



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Ingeniería Mecatrónica

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y LA
MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA**

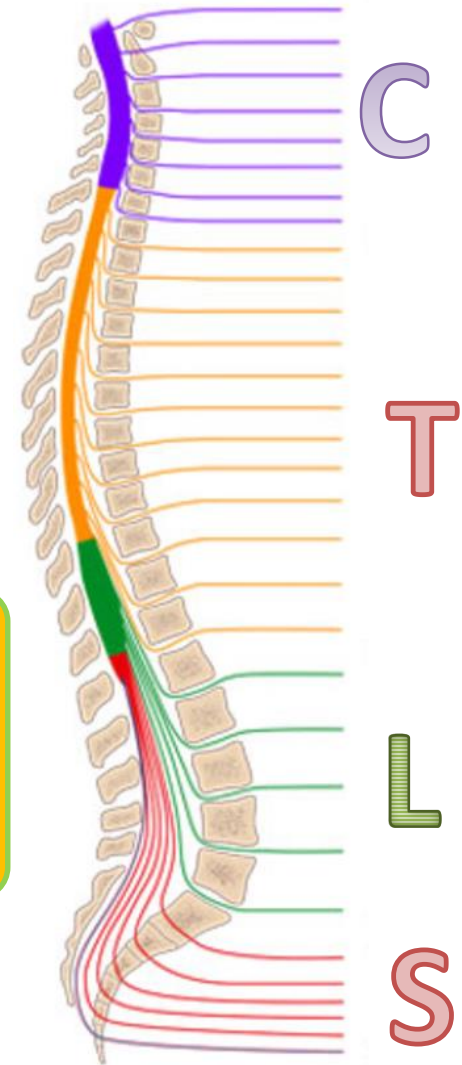
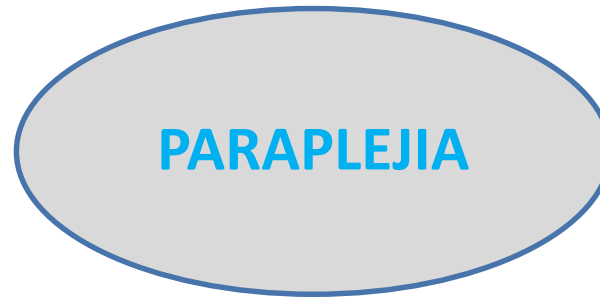
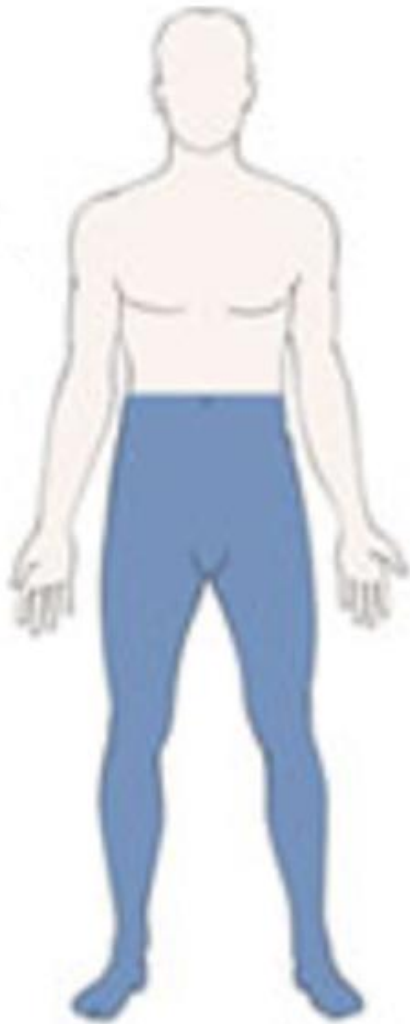
**“INVESTIGACIÓN PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN
BIPEDESTADOR SEMIAUTOMÁTICO REAJUSTABLE PARA
PERSONAS CON PARAPLEJIA”**

**MARÍA DE LOS ÁNGELES CAMPAÑA OLMOS
JOHNNY MAURICIO BARRENO OÑATE**

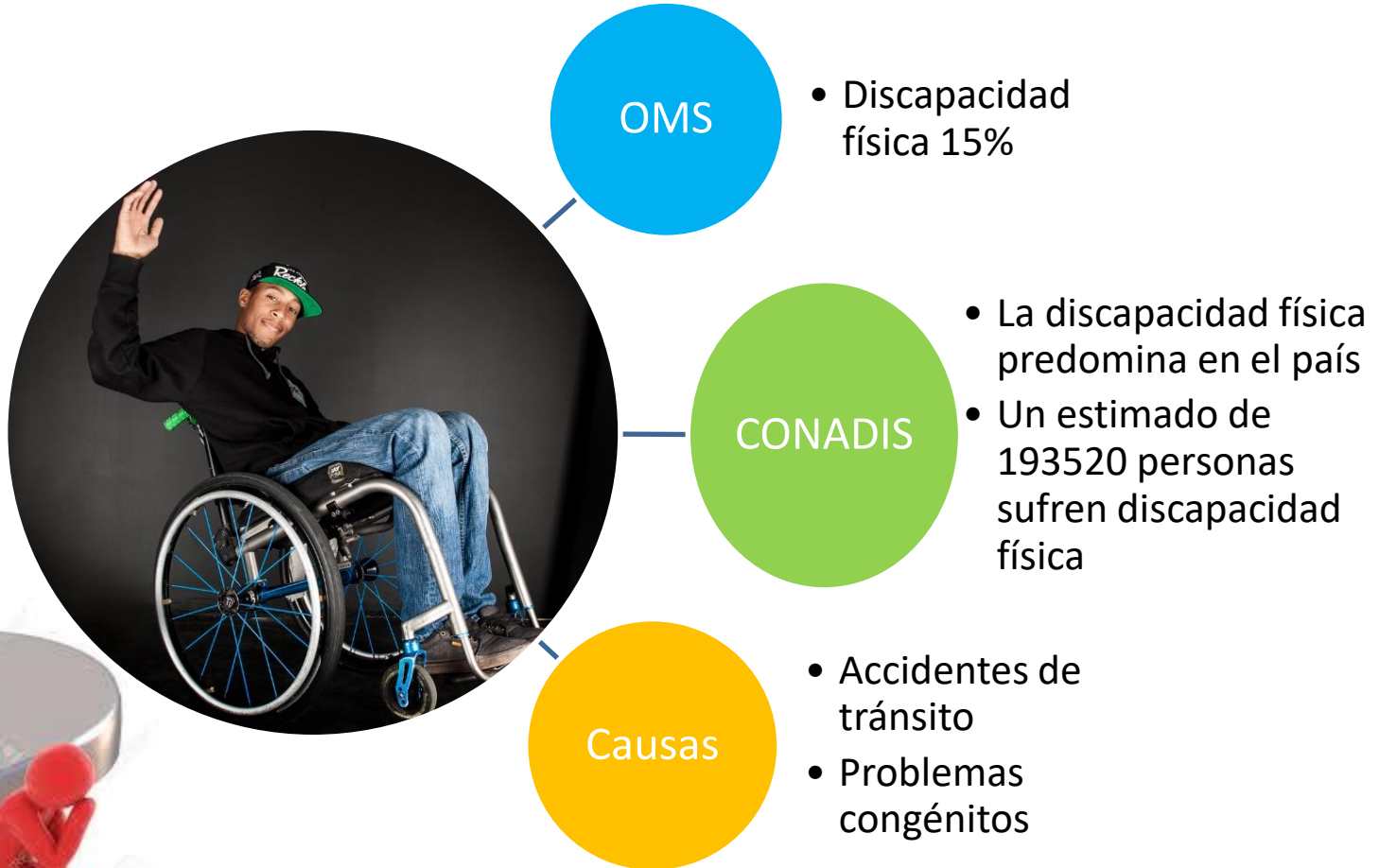
TUTOR: ING. FAUSTO ACUÑA



INTRODUCCIÓN



ANTECEDENTES



JUSTIFICACIÓN





PROPUESTA



Bipedestador



Estabilizador postural



Rehabilitación progresiva



PROCESO DE REHABILITACIÓN

Cinesiterapia
en la cama

Sedestación

Bipedestación





OBJETIVO GENERAL

- Investigar acerca de un bipedestador semiautomático reajutable para su diseño e implementación en personas con paraplejía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar acerca de las condiciones necesarias a cumplir por el sistema mecatrónico para elevar y sostener de pie al usuario.
- Implementar un sistema mecatrónico que permita alcanzar la posición bípeda de acuerdo a la extensibilidad de la persona.
- Verificar el diseño propuesto mediante pruebas del sistema de bipedestación.



