The background is a dark blue gradient. On the left, there are two overlapping geometric shapes: a blue parallelogram and a light green parallelogram. In the bottom left corner, there is a circular inset showing a close-up of a circuit board with various electronic components. In the top right corner, there is a faint, stylized pattern of white lines and squares, resembling a circuit or a digital map.

# Presentación final: Volleyball

Integrantes: Aníbal Fuentes  
Daniel Guzmán  
Tomás Lara  
Simón Sepúlveda  
Hans Starke

Profesores: Matías Mattamala  
Miguel Patiño

Curso: EL5004-3 Taller de Diseño  
Beauchef Proyecta

# Índice

1. Contexto y problemática identificada
2. Solución propuesta
3. Trabajo desarrollado
4. Trabajo propuesto
5. Demo

# Contexto

01

Entrenamientos de la rama de volleyball de la Universidad, equipo masculino y femenino, dos veces por semana. DR de volleyball, cuatro veces por semana.

02

Se tienen distintas rutinas de entrenamiento, para el DR más básicas y para la rama más exigente



# Problemática identificada

01

Acciones de juego disminuyen su velocidad al ser las mismas personas que participan del entrenamiento las que deben realizar los lanzamientos.



02

Asistencia del entrenador en lanzamientos consecutivos del balón producen desgaste físico en él debido a las largas jornadas de entrenamiento.



03

Máquinas de lanzamiento de balones mediante rodillos producen daño en estos, lo que implica un alto costo monetario para la institución.

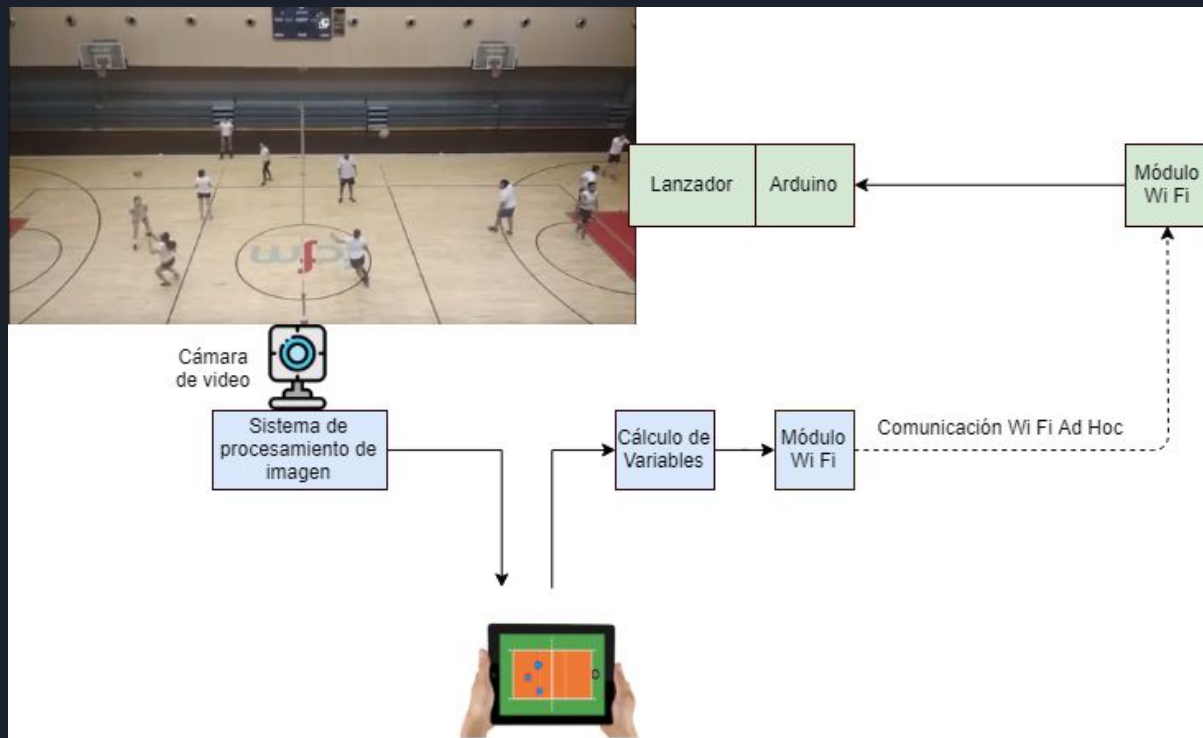




# Solución Propuesta

- Sistema de lanzamiento de balones automático
- Lanzador dividido en dos bloques: omni wrist para la base y sistema con resortes para lanzar el balón con actuador lineal para activar gatillo
- Uso de Machine Learning para análisis de imágenes.
- Control de lanzamiento por parte de entrenador.
- Comunicación inalámbrica vía Wi Fi.
- Uso de computación embebida para control de lanzador

# Solución Propuesta



# Funcionamiento de la solución propuesta

01

Captura de video utilizando cámara ubicada en posición que permita una visión lateral de la totalidad de la cancha.



