



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA

CONSEJERIA DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN,  
MEDIO AMBIENTE Y POLÍTICAS SOCIALES

**TÍTULO:** Instrucción Técnica para el aseguramiento de la calidad de **Sistemas Automáticos de Medida de Emisiones a la Atmósfera** en focos estacionarios en la Comunidad Autónoma de Cantabria

**Referencia:** IT/APCA/06

**Versión:** 00

#### Control de Versiones

Versión	Fecha	Descripción
00	08.11.2017	Instrucción Técnica (versión inicial)



# Índice

1 Objeto .....	3
2 Ámbito de aplicación.....	4
3 Definiciones .....	5
4 Resumen de obligaciones.....	7
5 Responsabilidades.....	9
6 Sistemas de Medición de Emisiones en Continuo (SMEC) .....	12
6.1. Características de los Sistemas Automáticos de Medida (SAM) .....	12
6.1.1. Homologación .....	12
6.1.2. Intervalo de medida y rango de certificación.....	12
6.1.3. Intervalo de confianza .....	13
6.1.4. Sonda .....	14
6.1.5. Periféricos .....	14
6.1.6. Documentación de los SAM .....	15
6.2. Sistema de gestión de datos (SGD) .....	16
6.2.1. General.....	16
6.2.2. Comunicación de datos.....	17
6.3. Material de referencia .....	17
6.3.1. Gases de referencia .....	18
6.3.2. Otros materiales de referencia.....	19
7 Requisitos de las secciones y sitios de medición .....	20
7.1. Posición relativa de los sistemas de medición automático y manual.....	20
7.2. Determinación del mejor punto de muestreo.....	20
8 Instalación, modificaciones y reparaciones .....	21
8.1. Instalación .....	21
8.2. Modificaciones y reparaciones.....	21
9 Calibración.....	23
9.1. Calibración de SAM en instalaciones OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN .....	23
9.1.1. Ensayo funcional .....	23
9.1.2. Determinación de la función de calibración del SAM: NGC 2.....	23
9.1.2.1. Procedimiento .....	24
9.1.2.2. Criterios de valoración .....	25
9.1.2.3. Valores inválidos y atípicos .....	26
9.1.2.4. SAM periféricos .....	26
9.1.3. Verificación de la función de calibración: EAS.....	29
9.1.3.1. Procedimiento .....	29
9.1.3.2. Criterios de valoración.....	29
9.2. Calibración de SAM en instalaciones NO OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN	30
9.2.1. Ensayo funcional .....	30
9.2.2. Determinación de la función de calibración del SAM: NGC 2-S .....	30
9.2.2.1. Procedimiento .....	30
9.2.2.2. Criterios de valoración.....	31

9.2.3.	Verificación de la función de calibración - EBS .....	32
9.2.3.1.	Procedimiento .....	32
9.2.3.2.	Criterios de valoración.....	32
<b>10</b>	<b>Control.....</b>	<b>34</b>
10.1.	Validación de los datos.....	34
10.1.1.	Criterios generales .....	34
10.1.2.	Criterios aplicables a instalaciones sin normativa sectorial .....	36
10.1.3.	Cálculos para transformar las concentraciones medidas .....	37
10.2.	Cumplimiento del VLE .....	37
10.3.	Mantenimiento de analizadores.....	38
10.4.	Comprobaciones de instalaciones OBLIGADAS a cumplir normas CEN.....	38
10.4.1.	Evaluación del rango válido de calibración .....	38
10.4.2.	NGC3.....	39
10.5.	Comprobaciones de instalaciones NO OBLIGADAS a cumplir normas CEN .....	39
10.5.1.	NGC 3 simplificado (NGC 3-S) .....	39
<b>11</b>	<b>Documentación a aportar a la Administración .....</b>	<b>41</b>
11.1.	Antes de la instalación de un SAM .....	41
11.2.	Antes de la puesta en marcha del SAM .....	41
11.3.	Periódicamente .....	41
<b>ANEXO I: INFORME INICIAL .....</b>		<b>I.1</b>
<b>ANEXO II: INFORME ANUAL .....</b>		<b>II.1</b>

# 1 Objeto

---

La presente Instrucción Técnica tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los Sistemas de Medición de Emisiones en Continuo (en adelante SMEC), definiéndose sus características técnicas, así como sus procedimientos de instalación, operación, control, calibración, y mantenimiento, para garantizar la fiabilidad y trazabilidad de los valores medidos.

Además se establecen unos criterios generales mínimos que se deberán cumplir para la generación de informes y transmisión de los mismos al órgano competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma de Cantabria.



## 2 Ámbito de aplicación

---

1. La Instrucción Técnica se aplicará a todos los SMEC obligados a instalarse en los focos de emisión a la atmósfera de fuentes de contaminantes correspondientes a las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y que sean competencia de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
2. La Instrucción Técnica es aplicable tanto a los SMEC de nueva instalación como a los que estén ya instalados en focos de emisión a la atmósfera.
3. Esta Instrucción Técnica se aplicará a los Sistemas Automáticos de Medida (SAM) siguientes:
  - SAM de contaminantes atmosféricos (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COT, HCl, HF, Partículas, etc.) y,
  - SAM periféricos para medir los parámetros necesarios para convertir los valores medidos a condiciones de referencia (oxígeno, temperatura, humedad, presión) y otros como el caudal de emisión de los gases, etc.
4. Se diferenciará entre las instalaciones obligadas a cumplir en sus SAM con criterios definidos en las normas CEN y las no obligadas a cumplir con las normas CEN, las cuales deberán seguir un procedimiento simplificado basado en dichas normas CEN.

Las instalaciones que deben cumplir las normas CEN son las siguientes:

- Las instalaciones de incineración y co-incineración de residuos, y las grandes instalaciones de combustión reguladas en los capítulos IV y V respectivamente del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Aquellas cuya Autorización Ambiental Integrada establezca que deben cumplir las normas CEN.
- Aquellas cuya Autorización de actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera establezca que deben cumplir las normas CEN.
- Aquellas cuya legislación sectorial específica establezca que deben cumplir las normas CEN.
- Aquellas en las que el órgano ambiental competente establezca que el aseguramiento de la calidad deba realizarse de acuerdo a normas CEN.

Esta Instrucción Técnica es del mismo rango que normas técnicas.



## 3 Definiciones

---

A efectos de esta instrucción técnica, se aplican además de las definiciones incluidas en la norma UNE-EN 14181, UNE-EN 15259 y las normas UNE-EN 15267 (1,2 y 3), las siguientes:

- **Analizador, medidor:** instrumento que responde específicamente y cuantitativamente a una característica de las sustancias que circulan por un conducto.
- **Calibración:** conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación entre los valores de una magnitud indicados por el sistema completo de medida y los valores correspondientes a esta magnitud, determinados utilizando métodos de referencia patrón o materiales de referencia.
- **Condiciones normales:** condiciones en función de las cuales los valores medidos son transformados a temperatura de 273,15 °K y presión de 101,3 Kpa.
- **Condiciones de referencia:** condiciones especificadas en las normativas aplicables. Típicamente son las condiciones normales, expresadas en gas seco, y en algunos casos, adicionalmente, vienen referenciadas a un contenido de O<sub>2</sub>.
- **Dato bruto del SAM:** es el dato que se obtiene directamente del SAM antes de la aplicación de la función de calibración y de la corrección a condiciones de referencia.
- **Dato calibrado del SAM:** es el dato que se obtiene del SAM después de la aplicación de la función de calibración.
- **Función analítica:** función de correlación entre la concentración medida por el SAM y la concentración emitida por la chimenea. Incorpora los cálculos matemáticos usados para expresar los valores medidos en las condiciones a las que vienen referidos los VLE.
- **Función de calibración:** relación lineal entre los valores del Método de Referencia Patrón (MRP) y el SAM asumiendo una desviación típica residual constante.
- **NGC 1:** procedimiento para demostrar, antes de la instalación de los analizadores, que éstos son adecuados para los objetivos de la medida, y que cumplen los requisitos y la incertidumbre establecidos en la legislación aplicable.
- **NGC 2:** procedimiento para calibrar el SAM mediante métodos de referencia una vez está instalado. Comprende un ensayo de funcionalidad y una comparación con métodos de referencia patrón para obtener una función de calibración
- **NGC 3:** procedimiento para demostrar que la calidad requerida se mantiene dentro de las especificaciones requeridas de incertidumbre. Para ello se comprueba que la deriva de cero y de span no superan un determinado criterio de aceptación durante el funcionamiento normal del SAM.