TRABAJOS PREVIOS



México



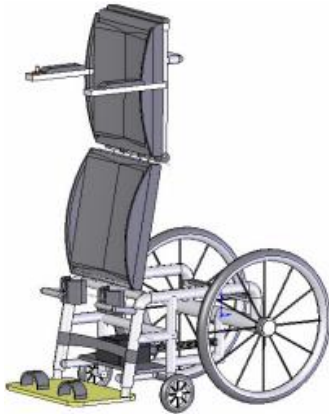
Bipedestador para la marcha asistida

España



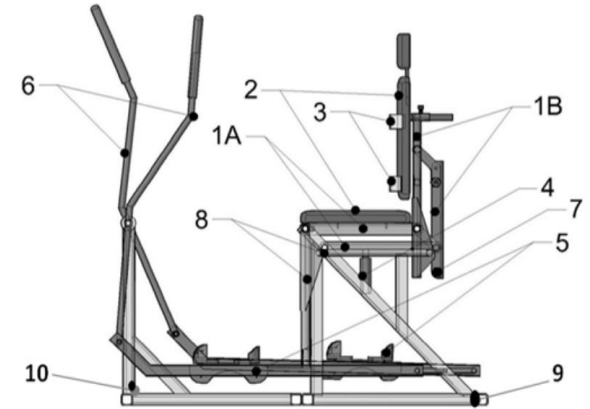
Control de un bipedestador

Argentina



Bipedestador tipo silla

Venezuela



Equipo de bipedestación





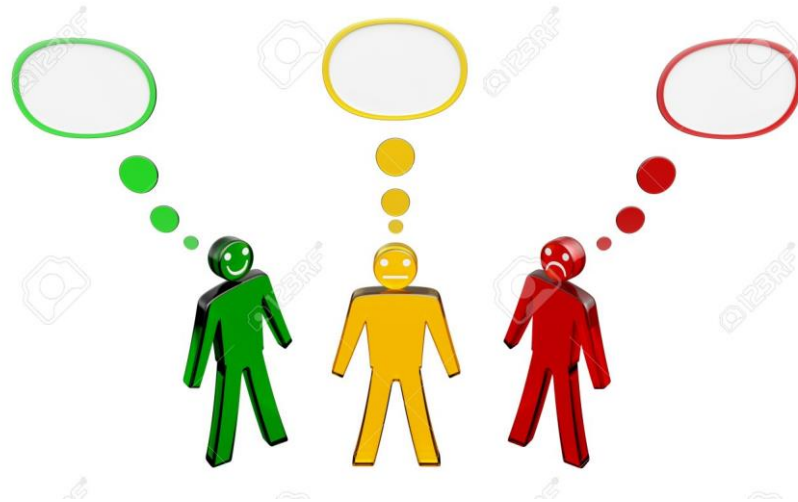
DISEÑO Y SELECCIÓN DE COMPONENTES

Parámetros

Usuario

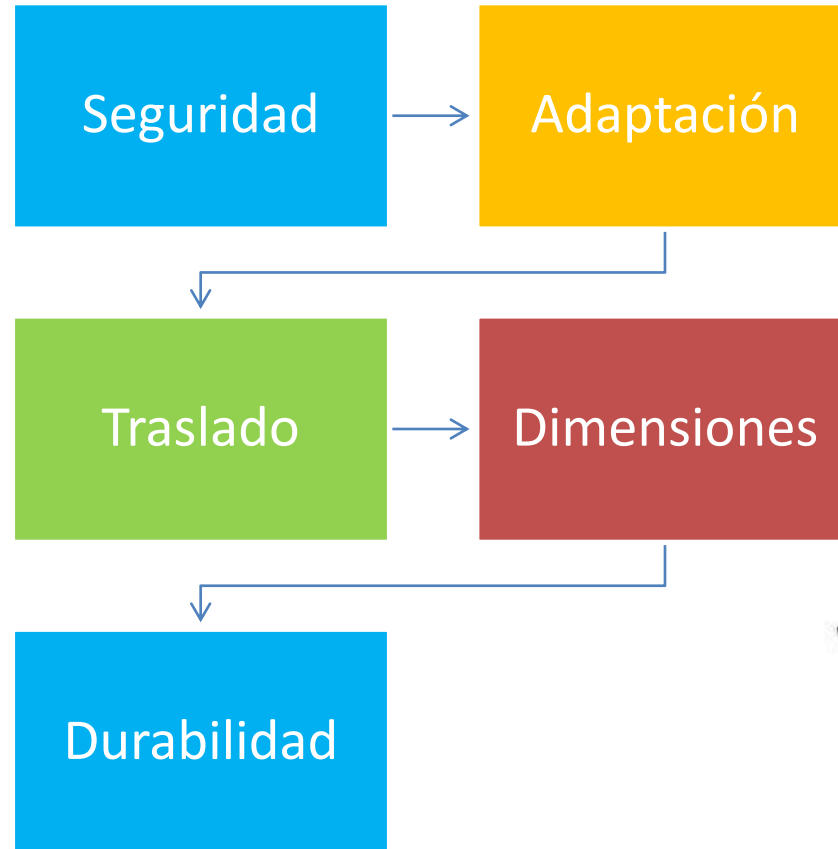
Fisioterapeuta

Ingeniero

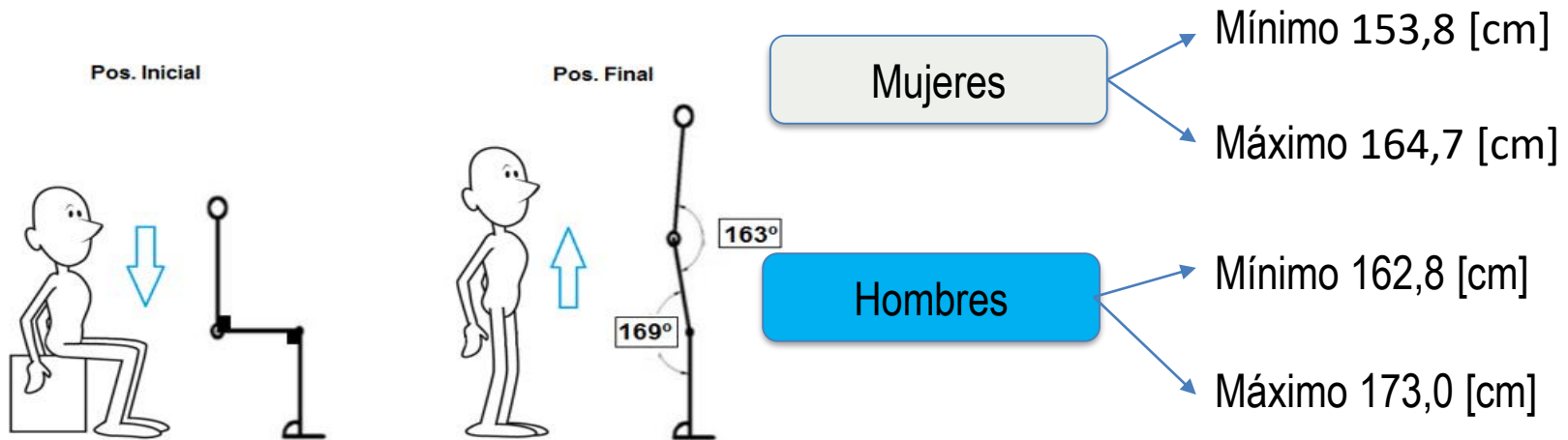




Requerimientos

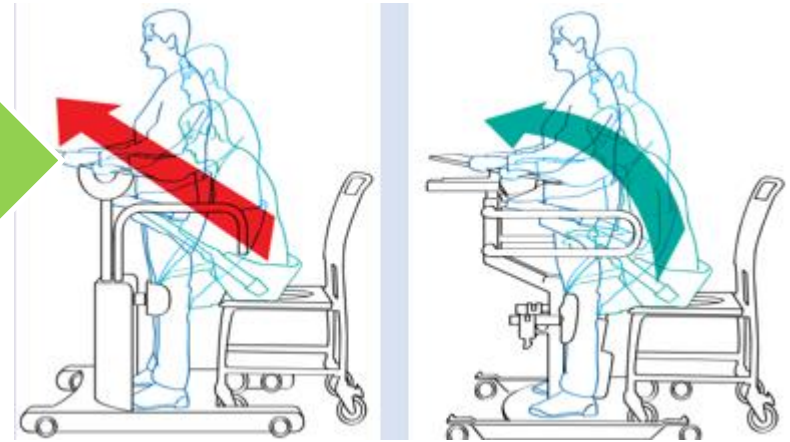


DISEÑO MECÁNICO

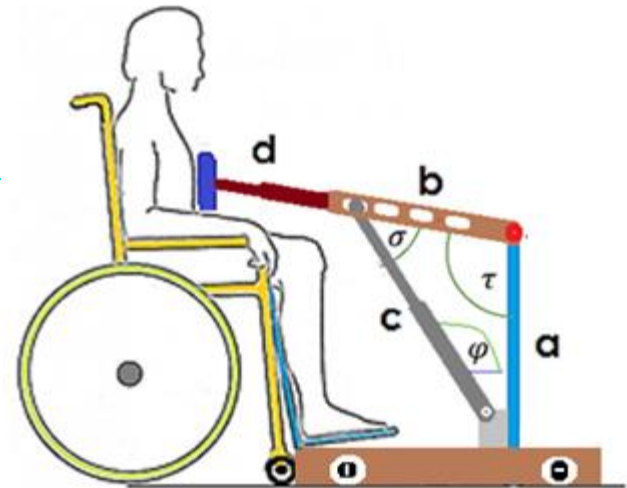


EL MECANISMO

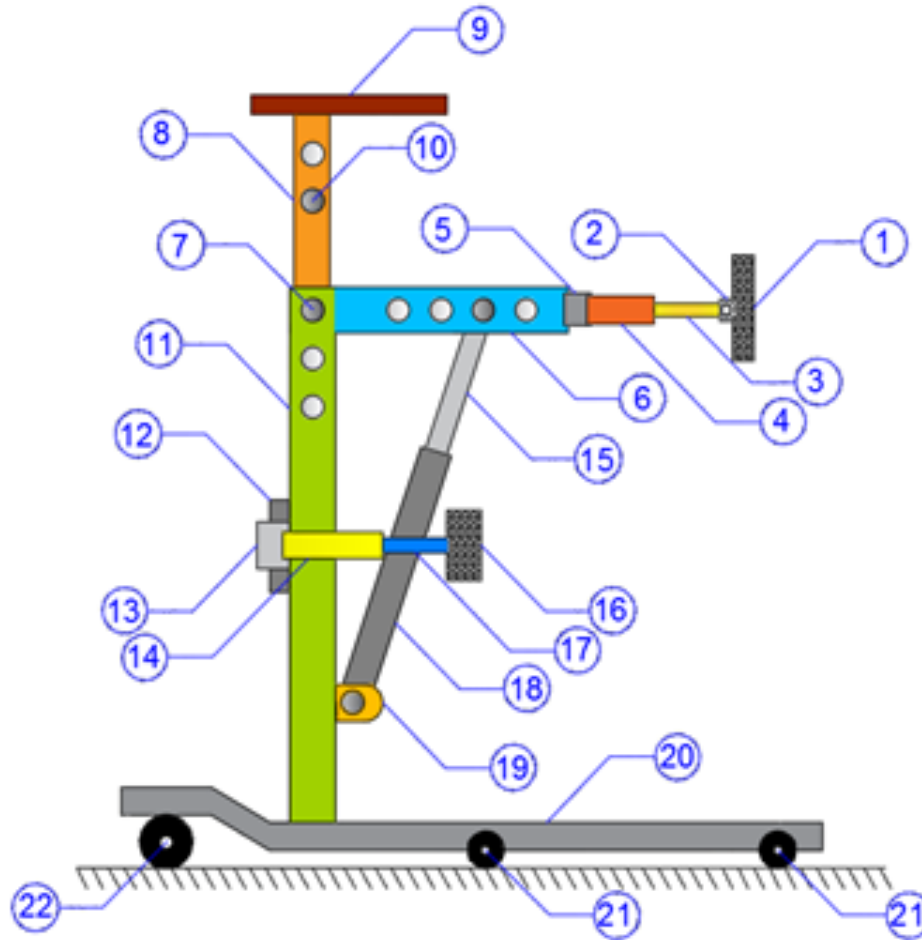
