



**UNIVERSIDAD
MODELO**

Programación

Proyecto ordinario: diseño y construcción de túnel de viento

Héctor Mateo Aceves Leaño

Hugo Elton Bonilla Arroyo

Dana Sofia Recoder Castillo

Gerardo Zetina Pacheco

Jesús Orlando Jiménez Meza

Jesús Moisés Mena Chan

Javier Roberto del Valle Córdova

Profesor Ing. Maximiliano Bastón Álvarez

03/12/2025

Introducción

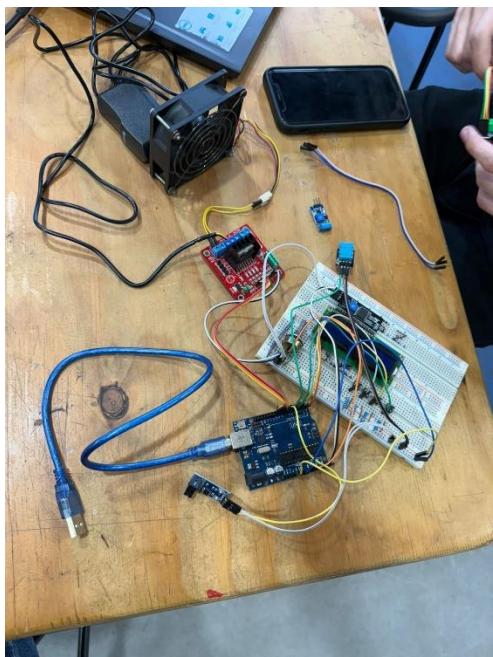
Este proyecto tuvo como objetivo diseñar y construir un túnel de viento funcional utilizando una plataforma Arduino, ajustándole un sistema que integre un ventilador controlado, cuatro sensores, un controlador PID básico, un menú en LCD, perfiles automáticos de operación y un módulo de almacenamiento en tarjeta SD, desarrollando un procedimiento para calcular el coeficiente de arrastre (C_d) en pruebas con objetos conocidos, mostrando el diseño, implementación y resultados obtenidos del estudio del flujo de aire el cual es fundamental en el área de ingeniería. Un túnel de viento permite medir parámetros como velocidad, temperatura, presión y vibración para analizar el comportamiento aerodinámico de distintos cuerpos, mostrando así el objetivo del proyecto el cual será construir el túnel de viento para mostrar la aerodinámica que conlleva el flujo de humo en un objeto a escala.

La implementación incluyó sensores, un módulo de control PID, perfiles automatizados y un sistema de recolección de datos, desarrollado en cuatro semanas siguiendo lo solicitado establecidas por el curso de programación.

Materiales

Los materiales que se utilizaron durante el proyecto fueron un Arduino uno como controlador principal, un ventilador de 12 V operado mediante un driver L298N y una pantalla LCD 16x2 para mostrar datos, después se integraron cuatro sensores: LM35 para temperatura, sensor Hall o fototransistor para velocidad, MPX5010DP o BMP280 para presión y ACS712 para corriente se empleó un módulo SD Card, un potenciómetro de 10 kΩ, cables, protoboard y componentes auxiliares para el montaje, así como se muestra en la figura 1.

Figura 1



Proceso de armado

Primero con el Arduino en mano se conectaron los operadores para ajustar desde la computadora empezando con el ventilador de 12v en la entrada del túnel asegurándolo con fijadores, la estructura del túnel se configuró con un conducto rígido que permitiera dirigir el flujo de aire de forma lineal, luego el Arduino uno se colocó , se conectó el driver L298N al ventilador y a la fuente de 12 V para permitir el control mediante PWM y posteriormente, se enlazaron las líneas de 5 V y GND a la protoboard para alimentar los sensores, y con el sistema ensamblado, se realizó una calibración básica de sensores y del controlador PID probando con diferentes flujos de aire y se verificó la estabilidad del sistema antes de iniciar las pruebas experimentales, después se elaboró un rectificador de flujo de aire pegando varios popotes de aproximadamente 1 cm de diámetro en forma de circulo para ayudar a circular el humo que se proyectara del ventilador conectado, en un programa de Python donde se colocó el programa que va estar circulado para ayudar a manejar de mejor forma, como se muestra en la figura 2 y la figura 3.