- Intervalo de medida del SAM: es la amplitud de las medidas que nominalmente puede efectuar un aparato. Es una característica determinada primeramente por el fabricante y posteriormente concretada mediante la función de calibración.
- Rango de certificación: es el rango para el que se ensaya y certifica el SAM. Viene reflejado en el NGC1.
- Rango válido de calibración: rango de calibración obtenido en el NGC 2 de acuerdo con esta Instrucción Técnica.
- Sistema de gestión de datos (SGD): dispositivo que adquiere las señales generadas por uno o diferentes SAM (incluyendo los SAM periféricos, en su caso), aplica las funciones matemáticas necesarias, obteniendo valores de emisión, y los transmite.
- Sistema Automático de Medida (SAM): equipamiento necesario para medir en continuo los parámetros físicos y químicos necesarios para la correcta cuantificación de una emisión. Incluye el analizador y todos los elementos necesarios para cuantificar la emisión: dispositivos para la toma y acondicionamiento de la muestra, dispositivos de ensayo y ajuste requeridos para las verificaciones periódicas de su funcionamiento, etc.
- SAM periférico: SAM usado para recoger los datos necesarios (humedad, temperatura, presión, oxígeno y caudal) para convertir los valores medidos del SAM a condiciones de referencia.
- Sistema de Medición de Emisiones en Continuo (SMEC): equipamiento necesario para medir en continuo todos los parámetros físicos y químicos necesarios para la correcta cuantificación de una emisión, y combinar éstos con la medida para expresar de forma conveniente el valor de emisión de un contaminante. Usualmente incluye: SAM, SGD, etc.

Abreviaturas:

- **EAS**: Ensayo Anual de Seguimiento (en la versión española)
- **EBS**: Ensayo Bienal de Seguimiento
- **IPPC**: Prevención y Control Integrado de la Contaminación
- **MRP**: Método de Referencia Patrón
- **NGC**: Nivel de Garantía de Calidad (versión española de la norma UNE, que corresponden a los niveles QAL de la versión inglesa)
- **SAM**: Sistema Automático de Medida
- **SGD**: Sistema de Gestión de Datos
- **SMEC**: Sistema de Medición de Emisiones en Continuo
- **VLE**: Valor Límite de Emisión

## 4 Resumen de obligaciones

Las instalaciones OBLIGADAS a cumplir las normas CEN aplicarán los procedimientos para asegurar la calidad de las medidas del SAM descritas en esta Instrucción Técnica, y que se resumen en el cuadro siguiente:

Tipo	Periodicidad	Responsable	Página
NGC 1	Antes de la instalación	Laboratorios de ensayo	12
NGC 2	Se deberá realizar un <b>NGC 2</b> : 1.- Cuando se instala el equipo. 2.- Al menos cada 5 años o más frecuentemente si lo requiere la normativa sectorial aplicable o la autoridad competente. 3.- Si se da alguno de los siguientes supuestos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la evaluación semanal del rango válido de calibración demuestra que es necesario un NGC 2.</li> <li>• Siempre que haya un cambio significativo en la planta que afecte a las emisiones.</li> <li>• Después de una reparación importante o parada, que puedan afectar a la calibración.</li> <li>• Tras realizar cambios en el principio de medida o en el acondicionamiento de la muestra.</li> </ul>	Laboratorios de ensayo	23
EAS (Ensayo Anual de Seguimiento)	Cada año en el que no se realice el NGC 2, se debe hacer un <b>EAS</b> .	Laboratorios de ensayo	29
Evaluación del rango válido de calibración	Semanalmente	Responsable de la instalación	38
NGC 3	Se deberá realizar el <b>NGC 3</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de existir normativa de aplicación se realizará con la periodicidad indicada en la misma.</li> <li>• En caso de no existir normativa de aplicación, se realizará con una periodicidad igual o inferior al intervalo definido en el NGC 1.</li> <li>• Si no existe normativa de aplicación ni NGC1, la periodicidad será la establecida en el manual del fabricante o suministrador, y en ningún caso superior a 3 meses.</li> <li>• Si no se da ninguno de los casos anteriores, se establecerá una periodicidad corta, por ejemplo semanal, y se irá ampliando el intervalo de controles en base a la experiencia del comportamiento del SAM sin que llegue a superar 3 meses.</li> </ul>	Responsable de la instalación	39





Las instalaciones NO OBLIGADAS a cumplir las normas CEN aplicarán los procedimientos para asegurar la calidad de las medidas del SAM descritas en esta Instrucción Técnica, y que se resumen en el cuadro siguiente:

Tipo	Periodicidad	Responsable	Página
Certificado de Homologación (recomendable NGC 1)	Antes de la instalación.	Laboratorios de ensayo	12
NGC 2-S <sup>(1)</sup>	<p>Se deberá realizar un <b>NGC 2-S</b>.</p> <p>1.- Cuando se instala el equipo.</p> <p>2.- Al menos cada 4 años.</p> <p>3.- Si se da alguno de los siguientes supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre que haya un cambio significativo en la planta que afecte a las emisiones.</li> <li>• Después de una reparación importante o parada, que puedan afectar a la calibración.</li> <li>• Tras realizar cambios en el principio de medida o en el acondicionamiento de la muestra.</li> </ul> <p><sup>(1)</sup> NGC 2-S (simplificado): El número de medidas en paralelo con MRP será nueve y el número de días mínimo para su realización dos.</p>	Laboratorios de ensayo	30
EBS (Ensayo Bienal de Seguimiento) <sup>(2)</sup>	<p>El <b>EBS</b> se realizará con una periodicidad bienal, cuando no se realice NGC 2-S.</p> <p><sup>(2)</sup> Ensayo funcional y verificación mediante medidas en paralelo.</p>	Laboratorios de ensayo	32
NGC 3-S <sup>(3)</sup>	<p>Se deberá realizar el <b>NGC 3-S</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso disponer de NGC 1, se realizará con una periodicidad igual o inferior al intervalo definido en el NGC 1.</li> <li>• Si el equipo no dispone de NGC 1, la periodicidad será la establecida en el manual del fabricante o suministrador.</li> <li>• Si no se da ninguno de los casos anteriores, se establecerá una periodicidad corta, se realizará una primera verificación a los 3 meses a partir de la calibración y después, en función de los resultados, se podrá ir fijando otro intervalo entre verificaciones, pero nunca superior a 6 meses.</li> </ul> <p><sup>(3)</sup> NGC 3-S (simplificado): Control de derivas con opción simplificada</p>	Responsable de la instalación	39



## 5 Responsabilidades

---

Las responsabilidades para aplicar estos criterios de garantía de calidad son:

### Fabricantes, suministradores, integradores y mantenedores del SAM

- Disponer de equipos con certificación NGC 1 o certificados de homologación, en su caso.
- Suministrar, instalar correctamente y mantener apropiadamente equipos homologados en las instalaciones.
- Aportar la documentación necesaria del SAM (manual de instrucciones, mantenimiento, etc).
- Cooperar con los responsables de planta y los laboratorios de ensayo para realizar las operaciones de calibrado.

### Laboratorios de ensayo (NGC 1)

- Disponer y mantener acreditación UNE-EN-ISO 17025 para certificar los SAM, aplicando las normas CEN correspondientes.
- Emitir los informes y certificados correspondientes al NGC 1, o en su caso, los informes y certificados equivalentes, con el contenido necesario para la ulterior realización de NGC 2, NGC 3, y EAS.

### Laboratorios de ensayo (NGC 2/NGC 2-S y EAS/EBS)

- Disponer y mantener acreditación UNE-EN-ISO 17025 para calibrar los SAM.
- Utilizar métodos de referencia (normas CEN siempre que haya disponibles) para las medidas paralelas incluidas en NGC 2/NGC 2-S y EAS/EBS.
- Realizar o supervisar el ensayo de funcionalidad previo al NGC 2/NGC 2-S y EAS/EBS.
- Remitir los informes correspondientes al NGC 2/NGC 2-S y EAS/EBS a la instalación.

### Responsables de planta

- Presentar al órgano ambiental competente un proyecto técnico. Se requiere dicha presentación en los siguientes casos: previo a la instalación de SAM nuevos, en modificaciones sustanciales (cambio de ubicación, cambio del sistema de acondicionamiento de muestra, etc), y en sustituciones de los SAM existentes.