Peso Encuestas 150 [kg]



Dimensiones Silla de ruedas



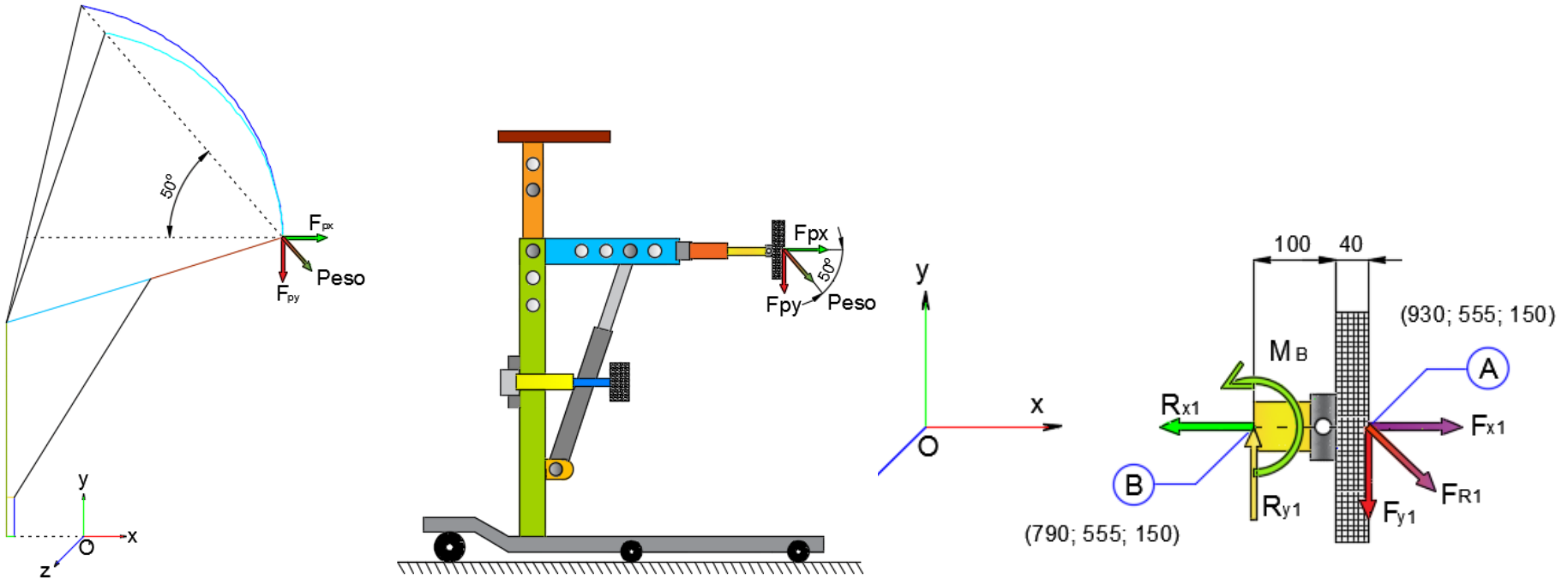
PARTES



Nº.	Parte
1	Soporte abdominal
2	Adaptador de revoluta
3	Extensión telescópica
4	Riel telescópico
5	Soporte brazos telescópicos
6	Brazo principal
7	Pasador brazo-columna
8	Soporte de la mesa
9	Mesa
10	Pasador del soporte de la mesa
11	Columna principal
12	Soporte altura-rodilleras
13	Soporte ancho-rodilleras
14	Soporte profundidad-rodilleras
15	Extensión del actuador lineal
16	Soporte de las rodilleras
17	Extensión de las rodilleras
18	Actuador lineal
19	Ménsula
20	Base
21	Ruedas
22	Ruedas giratorias

