

Propuesta de mejora de la calidad del aire interior en aulas de la Espol

PROBLEMA

Las aulas del edificio de Admisiones de la Espol utilizan sistemas tipo Split que controlan la temperatura, pero no incorporan aire exterior. Esta condición provoca acumulación de CO₂ durante la ocupación y ausencia de control sobre el ingreso de material particulado fino PM_{2.5}. Las mediciones evidencian una ventilación insuficiente, superando los umbrales recomendados para espacios educativos.



Fig 1. Aula del edificio de Admisiones de la Espol

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de ventilación y filtración para las aulas del edificio de admisiones de la Espol que garantice una calidad de aire interior adecuada.

PROPUESTA

Propuesta de mejora de la calidad de aire

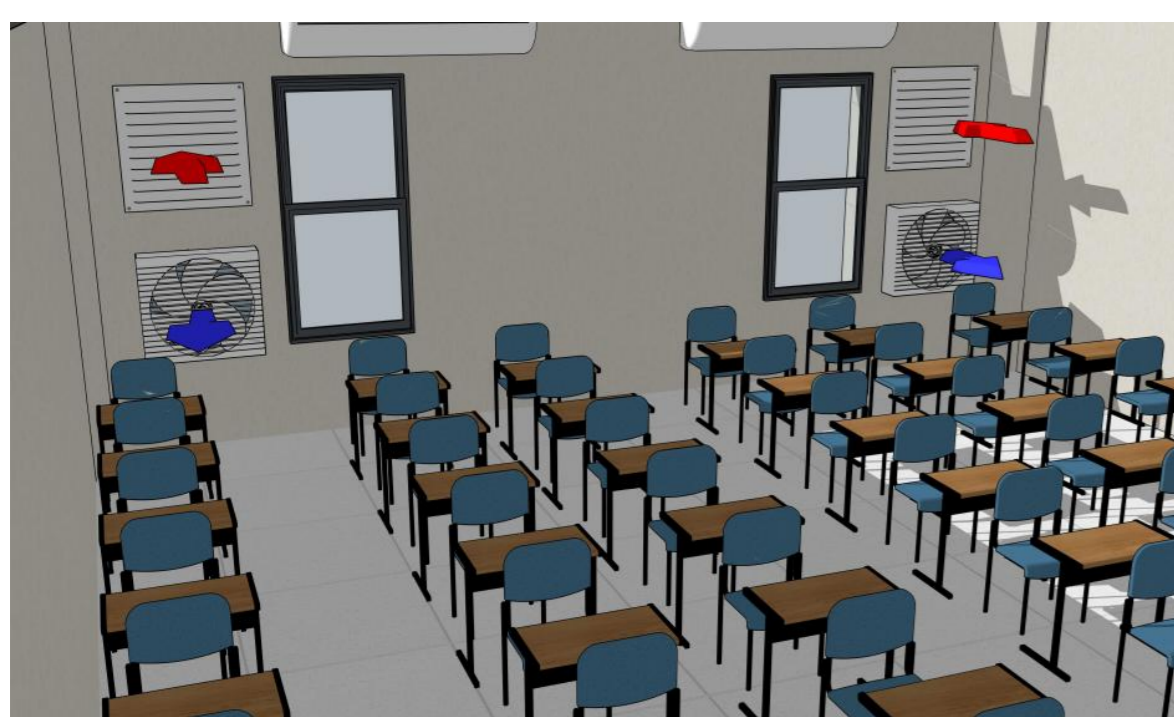


Fig 2. Vista interior del aula con el sistema de simple extracción

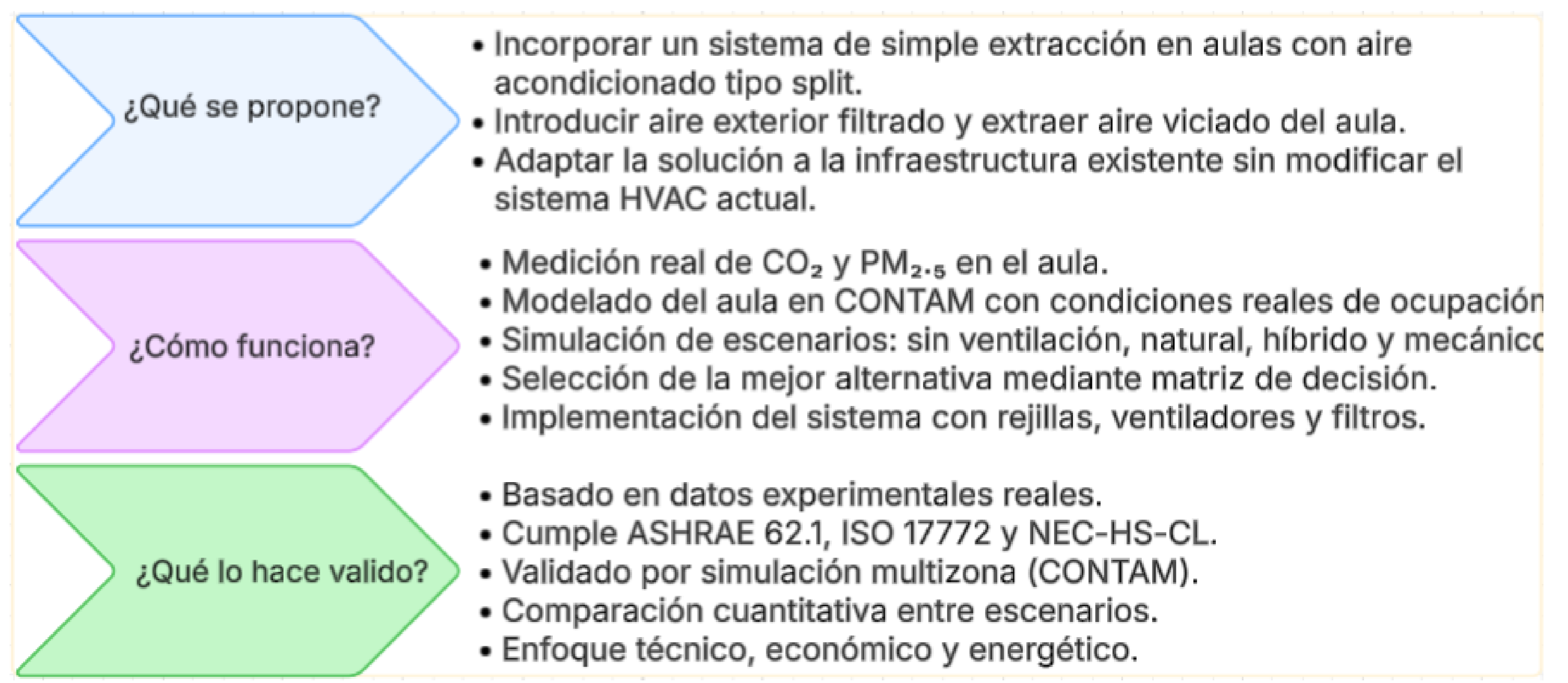


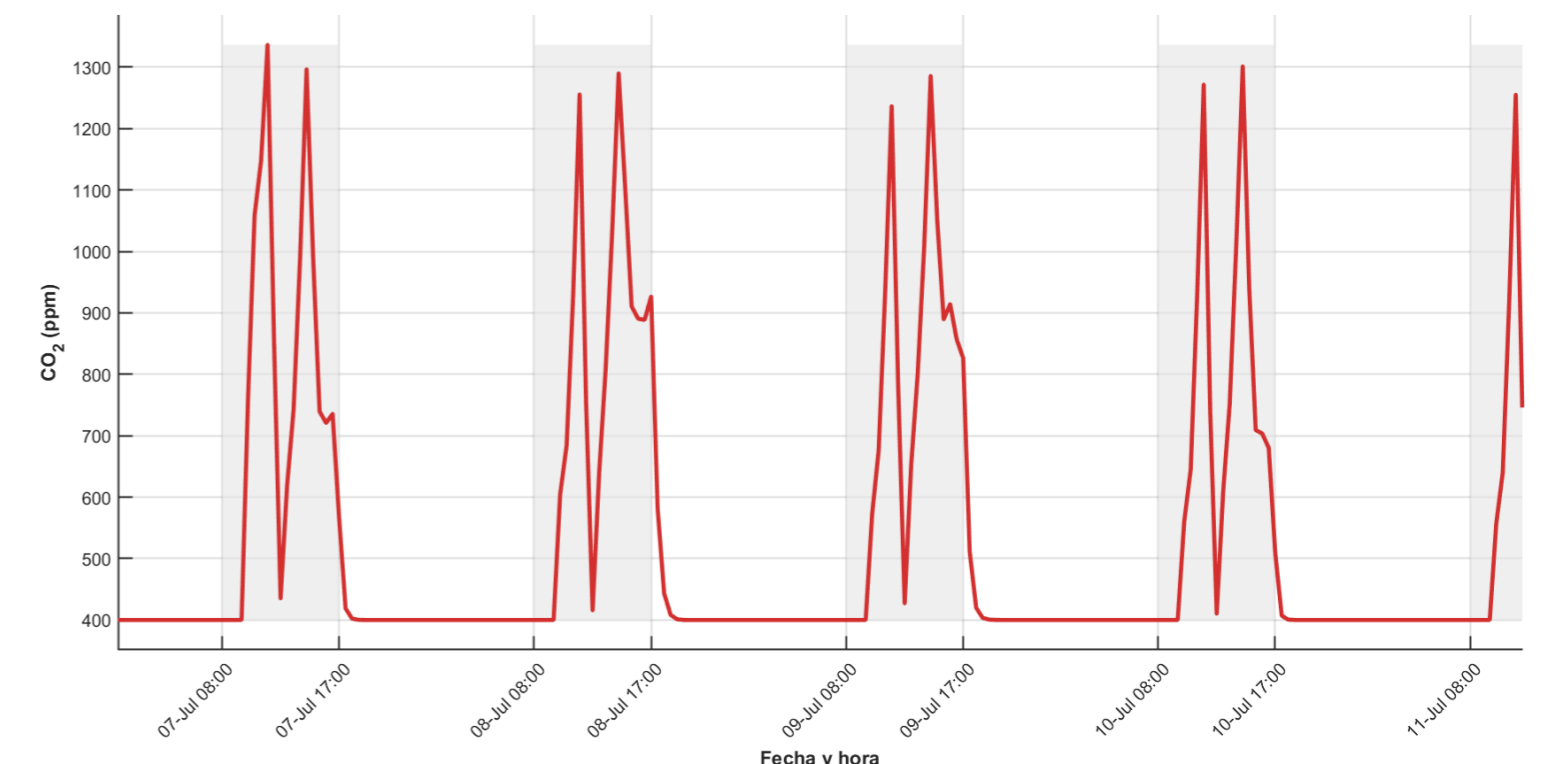
Fig 3. Software para la simulación

RESULTADOS

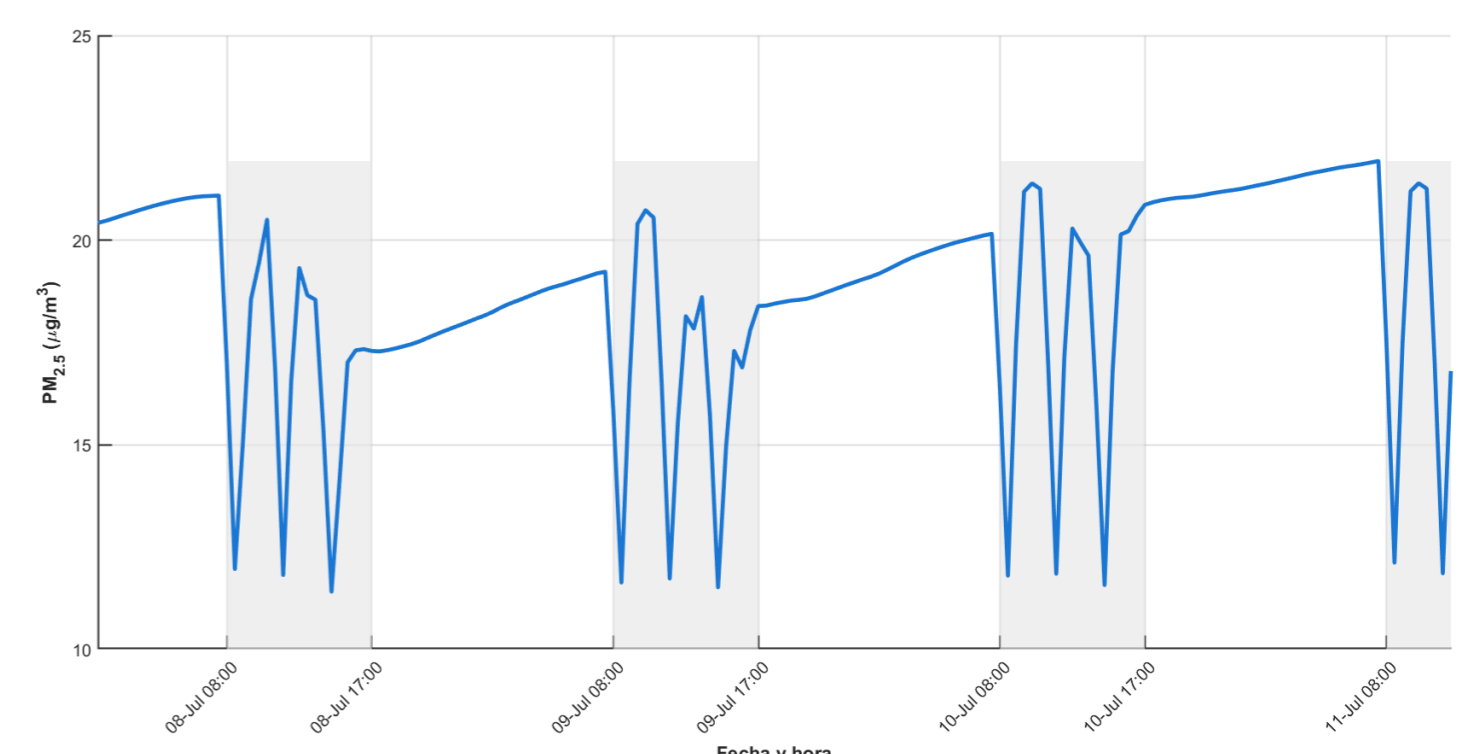
Consumo eléctrico del diseño

Parámetro	Valor
Potencia eléctrica total instalada	0,204 kW
Número de ventiladores	2
Horas de operación diaria	8 h/día
Días de operación semanal	5 días/semana
Consumo eléctrico diario	1,63 kWh/día
Consumo eléctrico semanal	8,15 kWh/semana
Consumo eléctrico mensual (promedio)	32,6 kWh/mes
