

## DESAFÍO UNIVERSIDAD - EMPRESA

*Esta necesidad tecnológica forma parte del Concurso de Proyectos de I+D+i y/o consultoría en colaboración Universidad – Empresa “Desafío Universidad Empresa” 2025 organizado por la Fundación Universidades y Enseñanzas Superiores de Castilla y León.*

### TÍTULO DE LA DEMANDA TECNOLÓGICA A RESOLVER

#### Referencia:

NT45

#### Título de la demanda tecnológica propuesta

SISTEMA DE MONITOREO DE VENTILACIÓN ESCOLAR

#### Acrónimo:

VENTES

#### Áreas de interés de la demanda tecnológica

(Principal) Salud y Atención social

Tecnologías y ciberseguridad, Energía y medioambiente, Otros (Enseñanza)

#### Resumen:

Desarrollo e implementación de un sistema de monitoreo inteligente de la calidad del aire interior (CAI) en entornos escolares. El sistema utiliza sensores de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> y partículas (PM<sub>2.5</sub>) de bajo costo instalados en aulas. El software asociado recopila estos datos y, crucialmente, los interpreta para generar alertas visuales (pantallas LED) y notificaciones a los administradores. El objetivo principal es optimizar la ventilación, previniendo la fatiga cognitiva por alta concentración de CO<sub>2</sub> y minimizando el riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por el aire, garantizando un ambiente de aprendizaje saludable.

**PALABRAS CLAVE:** CAI, CO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Ventilación, Colegio, Aula, IoT, Salud, Microcontrolador..

### DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD DEMANDADA

#### 1.- Descripción de la demanda tecnológica.

La propuesta busca desarrollar una solución modular y escalable, tanto en software como en hardware, para medir y gestionar la calidad del aire interior (CAI) en múltiples aulas. Se plantea el uso de sensores NDIR de dióxido de carbono, elegidos por su precisión frente a los modelos electroquímicos, junto con sensores de partículas PM<sub>2.5</sub>, todos conectados a placas WiFi. El firmware de estos nodos debe calcular una media móvil de los niveles registrados y activar una

pantalla LED local que cambie de color según los valores medidos, por ejemplo, verde si se detectan menos de 700 ppm y rojo si se superan los 1000 ppm.

Estos datos serán gestionados por una aplicación centralizada que recopile el estado en tiempo real de cada aula. El sistema permitirá al personal directivo o de mantenimiento visualizar el estado actual de todas las aulas, recibir alertas automáticas cuando se superen ciertos umbrales —como una notificación push si una clase alcanza más de 1200 ppm y generar informes que evalúen el cumplimiento de las medidas de ventilación.

La interfaz local, por su parte, debe ser extremadamente sencilla, basada en un esquema tipo semáforo de colores, para que tanto el profesorado como el alumnado puedan reaccionar de forma inmediata ante niveles elevados de contaminación, por ejemplo, abriendo las ventanas para mejorar la ventilación.

## 2.- Antecedentes.

La concentración de CO<sub>2</sub> es un indicador directo de la ventilación. Estudios demuestran que niveles superiores a 1,000 partes por millón reducen significativamente la capacidad de concentración y el rendimiento cognitivo de los estudiantes. Además, el monitoreo de PM<sub>2.5</sub> (partículas finas) es esencial en zonas con tráfico o industria. Tras eventos de salud pública reciente, la concienciación sobre la calidad del aire como herramienta de mitigación ha aumentado. Las escuelas carecen de sistemas de monitoreo continuo debido al alto coste de las soluciones comerciales. Este proyecto propone un sistema que se conecta al problema de la concentración y al riesgo de salud en un entorno crítico.

## 3.- Posibles enfoques del proyecto de investigación.

El principal interés de investigación se centra en el impacto de la respuesta conductual asistida por la tecnología. ¿Cómo influye la señalización visual simple (el semáforo de CO<sub>2</sub> en el comportamiento del profesorado y los alumnos (ej. frecuencia de apertura de ventanas)? También es relevante el estudio de la correlación entre los datos de CO<sub>2</sub> y los patrones de ocupación del aula para optimizar la programación de sistemas de climatización o filtración en el futuro.

## 4.- Enfoques sin interés.

*Si desea remitir una propuesta de solución tecnológica (proyecto de investigación y/o consultoría) deberá enviar el formulario de participación (ANEXO II), descargable en [www.redtcue.es/desafio](http://www.redtcue.es/desafio) a una de las direcciones de correo electrónico que se indican en las bases del concurso, inicialmente antes del 18/12/2025. Por favor, confirme esta fecha en la web en la web del concurso.*

[Acceso a información general del concurso](#)