



FACULTAD
DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Plataforma dibujante con reconocimiento de imágenes

Informe de avance 2

Grupo 2

Caciani Toniolo, Melina 02866/1

Chanquía, Joaquín 02887/7

Ollier, Gabriel 02958/4

UNLP

Facultad de Ingeniería

Departamento de Electrotecnia

Taller de Proyecto I (E0306)

31 de octubre de 2024

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
DESARROLLO DE HARDWARE	3
DISEÑO DE LA PCB	3
CIRCUITO ESQUEMÁTICO	6
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	7
DESARROLLO MECÁNICO	8
DESARROLLO DE SOFTWARE.....	9
ENSAYOS.....	10
CRONOGRAMA PRELIMINAR	12
BIBLIOGRAFÍA	12

INTRODUCCIÓN

El presente informe describe los avances en el desarrollo de una plataforma robótica con capacidad para dibujar figuras geométricas básicas y reconocer ciertos patrones. El sistema se basa en el uso de una cámara y algoritmos de visión artificial, que permiten al robot identificar figuras predeterminadas y replicarlas. Como objetivo secundario, el proyecto busca implementar una función de juego de ta-te-ti, permitiendo una experiencia más entretenida.

El desarrollo del robot abarca tanto aspectos de hardware, como el diseño de circuitos y controladores, así como de software, incluyendo el reconocimiento de imágenes y la interfaz de usuario. En este informe se detallan las modificaciones en el diseño, el desarrollo de la PCB, las pruebas de componentes y la implementación de los primeros prototipos de software. Estos avances permiten evaluar el rendimiento del sistema y orientar ajustes que aseguren la precisión y estabilidad de la plataforma en las etapas siguientes.

DESARROLLO DE HARDWARE

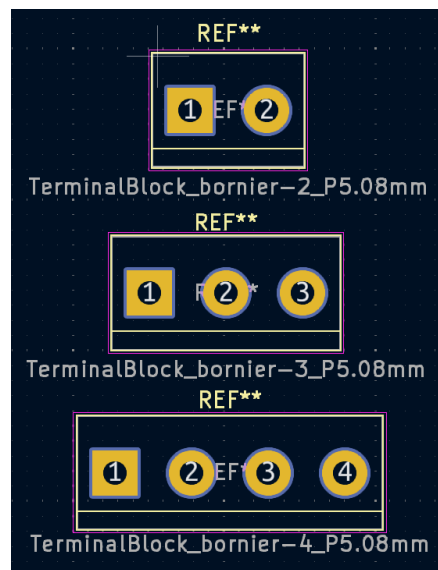
DISEÑO DE LA PCB

Para el diseño de la PCB se comenzó utilizando uno de los ponchos predefinidos que se pueden encontrar en la [página del proyecto CIAA](#).

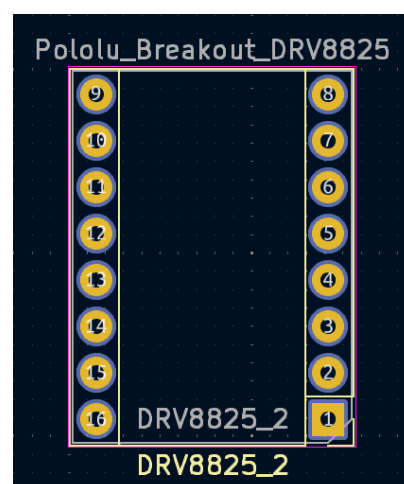
De los distintos modelos de ponchos que están subidos al repositorio mencionado, se utilizó inicialmente el poncho grande ya que este cubría la totalidad de la CIAA y utilizaba los cuatro tornillos de fijación ubicados en la misma.

