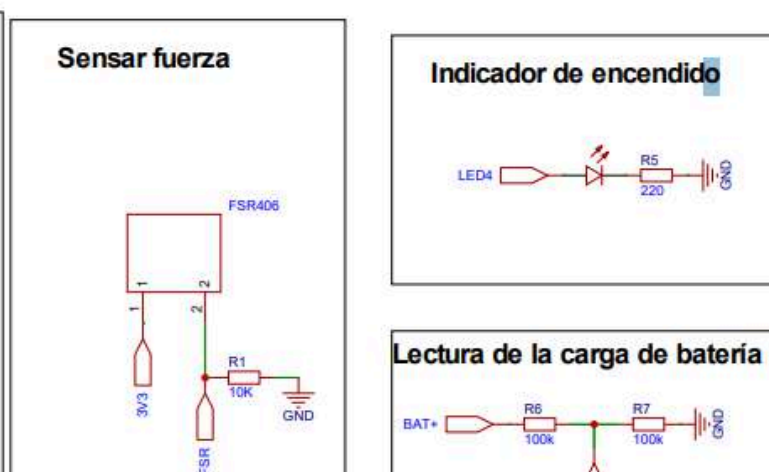
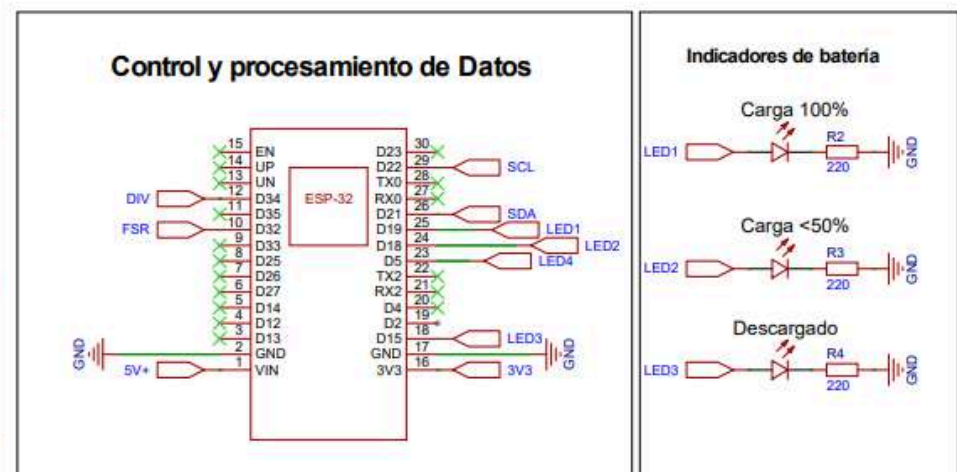
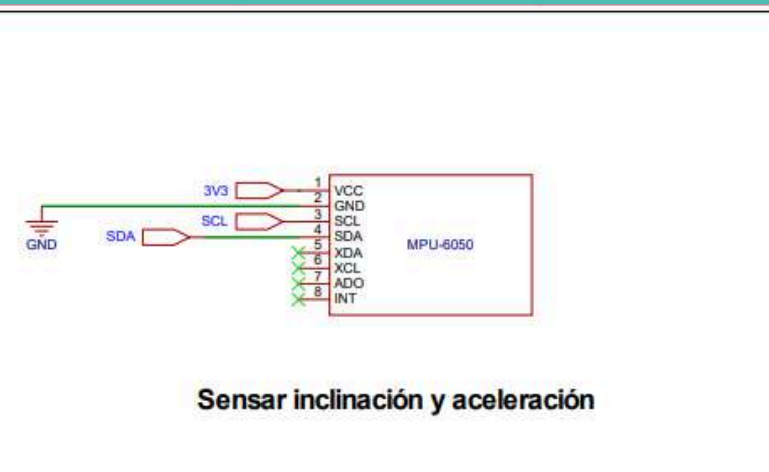
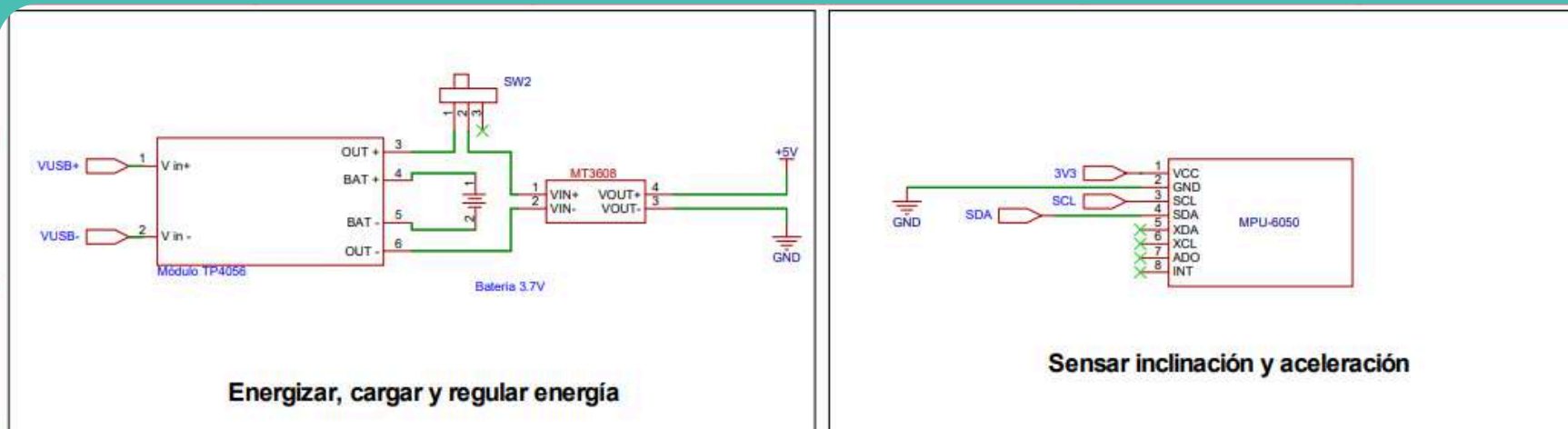
# APLICACIÓN MOVIL