CÁLCULOS

Se analiza el caso crítico





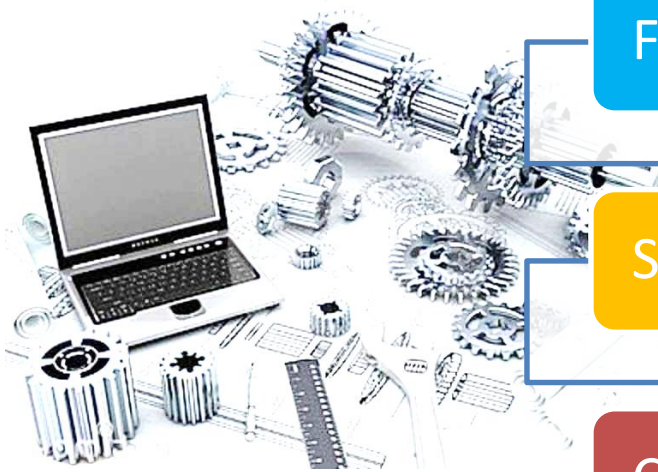
DISEÑO DE LOS ELEMENTOS

Esfuerzo admisible

Factor de seguridad $\rightarrow 2,0 - 2,5$

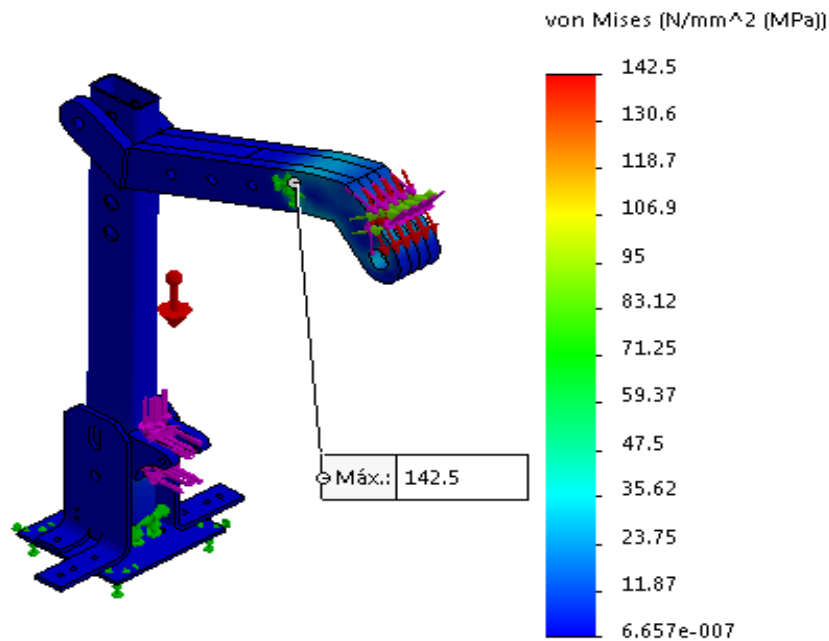
Selección \rightarrow DIPAC

Comprobación

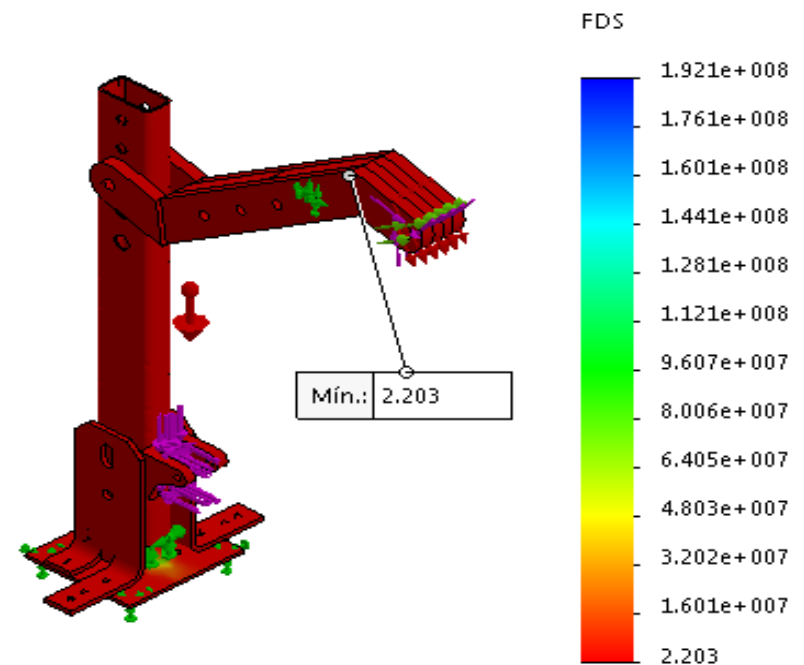


SIMULACIÓN DEL DISEÑO

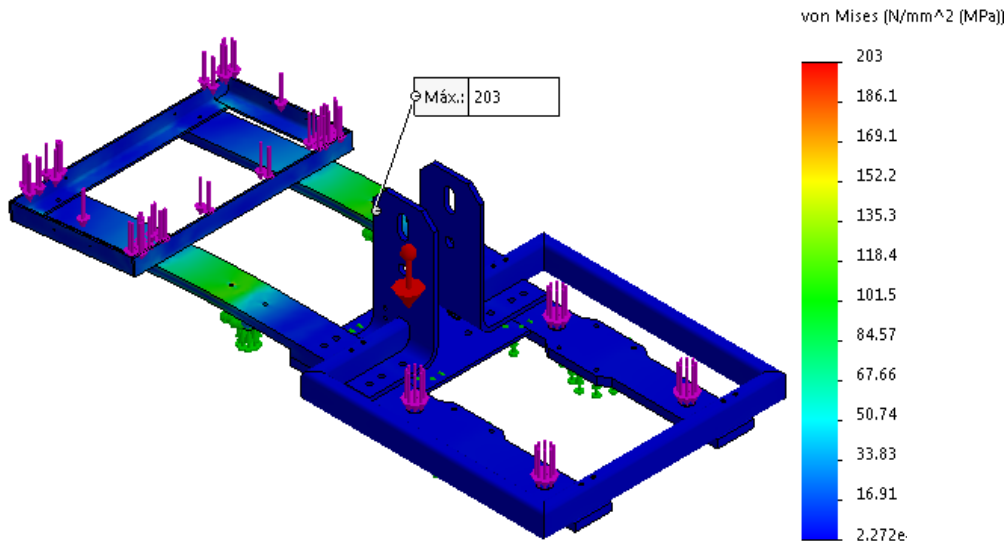
Tensiones (Von Mises) σ'



Factor de seguridad

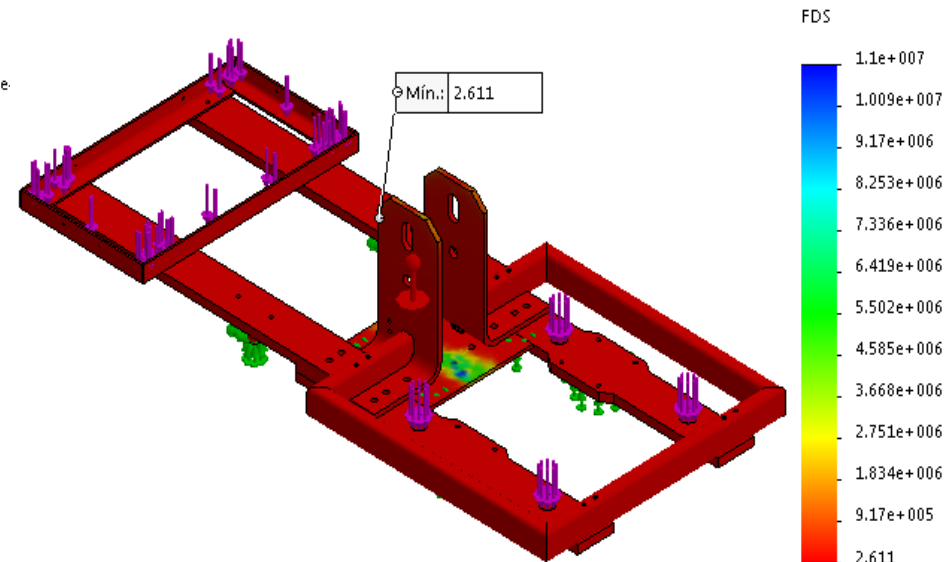


SIMULACIÓN DEL DISEÑO



Tensiones (Von Mises) σ'