02

Sistema de detección mediante visión computarizada realiza detección de personas, ubicando estas en “bounding boxes”.



03

Información de video pasa a un módulo WiFi, el que envía un frame de esta información a entrenador para que este pueda decidir dónde realizar el disparo



# Funcionamiento de la solución propuesta

04

Se calcula velocidad y ángulo de salida, los cuales son enviados a través de un módulo WiFi hasta arduino ubicado en el lanzador,



05

Arduino recibe las instrucciones del movimiento a realizar y ejecuta el movimiento y carga del lanzador.



06

Lanzamiento!







# Alcances y Objetivos propuestos

- Sistema de visión computacional, detección de persona, estimación de posición dentro de la cancha, proyección a problema 2D.
- Comunicación wifi con arduino para enviar ángulos y velocidad de lanzamiento.
- Control de posición de motores stepper y sistema de calibración.
- Esquemático propuesto, códigos para comunicación wifi, control de motores, sistema de calibración.

# Trabajo desarrollado

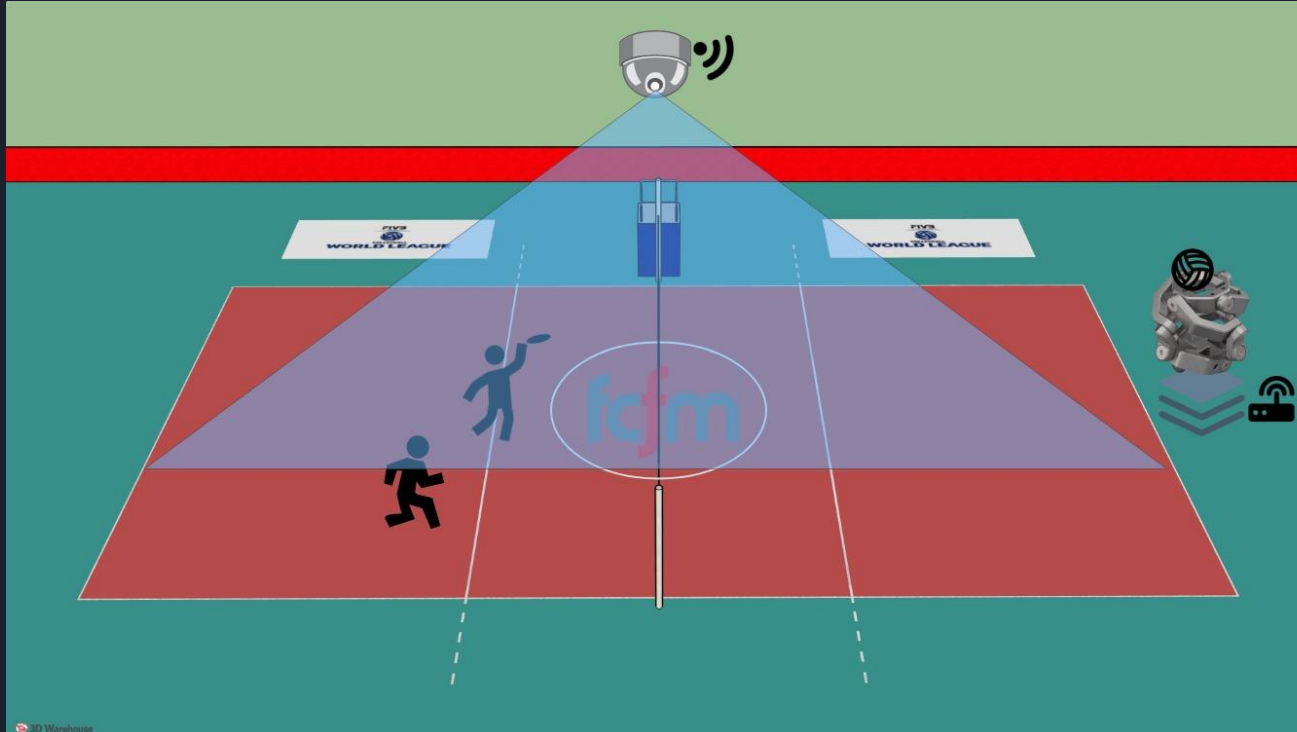
- Equipo de visión
- Equipo de omni-wrist y motores
- Equipo de comunicaciones