## Recopilación de Datos

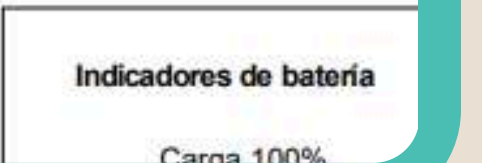
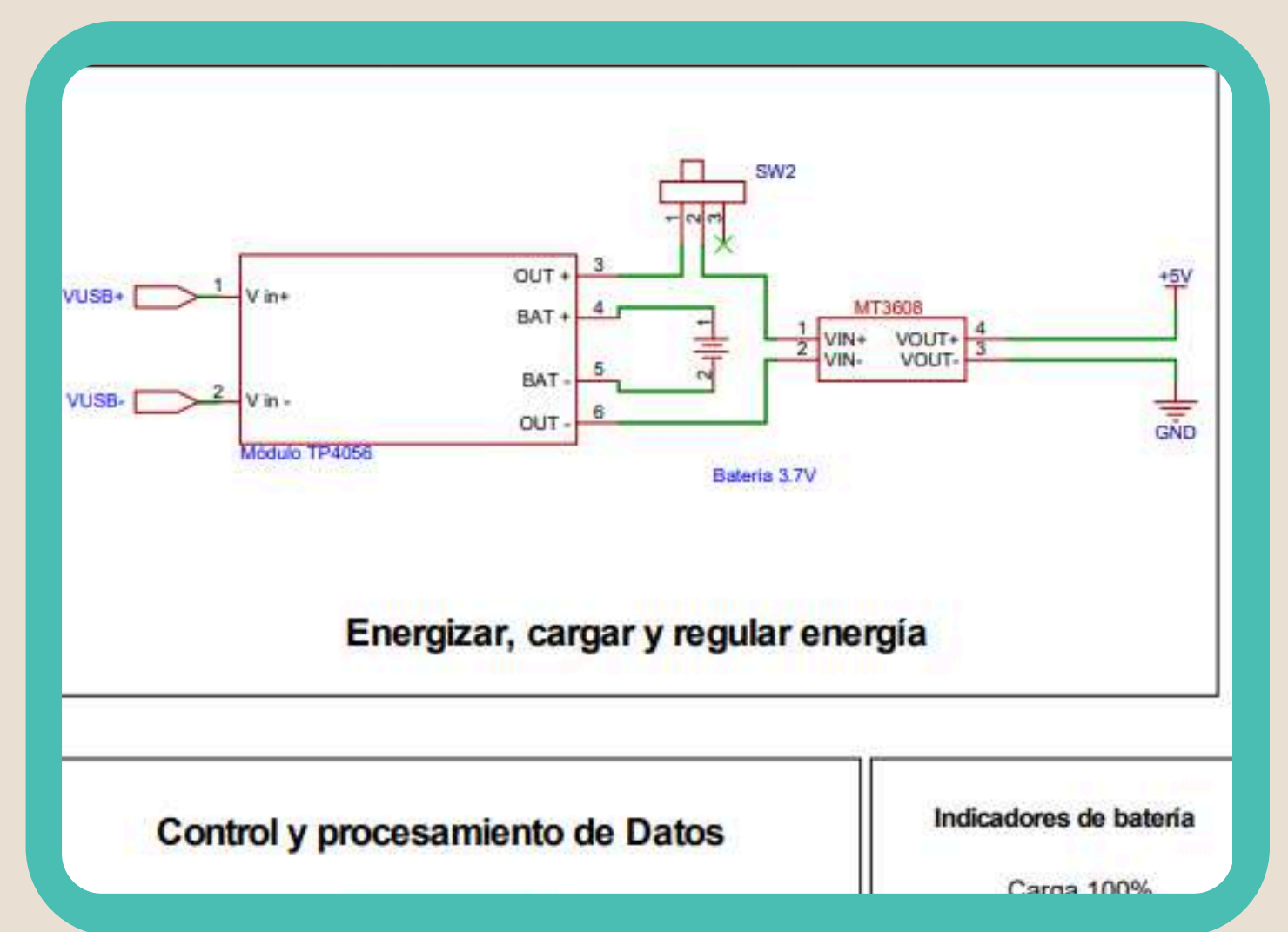




# DIAGRAMA ELECTRÓNICO

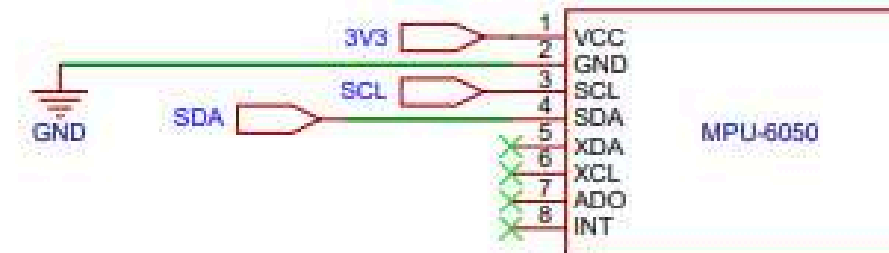
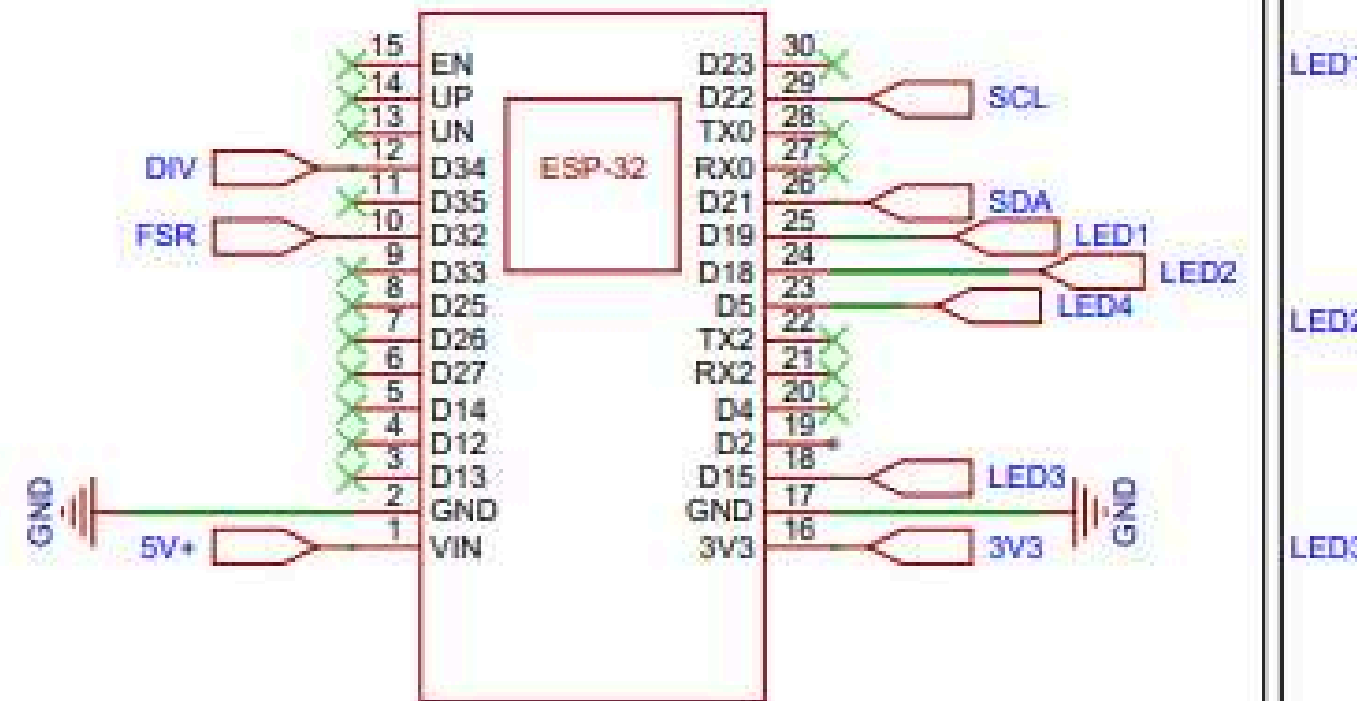