Además de la plantilla del poncho, se utilizaron las huellas de cada componente que será ubicado en la misma:

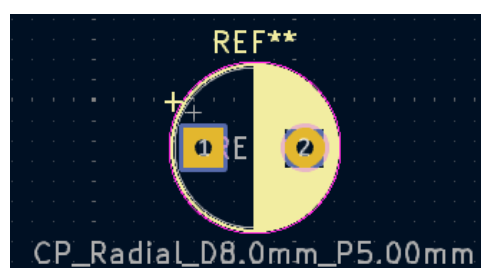
- **Conectores:** para el resto de los componentes, al no estar ubicados en el poncho, se utilizaron conectores de diversa cantidad de pads dependientes de su uso. En el diagrama esquemático se utilizaron los símbolos “Screw_Terminal_01x0X” (X refiere a la cantidad de pines necesarios). Como este símbolo no contaba con una huella predefinida se utilizaron unas huellas encontradas en un [repositorio de GitHub](#) que implementaba la huella para la inserción de borneras de 2, 3 y 4 pines.



- **DRV8825:** para cada controlador se utilizó una huella ya predefinida en KiCad con la ubicación de cada uno de los pines.

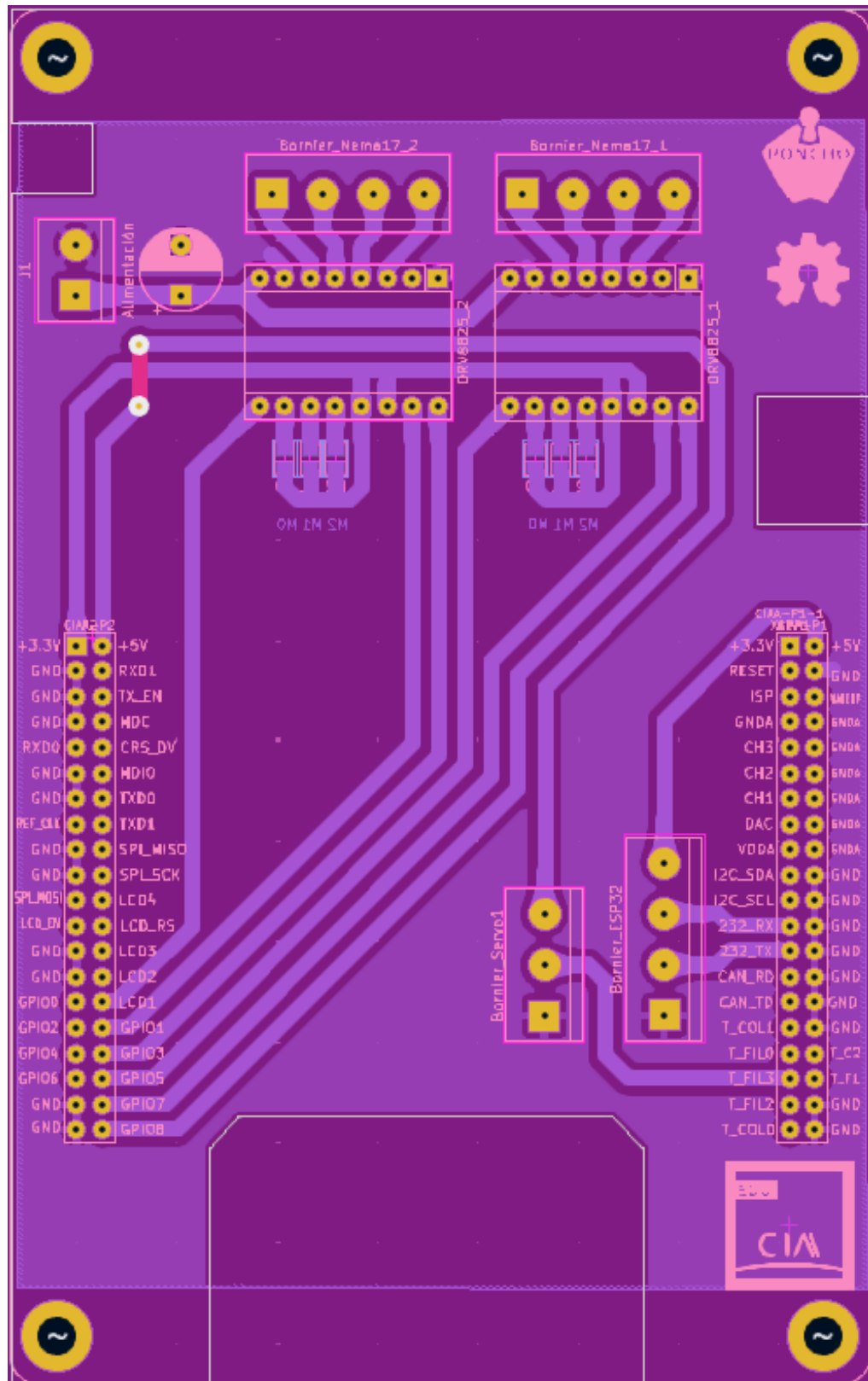


- **Capacitor:** para la conexión de la alimentación de los motores paso a paso se ubicó un capacitor entre las pistas de tensión de motor y la malla de GND, la huella utilizada se encuentra en las librerías por defecto de KiCad.