- Elaborar unas instrucciones que permitan obtener las señales analógicas de las magnitudes de emisión, incluyendo ubicación de los terminales (adjuntando croquis) y tipo de señal.
- Utilizar SAM certificados de acuerdo a los criterios de esta Instrucción Técnica.
- Mantener los SAM en perfecto estado de operación, realizando para ello las tareas de mantenimiento en función de lo indicado por el fabricante, instalador y de la experiencia de la operación del sistema en la planta.
- Elaborar un procedimiento de validación datos y remitirlo al órgano ambiental competente.
- Obtener, validar y transmitir los datos al órgano ambiental competente, siguiendo las directrices establecidas a tal efecto.
- Implantar en el SMEC la función de calibración del SAM obtenida por un laboratorio de ensayo mediante el NGC 2/NGC 2-S.
- Remitir los informes correspondientes al NGC 2/NGC 2-S y EAS/EBS al órgano ambiental competente, en un plazo máximo de un mes desde la emisión del informe.
- Evaluar semanalmente que el rango de calibración sigue siendo válido en las instalaciones de aplicación de normas CEN.
- Remitir al órgano ambiental competente el procedimiento para la realización del NGC 3/ NGC 3-S.
- Realizar el procedimiento de NGC3/NGC3-S, efectuando los ajustes que sean necesarios.
- Mantener los registros correspondientes al NGC 2/NGC 2-S y NGC 3/NGC 3-S el tiempo indicado por el órgano ambiental competente o la legislación aplicable, y como mínimo 10 años.
- Remitir el informe anual de funcionamiento del SMEC, antes del 30 de marzo del año siguiente.
- Comunicar al órgano ambiental competente cualquier cambio en la planta que pueda afectar a los resultados de las mediciones y al aseguramiento de la calidad de las mismas.
- Remitir la información exigida en la legislación sectorial de aplicación a los organismos establecidos en tales normas.
- Disponer de la documentación necesaria, establecida en el apartado 6.1.6 de esta Instrucción Técnica.

### Administración competente:

- Evaluar el proyecto técnico del SAM presentado por las instalaciones.
- Verificar el cumplimiento de los requisitos de calibración por parte de los laboratorios de ensayo.
- Aprobar las directrices para la transmisión de datos de las instalaciones al órgano ambiental competente.
- Comprobar la adecuada implantación del sistema de adquisición, validación y transmisión de datos.
- Aprobar el procedimiento alternativo en aquellos SAMs instalados y que no dispongan de materiales de referencia para la realización de verificaciones de cero, span y linealidad.
- Verificar el cumplimiento de la legislación aplicable por parte de la instalación.



## 6 Sistemas de Medición de Emisiones en Continuo (SMEC)

---

### 6.1. Características de los Sistemas Automáticos de Medida (SAM)

#### 6.1.1. Homologación

- Las instalaciones OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN:

Los SAM deberán disponer de un certificado oficial de homologación donde se haga referencia al cumplimiento de los requisitos establecidos en el NGC1 de acuerdo a los criterios definidos en la norma UNE-EN 14181.

Este procedimiento deberá basarse en las Normas EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 y EN-ISO 14956.

En el caso de instalaciones nuevas será de obligado cumplimiento que el SAM sea certificado de acuerdo a las Normas EN 15267-1, EN 15267-2 y EN 15267-3.

En el caso de instalaciones con un SAM (incluyendo periféricos) instalado en la planta, ensayado y certificado de acuerdo a normas nacionales precedentes a la Norma a EN-15267-3, el operador puede mantener el SAM si éste sigue cumpliendo los requisitos de NGC2, NGC3 y EAS.

- Las instalaciones NO OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN:

En estas instalaciones los SAM deberán disponer de certificados de homologación. Sin embargo es recomendable disponer de un certificado NGC1 de acuerdo a las normas EN 15267-1, EN 15267-2 y EN 15267-3.

En instalaciones antiguas en funcionamiento, en el caso de no disponer de ningún certificado (ni NGC1 ni homologación), se podrá aprobar su mantenimiento a criterio del órgano ambiental competente.

#### 6.1.2. Intervalo de medida y rango de certificación

El límite superior del rango de certificación no deberá superar un valor que se obtiene multiplicando el VLE más restrictivo por un factor. Éste deberá ser igual o inferior a:

- 1,5 veces el VLE diario para plantas de incineración y co-incineración de residuos.
- 2,5 veces el VLE diario para grandes instalaciones de combustión.
- 3 veces el VLE más restrictivo para el resto de instalaciones.



En el caso de que en ningún certificado disponible del SAM aparezca expresado el rango de certificación, se considera como rango de certificación el intervalo comprendido desde cero hasta el valor para el que se ha calculado y certificado la incertidumbre expandida (Uc).

El límite superior del [intervalo de medida](#) será:

- a) Para incineración y co-incineración de residuos y grandes instalaciones de combustión, como mínimo el mayor de los siguientes valores:
  - 2 veces el límite superior del rango de certificación permitido.
  - 2 veces el VLE menos restrictivo.
- b) Para el resto de instalaciones, como mínimo:
  - 2 veces el VLE menos restrictivo.

De forma excepcional, y previa aceptación de la modificación por parte del órgano ambiental competente de la Comunidad Autónoma de Cantabria, este intervalo de medida podrá variarse en el caso de una instalación donde la emisión real se encuentre sistemáticamente en valores próximos al límite de detección del SAM.

Para el establecimiento del intervalo de medida del SAM, que en cada instalación se precise, habrá que tener en cuenta que los VLE fijados vienen expresados en condiciones normales de presión y temperatura, gas seco, y en su caso, a un porcentaje de oxígeno de referencia, por lo que puede ser necesario disponer previamente de valores reales o previstos de emisión.

En el caso de que sean aplicables varios VLE para un mismo contaminante, asociados a condiciones de proceso diferentes, habrá que cumplir lo especificado anteriormente para los rangos de certificación y los rangos de medida de cada uno de los VLE establecidos, pudiendo ser necesaria la instalación de varios SAM o la utilización de SAM con diferentes escalas de medida.

En cualquier caso, los criterios definidos anteriormente se utilizarán para la aplicación del ensayo de funcionalidad, mientras que el [rango válido de calibración](#) se deberá obtener mediante el NGC 2.

El límite de cuantificación o límite inferior del intervalo de medida del analizador deberá tener la capacidad, como mínimo, de determinar el 10% del VLE aplicable a la instalación, o del nivel de emisión real que corregido a un valor de dilución de referencia correspondería al VLE.

### 6.1.3. Intervalo de confianza

En aquellos casos en los que su autorización o la normativa aplicable no defina los intervalos de confianza, los equipos instalados deberán ser tales que los intervalos de confianza del 95% de un único valor medido no excedan los siguientes porcentajes de los VLE:



Contaminante	Incertidumbre expandida permitida ( $U_{PERM} = X\% \times VLE$ )
Monóxido de carbono	10% del VLE
Dióxido de azufre	20% del VLE
Dióxido de nitrógeno	20% del VLE
Azufre total reducido (TRS)	20% del VLE
Partículas totales	30% del VLE
Carbono orgánico total	30% del VLE
Cloruro de hidrógeno	40% del VLE
Fluoruro de hidrógeno	40% del VLE
Mercurio	40% del VLE

Tabla 1.- Incertidumbre expandida permitida por contaminante

En el caso de que un contaminante tenga varios valores de emisión estos porcentajes se aplicaran sobre el más restrictivo.

#### 6.1.4. Sonda

En sistemas extractivos, la sonda, las líneas de transporte y los sistemas de tratamiento de la muestra deberán garantizar:

- Que la muestra que llega al analizador es representativa del gas presente en la chimenea.
- Que se evitan posibles interferencias con el material del que están hechas las líneas y posibles reacciones del gas en el interior de éstas.
- Que el sistema de tratamiento de muestras es adecuado a las condiciones de medida del analizador.

La sonda debe disponer de un sistema que permita introducir los gases cero y span por punta de sonda o por un punto cercano (como mínimo, el cabezal de la sonda). Se recomienda disponer de un elemento que permita cerrar el paso de muestra al analizador en un punto lo más próximo posible al cabezal de la sonda.

#### 6.1.5. Periféricos

Deberán de disponer de un SAM periférico las siguientes instalaciones:

- Las **grandes instalaciones de combustión**, las cuales tendrán que realizar mediciones en continuo del contenido de oxígeno, temperatura, presión y contenido de vapor de agua de los gases residuales. No será necesaria la medición en continuo del contenido de vapor de agua cuando los gases residuales del muestreo se sequen antes de que se analicen las emisiones.
- Las **instalaciones de incineración y coincineración de residuos**, las cuales deberán realizar mediciones en continuo de los siguientes parámetros del proceso: temperatura cerca de la pared interna de la cámara de combustión o en otro punto representativo de ésta, autorizado por el órgano ambiental competente; concentración de oxígeno, presión, temperatura y contenido de vapor de agua de los gases residuales. No será necesaria la medición en continuo del contenido de vapor de agua



cuando los gases residuales del muestreo se sequen antes de que se analicen las emisiones.

- Aquellas en las que lo establezca la legislación de aplicación.
- Aquellas en las que el órgano ambiental competente establezca que es necesario disponer de SAM con periféricos para el aseguramiento de la calidad de las mediciones.

