



## Introducción

En Lima los niveles de material particulado PM2.5 superan 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  anuales.(1)

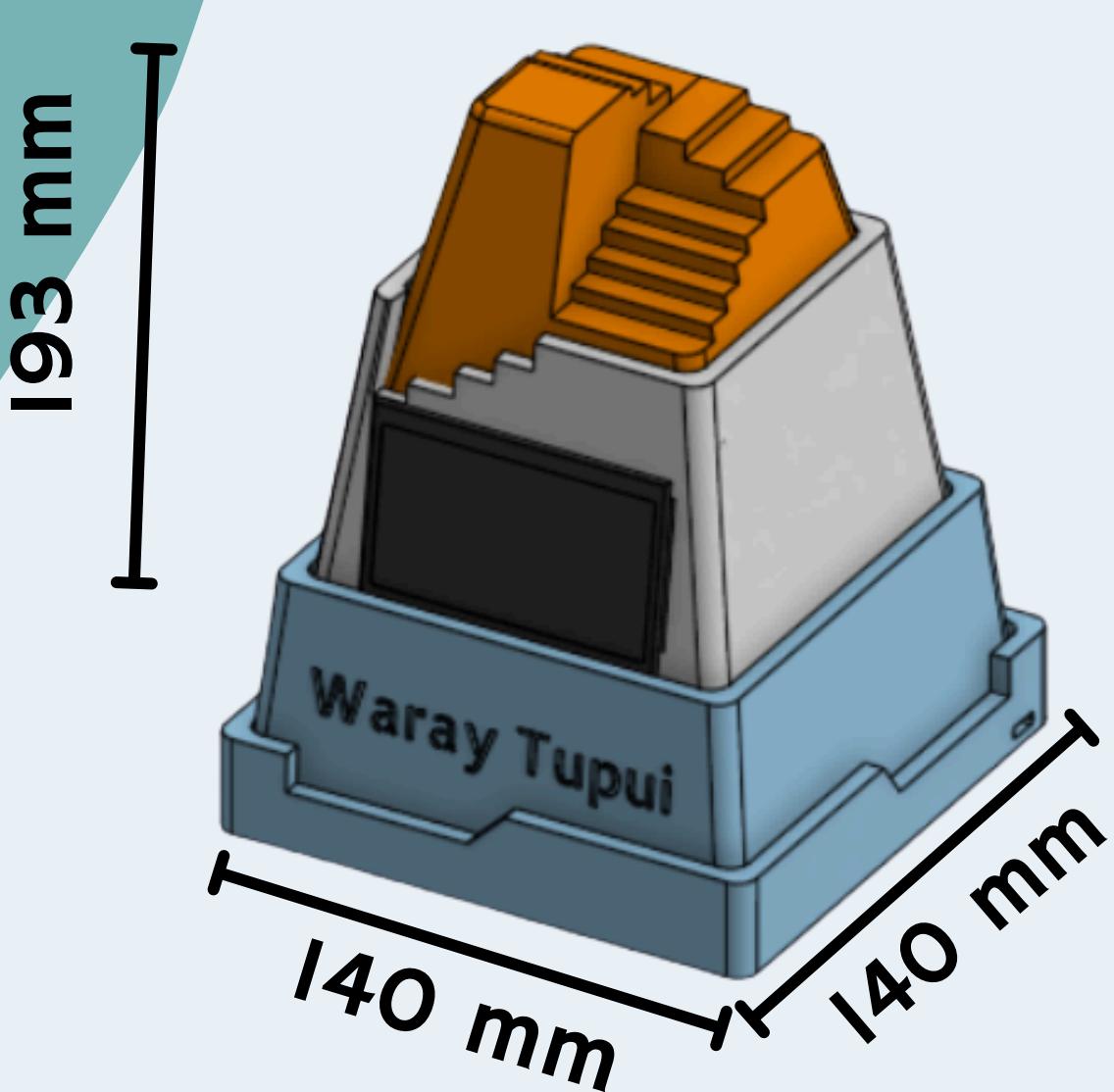


En espacios interiores como aulas y oficinas, la falta de ventilación provoca que el CO<sub>2</sub> 1024 ppm, superando el límite recomendado de 1000 ppm. (2)

## Problemática

- Mayor exposición a contaminantes en interiores debido a la mala ventilación. (5)
- Riesgo aumentado de fatiga, estrés y problemas respiratorios. (2)
- En instituciones educativas, la calidad del aire afecta directamente la concentración y el rendimiento académico.(3)

## Especificaciones Técnicas



- Sensores Integrados
- Sensor de temperatura y humedad
- Microcontrolador de alta eficiencia para gestión de sensores y comunicación
- Pantalla integrada y LED indicador de estado



## Conclusiones

El sistema Wayra Tupuy permite identificar la calidad del aire interior de forma que, acorde a parámetros establecidos, se puedan establecer medidas para disminuir los niveles de CO<sub>2</sub> y PM2.5. Esto confirma la necesidad de monitoreo continuo y mejores prácticas de ventilación para asegurar ambientes saludables.

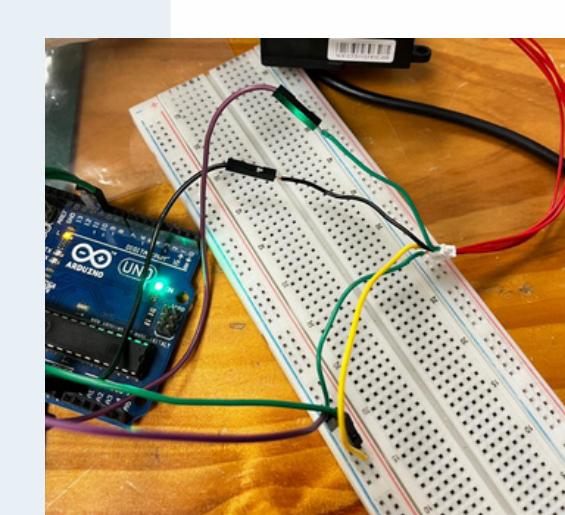
## Estado del arte

- Otros medidores de concentración
- Actualmente existen sistemas de medición unitaria que proporcionan información en tiempo real, sin embargo, son sistemas especializados en un solo contaminante (CO<sub>2</sub> o PM 2.5) y que no ofrecen un sistema con dashboard integrado.



- Sensores de la calidad del aire

Medidor de CO<sub>2</sub>(4)



Los sensores se han vuelto más precisos y económicos. En base a ello su portabilidad es más viable, así como la visualización y almacenamiento de información para una mejor gestión ambiental .

## Proceso de funciones



Baterías de Litio

Alimentación a los componentes mediante baterías de litio recargables



MQ-135  
DHT22  
DCOI

Lectura de sensores MQ-135, DHT22 y DCOI 2.5 detectan la concentración de CO<sub>2</sub> Y material particulado respectivamente



ESP32  
LCD

Recopilación de información, cálculo de las concentraciones mediante código y lectura en pantalla y desaborad inteligente

## Observaciones

- Se controla el sistema de temperatura del sensor MQ-135 gracias a la integración del sensor de temperatura DHT22 para aplicar una compensación térmica a las lecturas.
- Las lecturas de las concentraciones permiten visualizar tendencias y fluctuaciones a través del dashboard empleado.
- Es posible la integración de un sistema de filtrado de partículas para evitar la contaminación del sensor

## Datos de contacto

Josue Enmanuel Sayago Moran  
josue.sayago@upch.pe  
949925056