|   |                 |  |    |           |            |
|---|-----------------|--|----|-----------|------------|
| Schematic   | Proyecto ReMoov |  |    | Create at | 20/10/2025 |
| Drawn   | Goran Acurio    | UPCH - Fundamentos de Biodiseño - Grupo 11 |    |           |            |
| <br>CAYETANO HEREDIA |                 | V1.0                                       | A4 | Page 1/1  |            |



# DIAGRAMA ELECTRÓNICO

## Control y procesamiento de Datos



## Sensor inclinación y aceleración

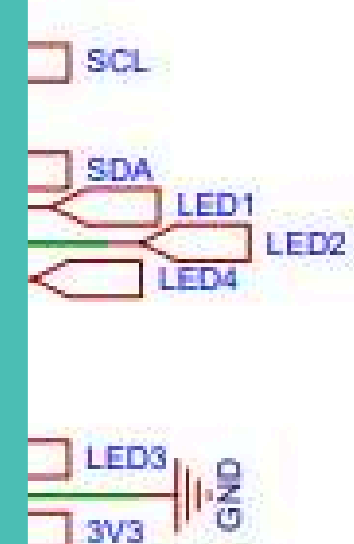
Sensor fuerza

Indicador de encendido

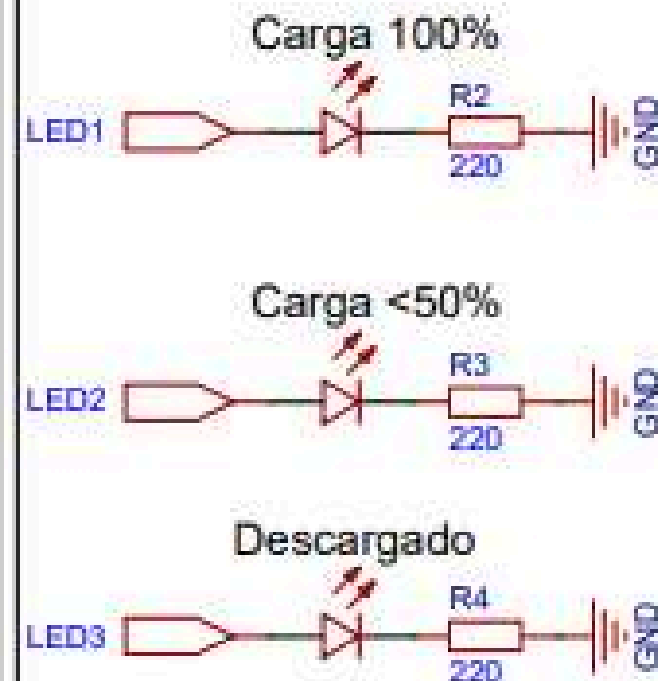
# DIAGRAMA ELECTRÓNICO



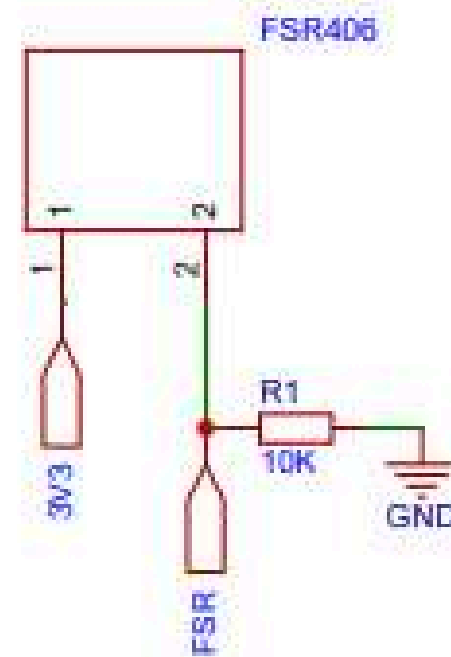
atos



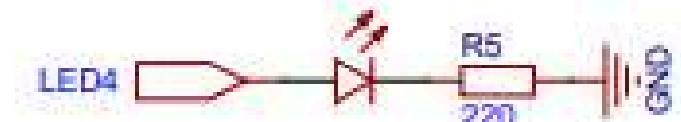
Indicadores de batería



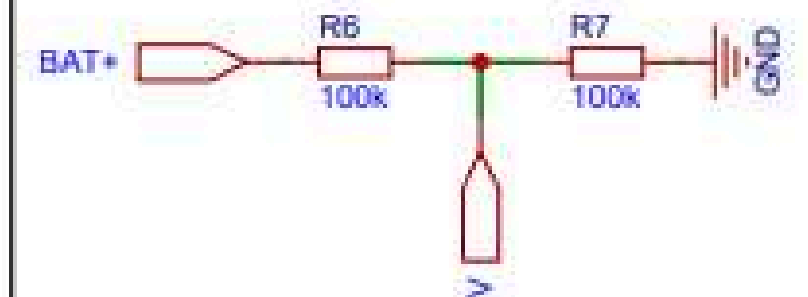
Sensar fuerza



Indicador de encendido



Lectura de la carga de batería





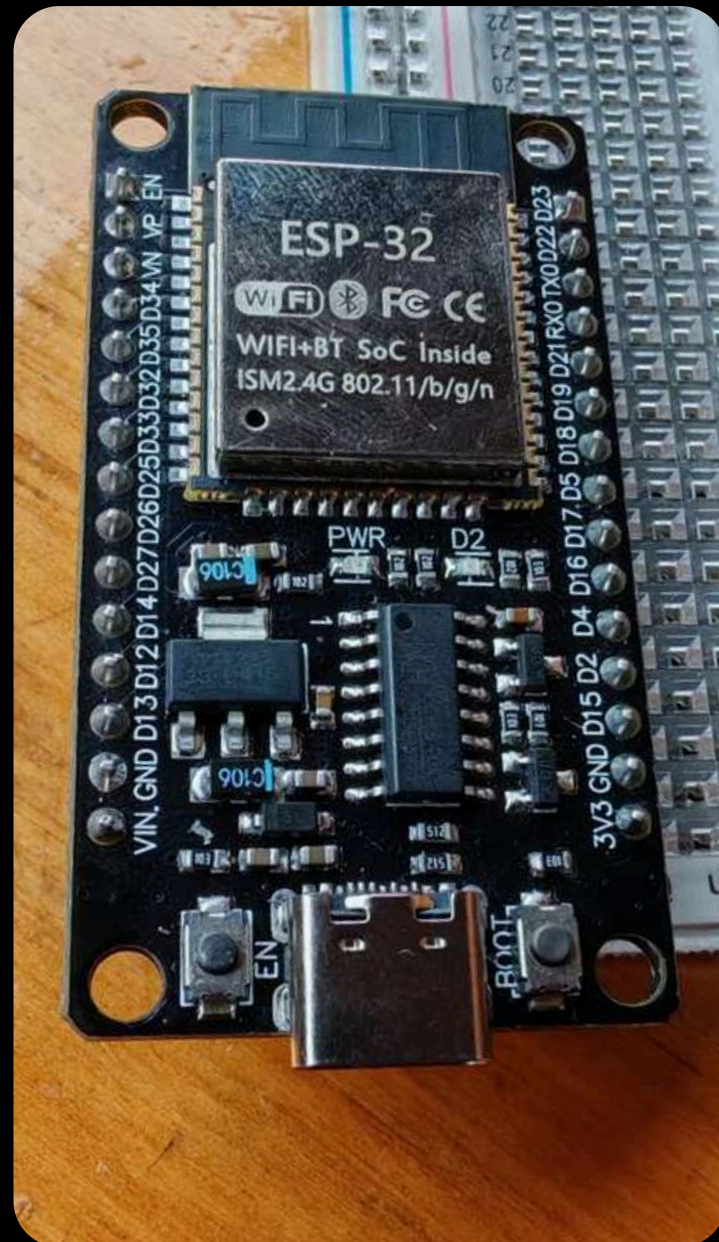
# 04

Proceso de Ensamblado y  
componentes electrónicos

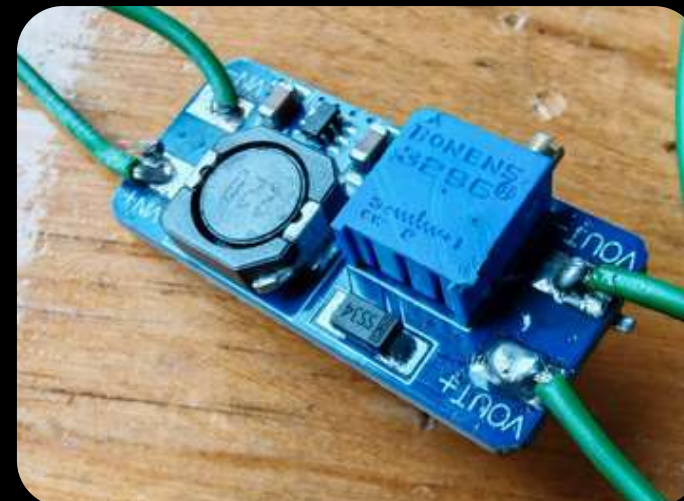




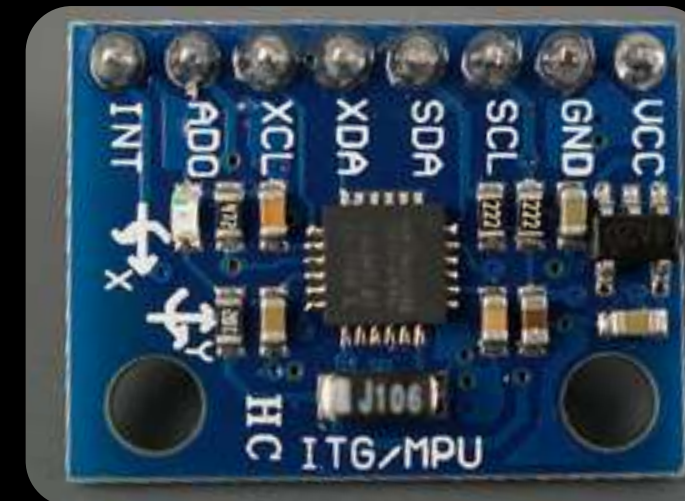