### 6.1.6. Documentación de los SAM

Las instalaciones deberán disponer de la siguiente documentación de los SAM:

1. Plano del SAM. Esquemas completos de los componentes que constituyen el SAM, indicando su ubicación en planta, esquemas eléctricos (indicando protecciones y localización de las mismas), y en su caso, esquemas neumáticos e hidráulicos.
2. A efectos de control por la Administración, se deberá disponer en planta de las instrucciones que permitan obtener las señales analógicas de las magnitudes de emisión, incluyendo ubicación de los terminales (adjuntando croquis) y tipo de señal.
3. NGC 1 o certificado de homologación de los SAM, en función de lo especificado en la presente Instrucción Técnica.
4. Manuales de mantenimiento, usuario, etc., en castellano, que deberán incluir todos los componentes del SAM.
5. Programas de mantenimiento (planificación anual de mantenimiento con fechas orientativas para la realización de las distintas acciones).
6. Registro de mantenimiento que documente las incidencias y anomalías producidas y las acciones adoptadas.
7. Procedimiento de validación de datos donde se recojan las instrucciones que permitan en cualquier momento verificar la sistemática utilizada para obtención de datos válidos, incluyendo las constantes introducidas en el sistema, la función de calibración, las condiciones de medida del SAM, y todos los pasos intermedios que existan en las señales utilizadas.
8. Informes vigentes NGC 2/NGC 2-S y ensayos de seguimiento (EAS/EBS).
9. Procedimiento para realizar NGC 3/NGC 3-S.
10. Documentación del NGC 3/NGC 3-S incluyendo las acciones tomadas como resultado de situaciones fuera de control, y registro de las características de los materiales de referencia utilizados.





## 6.2. Sistema de gestión de datos (SGD)

### 6.2.1. General

El sistema de gestión de datos implantado en la empresa debe permitir la adquisición, tratamiento y transmisión de los datos obtenidos por los SAM, y particularmente:

- Acceder y visualizar los datos brutos generados por cada sensor y analizador (tanto principales como periféricos). Éstos corresponden a la señal, ya sea analógica o digital, proporcionada por el analizador en las unidades que éste genere. El SGD debe permitir auditar las señales que le llegan de cada sensor y analizador y verificar que no haya pérdidas de transmisión.
- Acceder a la función analítica del SAM, que es la que establece la correlación entre la concentración medida por el sistema y la concentración emitida por la chimenea, e incorpora los cálculos matemáticos usados para expresar los valores medidos en las condiciones a las que vienen referidos los VLE.
- Acceder a la función de calibración determinada por el laboratorio de ensayo en el NGC 2/NGC 2-S y registrar cualquier cambio que se pueda realizar sobre la misma. Asimismo, el acceso para la modificación de la función de calibración, debe estar restringido a personal autorizado de la instalación.
- Acceder a los datos calculados aplicando las funciones anteriores.
- Registrar los datos de los SAM periféricos (presión, temperatura, humedad y contenido de oxígeno, etc.) en función de los requerimientos de la legislación aplicable o Autorización del organismo competente para tratar los datos obtenidos por el SAM.
- Registrar tanto los valores positivos como negativos. Los valores negativos se considerarán cero a efectos de cálculo para el cumplimiento de los VLE.
- Siempre que sea posible, también se deberá registrar un parámetro indicativo de las condiciones de producción de la instalación. Este parámetro será imprescindible en los casos donde se obtenga más de una función de calibración dependiendo de las condiciones de producción.
- Cada actividad, con carácter general, registrará los datos con una periodicidad mínima de cinco minutos. No obstante, el órgano ambiental competente podrá ampliar este periodo de registro en instalaciones concretas. El registro debe mantener, durante al menos cinco años, los datos calibrados, los corregidos sin validar y los datos validados.
- Los sistemas de registro ofrecerán necesariamente datos numéricos.
- Los módulos de adquisición de señales analógicas tendrán una resolución suficiente para no modificar el valor medido por los equipos de medida (mínimo dos decimales



para  $VLE \leq 10$ , un decimal para  $10 < VLE \leq 100$ , y una unidad para  $VLE > 100$ ) y no distorsionará las señales procedentes de estos equipos.

- El sistema de medición en continuo deberá proporcionar los datos de manera que se pueda verificar el cumplimiento de los límites de emisión aplicables (medias, percentiles, etc.)
- Se efectuará el registro de la señales de alarma respecto al funcionamiento del equipo. Estas han de incluir, como mínimo, fallo del SAM, la falta de alimentación de energía al sistema, la indicación de fuera de servicio por trabajos de mantenimiento (ya sean automáticos o manuales) y, en el caso de sistemas extractivos, el caudal de muestra insuficiente.
- En cuanto al tratamiento de datos, el sistema de adquisición deberá permitir:
  - Visualizar los valores brutos obtenidos por el analizador.
  - Establecer distintos cálculos y promedios a partir de los valores brutos.
  - Disponer de un software adecuado que permita realizar la validación de los datos obtenidos, de acuerdo a lo recogido en el apartado 10 de la presente instrucción técnica.

El SGD observará cualquier sistemática de verificación del cumplimiento del límite de emisión que establezca la normativa sectorial aplicable o la correspondiente Autorización del órgano ambiental competente.

El órgano competente podrá eximir del cumplimiento de alguno de los requisitos exigidos anteriormente, para los SGD en funcionamiento a la entrada en vigor de la presente Instrucción Técnica, por razones de incapacidad técnica.

### 6.2.2. Comunicación de datos

Todos los datos registrados en el Sistema de Gestión de Datos se deberán comunicar al órgano competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma de Cantabria, según las directrices establecidas a tal efecto.

## 6.3. Material de referencia

Se deberá disponer de material de referencia para las verificaciones de cero, span y linealidad en los ensayos de funcionalidad así como para los procedimientos de NGC3 y NGC 3-S.

En aquellos SAM instalados y que no dispongan de materiales de referencia para la realización de verificaciones de cero, span y linealidad, el titular deberá presentar un procedimiento alternativo para dichas verificaciones. Este procedimiento alternativo deberá ser aprobado por el órgano ambiental competente.

No se admitirá ningún SAM que no permita las verificaciones de cero y span.



### 6.3.1. Gases de referencia

Los gases de referencia, tanto los utilizados por las instalaciones como por las entidades acreditadas, deberán disponer de certificado analítico emitido por un laboratorio acreditado por ENAC o cualquier entidad de la European Accreditation (según norma UNE-EN-ISO 17025) o certificado equivalente con respecto a la incertidumbre y trazabilidad, siempre que haya disponibilidad con respecto al contaminante y al intervalo, y garantizar una incertidumbre expandida de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 6141. "Análisis de gas. Requisitos de los certificados de los gases y mezclas de gas para calibración".

Se puede utilizar como gas cero el aire sintético, aire de instrumentos, aire ambiente o nitrógeno. En el caso del aire de instrumentos o aire ambiente, hará falta asegurar que no se vea afectado por los contaminantes a medir por el sistema.

El gas cero deberá tener una concentración del gas a medir inferior a las siguientes:

Contaminante	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Propano
Unidades	%	%	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>
Valor	0,01	0,01	2	2	2	0,5% del intervalo de medida

Tabla 2.- Valores de máxima concentración de gases en el gas cero.

A continuación se especifican los valores de incertidumbre para los gases de referencia, cuyos certificados deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN ISO 6141:

Contaminante	Intervalo	Incertidumbre para el ensayo de funcionalidad	Incertidumbre para operaciones de verificación interna
O <sub>2</sub>	0,2 – 21%	± 1%	± 2%
CO <sub>2</sub>	2 – 30%	± 1%	± 2%
CO	10 – 10.000 ppm	± 1,5%	± 2%
NO	100 – 1.000 ppm	± 1,5%	± 3%
	1.000 – 5.000 ppm	± 1,5%	± 2%
NO <sub>2</sub>	10 – 200 ppm	± 3%	± 5%
SO <sub>2</sub>	10 – 200 ppm	± 2%	± 2%
	200 – 5.000 ppm	± 2%	± 5%
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1 – 10 ppm	± 2%	± 2,5%
	10 – 1.000 ppm	± 1%	± 2%
HCl		± 5%	± 5%
HF		± 5%	± 5%

Tabla 3. Valores de incertidumbre para los gases de referencia.

Las mezclas patrón para la verificación interna (NGC 3/NGC 3-S) tendrán una concentración aproximada al 60% del intervalo de medida del analizador para cada uno de los contaminantes a medir. Si se emplea una concentración diferente a este valor de concentración de referencia (60% del intervalo de medida del analizador) deberá justificarse debidamente.

Cuando se necesite sistema de dilución/sistema de mezcla de gases, estos sistemas no introducirán una incertidumbre superior al 2% en la concentración final producida. La incertidumbre introducida por estos sistemas en la concentración del gas, deberá demostrarse mediante un procedimiento de cálculo que contemple todas las contribuciones.

### 6.3.2. Otros materiales de referencia

Es posible utilizar materiales de referencia diferentes de los gases, siempre que este material de referencia haya sido certificado en el NGC 1 de acuerdo a la norma UNE-EN 15267.