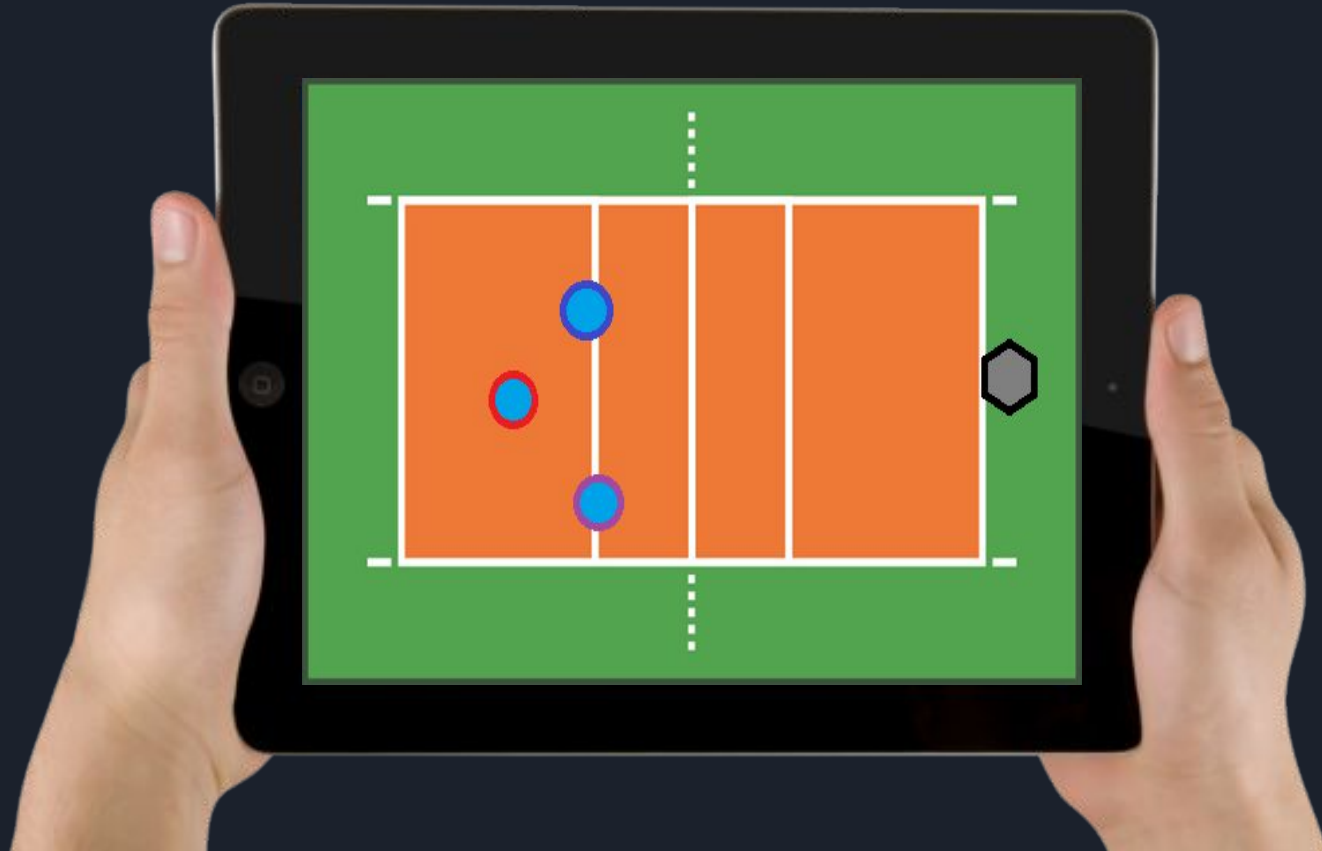
## Equipo visión

- Se propone la instalación del sistema de detección al costado superior de la cancha.
- Sistema encargado de la detección de jugadores, el seguimiento de estos y el envío de las variables de importancia al lanzador mediante Wi-Fi.
- Se utiliza sistema de detección YOLOv3 junto con seguimiento mediante centroides.