Factor de seguridad





CONSTRUCCIÓN

Parte frontal

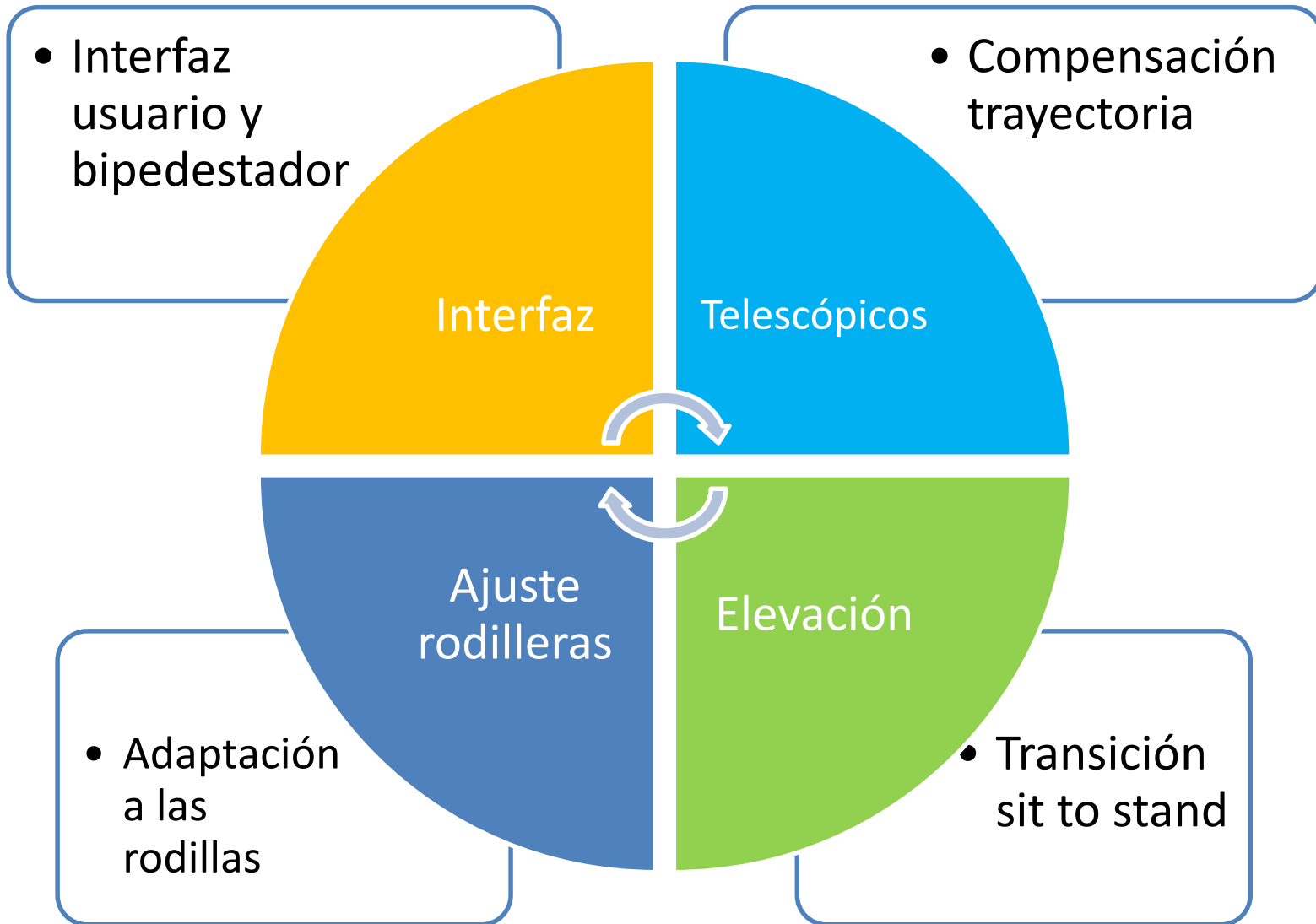


Parte posterior

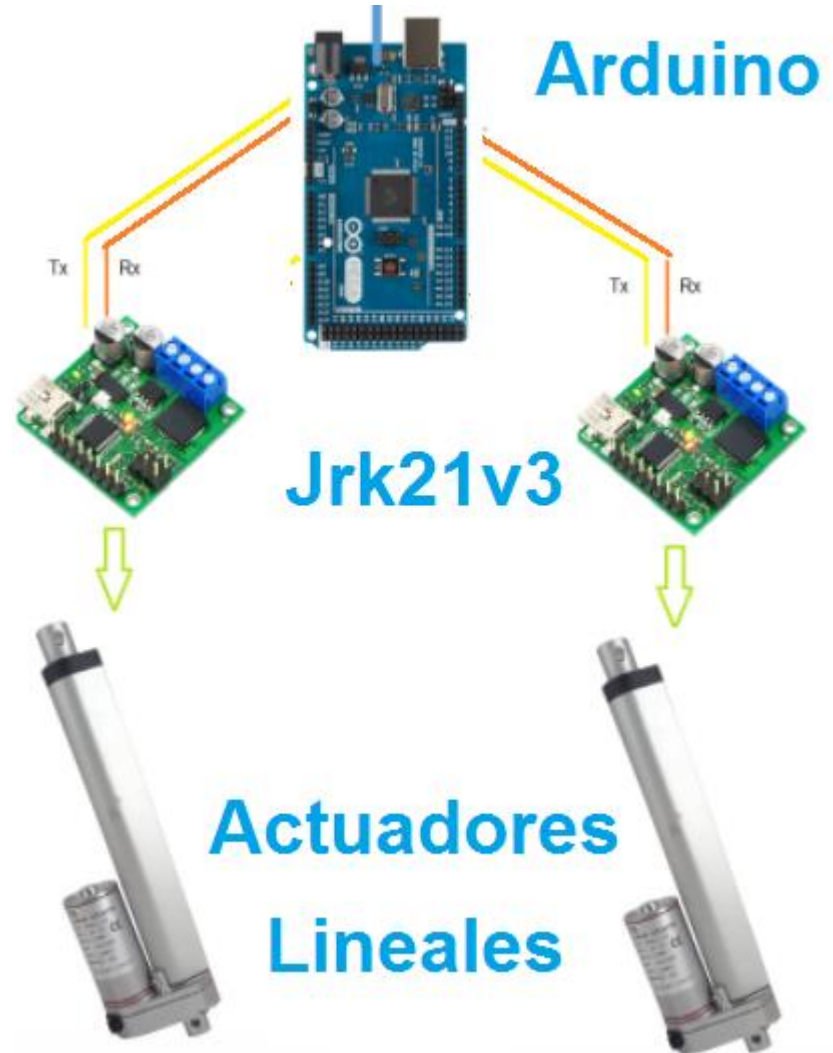
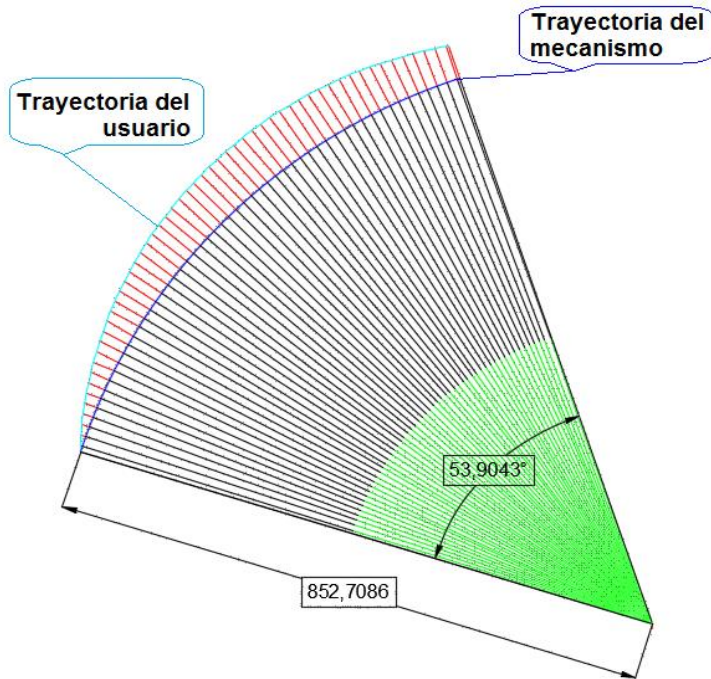