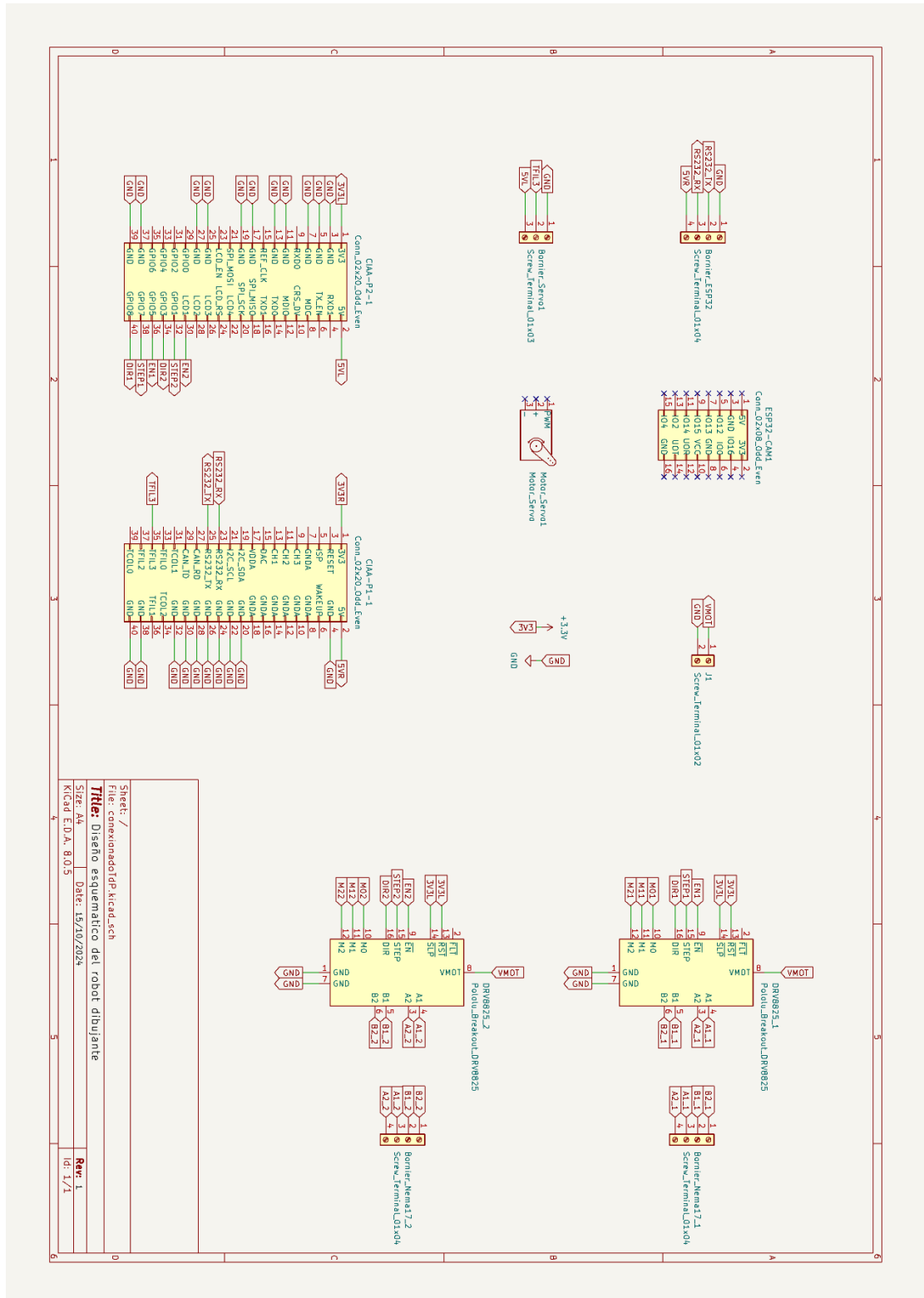
INFORME DE AVANCE II – PLATAFORMA DIBUJANTE

Luego de agregar huellas para cada componente, se conectaron los pads necesarios para cumplir la conexión dada por el diagrama esquemático del proyecto. Siguiendo las pautas dadas por la catedra se llegó al siguiente diseño final:



CIRCUITO ESQUEMÁTICO

El diseño del esquemático sufrió modificaciones a lo largo del diseño de la placa PCB, como la adición de los conectores en lugar de la conexión directa entre la CIAA y el servo o la ESP32. También cambió del uso de varios pines por comodidad para la conexión.



