

ASEGURAMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LABORATORIOS Y SALAS LIMPIAS EN MULTIEMPLAZAMIENTOS

R. Larroca Sanz⁽¹⁾, F. Conde García⁽¹⁾, T. Vicente Mussons⁽¹⁾
 (1) Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Centro de Metrología y Calibración
 Email: larrocasmr@inta.es Tlf: 915201191

RESUMEN:

La **monitorización en tiempo real** de las condiciones ambientales de los laboratorios y salas limpias, permite el establecimiento de alarmas para avisar cuando estamos fuera de las condiciones requeridas, el registro de estas mediciones permite que se asignen las condiciones ambientales a las que estuvieron sometidas las calibraciones una vez indicado el tiempo y lugar de realización, también permite la visualización de las condiciones ambientales actuales en cada sala y la posibilidad de poder ver las condiciones en cualquier momento tanto de una manera gráfica como numérica.

Gracias a esta monitorización en tiempo real, tanto los laboratorios como las salas limpias, son cada vez más **proactivos para asegurar el cumplimiento de las condiciones ambientales** requeridas para sus actividades.

1. INTRODUCCIÓN:

Al principio los sistemas encargados de registrar las condiciones ambientales necesitaban ser descargados y procesados de una forma manual periódicamente para poder asegurar el cumplimiento de las condiciones requeridas. Los **nuevos sistemas** actuales de monitorización de las condiciones ambientales permiten **desarrollar entornos automáticos** que permiten la monitorización en tiempo real, el registro, el procesado y la generación de las alarmas necesarias para asegurar que las salas estén dentro de las condiciones necesarias para la realización de las actividades.

2. DESARROLLO:

Los **sistemas distribuidos** son la base de esta arquitectura que nos va a permitir expandirnos sin problemas a diferentes emplazamientos.

El sistema implantado para el aseguramiento de las condiciones ambientales debe permitir la **integración** con:

- **diferentes tecnologías** tanto inalámbricas (Wi-Fi, RF, Zigbee, Z-Wave, Bluetooth...) como cableadas.
- **diferentes protocolos de comunicación** (Modbus, TCP/IP, SNMP, RS232, MQTT, ...)
- **instrumentos de diferentes magnitudes** (Temperatura, Humedad, Presión, ...)

Esta flexibilidad **permite introducir instrumentos de diferentes fabricantes** en base a las necesidades del laboratorio o de la sala.

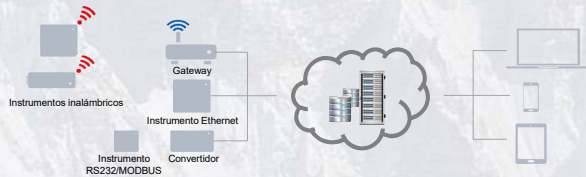


Fig. 2 Topología de equipos típica del sistema descrito.

3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

El sistema debe de ser capaz de sacar el máximo partido a los datos de registro y ofrecer al usuario **herramientas que faciliten** el saber si la sala está **cumpliendo las condiciones ambientales** exigidas o no.

- **Visualización** de las condiciones ambientales actuales
- **Alarmas** cuando no se cumplan los umbrales especificados
- **Alertas** de situación del sistema
- **Asignación automática** de las condiciones ambientales registradas a los trabajos realizados
- **Descarga** de datos registrados

3.1. La visualización de las condiciones ambientales de cada sala es en **tiempo real** y muestra de una forma clara cuando se están cumpliendo o no los umbrales definidos. Existe también la posibilidad de la visualización a través de la **pantalla de control** donde se ven las condiciones de varias salas a la vez con la gráfica de la última hora, los umbrales definidos, etc.



Fig. 3 Pantalla de control.

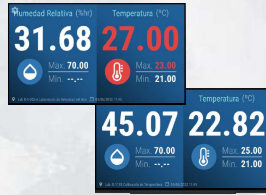


Fig. 4 Tiempo real.

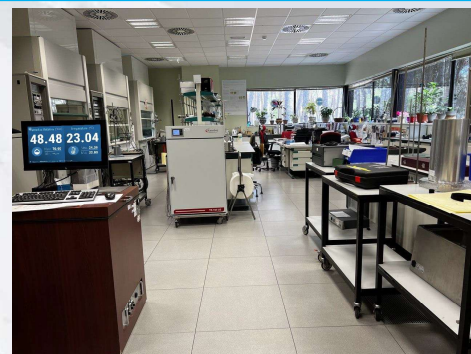


Fig. 1 Laboratorio con sistema de aseguramiento de condiciones ambientales

3.2. Notificaciones de alarmas cuando las condiciones no cumplan los requisitos exigidos.

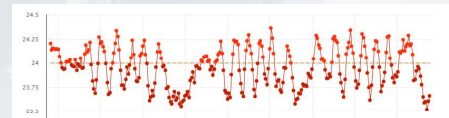


Fig. 5 Temperatura fuera de tolerancia.

3.3. Alertas de sistema cuando no haya comunicación con los equipos, los sensores tengan batería baja, mala señal, etc...



Fig. 6 Iconos de estado

3.4. Asignación automática de las condiciones ambientales registradas a los trabajos realizados una vez indicados el tiempo de realización.

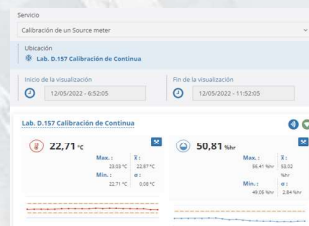


Fig. 7 Condiciones ambientales en trabajos realizados

4. RESULTADOS:

Con el sistema implementado se ha **caracterizado mucho más en detalle** las condiciones ambientales de los laboratorios y las salas limpias. Gracias a esta caracterización se han encontrado periodos en los que no se cumplieran las condiciones prefijadas, algo que antes hubiera sido mucho más lento y difícil de detectar y se han tomado **medidas para robustecer** los sistemas de climatización.

5. CONCLUSIONES:

La monitorización en tiempo real y un personalizado sistema de alarmas permiten saber con inmediatez cuando estamos fuera de lo especificado. La **posibilidad de añadir más instrumentos** y sensores de **diferentes fabricantes** y de incluir más laboratorios y más salas **sin importar** lo convierten en un **sistema abierto que puede crecer, cambiar y adaptarse** según las condiciones.

6. REFERENCIAS:

- [1] UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- [2] UNE-EN ISO 14644-2:2016 Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 2: Seguimiento para proporcionar evidencias del desempeño en relación con la limpieza del aire mediante la concentración de partículas.