# Equipo visión



# Equipo visión

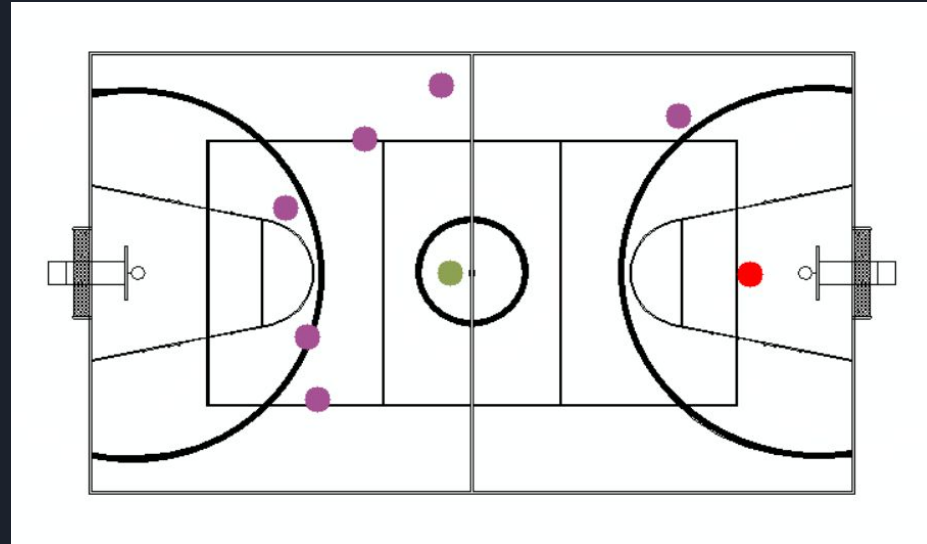


# Equipo Visión: Detección y tracking de personas

- Uso de YOLOv3.
- Desarrollo en python con el framework PyTorch.
- Tracking por centroides.
- Proyección a campo 2D.

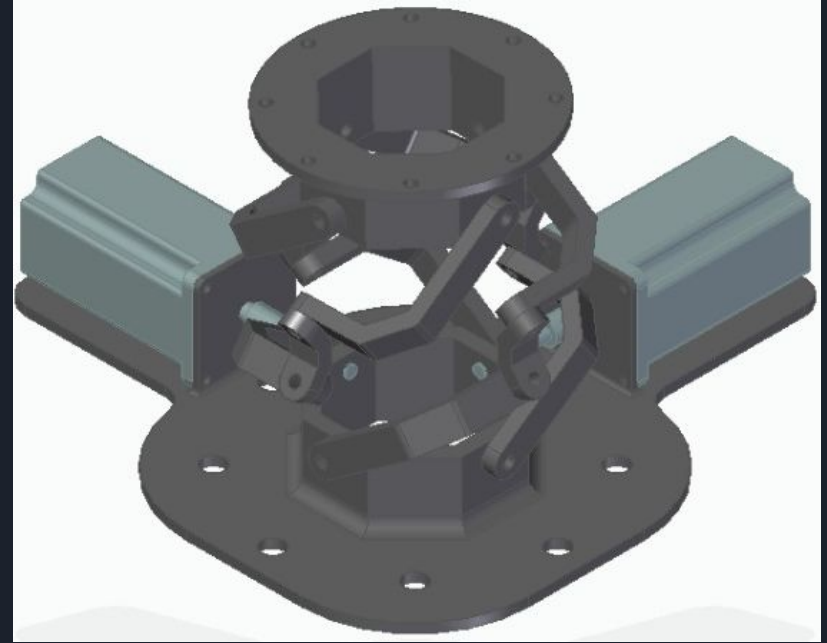
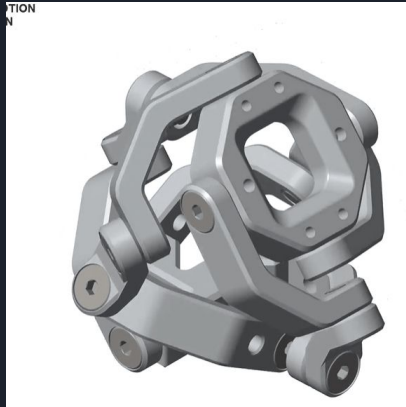


