

Velocidad Crucero

Computadoras y Sistemas de Control, 6to 2da Avionica Comisión A

Della Torre, Joaquin
joaquindellatorre@impatrq.com

Romero Domínguez, Braulio
braulioromerodominguez@impatrq.com

Przybylski, Facundo
facundoprzybylski@impatrq.com

Reyes, Joaquin
joaquinreyes@impatrq.com

Pulido, Ignacio
ignaciopulido@impatrq.com

Abstract—Este proyecto desarrolla un Sistema de Control de Velocidad Crucero para el auto del Desafío ECO YPF, implementado con un microcontrolador ESP32 y un servomotor accionado mediante un sistema PID. La velocidad del vehículo se obtiene en tiempo real mediante un módulo GPS NEO-6MV2, cuyos datos son procesados para regular la posición del servo que opera sobre el pedal que mueve el puño acelerador. Las pruebas realizadas con una placa experimental demostraron que el sistema mantiene una velocidad estable, responde adecuadamente a variaciones y se puede integrar de manera eficaz y segura al auto.

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto original tenía como objetivo desarrollar la Computadora del Auto completa para el Desafío ECO YPF, incorporando diversos módulos de control y adquisición de datos para asistir al piloto, enfocándose en este entorno de taller en específico al sistema de Velocidad Crucero aunque dentro del conjunto de la Computadora, el Sistema de Control de Velocidad Crucero representaba solo una de las funcionalidades planificadas. Sin embargo, durante el proceso surgieron diversos imprevistos que modificaron el alcance del proyecto. El viaje al autódromo, condiciones climáticas de tormenta que impidieron trabajar sobre el vehículo y, finalmente, un choque que dañó la placa principal del auto y en el que se perdió la placa de voltímetro y amperímetro que se encontraba junto a las baterías, imposibilitaron continuar con la integración de la computadora completa. Como consecuencia, se decidió enfocar el proyecto al desarrollo y funcionamiento del sistema de Velocidad Crucero utilizando una placa experimental. Esta reestructuración permitió concentrarse en el diseño, programación y prueba del sistema de control de velocidad con una ESP32, un módulo GPS y un servomotor, mediante un sistema PID. Aunque no fue posible implementar la computadora entera del vehículo, el repositorio oficial del proyecto incluye el código completo de todos los módulos de la computadora, documentado y accesible. En este informe se detalla el funcionamiento del sistema de velocidad crucero, su implementación, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos en función del ensayo con la placa experimental.

II. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

A. Diagrama en Bloques

A continuación se observa el diagrama en bloques del sistema.

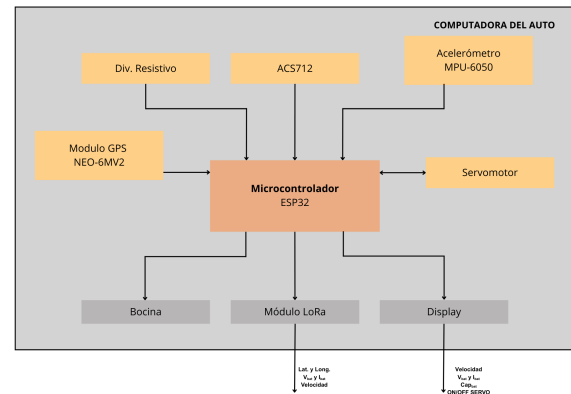


Fig. 1. Diagrama en bloques.

B. Diagrama de código

En la Figura 2 puede verse el diagrama de código de la velocidad crucero.

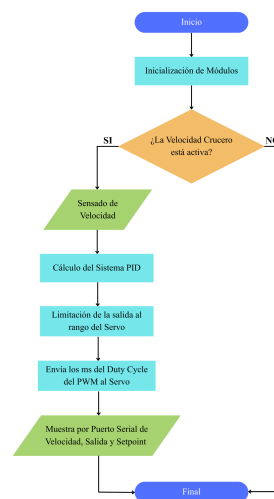


Fig. 2. Diagrama de código.