FUENTE DE ALIMENTACIÓN

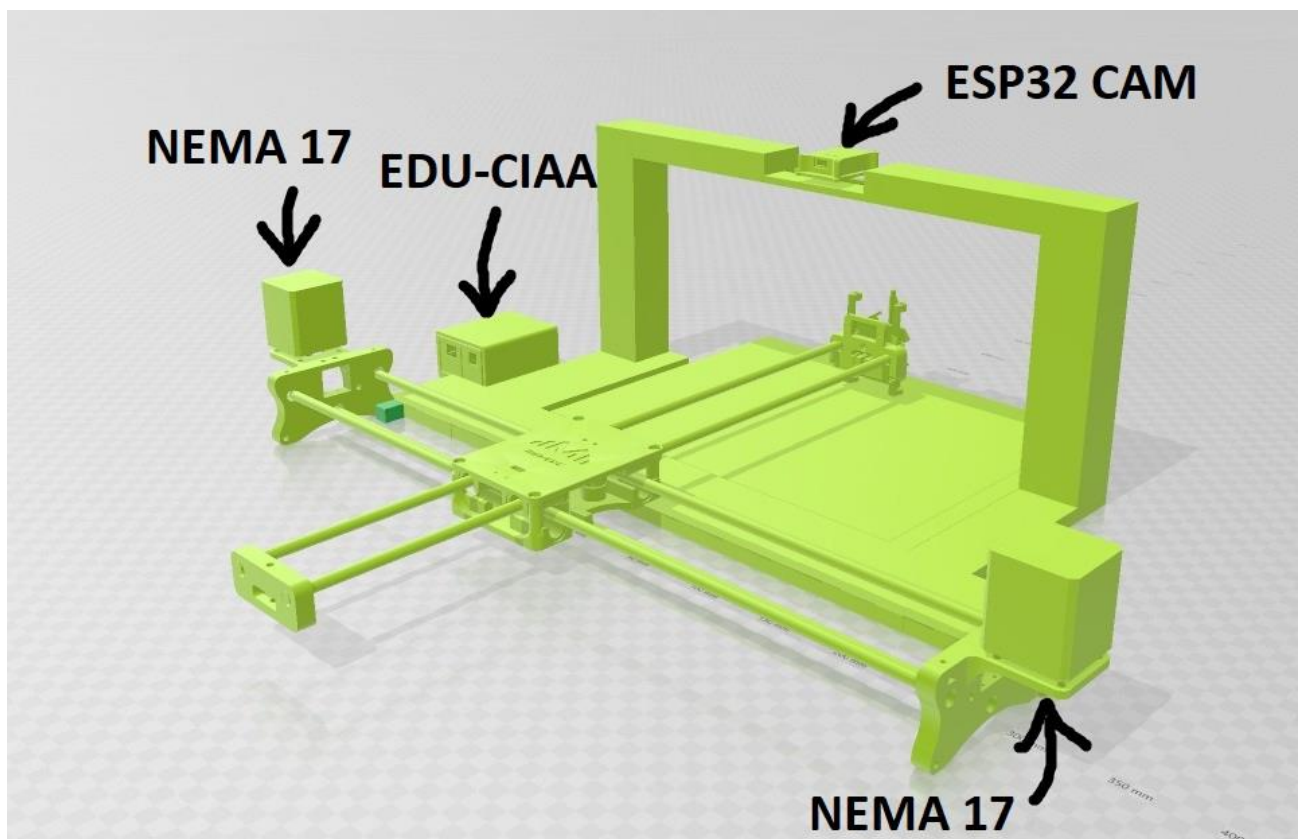
Durante las pruebas del sistema, se constató que la fuente de alimentación inicial, una fuente switching AC-DC de 220V a 12V/2A, no era capaz de proporcionar de manera consistente los valores de tensión requeridos bajo condiciones de carga. Aunque esta fuente cumplía en teoría con los requisitos de tensión y corriente, en la práctica no lograba mantener los 12V al alimentar simultáneamente los motores NEMA 17, lo que afectaba su rendimiento y la precisión de movimiento.