# Componentes Electrónicos



ESP32



Step-up



MPU6050



FSR406



TP4056



Batería Litio 3.7V



LEDs



# Impresiones 3D

Palanca regulable



Marco Inferior



Marco Inferior





# Integración:

Correas  
de agarre

Mango

Palanca superior

Palanca inferior

Marco Superior

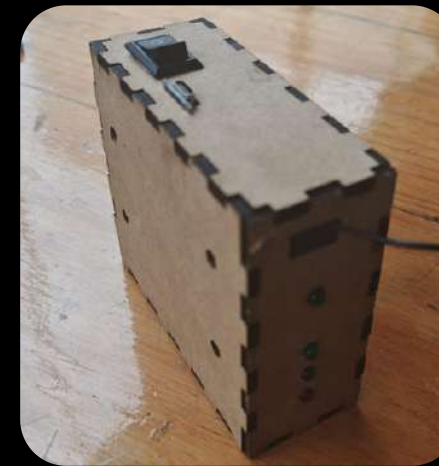
Resortes

Cauchos

Cable  
Bowden

Marco Inferior

Caja de  
electrónica



# Proceso de Ensamblado





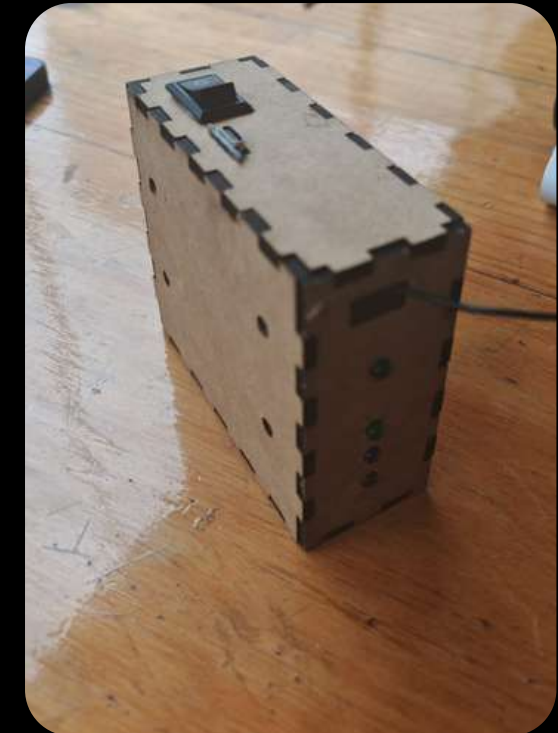
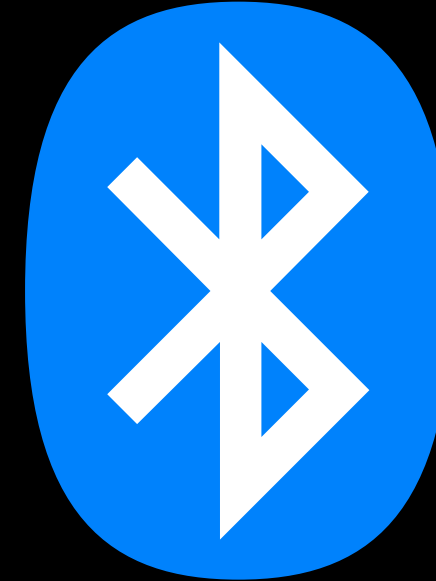
# Retos Iniciales

## Electrónica:

- Adaptación a un espacio reducido
- Selección de batería a utilizar
- Errores en la transmisión Bluetooth

## Ensamblado 3D:

- Transmitir el movimiento mediante cable bowden
- Conseguir buen agarre del handrim
- Transmitir fuerza mago-palanca
- Precisión al diseñar marcos





The background image shows a person's hands using a stylus on a digital tablet. The person is wearing a light-colored hoodie. On the desk, there is a keyboard, a mouse, and a dark mug. The scene is dimly lit, with the primary light source coming from the tablet and the desk area.