## 7 Requisitos de las secciones y sitios de medición

Las secciones y sitios de medición deberán cumplir con la IT-APCA-01 “Instrucción Técnica relativa a los acondicionamientos de los puntos de medición para garantizar la representatividad de las muestras”.

### 7.1. Posición relativa de los sistemas de medición automático y manual

Los SAM instalados permanentemente utilizan habitualmente un único punto de toma de muestras o, en algunos casos, un camino óptico en el interior de la chimenea. Estos puntos o líneas se deben localizar de forma que se obtenga una muestra representativa del contaminante a medir. Los SAM y los puertos de medición para el método de referencia patrón deben posicionarse de manera que no interfieran entre sí.

A fin de conseguir medidas comparables entre el SAM y el MRP, la situación de ambos planos de medición debe estar tan próxima como sea posible (distancia entre ambos  $\leq 50$  cm.), evitando siempre la interferencia mutua y en una posición que permita la manipulación segura y simultánea de ambos sistemas. Si fuera necesario, la distancia anterior se puede ampliar, siempre que ambos planos de medición se encuentren a una distancia menor de tres veces el diámetro hidráulico o diámetro equivalente del foco de emisión.

Debido a la necesidad particular de medición de cada instalación y a las características dimensionales del foco, puede ser necesario establecer distintos planos de medición para los distintos contaminantes, lo que se realizará de forma que cada SAM y su correspondiente MRP cumplan los criterios anteriores.

Los SAM periféricos se ubicarán tan próximos como sea posible a los SAM principales. En el caso de que existan varias ubicaciones de los SAM principales, la distancia de los SAM periféricos a los SAM principales será inferior a tres diámetros hidráulicos o equivalentes.

En lo que se refiere al número de orificios y sus dimensiones para la instalación de los SAM dependerá de los parámetros a medir, de la tecnología a utilizar y el modelo de cada fabricante. Por ello se observarán las especificaciones que indique el fabricante o el instalador del SAM.

### 7.2. Determinación del mejor punto de muestreo

El SAM debería colocarse en una posición lo más práctica posible donde mida una muestra que sea representativa de la composición del gas de la chimenea.

La Norma UNE EN 15259 describe un procedimiento para identificar la mejor localización de muestreo para el SAM a fin de obtener medidas representativas. También define la localización óptima para llevar a cabo medidas paralelas con el MRP en el NGC2.



## 8 Instalación, modificaciones y reparaciones

---

### 8.1. Instalación

Se deberá seguir el siguiente procedimiento para:

- La instalación de un SMEC nuevo.
- La modificación sustancial de un SMEC (cambios de ubicación del SAM, cambio del sistema de acondicionamiento de muestras, etc.)
- La sustitución de un SAM existente.

Una vez se haya decidido la clase y modelo de analizador a instalar, así como el lugar de ubicación del mismo, se realizará un proyecto donde se describan las características y datos de emplazamiento de los distintos equipos y dispositivos que conforman el SMEC.

El proyecto se remitirá al órgano competente en materia de medio ambiente, quien dispondrá del plazo de un mes para realizar las observaciones que considere oportunas. Si transcurrido ese plazo el promotor no hubiera recibido respuesta, se podrá proceder a la instalación del SMEC conforme al citado proyecto.

Una vez instalado se deberá realizar la primera calibración (NGC 2 / NGC 2-S).

### 8.2. Modificaciones y reparaciones

Se consideran cambios significativos cuando se produce alguna de las siguientes circunstancias:

1. Una sustitución del SAM por un SAM que se diferencia del original.
2. Una reparación o sustitución de un componente o componentes del SAM que puedan afectar a la función de calibración.
3. Una sustitución del SAM por un SAM del mismo tipo que el original.

En el primer caso, se seguirá el mismo procedimiento establecido para la instalación de un SAM nuevo.

En los dos últimos casos, con el fin de garantizar que el SMEC proporciona resultados válidos se deberá proceder de la siguiente manera:

- Las instalaciones OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN:
  - Se deberá realizar un EAS, incluyendo el ensayo de funcionalidad, en un plazo máximo de 15 días desde la reparación o sustitución y se deberá informar inmediatamente cuando se dispongan de los resultados de la misma al órgano ambiental competente.



- Si el EAS muestra que la función de calibración sigue siendo válida, entonces no se requerirá un NGC 2 hasta el siguiente NGC 2 programado. Se puede mantener la función de calibración existente.
- Si el EAS muestra que la función de calibración no es válida y que el SAM necesita una nueva calibración, entonces se realizará un NGC 2.

- Las instalaciones NO OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN:

- Se deberá realizar un EBS (ensayo de funcionalidad más verificación de la función de calibración mediante medidas en paralelo), en un plazo máximo de 15 días desde la reparación o sustitución y se deberá informar inmediatamente cuando se dispongan de los resultados de la misma al órgano ambiental competente.
  - Si el EBS muestra que la función de calibración sigue siendo válida. Se puede mantener la función de calibración existente.
  - Si el EBS muestra que la función de calibración no es válida, el SAM necesita una nueva calibración, entonces se realizará un NGC 2-S.



## 9 Calibración

### 9.1. Calibración de SAM en instalaciones OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN

#### 9.1.1. Ensayo funcional

El ensayo funcional debe realizarse siempre, previo a la realización del NGC 2 y al EAS.

Antes de realizar el ensayo funcional, se debe realizar el ajuste del equipo (cero y rango), dejando registro del mismo. Este ajuste lo realizará el personal de la instalación (a través de sus instrumentistas o personal externo), utilizando sus materiales de referencia, por punta de sonda en equipos extractivos y siguiendo su sistemática habitual.

Las pruebas a realizar en el ensayo de funcionalidad previo a un NGC 2 y un EAS son las siguientes:

Actividad	NGC 2 y EAS	
	Extractivo SAM	No extractivo SAM
Alineamiento y limpieza		X
Sistema de muestreo	X	
Documentación y registros	X	X
Utilidad	X	X
Ensayo de fugas	X	
Verificación de cero y rango	X	X
Linealidad	X	X
Deriva de cero y rango (auditoria)	X	X
Tiempo de respuesta	X	X
Informe	X	X

**Tabla 4.-** Especificación de las etapas individuales del ensayo funcional a realizar durante NGC 2 y EAS.

La metodología y criterios de evaluación para la realización de estas actividades, será la que tenga el Laboratorio de ensayo en su alcance de acreditación para la Norma UNE-EN 14181.

El ensayo funcional se deberá realizar no más de un mes antes de iniciarse las medidas en paralelo. En caso de producirse retrasos, el Laboratorio de ensayo deberá justificarlo ante el órgano competente en materia de medio ambiente.

#### 9.1.2. Determinación de la función de calibración del SAM: NGC 2

El laboratorio de ensayo determinará una función, llamada “función de calibración”, que convertirá la señal medida del SAM en el valor de concentración del parámetro contaminante para su comparación con el VLE. Esta función deberá ser implantada en el





SMEC por el titular de la instalación, y no podrá ser modificada a posteriori sin la correspondiente justificación y puesta en conocimiento del órgano ambiental competente.

#### 9.1.2.1. Procedimiento

Se realizarán medidas paralelas entre el SAM y el MRP.

Se obtendrá un mínimo de **15 parejas** válidas de valores correspondientes a las lecturas del SAM y a las obtenidas mediante mediciones con el método de referencia. Estas medidas deben estar uniformemente distribuidas en, al menos **3 días** y realizarse en un periodo máximo de 4 semanas. Si se considera de utilidad para poder evaluar diferentes situaciones de funcionamiento normal de la instalación, este plazo podrá ser aumentado, previa aceptación del órgano competente en materia de medio ambiente.

Con los 15 pares de valores obtenidos se calcula la función de calibración y el intervalo de confianza en el VLE.

A fin de asegurar que la función de calibración es válida para todo el rango de condiciones dentro del cual la planta operará, las concentraciones durante la calibración deben variar tanto como sea posible, contemplando todas las operaciones que no supongan un cambio importante en la operación de la planta.

Cada una de las medidas individuales en paralelo durará un mínimo de 30 minutos o 4 veces el tiempo de respuesta del sistema total, el que sea mayor. Si el tiempo de muestreo es inferior a 1 hora, entonces el intervalo de tiempo entre el inicio de muestreos consecutivos debe ser mayor de 1 hora.

En cualquier caso, para determinar este tiempo, se deberá considerar el límite de cuantificación del método utilizado y las emisiones reales de la instalación a calibrar.

En cuanto al SAM de partículas, y en el caso de que los datos disponibles indiquen que las emisiones son inferiores al 30% del VLE, el número de medidas puede reducirse a 5, realizadas durante al menos 2 días. El tiempo de muestreo total con el MRP será igual o superior a 7 horas y 30 minutos. Si alguna de estas 5 medidas supera este 30% del VLE, la calibración deberá realizarse con el número total de medidas inicialmente indicadas.

