

# Implantación de sistemas automáticos de medida para monitorización de emisiones



**ANTONIO ALVARADO RAMOS**

Responsable de Monitorización y Pruebas de Garantía Inercia Inspección y Control

Las exigencias en materia de monitorización se han venido incrementando progresivamente, quizá de forma más acelerada en el último quinquenio, y el sector industrial ha necesitado adaptarse para dar respuesta a las mismas, que se han derivado de un intenso desarrollo legislativo y normativo europeo y estatal, y de procedimientos administrativos por parte de las diferentes comunidades autónomas.

Se han armonizado las normas aplicables a nivel europeo (normas CEN) para la monitorización y seguimiento de casi la totalidad de los parámetros y se dispone a nivel estatal de normas UNE-EN como resultado de la trasposición de aquellas. Las Autorizaciones Ambientales Integradas también han supuesto un nuevo paso hacia el control de las instalaciones, cerrando el círculo las diferentes instrucciones técnicas publicadas (o en fase de redacción para publicación) por las diferentes comunidades autónomas.

La adaptación a los nuevos o adicionales requerimientos ha implicado en muchos casos inversiones impor-

tantes en materia de adquisición de sistemas medida, control y transmisión de datos, así como en la definición, el establecimiento y la ejecución de protocolos y procedimientos internos de gestión, mantenimiento y calibración. Del mismo modo, se han ido acometiendo las reparaciones, modificaciones y sustituciones necesarias para el adecuado funcionamiento de los sistemas.

Generalmente, las modificaciones necesarias se han llevado a cabo sobre la base existente, y los sistemas no se han concebido desde una perspectiva de conjunto, necesaria para que todo quede adecuadamente engranado y funcionando en condiciones óptimas.

En ese sentido, no sólo basta con asegurar que el sistema mide adecuadamente, sino que desde el origen debe orientarse hacia la medida en un foco particular teniendo en cuenta el resto de factores de influencia, como pueden ser:

- Las condiciones del entorno.
- Los diferentes sistemas y principios de medida para la elección del más adecuado y acorde a las características del gas.
- La adecuación del foco para la medida del sistema.
- La representatividad de la sección de toma de muestras.
- Punto de toma de muestras o representatividad de la medida "in situ" en su caso.
- Mantenimiento de la representatividad de la muestra durante su transporte y tratamiento previo a la determinación.
- Eficacia del tratamiento de muestra.
- Mantenimiento general del sistema de medida.

- Mantenimiento periódico según fabricante y revisión según condiciones particulares de la instalación.

- Disponibilidad de la documentación requerida.

- Registro de todas las actividades realizadas sobre el sistema de medida.

- Formación adecuada, tanto general sobre sistemas e instrumentación como específica sobre el sistema de gestión y los equipos a mantener, por parte del personal implicado en la gestión de los sistemas.

- Empleo de materiales de referencia adecuados en calidad, composición y rango, siendo coherentes con el parámetro a determinar.

- Cumplimiento por parte de los organismos externos implicados en el proceso de los requisitos de calidad aplicables, disposición de los equipos y métodos de medida adecuados.

- Incertidumbres dentro de los intervalos admisibles.

## Proyectos de instalación de sistemas automáticos de medida

Así, podríamos establecer tres fases diferenciadas que englobarían todo el proceso de instalación de sistemas automáticos de medida (SAM).

- Ingeniería.
- Suministro y puesta en marcha.
- Certificación.

En esas fases no deben perderse de vista objetivos básicos tales como: adaptación de los sistemas a las características del foco e instalación, facilidad de manejo del equipo, versatilidad para integrar nuevos módulos en el futuro y reducción de costes de mantenimiento,



## Ingeniería

- Diseño conceptual
- Diagnóstico de Tecnologías
- Ingeniería Básica
- Ingeniería de Detalle

## Suministro y Montaje

- Gestión de Compras
- Suministro
- Montaje
- Puesta en Marcha

## Certificación / Calibración

- Calibración QAL2
- Verificación
- NGC3
- Formación

tenimiento, repuestos y fungibles (ver figura superior).

## Ingeniería

En la fase de ingeniería, es preciso diseñar conceptualmente el sistema completo, logrando su adaptación al foco y condiciones del entorno. De las tecnologías existentes, debe seleccionarse la óptima según las características de la corriente a monitorizar, partiendo de la base de que no cualquier sistema estándar será válido.