05

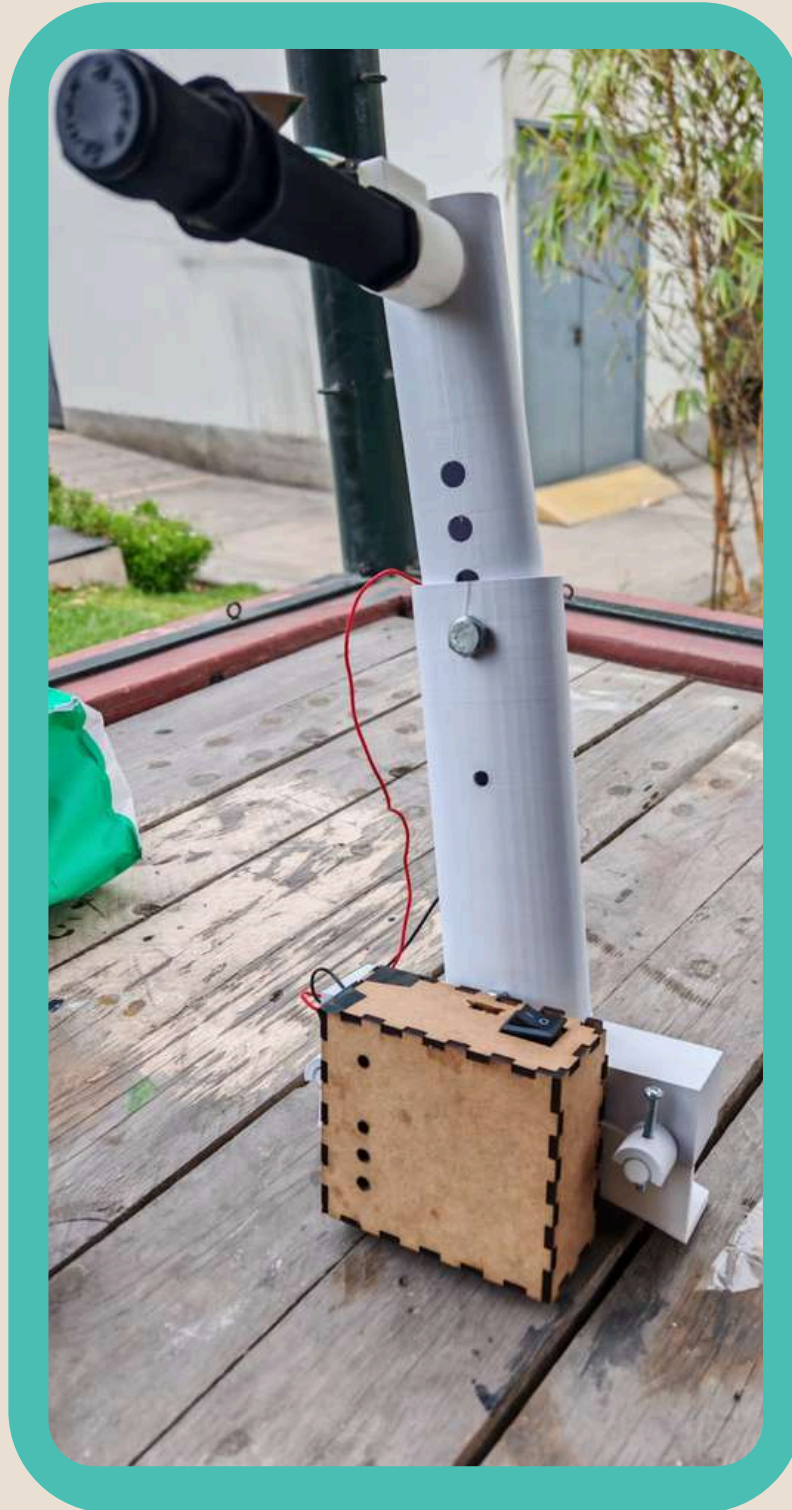
Prototipo integrado



# PRIMER Y SEGUNDO PROTOTIPADO

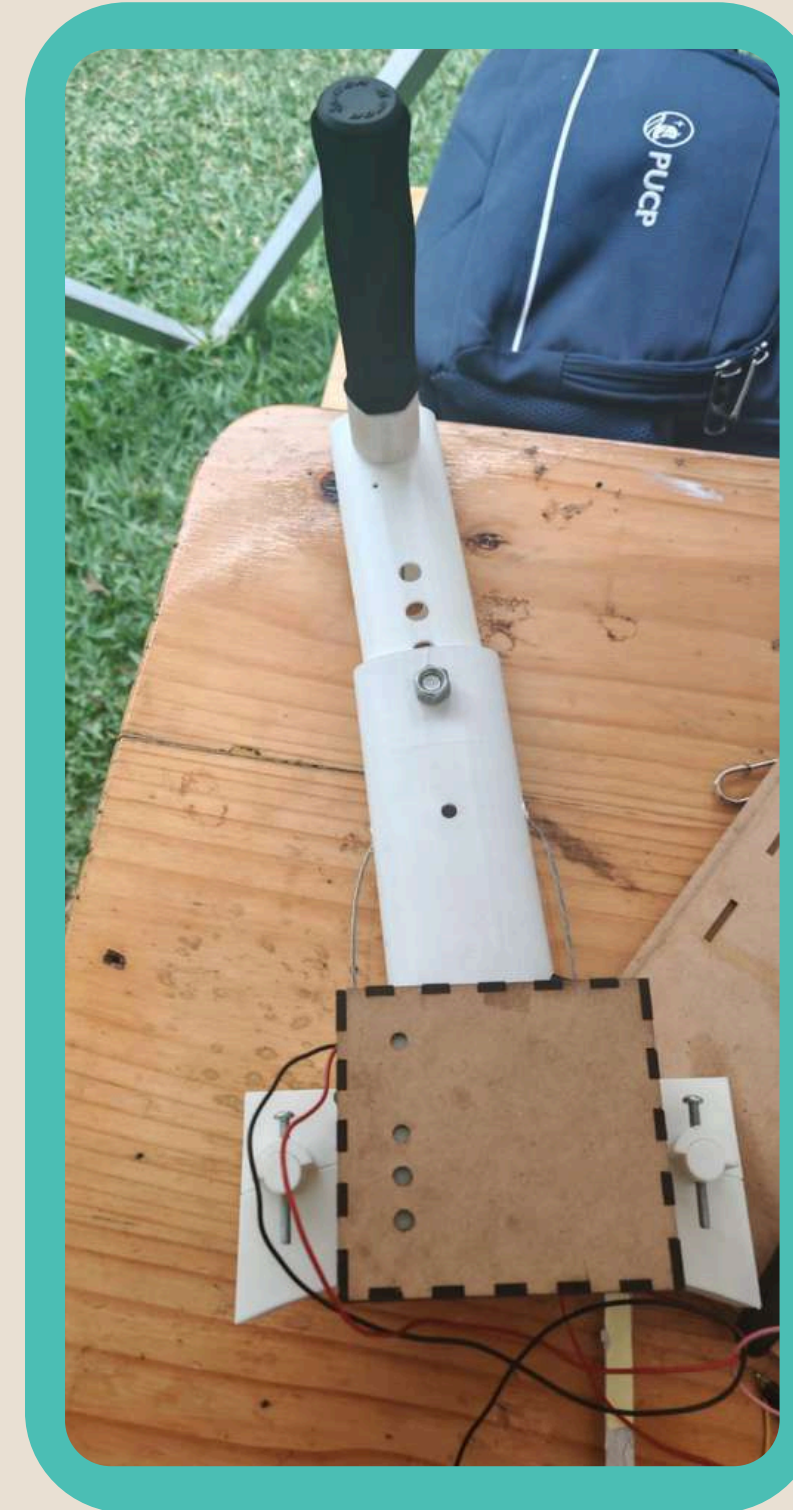
## Errores encontrados:

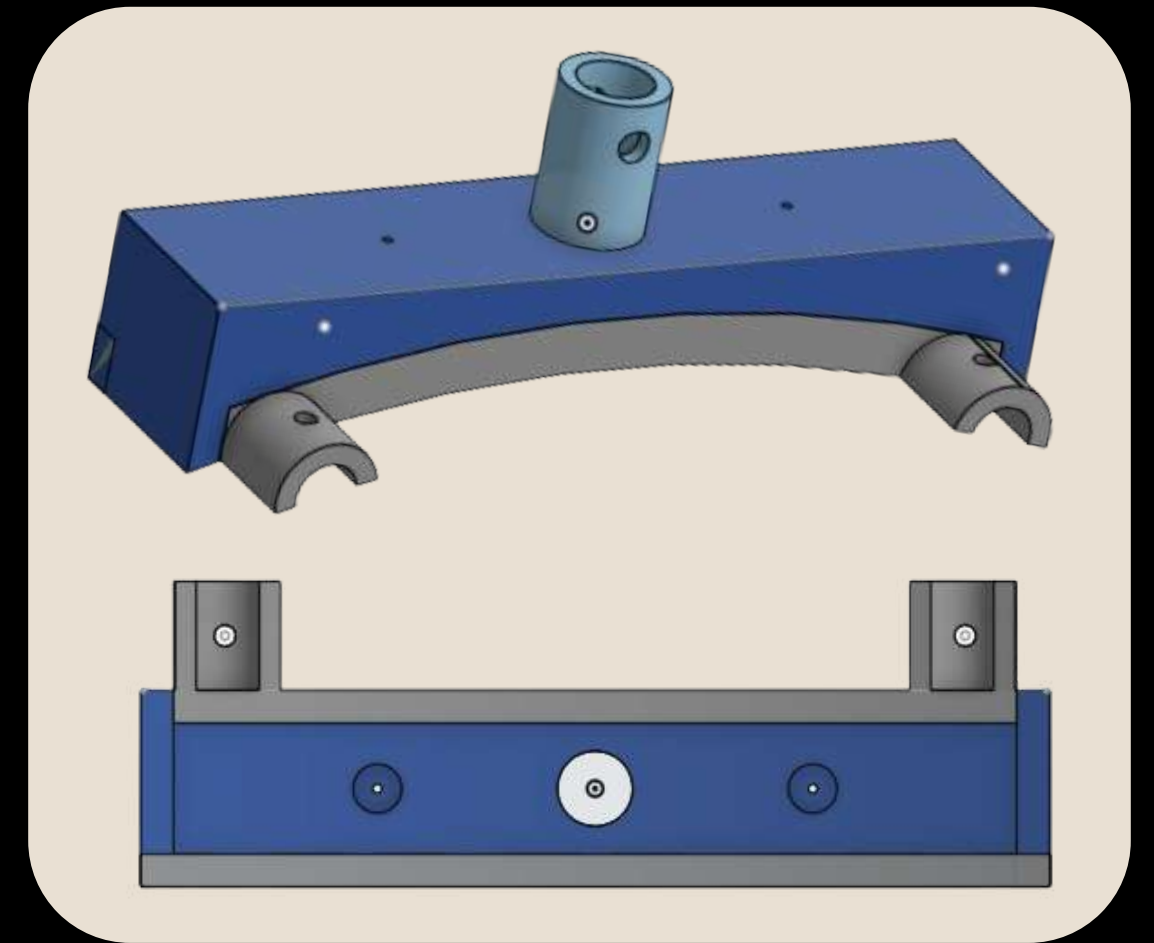
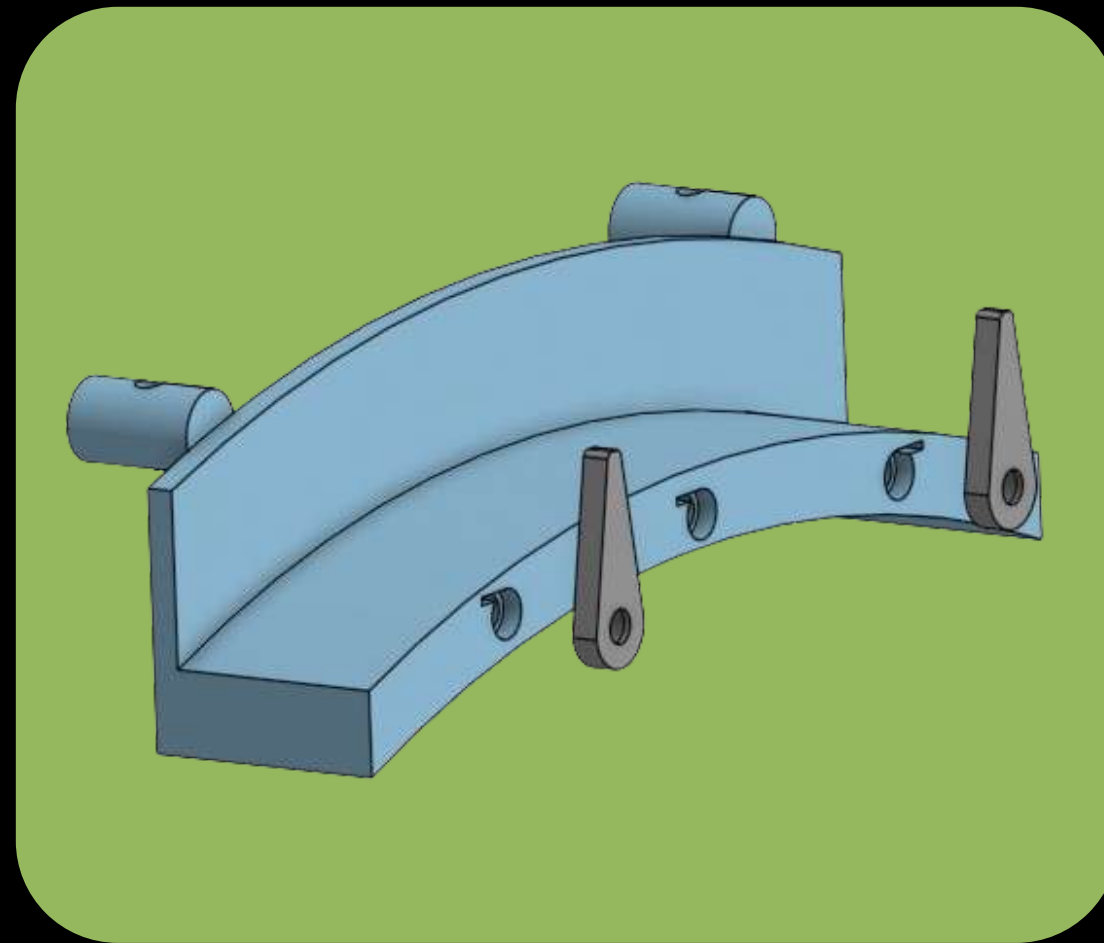