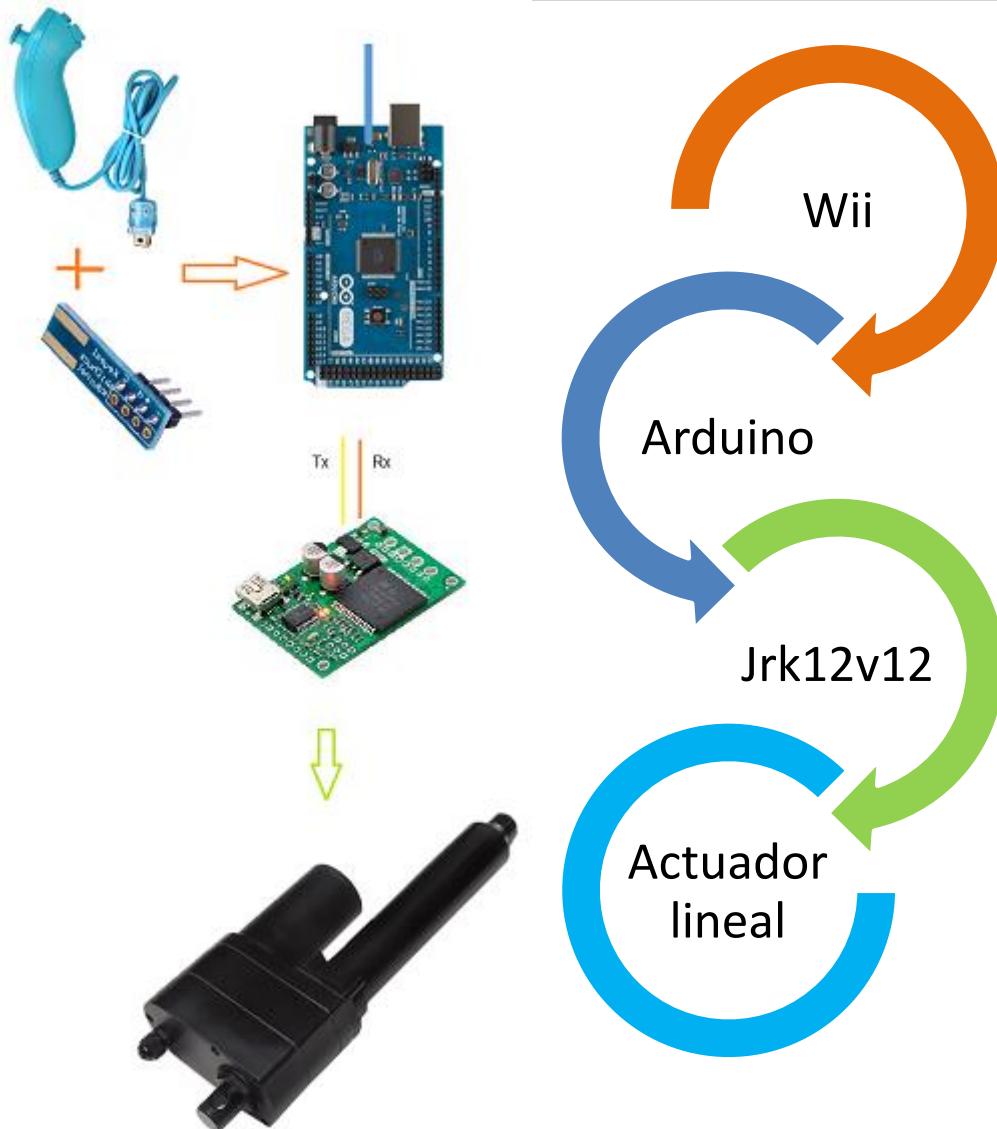
DISEÑO ELÉCTRICO - ELECTRÓNICO



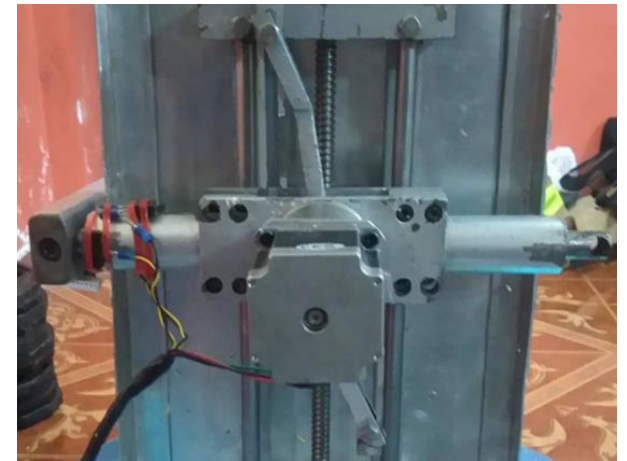
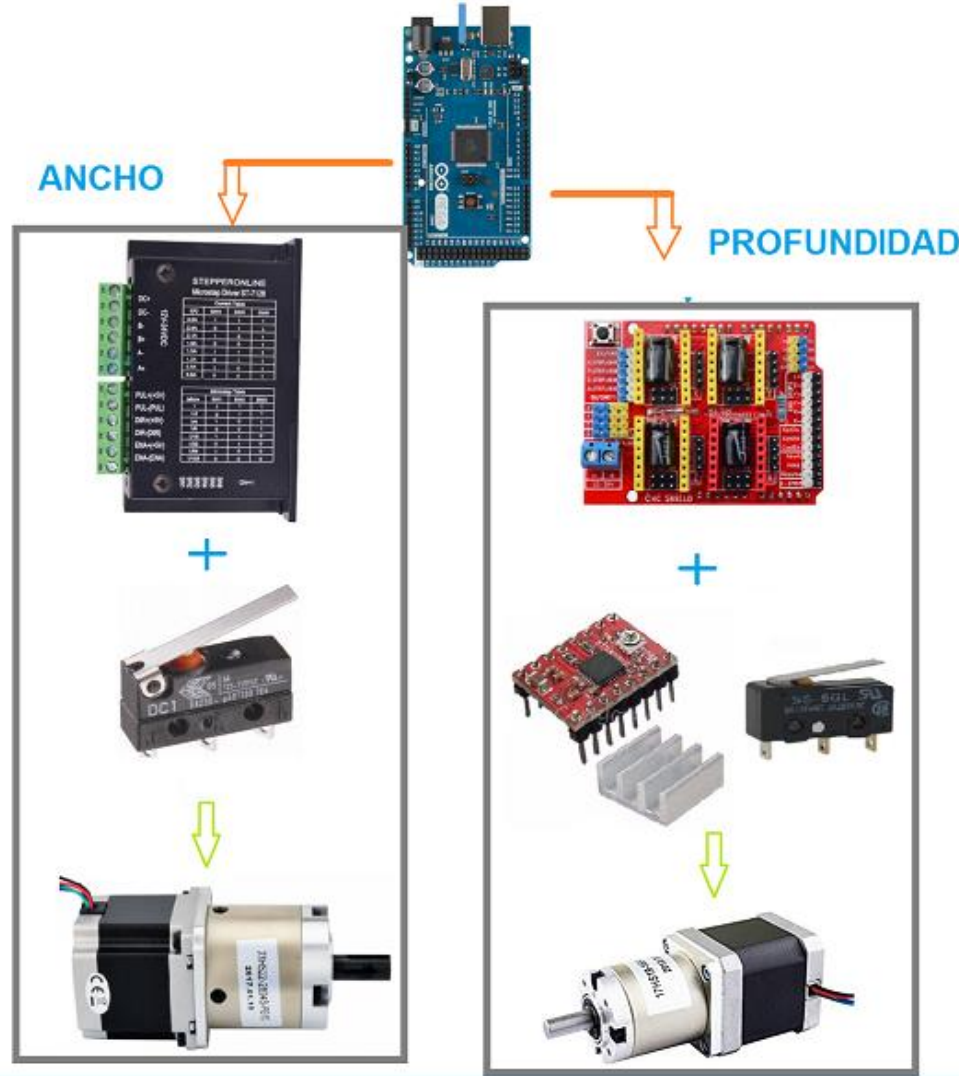
BRAZOS TELESCÓPICOS



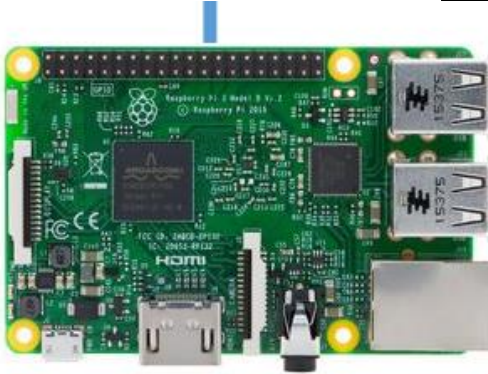
SISTEMA DE ELEVACIÓN



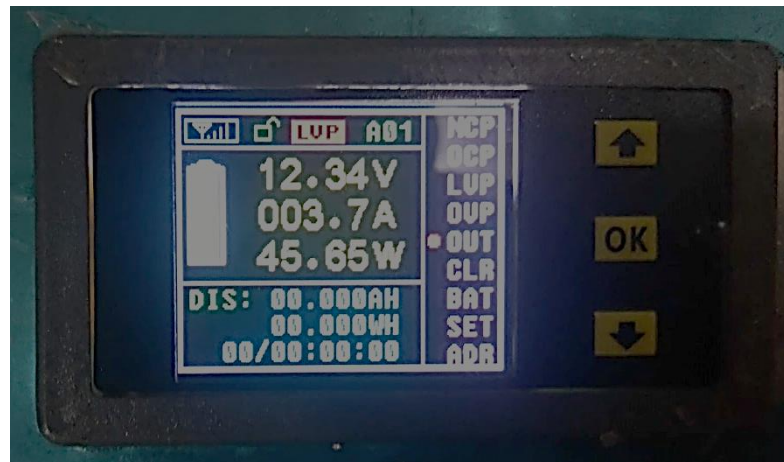
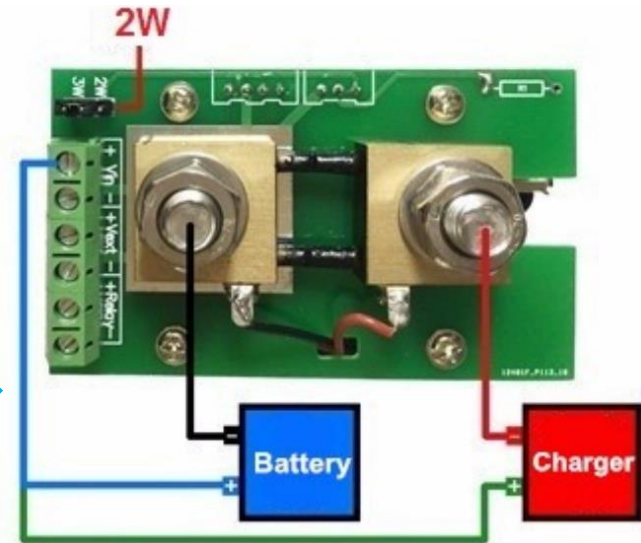
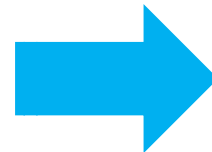
AJUSTE RODILLERAS