C. Descripción de circuitos

- **Módulo GPS:** El Módulo GPS es el encargado de proporcionar en tiempo real la velocidad a la que se desplaza el auto. En este proyecto utilizamos el modelo NEO-6MV2, el cual incluye internamente una función específica para calcular la velocidad a partir de los datos satelitales. La información procesada por el módulo es enviada a la ESP32, que se encarga de interpretarla y utilizarla dentro del sistema de control para la implementación de la velocidad crucero.
- **Microcontrolador ESP32:** La ESP32 actúa como el microcontrolador principal del sistema y es la encargada de procesar los datos de velocidad otorgados por el módulo GPS. Sobre esta se implementa el algoritmo de control PID, que determina cómo debe actuar el sistema de velocidad crucero. A partir de los cálculos del PID, la ESP32 genera la señal PWM necesaria para controlar el servomotor, ajustando su posición según la velocidad que se desea mantener.
- **Servomotor:** El servomotor es el actuador principal del sistema de velocidad crucero. Recibe desde la ESP32 una señal PWM que indica el ángulo exacto al que debe posicionarse. Según este valor, el servo se mueve y tensa un cable de acero, el cual está conectado mecánicamente al pedal del acelerador. Cuando el servomotor tira del cable, el pedal se acciona y, a su vez, este mueve el puño acelerador, cumpliendo con el reglamento que no autoriza modificar el sistema desde el puño acelerador en adelante.

III. ALCANCE LOGRADO

Logramos desarrollar un sistema de Velocidad Crucero funcional utilizando un microcontrolador ESP32 y un servomotor, cumpliendo el objetivo principal de implementar un sistema de control accesible, aplicable y coherente con el reglamento del Desafío ECO YPF. El sistema es capaz de leer e interpretar en tiempo real la velocidad del auto y ajustar automáticamente el accionamiento del servomotor para mantener la velocidad deseada. En términos de desempeño, su función central —accionar el servomotor para acelerar el vehículo de manera estable mientras la Velocidad Crucero está activa— se ejecuta correctamente. Es importante destacar que el alcance final del proyecto, que estuvo influenciado por los diversos imprevistos ocurridos durante las etapas de trabajo, se vio limitado en cuanto a lo que se esperaba. Debido a las circunstancias imprevistas, el sistema debió desarrollarse y probarse sobre una placa experimental independiente, lo que permitió continuar avanzando a pesar de las limitaciones del entorno real.

Aun así, se observaron aspectos positivos, el sistema mostró una respuesta rápida del servomotor, fidelidad en la velocidad que brinda el Módulo GPS, y una integración hardware–software que demostró ser efectiva. También se comprobó que el concepto puede incorporarse al auto sin requerir modificaciones estructurales significativas.

Sin embargo, al tratarse de un ensayo inicial, se identificaron algunas limitaciones. Será necesario optimizar la ubicación de

la placa, el servomotor y el cableado para evitar interferencias con el piloto durante la conducción. Además, en esta prueba la Velocidad Crucero permanecía activa mientras la ESP32 estuviera alimentada, lo cual puede resultar poco práctico o incluso riesgoso en situaciones donde el piloto necesite modificar la velocidad sin apagar todo el sistema. En resumen, el sistema logró cumplir su objetivo funcional y demostró un desempeño correcto, aun cuando no se pudo integrar en la computadora completa del auto.

IV. CONCLUSIONES

El proyecto logró desarrollar un sistema de Velocidad Crucero funcional e innovador para el Desafío ECO YPF, incorporando una característica completamente nueva para el auto y manteniendo un diseño claro, seguro y útil para el piloto. A lo largo del proceso adquirimos conocimientos importantes tanto en programación de sistemas de control como en la integración física de hardware en un entorno real de competición. Si bien el proyecto original fue reducido por razones de fuerza mayor, esta versión nos permitió validar el funcionamiento del sistema de velocidad crucero, confirmar su viabilidad y demostrar que puede integrarse al vehículo sin realizar modificaciones estructurales importantes.