# Equipo Visión: Proyección



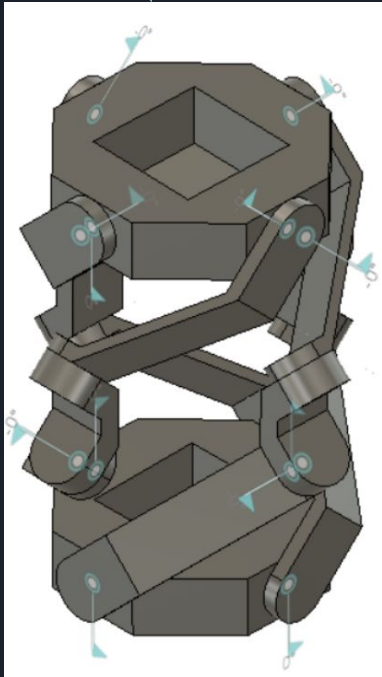
# Equipo de omni wrist y motores

- Trabajo en conjunto a equipo mecánico
- Sistema de movimiento con grados de libertad pitch/roll

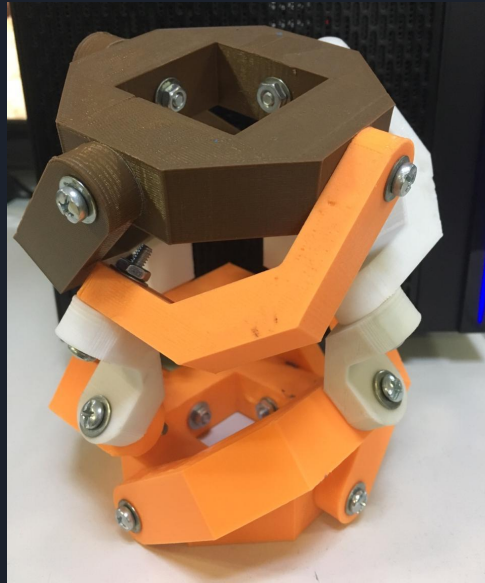




# Equipo de omni wrist y motores: construcción omni wrist



Diseño en fusion 360



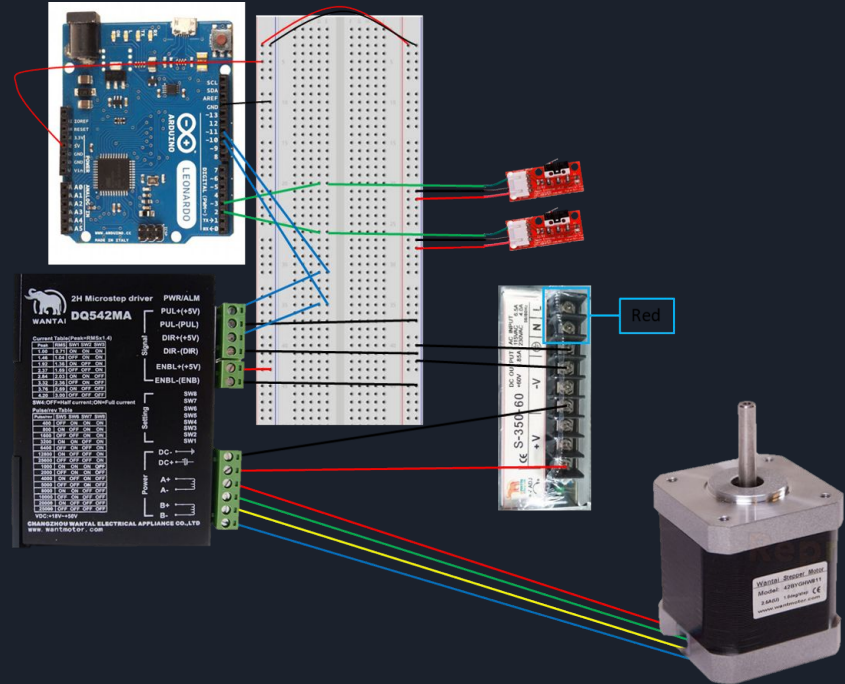
Diseño impreso en 3D