Ante esta situación, se optó por una fuente de alimentación de computadora SFX-500, capaz de entregar una corriente estable a 12V, probada y verificada con un multímetro para confirmar que mantuviera el voltaje adecuado durante el funcionamiento. Esta fuente alternativa demostró ser efectiva para satisfacer las necesidades del sistema, garantizando un suministro confiable y eliminando las fluctuaciones de voltaje experimentadas previamente.



DESARROLLO MECÁNICO

El diseño mecánico de la estructura se mantiene conforme al modelo 3D planteado inicialmente. Actualmente, se están imprimiendo las piezas en 3D necesarias para el ensamblaje, y se estima que estarán listas para la próxima semana. Además, se están adquiriendo los componentes adicionales, como tuercas, rodamientos, varillas y demás elementos que complementarán la estructura. Una vez ensambladas las piezas, se procederá a integrar y realizar las pruebas mecánicas necesarias para asegurar la precisión y estabilidad del sistema.



DESARROLLO DE SOFTWARE

- **RECONOCIMIENTO DE IMÁGENES**

Se están llevando a cabo pruebas para afinar el modelo de inteligencia artificial desarrollado con Edge Impulse. En esta etapa, se recolectaron imágenes específicas para entrenar la red neuronal y ajustar su capacidad de reconocer figuras geométricas básicas con mayor precisión. Se van a realizar pruebas de rendimiento para evaluar el modelo y optimizarlo antes de implementarlo en la ESP32-CAM. El objetivo de estas pruebas es asegurar que el modelo funcione correctamente en el hardware final, permitiendo que identifique figuras de manera eficiente y envíe los resultados a la EDU-CIAA para su procesamiento y replicación en el sistema.

- **COMUNICACIÓN**

Se está trabajando en establecer una comunicación UART entre la EDU-CIAA y la ESP32-CAM, este enlace de datos facilitara el intercambio de resultados entre el módulo de reconocimiento de imágenes y el sistema principal de control en la EDU-CIAA.

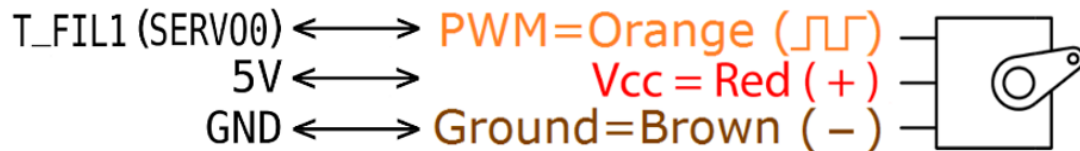
- **INTERFAZ DE USUARIO**

Se comenzó a trabajar en una interfaz de usuario para el proyecto mediante una aplicación móvil creada con MIT App Inventor. La idea es que esta app permita la conexión con la ESP32 a través de Bluetooth, proporcionando una interacción más práctica y accesible para el usuario. Sin embargo, se está evaluando si esta opción es viable dentro de los tiempos del proyecto, ya que implica mayores desafíos en programación y conectividad. Alternativamente, se considera el uso de botones físicos en la EDU-CIAA, una opción más sencilla de implementar. En esta fase, se están realizando pruebas iniciales con la aplicación para determinar si resulta lo suficientemente práctica y fácil de implementar como para preferirla sobre la solución basada en botones.