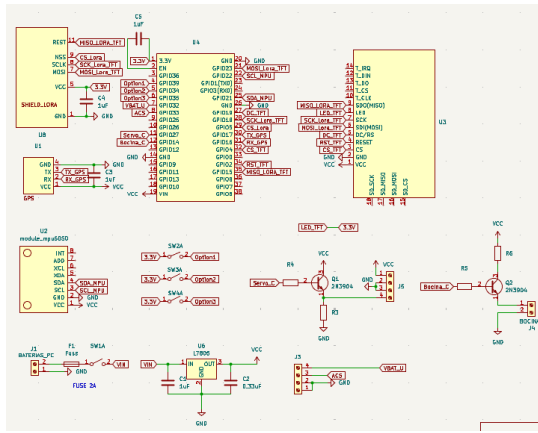
Durante el trabajo también identificamos aspectos que podían mejorarse en el futuro. Entre ellos, la necesidad de definir un soporte físico más robusto para la placa, dado que los soportes de la placa que iba al volante, impresos en 3D, se dañaron junto con la placa original. Será necesario también reorganizar el trazado de cables hacia el servomotor, evitando interferencias con los pedales o el espacio físico del piloto. Por otro lado, se podría optimizar el uso del sistema incorporando nuevamente un pulsador dedicado para activar y desactivar la Velocidad Crucero —pulsador que existía en la placa original—, ubicado directamente en el volante como exige el reglamento, ya que el piloto no puede retirar las manos durante la conducción.

En conclusión, el proyecto alcanzó con éxito su objetivo principal: ofrecer un sistema funcional, novedoso y técnicamente sólido, reconocido incluso por la Fundación YPF por su carácter innovador. Además, nos permitió aplicar de manera concreta los contenidos trabajados en la materia, integrando teoría y práctica en un desarrollo real. Las mejoras que notamos en este primer ensayo servirán como base para perfeccionar el sistema y optimizar su implementación dentro del auto del equipo.

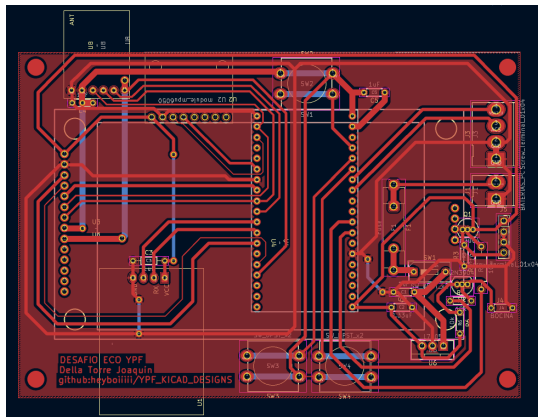
ANEXOS

[1] Repositorio de Github del Proyecto [Online]
https://github.com/heyboiiii/DesafioEcoYPF-78-_2025

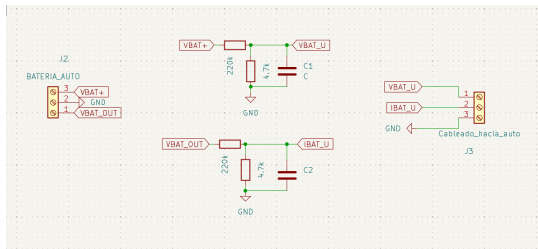
[2] Esquemático de la placa principal.



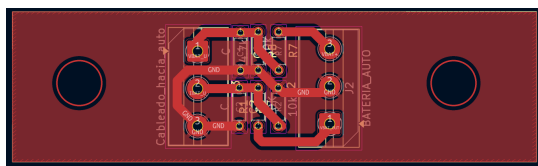
[3] PCB de la placa principal completa.