Consumo eléctrico anual (32 semanas académicas)	261 kWh/año

Variación temporal de la concentración de CO₂ en el aula con el sistema de ventilación seleccionado



Variación temporal de la concentración de PM_{2.5} en el aula con el sistema de ventilación seleccionado



CONCLUSIONES

- El aula A206 (117 m², 351 m³, 62 estudiantes) presenta (sensores) condiciones iniciales críticas de calidad de aire, con concentraciones promedio de CO₂ de \approx 2900 ppm y picos superiores a 4000 ppm durante la ocupación, superando ampliamente los límites recomendados por ASHRAE 62.1.
- Los resultados demuestran que la ocupación del aula, las áreas de fuga en puertas y ventanas y las condiciones exteriores influyen directamente en la acumulación de CO₂ y PM_{2.5}.
- El modelo en CONTAM reproduce este comportamiento y evidencia que el sistema de ventilación por simple extracción permite reducir significativamente el CO₂ durante la ocupación, llevándolo a rangos cercanos a **1200 ppm**, y mantener el PM_{2.5} en niveles aceptables mediante filtración
- El sistema propuesto alcanza estos niveles con una potencia instalada total de 0,204 kW y un consumo anual estimado de \approx **261 kWh**, evidenciando una solución energéticamente eficiente.
- Con un costo aproximado de implementación de **553 USD**, el sistema representa una alternativa técnica y económicamente viable frente a soluciones HVAC convencionales para aulas existentes.