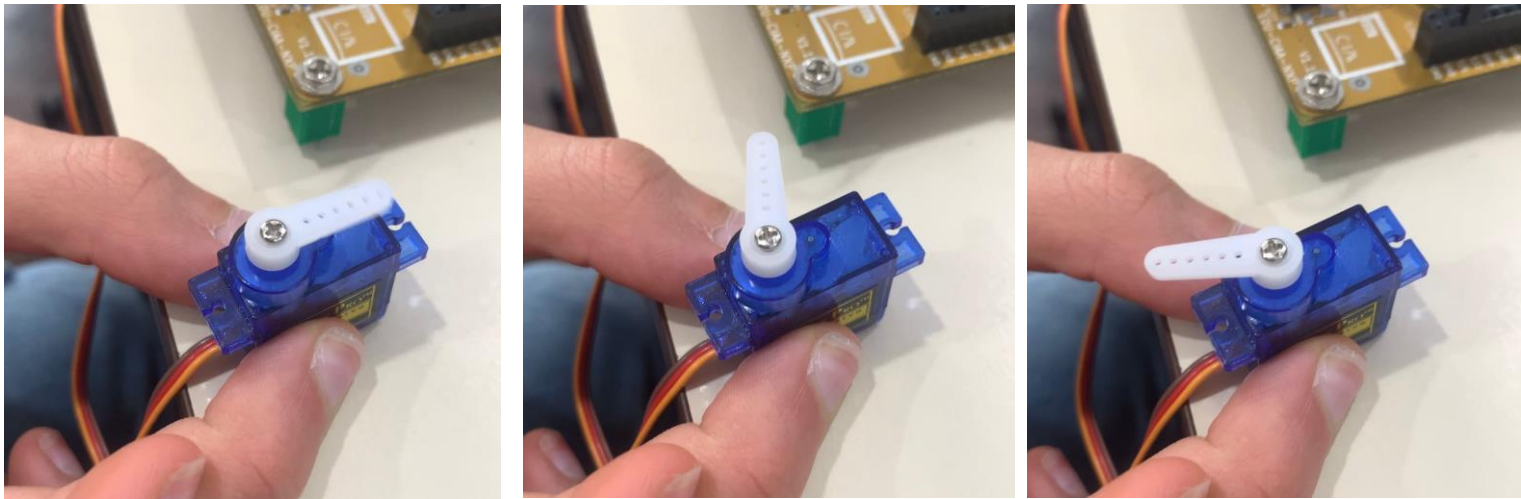
ENSAYOS

Se llevaron a cabo pruebas de todos los componentes que se utilizarán en el robot para la verificación de sus funcionamientos y la familiarización con los mismos.

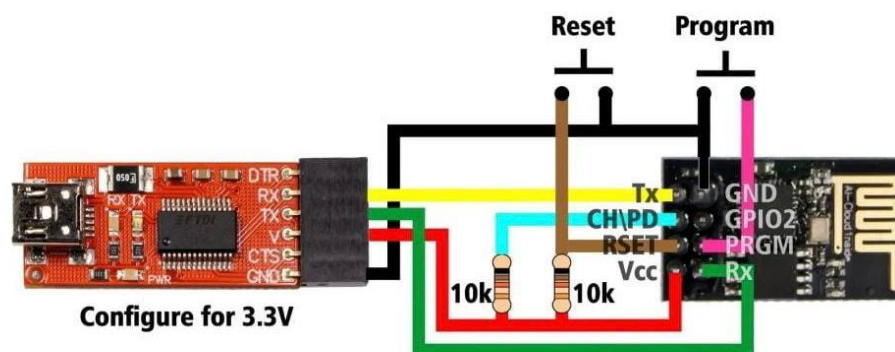
SERVO SG90: se conectó el servo a la EDU-CIAA-NXP siguiendo el gráfico:



Luego, se utilizó el código del ejemplo disponible en el IDE CIAA LAUNCHER para probar el funcionamiento del servomotor.