Será necesario realizar los lavados de sonda al final de cada medida.

Los laboratorios deben tomar los valores medidos por el SAM en el SGD, en el punto donde el riesgo de alteraciones de datos sea mínimo.

Las instalaciones utilizan un SGD que recibe las señales del SAM, aplica la función de calibración, las convierte en unidades de concentración, etc.

Para evitar un error en la adquisición o tratamiento de datos, a efectos de esta Instrucción Técnica, los laboratorios deben tomar los datos brutos obtenidos por el analizador sin corregir al valor de referencia de oxígeno ni a condiciones normales en el registro inmediatamente anterior a aplicar la función de calibración.



Como alternativa, puede utilizarse el sistema de captación de datos de la planta, con control de calidad en curso, para captar la señal de medida del SAM.

En caso de calibrar la respuesta de un equipo que mide en base húmeda, se deberá expresar el resultado de la medida de referencia también en base húmeda. En caso de analizadores de partículas discontinuos, la medida con el método de referencia debe iniciarse al principio de un nuevo ciclo de medida del sistema, y realizarse durante un número completo de ciclos de medida.

Si hay diferencias en el proceso productivo que supongan un cambio importante en la operación de la planta que puedan hacer variar las características de las emisiones (como por ejemplo un cambio de combustible), puede ser necesario obtener funciones de calibración para cada condición de producción. En este caso, se debe incorporar en el tratamiento de datos un parámetro de producción que permita elegir la función correspondiente.

En los casos en que las emisiones sean suficientemente bajas y el NGC 2 que se realice no sea el primer NGC 2 que se lleva a cabo en el SAM, se puede realizar un EAS en vez de un NGC 2, con tal que los valores medidos del MRP obtenidos en el EAS y al menos el 95% de los valores medidos del SAM en condiciones normales, obtenidos desde el último EAS sean inferiores a la incertidumbre máxima permitida especificada en la directiva pertinente o en su autorización ambiental integrada. En el caso de inexistencia de las anteriores se deberán aplicar los valores de la tabla 1 de la presente instrucción.

El NGC-2 no podrá en ningún caso sustituir a las inspecciones reglamentarias.

#### 9.1.2.2. Criterios de valoración

El cálculo de la función de calibración así como su validez deberá realizarse de acuerdo a la metodología definida en la norma UNE-EN 14181. Por lo tanto, es necesario realizar el ensayo de variabilidad indicado en la misma norma ya que los valores obtenidos por el sistema sólo podrán utilizarse para demostrar el cumplimiento del límite de emisión aplicable si el sistema ha superado este ensayo de variabilidad.

Cuando el SAM cumple el ensayo de variabilidad, la recta de calibración obtenida, se puede considerar correcta y se deberá incluir en el SGD desde el momento de su obtención.

Considerando que las rectas de calibración pueden realizarse enfrentando diferentes unidades, tanto en lo referente al MRP como al SAM, y en diferentes condiciones de medida (de presión, temperatura y humedad), el informe final debería indicar de forma muy clara a qué datos se aplica la función de calibración obtenida, indicando dónde se toman los valores que alimentan esta función y cómo se aplican los periféricos necesarios a posteriori.

En la tabla 1 de la presente Instrucción Técnica se establecen los valores de los intervalos de confianza del 95% asociada a las medidas de contaminantes sujetos a VLE, en caso de no disponer la legislación aplicable.

Cabe indicar que cuando se obtienen valores por debajo del límite de cuantificación dichas medidas podrán ser utilizadas a fin de obtener una recta de calibración lo más correcta



posible. Para el cálculo de la función de calibración se deberán utilizar los valores obtenidos (no el valor del límite de cuantificación o su mitad o una fracción u otras alternativas).

#### 9.1.2.3. Valores inválidos y atípicos

A efectos de la presente instrucción técnica, se entiende como un valor atípico un punto de datos no válidos. Una representación gráfica de los datos del SAM frente a los datos de MRP muestra si hay valores extremos evidentes. Puede haber varias causas de datos no válidos, tales como:

- Errores en el MRP.
- Los fallos de un SAM o instrumentos utilizado para el MRP o
- Cero y span automáticos del SAM.

Los datos no válidos causados por estas influencias se pueden evitar mediante la aplicación correcta de los MRP, el control de los sistemas e instrumentos de medición antes de que se utilicen en el NGC 2 y desconexión de los controles automáticos de cero y span durante el NGC 2.

Los datos pueden parecer valores extremos sin que exista una razón obvia y evidente. Sin embargo, como la norma UNE-EN 14181 exige que los laboratorios identifiquen los datos no válidos, esto significa que éstos deben tener un enfoque sistemático para identificar los valores atípicos. Existen varias pruebas para los valores atípicos, aunque los Laboratorios de ensayo pueden elegir cualquier método validado.

#### 9.1.2.4. SAM periféricos

Se recomienda realizar un ensayo funcional a los SAM periféricos para minimizar las incertidumbres causadas por los parámetros medidos por éstos.

Los valores medidos del SAM se deberían normalizar mediante el uso de los valores medidos del SAM periférico calibrado de oxígeno y vapor de agua

El responsable de planta puede optar por no calibrar el SAM, en el caso de que se valide durante el ensayo de variabilidad de la calibración del SAM principal.

Al realizar el ensayo de variabilidad se pueden dar los siguientes casos:

A) Si el SAM supera el ensayo de variabilidad, el SAM queda calibrado y el SAM periférico validado. No hace falta calibrar el SAM periférico.

B) Si el SAM no pasa el ensayo de variabilidad, se repetirá el ensayo de variabilidad usando los parámetros obtenidos por el Laboratorio de ensayo de su MRP periférico.

B.1.- Si el SAM pasa el ensayo de variabilidad, se deberá calibrar el SAM periférico. Se puede calibrar el SAM periférico mediante el uso de los conjuntos de datos obtenidos en las medidas en paralelo del SAM obtenidas en su calibración.



B.1.1.- Si el SAM periférico no pasa la variabilidad, se debe revisar el SAM periférico.

B.1.2.- Si el SAM periférico pasa la variabilidad se deberá realizar el ensayo de variabilidad del SAM con los datos aportados por la nueva función de calibración del SAM periférico.

B.1.2.1.- Si el SAM pasa el ensayo de variabilidad, tanto el SAM como el SAM periférico quedan calibrados.

B.1.2.2.- Si el SAM no pasa el ensayo de variabilidad, se debe revisar el SAM:

B.2.- Si el SAM no pasa el ensayo de variabilidad, se deberá revisar el SAM.

A continuación se muestra un diagrama que aclara la secuencia a seguir:

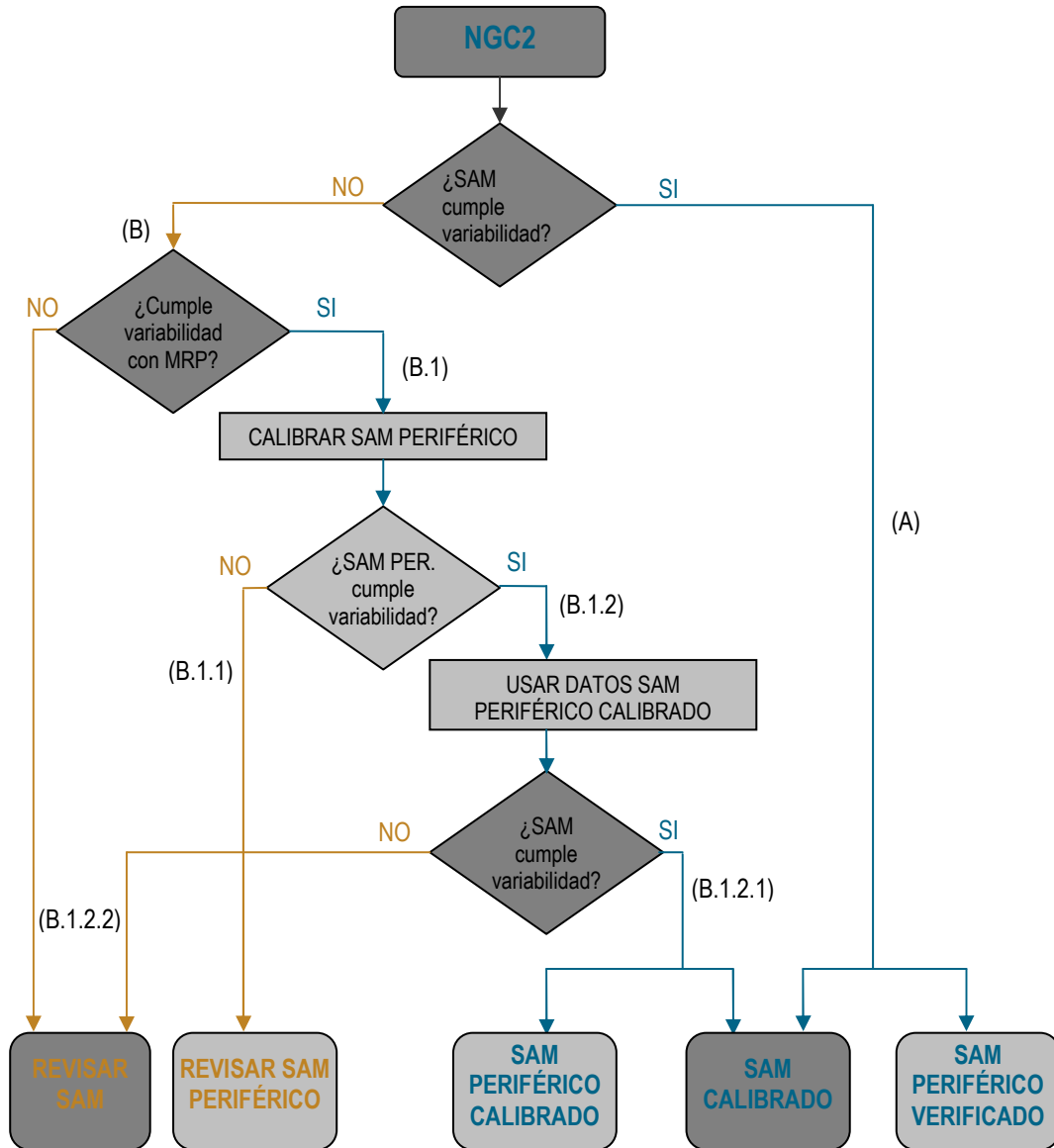


Diagrama 1.- Resumen de pasos para realizar NGC2 de SAM con periféricos

Para llevar a cabo los ensayos de variabilidad para el oxígeno y la humedad se deberán aplicar los siguientes VLE e intervalos de confianza virtuales:

	VLE	Intervalo de confianza del 95%
Oxígeno	21%	10%
Humedad	25%	30%

Tabla 5. Criterios de aceptación para periféricos.



Esta calibración deberá estar incluida en el SGD antes de emplearlo para la normalización de los datos.

Una vez que un periférico se calibra deberá seguir con los EAS correspondientes.

### 9.1.3. Verificación de la función de calibración: EAS

La realización del Ensayo Anual de Seguimiento (EAS) debe realizarse con una periodicidad anual, cada año que no se realice un NGC 2.

La realización del EAS incluye un ensayo funcional previo (según criterios establecidos en el apartado 9.1.1.) y una verificación de la función de calibración mediante medidas en paralelo.

#### 9.1.3.1. Procedimiento

Durante el EAS se deben realizar al menos **5 medidas** paralelas. El objetivo es verificar si la función de calibración del sistema todavía es correcta. Si éste es el caso, y estas medidas incluyen resultados fuera del rango válido de calibración, este rango válido puede ampliarse con la utilización de estos resultados.

Esta evaluación debe realizarse con un mínimo de 5 medidas válidas dentro del rango de calibración y distribuidas uniformemente a lo largo del día de medida.

Cada una de las medidas individuales en paralelo durará un mínimo de 30 minutos o cuatro veces el tiempo de respuesta del sistema total, el que sea mayor. Si el tiempo de muestreo es inferior a 1 hora, entonces el intervalo de tiempo entre el inicio de muestreos consecutivos deber ser mayor de 1 hora.

En cualquier caso, para determinar este tiempo, se deberá considerar el límite de cuantificación del método utilizado y las emisiones reales de la instalación a calibrar.

Para un analizador de partículas, si el rango de calibración es inferior al 30% del VLE, el número de medidas paralelas puede reducirse a 3 medidas.

#### 9.1.3.2. Criterios de valoración

Los datos obtenidos deberán evaluarse de acuerdo a los criterios establecidos en la norma UNE-EN 14181, en cuanto al ensayo de variabilidad y la validez de la función de calibración.

En cualquier caso, los resultados de las medidas obtenidas durante un EAS no pueden utilizarse con las de calibración más reciente para determinar un nuevo NGC 2, pero sí pueden utilizarse para aumentar el rango válido de calibración.



## 9.2. Calibración de SAM en instalaciones NO OBLIGADAS a cumplir con las normas CEN

### 9.2.1. Ensayo funcional

El ensayo funcional debe realizarse siempre, previo a la realización del NGC 2-S y al EBS.

Las pruebas a realizar en el ensayo de funcionalidad previo a un NGC 2-S y un EBS son las siguientes:

Actividad	NGC 2 y EAS	
	Extractivo SAM	No extractivo SAM
Alineamiento y limpieza		X
Sistema de muestreo	X	
Documentación y registros	X	X
Utilidad	X	X
Ensayo de fugas	X	
Verificación de cero y rango	X	X
Linealidad	X	X
Deriva de cero y rango (auditoria)	X	X
Tiempo de respuesta	X	X
Informe	X	X

Tabla 6.- Especificación de las etapas individuales del ensayo funcional a realizar durante NGC 2-S y EBS.

Los metodología y criterios de evaluación para la realización de estas actividades, será la que tenga el Laboratorio de ensayo en su alcance de acreditación para la Norma UNE-EN 14181.

### 9.2.2. Determinación de la función de calibración del SAM: NGC 2-S

El laboratorio de ensayo determinará una función, llamada “función de calibración”, que convertirá la señal medida del SAM en el valor de concentración del parámetro contaminante para su comparación con el VLE. Esta función deberá ser implantada en el SMEC por el titular de la instalación, y no podrá ser modificada a posteriori sin la correspondiente justificación y puesta en conocimiento del órgano ambiental competente.

#### 9.2.2.1. Procedimiento

Se realizarán medidas paralelas entre el SAM y el MRP.

Se obtendrá un mínimo de **9 parejas** válidas de valores correspondientes a las lecturas del SAM y a las obtenidas mediante mediciones con el método de referencia. Estas medidas deben estar uniformemente distribuidas en, al menos **2 días** y realizarse en un periodo máximo de 4 semanas. Si se considera de utilidad para poder evaluar diferentes situaciones de funcionamiento normal de la instalación, este plazo podrá ser aumentado, previa aceptación del órgano competente en materia de medio ambiente.



Con los 9 pares de valores obtenidos se calcula la función de calibración y el intervalo de confianza en el VLE.

A fin de asegurar que la función de calibración es válida para todo el rango de condiciones dentro del cual la planta operará, las concentraciones durante la calibración deben variar tanto como sea posible, contemplando todas las operaciones que no supongan un cambio importante en la operación de la planta.

Cada una de las medidas individuales en paralelo durará un mínimo de 30 minutos.

En cuanto al SAM de partículas, y en el caso de que los datos disponibles indiquen que las emisiones son inferiores al 30% del VLE, el número de medidas puede reducirse a 5, realizadas durante al menos 2 días. El tiempo de muestreo total con el MRP será igual o superior a 7 horas y 30 minutos. Si alguna de estas 5 medidas supera este 30% del VLE, la calibración deberá realizarse con el número total de medidas inicialmente indicadas.

Será necesario realizar los lavados de sonda al final de cada medida.

Los laboratorios deben tomar los valores medidos por el SAM en el SGD, en el punto donde el riesgo de alteraciones de datos sea mínimo.

Las instalaciones utilizan un SGD que recibe las señales del SAM, aplica la función de calibración, las convierte en unidades de concentración, etc.

Para evitar un error en la adquisición o tratamiento de datos, a efectos de esta Instrucción Técnica, los laboratorios deben tomar los datos brutos obtenidos por el analizador sin corregir al valor de referencia de oxígeno ni a condiciones normales en el registro inmediatamente anterior a aplicar la función de calibración.

Como alternativa, puede utilizarse el sistema de captación de datos de la planta, con control de calidad en curso, para captar la señal de medida del SAM.

En caso de calibrar la respuesta de un equipo que mide en base húmeda, se deberá expresar el resultado de la medida de referencia también en base húmeda. En caso de analizadores de partículas discontinuos, la medida con el método de referencia debe iniciarse al principio de un nuevo ciclo de medida del sistema, y realizarse durante un número completo de ciclos de medida.

Si hay diferencias en el proceso productivo que supongan un cambio importante en la operación de la planta que puedan hacer variar las características de las emisiones (como por ejemplo un cambio de combustible), puede ser necesario obtener funciones de calibración para cada condición de producción. En este caso, se debe incorporar en el tratamiento de datos un parámetro de producción que permita elegir la función correspondiente.

#### 9.2.2.2. Criterios de valoración

El cálculo de la función de calibración así como su validez deberá realizarse de acuerdo a la metodología definida en la norma UNE-EN 14181. También es necesario realizar el ensayo





de variabilidad indicado en la misma norma ya que los valores obtenidos por el sistema sólo podrán utilizarse para demostrar el cumplimiento del límite de emisión aplicable si el sistema ha superado este ensayo de variabilidad.