Tras esa selección y según los casos, puede ser necesario algún otro diseño particular y específico para conseguir que la medida sea representativa y que el sistema de medida funcione adecuadamente durante el máximo tiempo de operación desatendido, importante para la reducción de costes de operación.

Tenemos entonces en esta fase el diseño conceptual del sistema y el diagnóstico de tecnologías, así como la ingeniería básica y de detalle del mismo.

Entre los diversos fabricantes de equipos y sistemas seguro que encontramos soluciones comerciales para realizar la mayor parte de las determinaciones, aunque probablemente esas soluciones precisarán de desarrollos tecnológicos adicionales para conseguir buenos resultados, asegurando un mantenimiento mínimo y un largo periodo de vida del equipo.

## Suministro y puesta en marcha

Desde el punto de vista del suministro de los sistemas, es muy recomendable centralizar todas las compras y mantener acuerdos con diversos suministradores para conseguir que en esta fase puedan ajustarse los costes y reducir plazos de entrega. Dado que generalmente, como se ha indicado, será necesario un desarrollo tecnológico adicional para lograr un adecuado funcionamiento, será necesario profundizar en el conocimiento de los sistemas y sus auxiliares para que, tanto el sistema estándar principal como los desarrollos adicionales sean completamente compatibles, y en este caso contar con un amplio abanico de suministradores es fundamental.

El montaje debe ser llevado a cabo por empresas especializadas, y preferentemente deben aunar el conocimiento de la planta en la que se instalarán los sistemas y el conocimiento de los mismos. Esto evitará situaciones difíciles en la posterior puesta en marcha, que debe corregir posibles errores de montaje, evitar averías y disminuir las necesidades futuras de personal de operación y mantenimiento por ello, para poner en marcha los equipos es necesario tener un conocimiento muy exhaustivo de éstos.

Ese conocimiento de los sistemas debe transmitirse al personal de la instalación que estará involucrado posteriormente en el mantenimiento y ges-

ción continua de los mismos, por lo que es recomendable que participe al menos en el proceso de puesta en marcha, y además tenga un buen conocimiento de las normas y procedimientos aplicables.

## Certificación/calibración

En el proceso de certificación entra en juego la figura del laboratorio de ensayos que ejecutará las pruebas reglamentarias sobre los equipos y las medidas comparativas para ofrecer una recta de calibración y satisfacer los requisitos exigidos por la Administración.

En la elección del laboratorio de ensayos habrá que tener en consideración los requisitos aplicables sobre los mismos (acreditación, alcances de actuación, metodología de ensayo, etc.), prestando especial atención a los rangos acreditados que disponga el laboratorio para los parámetros a determinar. Esos rangos deben cubrir con garantías los valores de emisión del foco, para asegurar que las incertidumbres se encontrarán dentro de los intervalos admisibles y la medida ejecutada será de la calidad suficiente.

El desarrollo coordinado de todo el proceso es necesario para lograr el fin deseado con la instalación de los Sistemas Automáticos de Medida. Se hace crítica la fase inicial de concepción del sistema de medida, y en ocasiones es necesario realizar unas determinaciones directas previas sobre la corriente de gases con sistemas portátiles y una simulación posterior para la elección del sistema óptimo y el mejor punto de medida, en particular en aquellas instalaciones que no poseen sistemas de medida, o en aquellas que sí lo tienen pero las características del gas se han visto modificadas por cambios de combustibles o modificaciones del proceso productivo, y hay que replantearse si la disposición de los sistemas continúa siendo válida.

## Gestión de los sistemas

De forma general, para la gestión de los sistemas es necesaria la implicación y coordinación de diferentes

áreas de actividad dentro de las instalaciones: medio ambiente, ingeniería, mantenimiento, instrumentación y operación, dado que como se ha indicado, la situación actual viene caracterizada por:

- Un estricto control por parte de la Administración: el control exigido sobre los Sistemas Automáticos de Medida como medio para evaluar el cumplimiento del valor límite de emisión es cada vez más estricto, haciendo necesario no sólo cubrir los requisitos en cuanto a calibración y verificación, sino disponer además de un sistema de gestión adecuado que permita: el correcto funcionamiento de los equipos, la correcta ejecución de las tareas de mantenimiento sobre los sistemas, que éstos cumplan los requisitos de la norma y que su incertidumbre de medida sea acorde con la establecida en la legislación, asegurando además la correcta transmisión de datos a la Administración.