# Equipo de omni wrist y motores: Uso de motores stepper

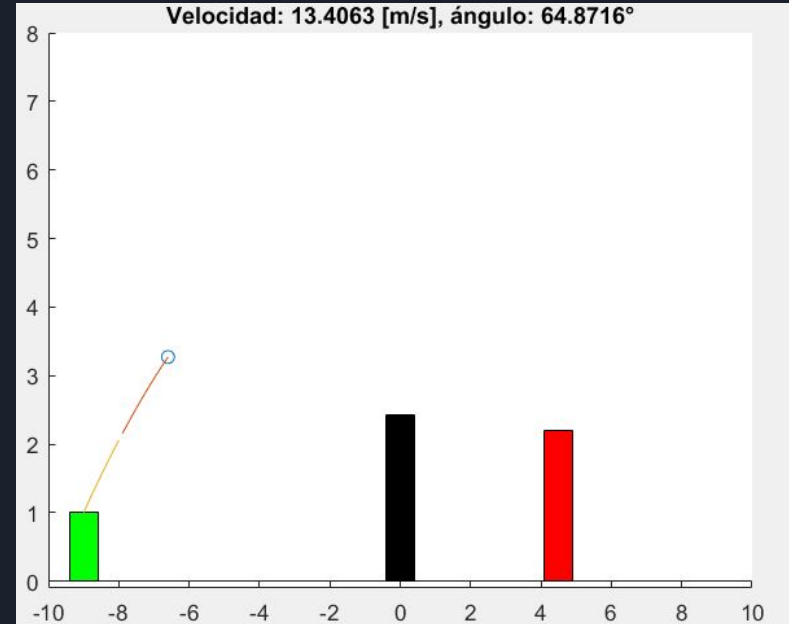
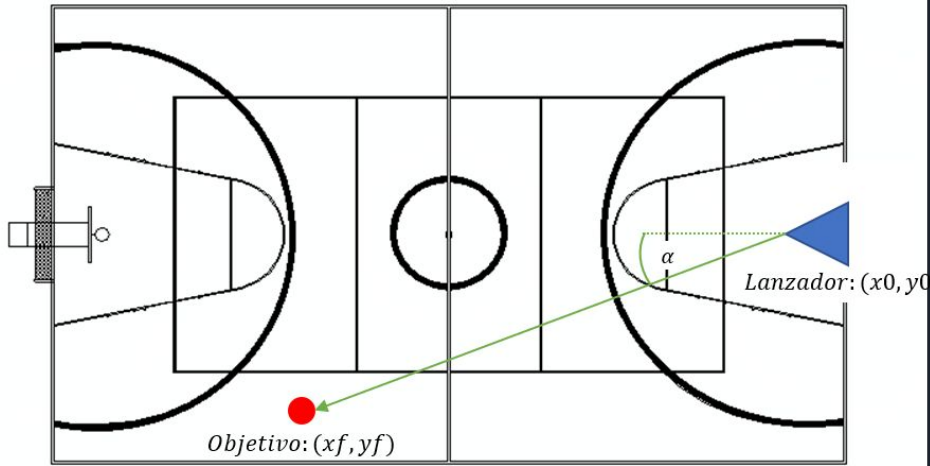
## Motores Stepper:

- Movimiento de Omniwrist.
- Movimiento del mecanismo de lanzamiento.
- Calibración del mecanismo mediante fines de carrera.
- Desarrollo en arduino mediante librería AccelStepper



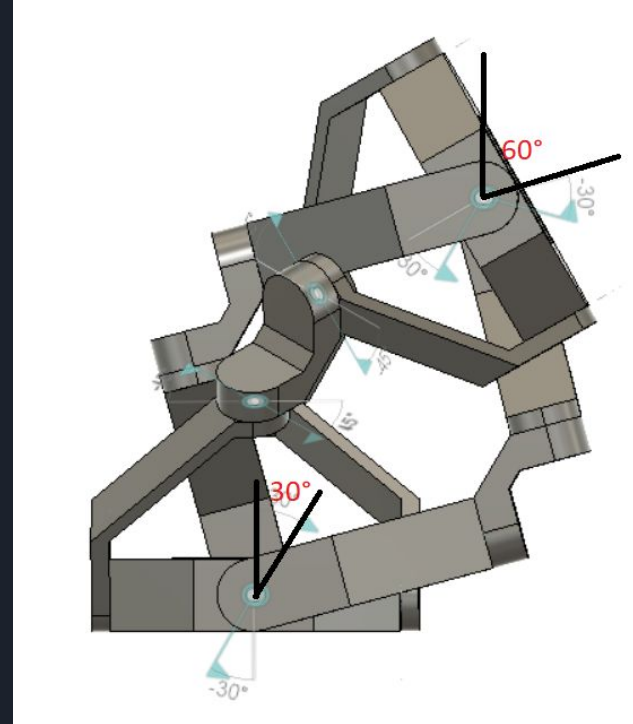
# Equipo de omni wrist y motores: cálculo de trayectorias