INTERFAZ DE USUARIO



ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA





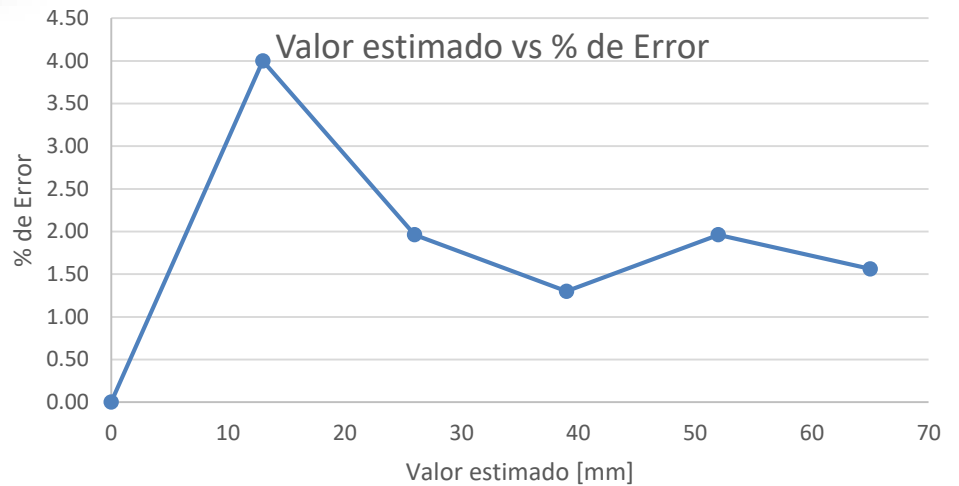
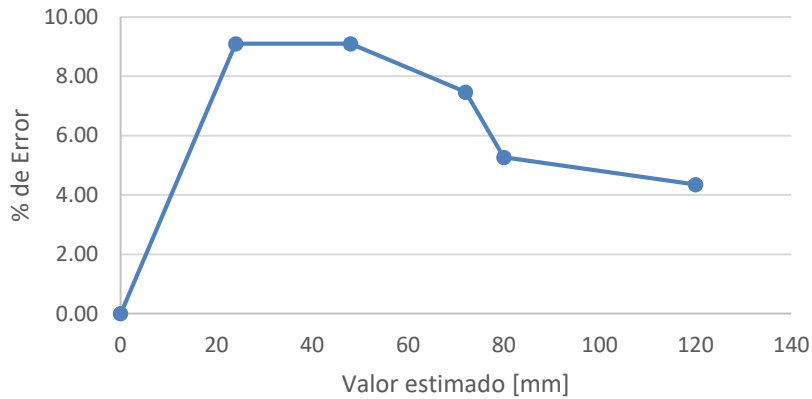
IMPLEMENTACIÓN, PRUEBAS Y RESULTADOS DEL PROYECTO



PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

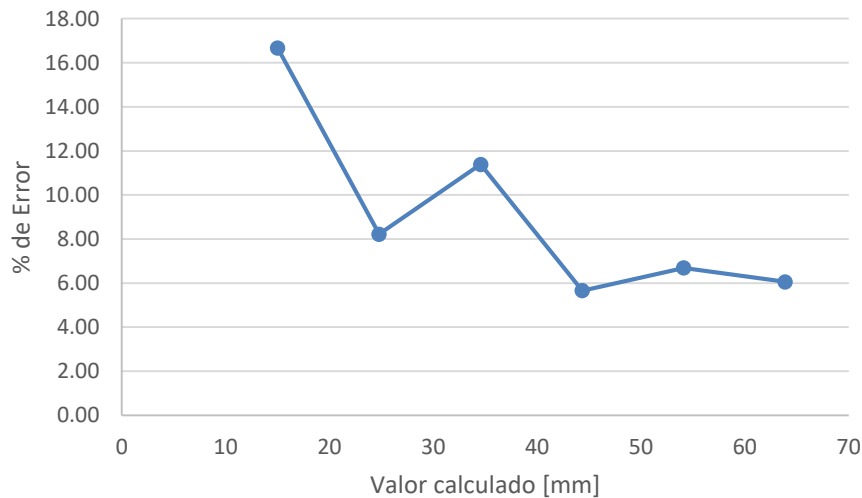


Valor estimado vs % de Error

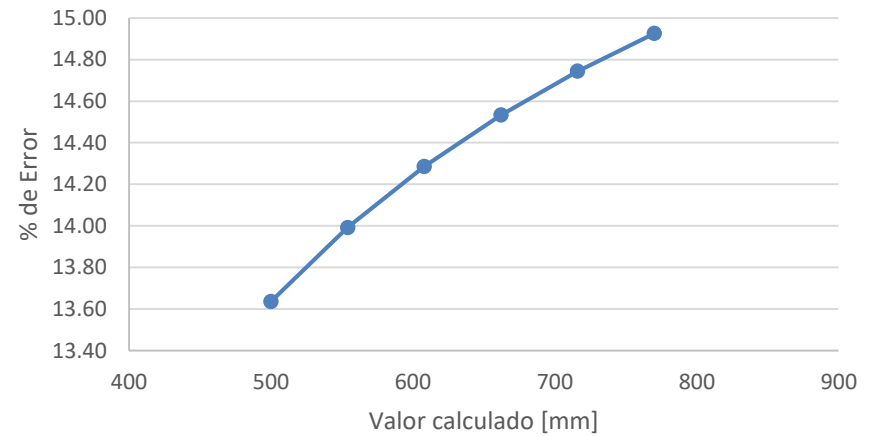


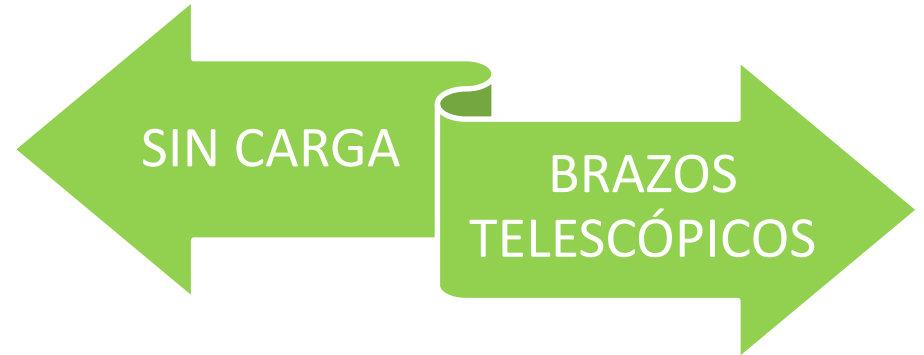
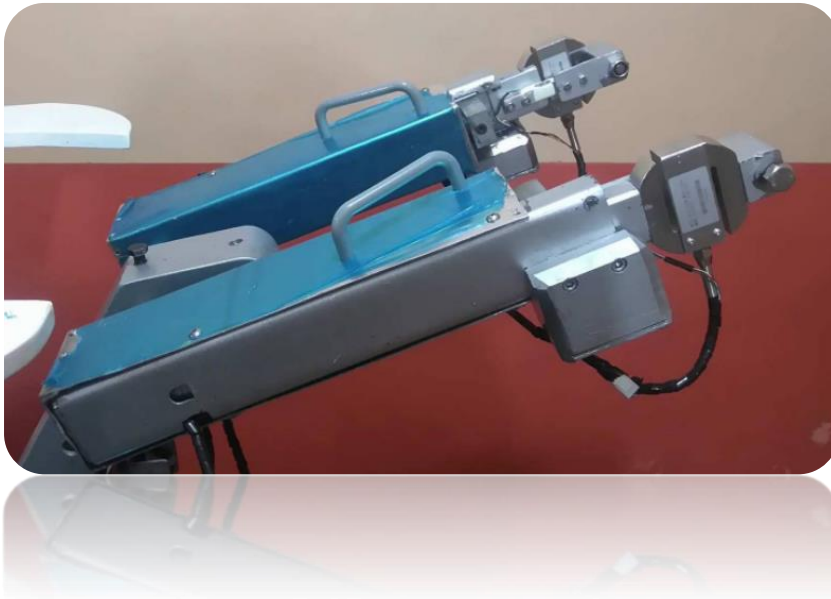