Figura 2

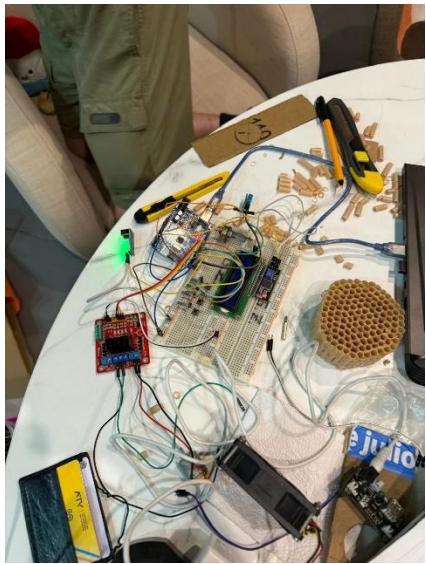
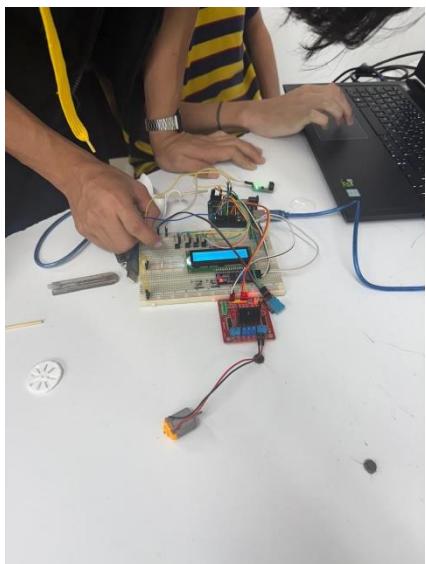


Figura 3



Finalmente, con el programa armado y conectado correctamente al túnel de viento se le armo y previamente coloco una estructura la cual sirvió para proteger y mejorar la estética del proyecto, para que no luzca tan sencilla la estructura, como se muestra en la figura 4 y en la figura 5

Figura 4

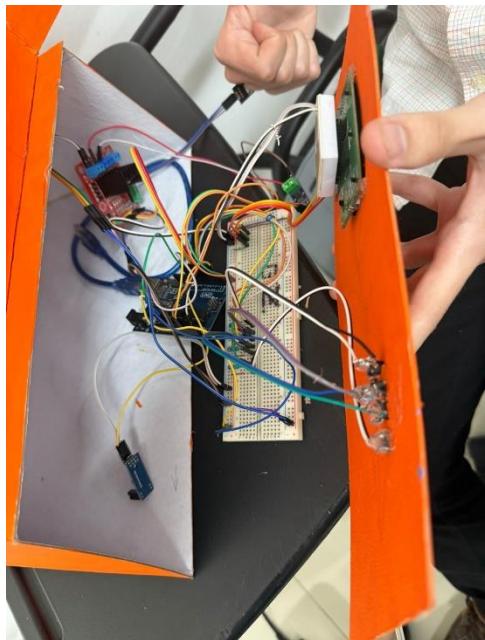
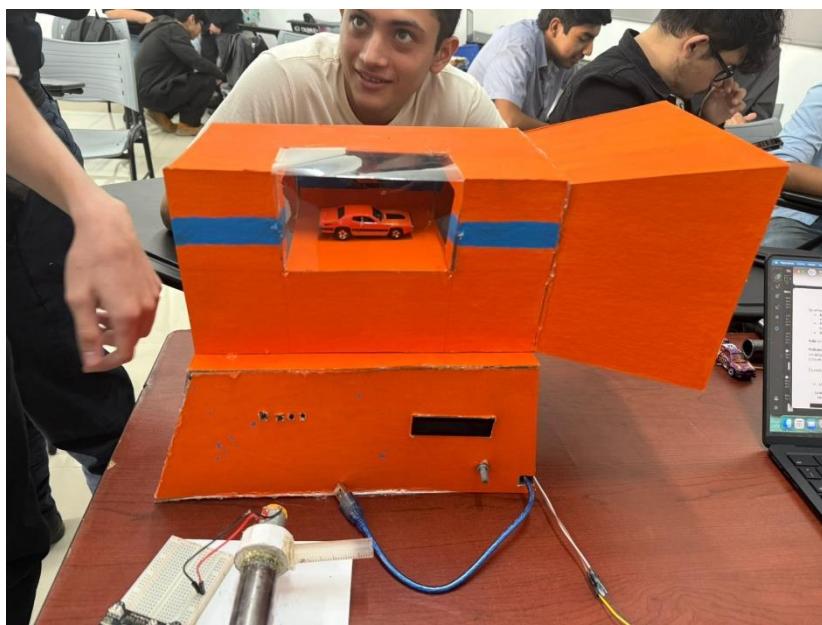


Figura 5



Conclusion

El proyecto cumplió con los objetivos planteados, se desarrolló un túnel de viento funcional con control electrónico, visualización de datos, perfiles automáticos y capacidad de registro. El sistema permitió realizar pruebas aerodinámicas básicas y la experiencia fortaleció conocimientos sobre sensores, control PID, procesamiento de datos y diseño experimental que son fundamentales para la ingeniería.