- Búsqueda de orientación, elevación y velocidad de salida que permite alcanzar un objetivo.



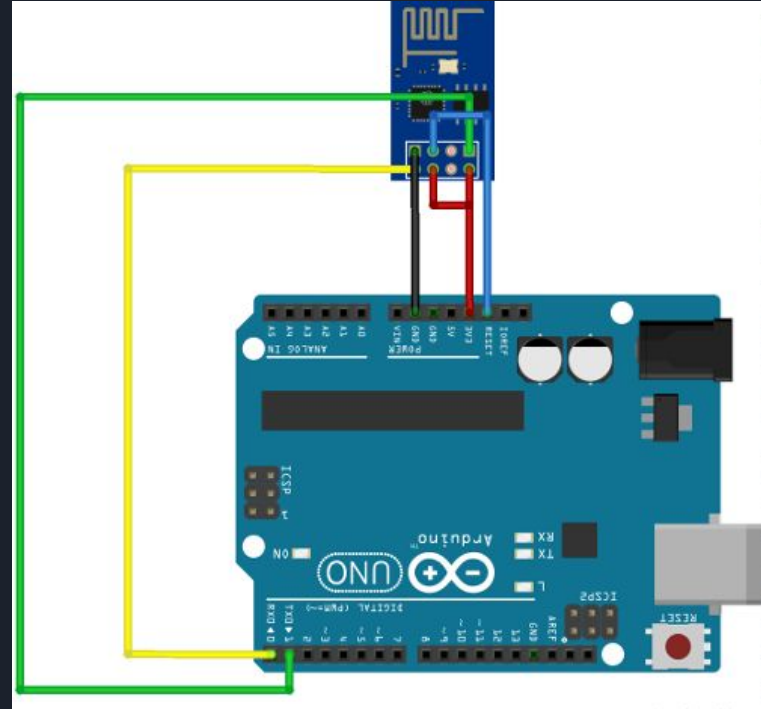
# Equipo de omni wrist y motores: ángulos de motores

- Búsqueda de ángulos de motores para lograr elevación y orientación calculada anteriormente



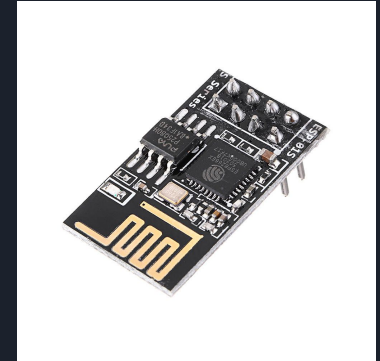
# Equipo de comunicación:

- Comunicación wifi mediante módulo ESP8266
- Es el intermediario entre equipo de visión y control de motores
- Envío de posición de motores y velocidad de lanzamiento



# Equipo de comunicación: ESP8266

- Contiene un microcontrolador y antena WIFI
- Funciona a 3.3V máx
- Consume hasta 300mA de corriente, por lo que se DEBE usar con una fuente de alimentación
- Funciona a una tasa de 115200 símbolos por segundo (baud rate)



# Equipo de comunicación: comunicación entre partes

- Comunicación por socket local. Se requiere que los dispositivos estén conectados a la misma red WiFi.
- El script de Python corre un servidor local
- El módulo WIFI actúa como cliente leyendo los datos del servidor
- Luego se escriben de manera Serial hacia Arduino





# Trabajo propuesto

- Usar motores stepper y fines de carrera en diseño realizado por el equipo mecánico.
- Utilizar sistema embebido para detección (Nvidia Jetson Nano)
- Programa en android para control del lanzador e interfaz final de usuario.
- Control del lanzador y estimación de velocidad de salida.
- Implementar métodos de reducción de error en la comunicación Wifi.





# Demo

☰

¡Gracias por su  
atención!