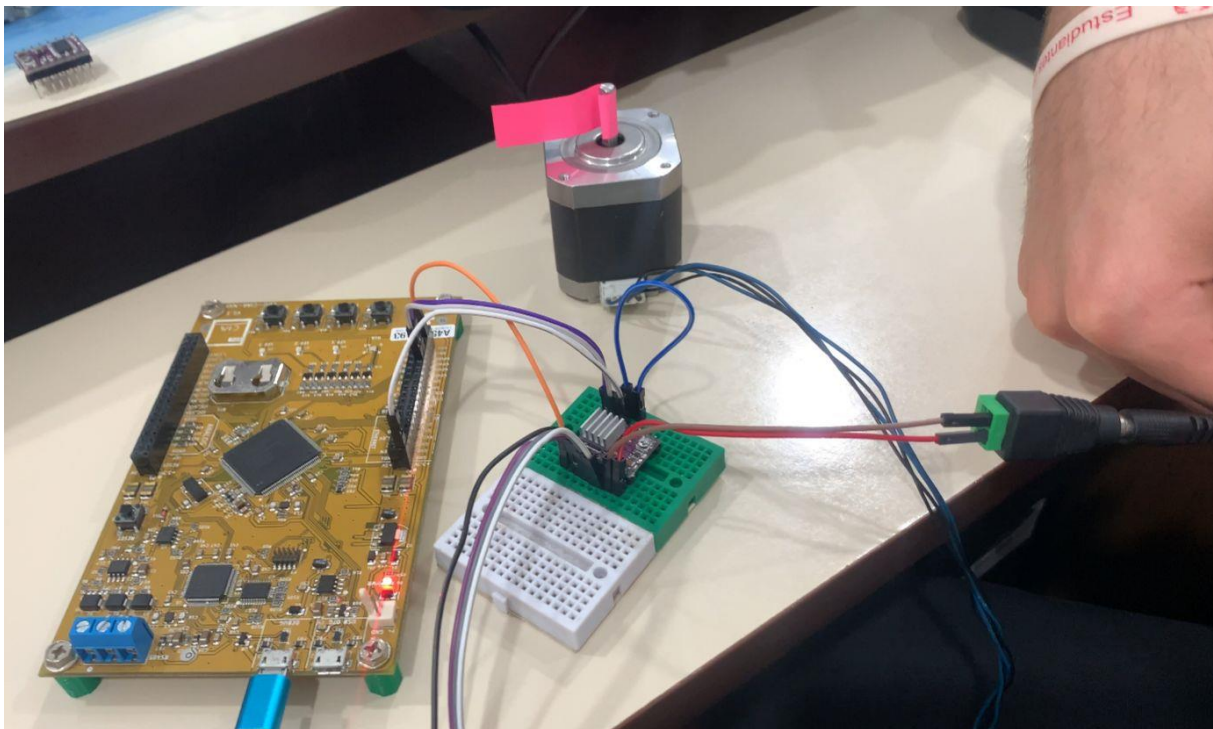


ESP32CAM: se realizó el conexionado correspondiente entre la ESP32 y la PC mediante un adaptador convertidor USB a serie TTL ([CP2102](#)).