Valor calculado vs % de Error

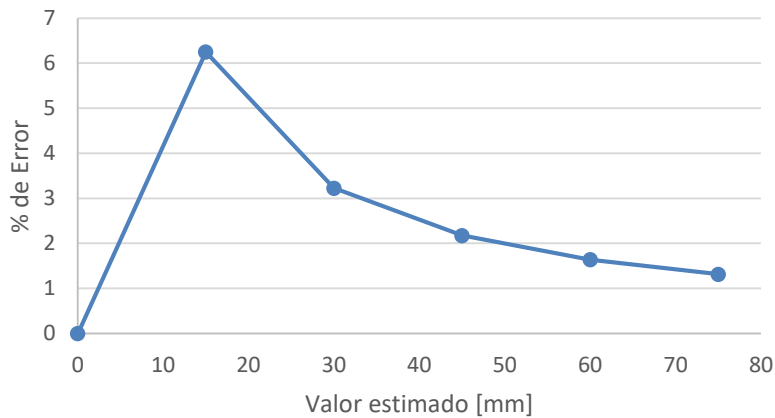


Valor calculado vs % de Error

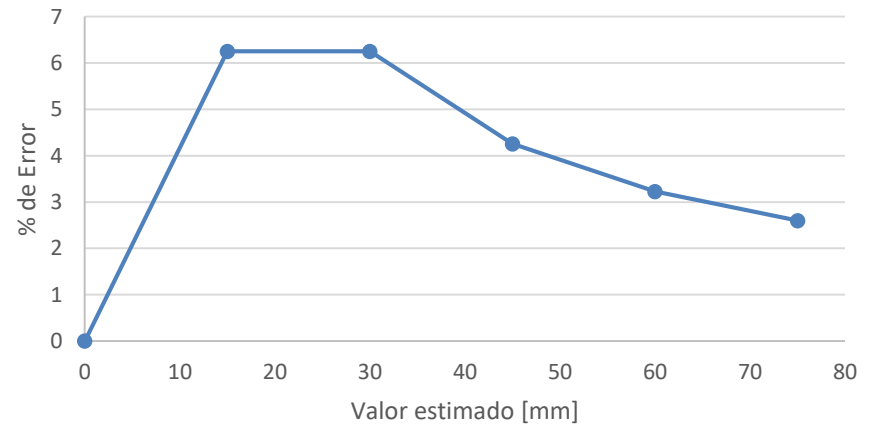




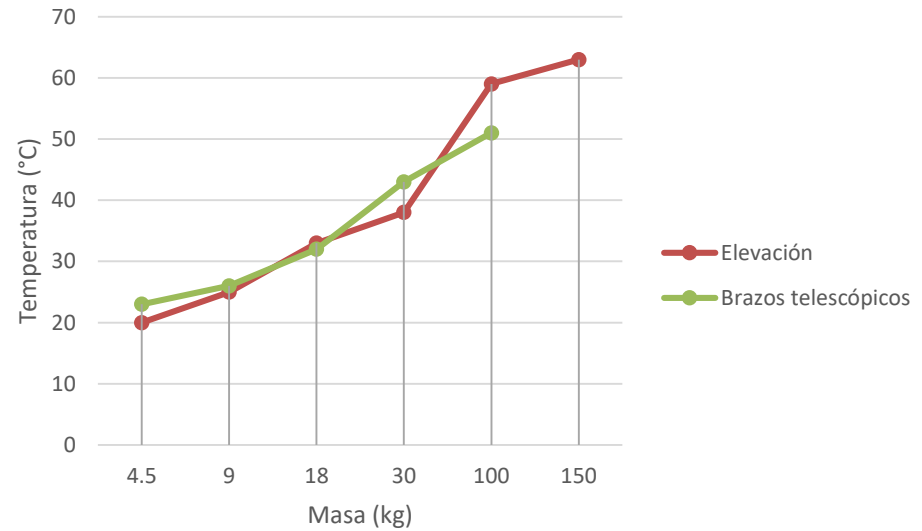
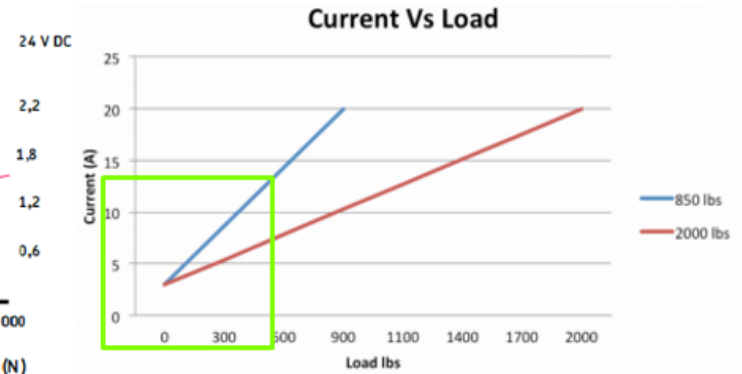
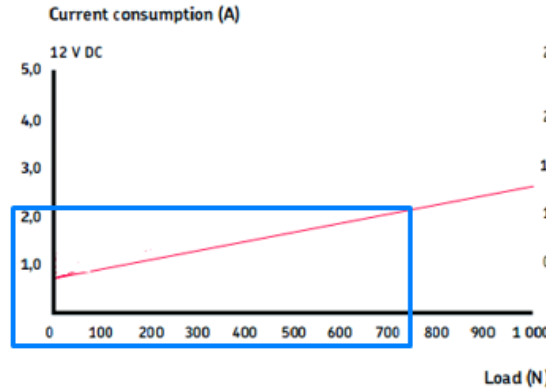
Valor estimado vs % de Error



Valor estimado vs % de Error

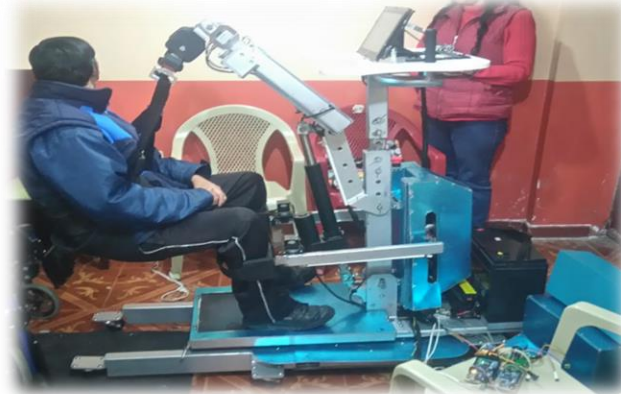


PRUEBAS CON CARGA





PRUEBA CON PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA







VIDEO DE FUNCIONAMIENTO



ANÁLISIS DE COSTOS

COSTO TOTAL 5893,01



**Tek Robotic
Mobilization Device
(TRMD)**



EVOLV



PARAPION

CONCLUSIONES



Transición "sit to stand"



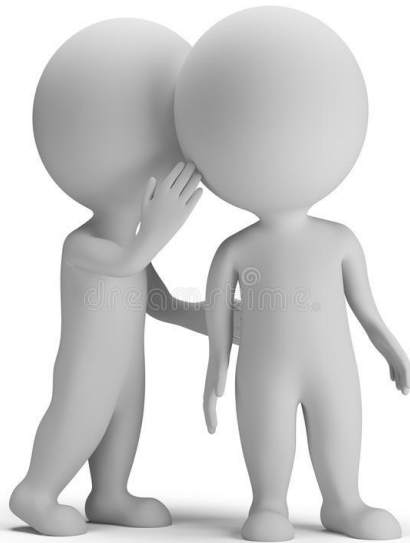
Medidas de seguridad



Se adapta mejor a usuarios de mayor altura



RECOMENDACIONES



Aseguramiento
eléctrico



Reposapiés
regulable



Desplazamiento
controlado





Gracias