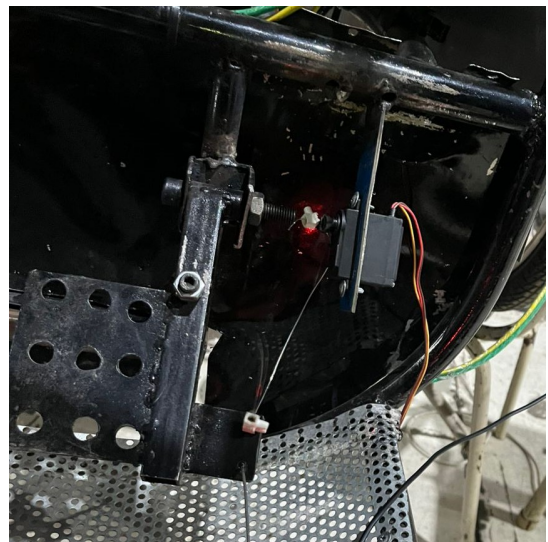
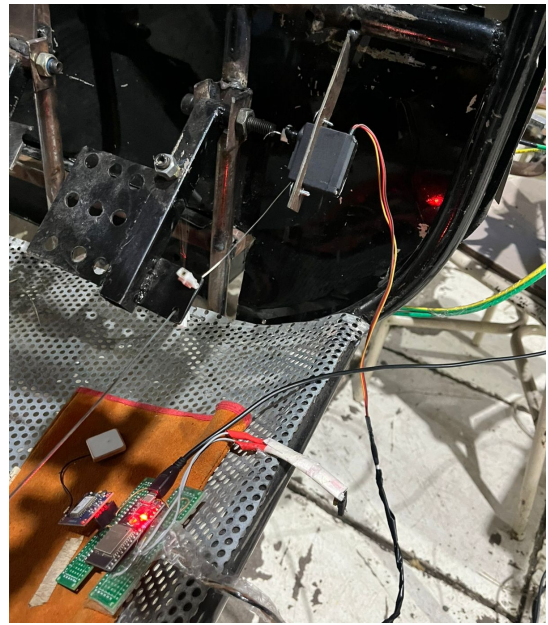
[4] Esquemático de la placa volti y amperimetro.



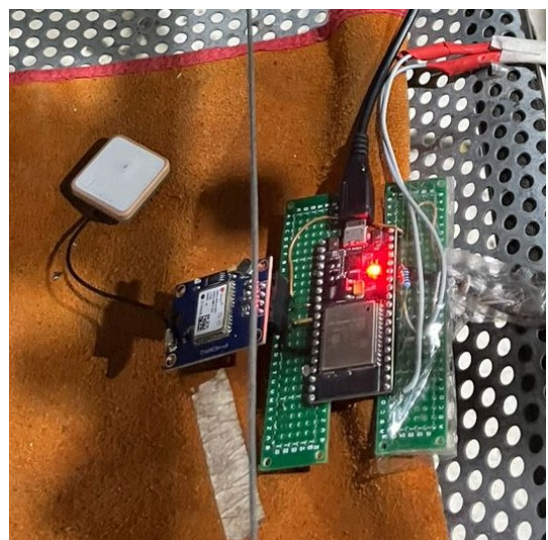
[5] PCB de la placa volti y amperimetro.



[6] Ensayo en el auto.



[7] Placa experimental del sistema.



[8] Datasheet del Módulo GPS NEO-6MV2 [Online]
<https://www.datasheethub.com/wp-content/uploads/2022/08/NEO6MV2-GPS-Module-Datasheet.pdf>

[9] Videos de la prueba de la Velocidad Crucero [Online]
https://drive.google.com/file/d/1-c_6ID6ugx3_mkt5zMJjeGTw7e_tV-ty/view?usp=sharing
<https://drive.google.com/file/d/18-ZetlGWumc2mcCzfIxSMozxGQ3JIxjF/view?usp=sharing>