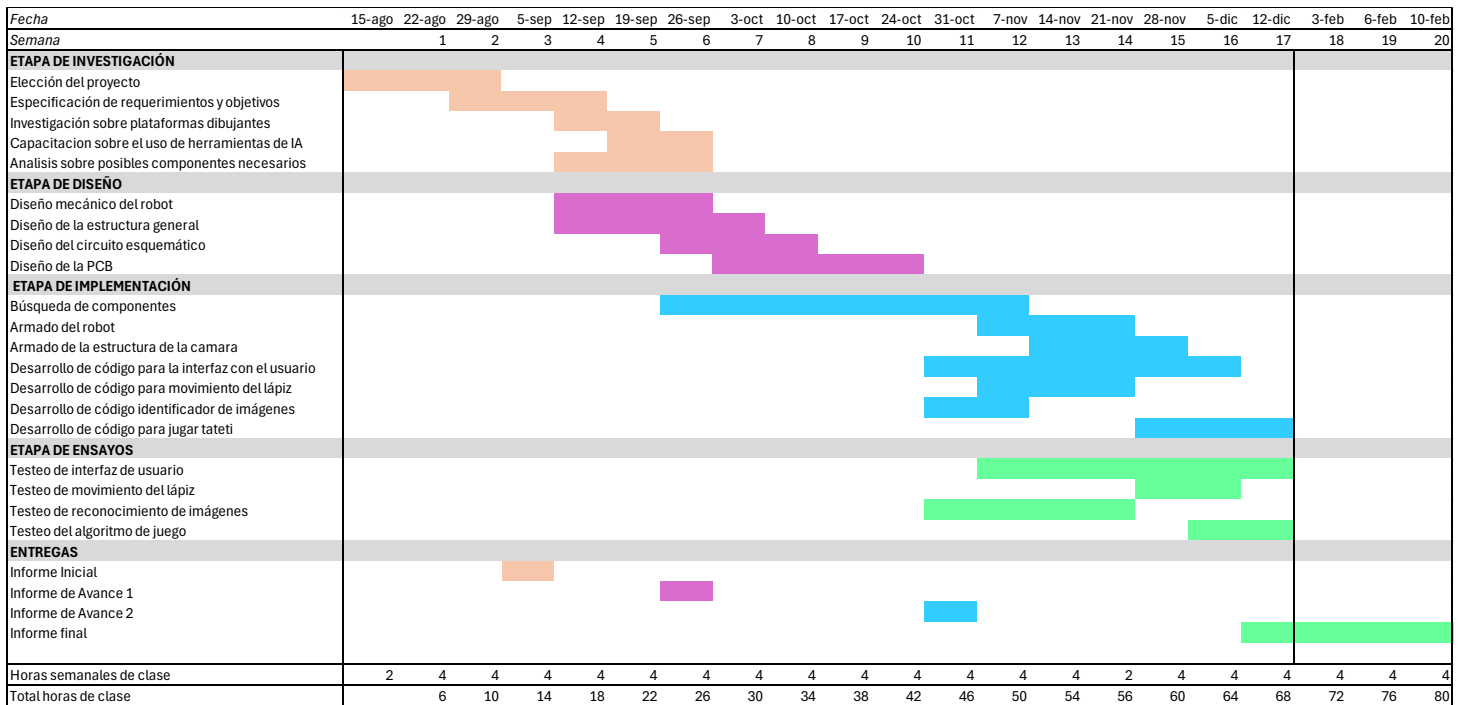


Luego, se utilizó la plataforma Arduino para ejecutar un código que generaba la apertura de un servidor web y permitía capturar fotos y descargarlas. Esta prueba fue útil para verificar el correcto funcionamiento del módulo ESP32CAM y para introducir la captura de las fotos que luego habrá que realizar para el generar el reconocimiento inteligente de imágenes.

CONTROLADORES DRV8825 Y MOTORES PASO A PASO: durante las pruebas con los controladores DRV8825 y los motores Nema 17, se detectó que los controladores no funcionaban correctamente. Esto fue confirmado midiendo las conexiones con un multímetro, lo que evidenció que, a pesar de estar bien conectados, los controladores no enviaban la corriente esperada a los motores. Además, se observó que los motores requerían más corriente de la estimada, dado su tamaño y especificaciones. Por este motivo, se ha decidido reemplazar tanto los controladores, que serán sustituidos por nuevos componentes, como los motores, que serán reemplazados por unos de menor tamaño y consumo de corriente. Este ajuste es fundamental para garantizar la precisión del sistema y su rendimiento en futuras pruebas.



CRONOGRAMA PRELIMINAR



BIBLIOGRAFÍA

- CIAA: <https://www.proyecto-ciaa.com.ar/index.html>
- Estructura robot dibujante: <https://www.thingiverse.com/thing:2349232>
- Edge impulse: <https://edgeimpulse.com/>
- MIT App Inventor: <https://appinventor.mit.edu/>
- Ponchos predefinidos: https://www.proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php%3Fid=desarrollo:edu-ciaa:ponchos_modelos.html
- Huellas para borneras: https://github.com/MrChunckuee-Electronics/KiCad_Libraries/tree/master

Especificaciones Técnicas

- ESP32
- DRV8825
- Motor Nema 17
- Servo SG90

Herramientas utilizadas

- KiCad
- 3D Builder
- Arduino