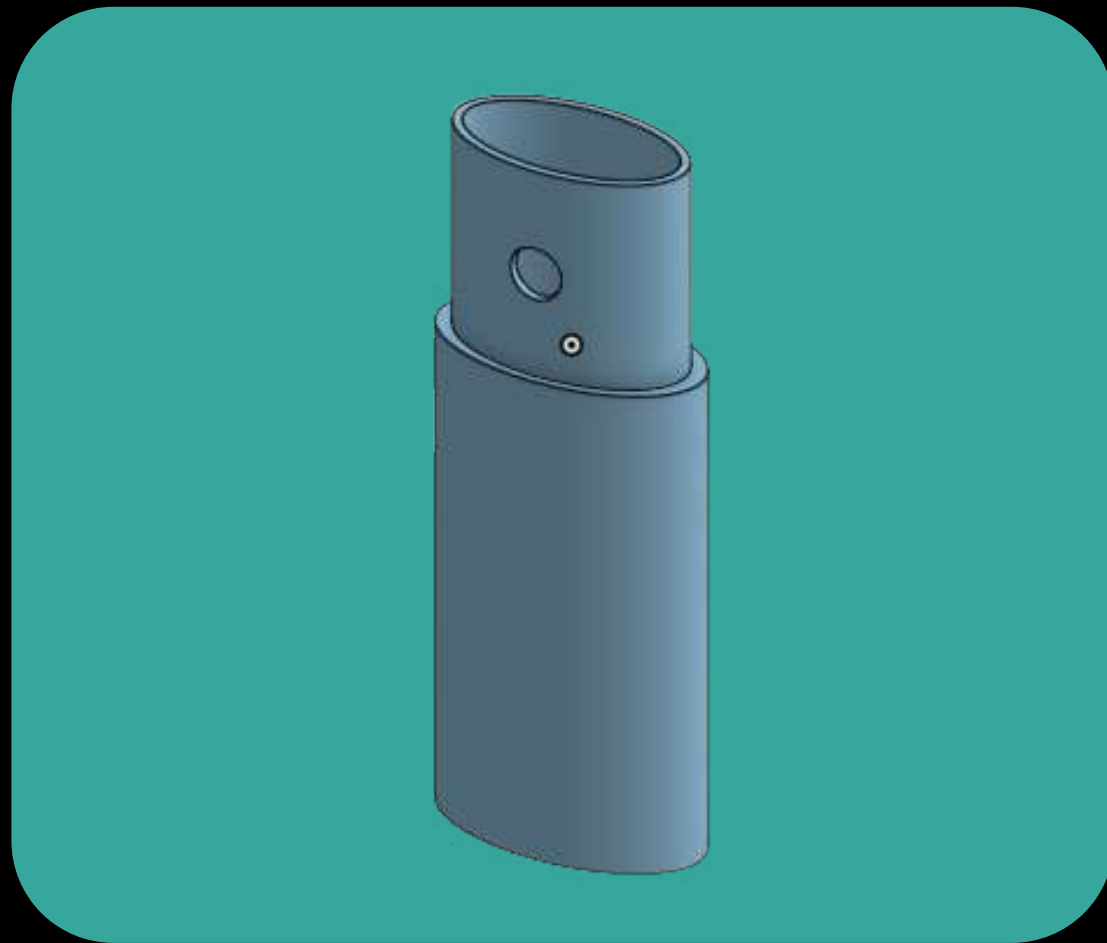
- Retracción del cable hacia el centro
- Estabilidad en el sobrearo