- Un elevado número de focos monitorizados, con diferentes principios de medida y distintos sistemas de adquisición y transporte de muestra.

Es por esto que se hace cada vez más complicada la gestión de los sistemas, en concreto: su mantenimiento, seguimiento y control, la ejecución de tareas de calibración y el aseguramiento de disponibilidad de datos válidos para su transmisión a la Administración. La disposición de un sistema de gestión adecuado y garantizar su seguimiento es fundamental para asegurar el funcionamiento futuro de los sistemas.

## La necesidad del mantenimiento

Desde el punto de vista del mantenimiento de los equipos, se puede tener la idea equivocada de que un equipo que cumpla con todos los aspectos de la normativa de aplicación no requerirá demasiadas operaciones de mantenimiento rutinario para que funcione adecuadamente. Esto es erróneo, puesto que el mantenimiento continuo es una parte muy importante para asegurar el correcto funcionamiento,

habrá que atender por un lado a las indicaciones del fabricante pero también será preciso particularizar ese mantenimiento para cada instalación, y quizá nos encontremos con la necesidad de acortar las periodicidades establecidas entre los mantenimientos recomendados o realizar tareas adicionales a las recomendadas.

De periodos inadecuados se derivan frecuentes fallos en los sistemas, y falta de respuesta de garantía por parte del fabricante, con el incremento de costes que supone la reposición de los sistemas.

Deben analizarse, definirse o redefinirse en su caso, aspectos tales como:

- Procedimientos de mantenimiento.

- Planes de calibración.

- Ejecución real de las tareas de mantenimiento y calibración: tiempos y actividades, adecuación a los planes.

- Sistemas de toma de muestra, líneas de transporte y equipos de análisis.

- Materiales de referencia empleados.

- Calidad de los datos reportados desde los SAM. Implantación de recetas de calibración.

- Seguimiento continuo por parte de la instalación, adecuación a normas si procede (por ejemplo seguimiento NGC3 establecido en la norma UNE-EN 14181:2005).

- Validación de datos remitidos a la Administración.

- Especificaciones técnicas para contratación de laboratorios de ensayo para ejecución de NGC2 o EAS. Validez de la acreditación y métodos, rangos de medida acordes a las concentraciones de los parámetros a determinar.

- Definición de tareas y obligaciones de todo el personal (interno y contratados) implicado en el mantenimiento, calibración, seguimiento de los sistemas y datos reportados.

- Formación del personal: medio ambiente, mantenimiento, instrumentación, operación, así como contratados externos de instrumentación.

De diversos análisis realizados sobre sistemas existentes, se obtiene

que es posible identificar mejoras importantes en todos estos aspectos, que redundan en:

- Una mejora en la disponibilidad de datos válidos a transmitir a la Administración.

- Un ahorro económico en actividades de mantenimiento, seguimiento y calibración.

- Una optimización de las necesidades futuras de inversión en sistemas de monitorización (toma de muestra, transporte y análisis), partiendo de actuaciones concretas y orientadas.

## Conclusiones

En definitiva, para asegurar el máximo rendimiento de los sistemas existentes o nuevos a implantar, con la mínima inversión, hay que analizar en profundidad un gran número de aspectos diferentes, de los que podemos destacar: características de la corriente a monitorizar, el proceso industrial, el entorno donde se localiza la instalación, la legislación aplicable (actual y tendencias futuras), los procedimientos e instrucciones internas, o las diferentes tecnologías y sistemas disponibles en el mercado, entre otros.

Como resultado de un adecuado análisis puede lograrse un sistema robusto y fiable, asegurando con ello la disponibilidad de datos, evitando posibles infracciones y sanciones y a su vez, consiguiendo ventajas relacionadas con la optimización y control del proceso productivo, redundando indudablemente en una optimización de costes de explotación.

Por otro lado, los proyectos de instalación de sistemas automáticos de medida deben abordarse de forma integral: desde la fase inicial de búsqueda de la mejor solución (compromiso técnico-económico) hasta la puesta en servicio, pasando por la adquisición, montaje e instalación. Esta gestión integral proporcionará reducciones importantes de costes y agilizará la interlocución con todas las partes implicadas. Es necesaria esa visión global del proyecto, del tipo "llave en mano", para asegurar los resultados deseados en todos los aspectos. •