## Errores encontrados:

- Retracción impedida por la posición del agarre





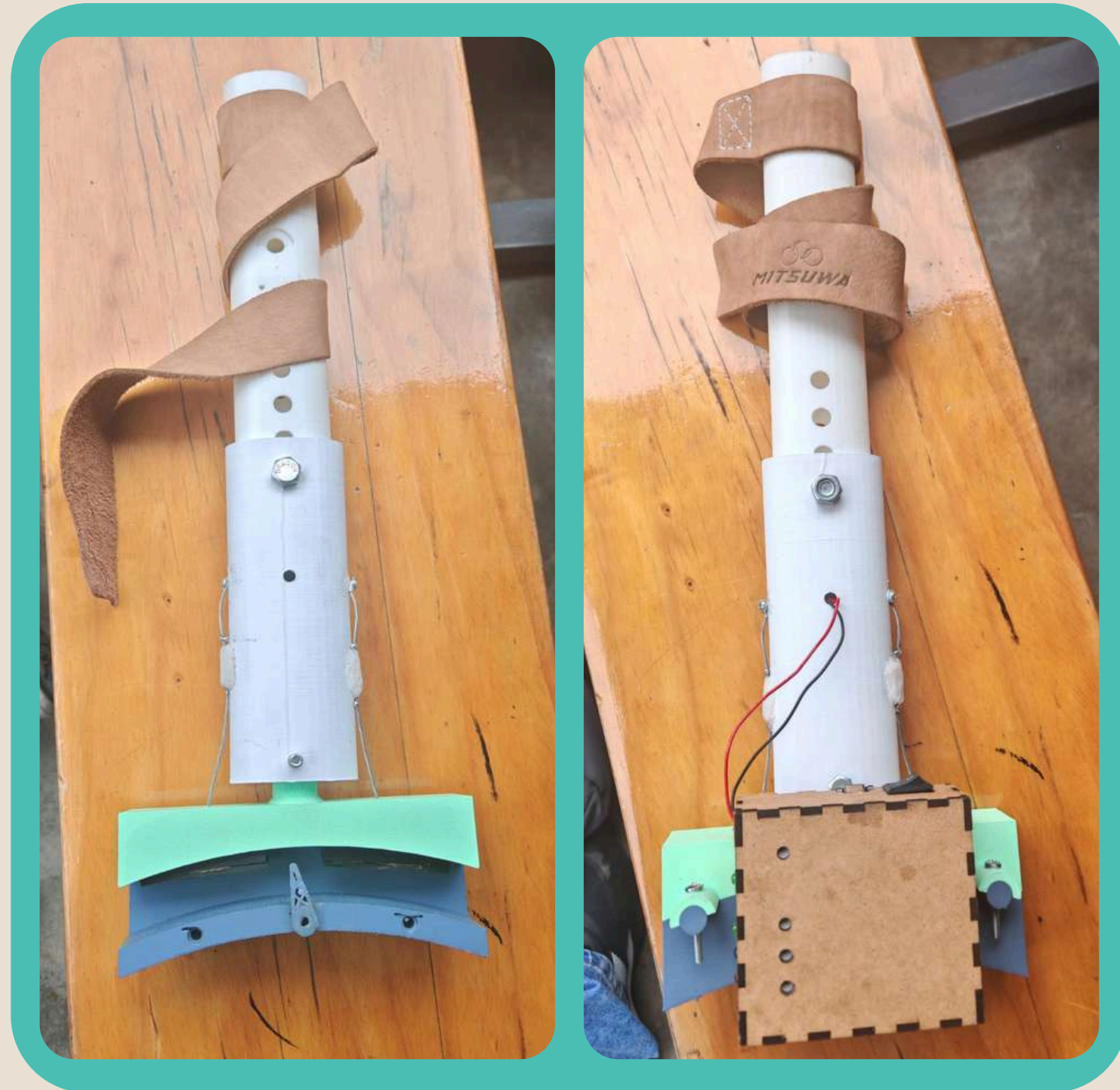
**Cambios en Modelado**



# TERCER PROTOTIPADO

## Soluciones aplicadas:

- Cambio de la posición del agarre
- Tope inferior añadido en el marco inferior
- Cables Bowden por fuera de la palanca





# VIDEO DE FUNCIONAMIENTO



# 06

Limitaciones y  
trabajo a futuro



# LIMITACIONES Y TRABAJO A FUTURO

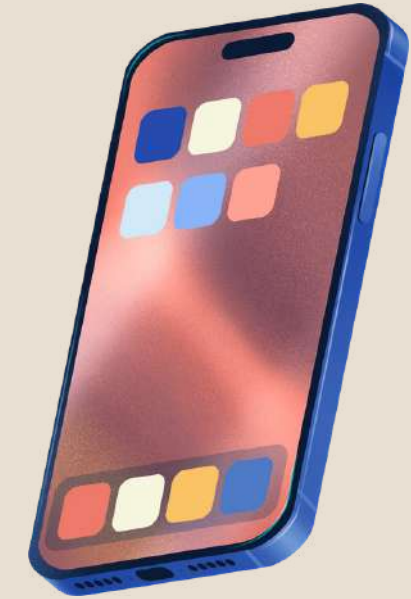


## Palanca de aluminio

- Durabilidad y resistencia.
- Mayor torque en el movimiento
- Más niveles de graduación

## Material de fricción

- Mayor eficiencia en propulsión.
- Control y seguridad en el movimiento.



## Aplicación móvil

- Interfaz con base de datos.
- Registro a largo plazo para monitorizar al paciente.



07

Pruebas y testeos

# Prueba del mecanismo de cable Bowden





# REFERENCIAS

[1] World Health Organization, “Lesión de la médula espinal,” WHO, 16 abril 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury#:~:text=En%20el%20mundo%20hay%20m%C3%A1s,que%20significa%20que%20pueden%20prevenirse>.

[2] Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” AMISTAD PERÚ-JAPÓN, Boletín Epidemiológico Ene 2023 – INR, 3 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.gob.pe/institucion/inr/informes-publicaciones/3967018-boletin-epidemiologico-ene-2023-inr>



# Muchas gracias

Grupo 11