Cuando el SAM cumple el ensayo de variabilidad, la recta de calibración obtenida, se puede considerar correcta y se deberá incluir en el SGD desde el momento de su obtención. Considerando que las rectas de calibración pueden realizarse enfrentando diferentes unidades, tanto en lo referente al MRP como al SAM, y en diferentes condiciones de medida (de presión, temperatura y humedad), el informe final debería indicar de forma muy clara a qué datos se aplica la función de calibración obtenida, indicando dónde se toman los valores que alimentan esta función y cómo se aplican los periféricos necesarios a posteriori.

En el caso de que la lectura de los datos brutos no venga en condiciones normales porque no se disponga de periféricos para poder realizar esta conversión, para la obtención de la recta de calibración se emplearán los valores de los periféricos obtenidos por el Laboratorio de ensayo en la realización de las medidas en paralelo y de acuerdo a los MRP.

En la tabla 1 de la presente Instrucción Técnica se establecen los valores de los intervalos de confianza del 95% asociada a las medidas de contaminantes sujetos a VLE, en caso de no disponer la legislación aplicable.

Cabe indicar que cuando se obtienen valores por debajo del límite de cuantificación dichas medidas podrán ser utilizadas a fin de obtener una recta de calibración lo más correcta posible. Para el cálculo de la función de calibración se deberán utilizar los valores obtenidos (no el valor del límite de cuantificación o su mitad o una fracción u otras alternativas).

### 9.2.3. Verificación de la función de calibración - EBS

La realización del Ensayo Bienal de Seguimientos (EBS) debe realizarse con una periodicidad bienal.

La realización del EBS incluye un ensayo funcional (según criterios establecidos en el apartado 9.2.1.) y una verificación de la función de calibración mediante medidas en paralelo.

#### 9.2.3.1. Procedimiento

Durante el EBS se deben realizar **3 mediciones** en paralelo, de una duración de al menos 30 minutos, que podrá ser coincidente con la inspección reglamentaria. El objetivo es verificar si la función de calibración del sistema todavía es correcta.

#### 9.2.3.2. Criterios de valoración

Para considerar que la función de calibración sigue siendo válida se realizará una comparativa entre cada uno de los tres valores obtenidos con el MRP y su pareja correspondiente calibrada obtenida mediante el SAM. En esta comparativa ambos pares de valores deben encontrarse en las mismas condiciones de presión, temperatura, humedad y O<sub>2</sub>, que serán las condiciones en las que venga establecido el VLE.

Para que se siga dando por válida la función de calibración las tres medidas deberán cumplir la siguiente condición:

- Si el Valor Absoluto (Concentración MPR – Concentración SAM corregido)  $\leq$  (X% x VLE).

Siendo X% x VLE la incertidumbre establecida en la tabla 1 de la Instrucción Técnica.

# 10 Control

---

## 10.1. Validación de los datos

### 10.1.1. Criterios generales

Cada una de las instalaciones que deba medir en continuo, elaborará un procedimiento para la validación de datos del SAM que deberá remitir al órgano ambiental competente.

Las instalaciones obtendrán, al menos, un dato cada 5 minutos, realizándose con éstos, promedios temporales.

Para poder realizar promedios temporales, los datos deberán cumplir los siguientes criterios:

- a) Los valores a utilizar para establecer estos promedios temporales, serán aquellos que se obtienen del SAM después de aplicar la función de calibración y normalizados a condiciones de presión y temperatura, en base seca y corregidos, en su caso, al porcentaje de oxígeno de referencia.
- b) No se tendrán en cuenta los valores negativos obtenidos por los SAM, en estos casos se utilizará el valor cero.
- c) Cuando se obtengan medidas obtenidas por encima del rango válido de calibración, se utilizará el valor medido por el SAM.
- d) Sólo se tendrán en cuenta los datos obtenidos cuando el proceso que genera las emisiones esté en funcionamiento.
- e) Solo se utilizarán datos válidos para la comprobación del cumplimiento de los VLE. No se considerarán datos válidos los obtenidos:
  - En periodos de arranques y paradas del proceso.
  - En periodos de mantenimiento o calibración del SAM o durante cualquier otra incidencia que pueda haber afectado a su respuesta.
  - Durante las labores de comprobación del equipo (verificación de cero, de rango, autocalibración, etc).
- f) Las instalaciones sometidas a normativa sectorial deberán cumplir con las disposiciones sobre validación de datos establecidas en su legislación de aplicación. Si se superan los valores no válidos permitidos en dicha normativa, se deberá comunicar esta situación al órgano competente para que adopte las medidas que estime convenientes, y a las Administraciones designadas en tales normas sectoriales, en su caso.



La validación de datos implica asignar a los datos medidos unos códigos que hacen referencia a la situación en la que se encuentra el proceso que genera las emisiones y al estado operativo del SAM.

Las empresas deberán incluir en el procedimiento de validación de datos su relación completa de códigos empleados. Cada instalación utilizará los que se adecuen al funcionamiento de su proceso y de su SAM. Estos códigos deben ser asignados tras el análisis pormenorizado de los datos. Para agilizar el proceso se recomienda automatizar, en la medida de lo posible, la asignación de códigos. No obstante hay eventos y situaciones del proceso y de los SAM que requieren una revisión y validación manual por un operador.

A continuación se indican, a modo de ejemplo, posibles códigos de validación a utilizar:

CÓDIGO DE VALIDACIÓN	DESCRIPCION
V	Dato validado
C	Dato nulo por calibración de SPAN
D	Dato nulo por fallo técnico
E	Dato procedente de cálculos externos
M	Dato nulo por mantenimiento
N	Dato nulo, no valido o anulado
O	Dato procedente de estimación desde otro analizador
P	Instalación parada, en proceso de arranque o en proceso de parada
R	Dato calculado mediante datos históricos de algún periférico (aplicable a instalaciones que tengan obligación de disponer de SAM periféricos y alguno de éstos falla)
T	Dato temporal pendiente de validar
Z	Dato nulo por calibración de CERO
Y	Dato nulo por calibración de (CERO-SPAN)
S	Dato mayor al límite superior del rango de calibración

Tabla 7.- Códigos de validación

La comprobación del cumplimiento de los límites de emisión aplicables se llevará a cabo utilizando únicamente datos válidos validados; para obtener estos datos válidos validados, a los valores normalizados y corregidos, en su caso, a condiciones de oxígeno de referencia, se les descontará la incertidumbre del SAM, según los siguientes criterios:

- Si el Dato válido normalizado  $\geq$  VLE: Dato validado = Dato válido - (X% x VLE).
- Si el Dato válido normalizado  $<$  VLE: Dato validado = Dato válido - (X% x Dato válido normalizado)

Donde (X%) figura para cada contaminante en la tabla 1 de esta Instrucción Técnica.

Esta incertidumbre se restará a cada dato válido obtenido o a la media cincominutal, no pudiendo restarse del promedio temporal al que se reporta, ni al que venga referido el VLE.



No obstante, previa autorización del órgano competente, la incertidumbre se puede restar al promedio quinceminutal. Para ello, estos valores quinceminutales deberán ser habitualmente inferiores al VLE.

En el caso de instalaciones sometidas a normativa sectorial, la validación de datos se aplicará a los promedios establecidos en ellas.

### 10.1.2. Criterios aplicables a instalaciones sin normativa sectorial

Los criterios que se definen a continuación no serán aplicables a aquellas instalaciones sometidas a normativa sectorial específica, como las instalaciones de incineración y coincineración de residuos y las grandes instalaciones de combustión, que deberán seguir las disposiciones establecidas en sus respectivas normas de aplicación.

Los criterios específicos a aplicar a aquellas instalaciones sin normativa sectorial para la validación de los datos serán los siguientes:

Se calculará el promedio temporal semihorario con los datos válidos validados. No obstante, en casos excepcionales, se podrán autorizar por el órgano competente periodos más amplios de medida.

Para calcular el promedio semihorario será preciso disponer de al menos un 75% de datos válidos dentro de este periodo.

La empresa además elaborará las medias diarias a partir de estos datos semihorarios, siendo para ello necesario, que se dispongan del 75% de las medias semihorarias durante el periodo de funcionamiento de la instalación en el día considerado. Por ejemplo, si un proceso funciona 8 horas al día, será necesario, para hacer la media diaria, que la instalación haya comunicado 6 datos horarios válidos.

Por debajo de esta cobertura de datos, el funcionamiento del SAM se considerará anómalo y no podrá calcularse el promedio temporal correspondiente.

Si por fallo de funcionamiento o mantenimiento de los SAM se invalidan más de 10 valores medios diarios consecutivos o más de 20 valores medios diarios en un año, se informará al órgano competente en materia de medio ambiente de las causas y medidas correctoras adoptadas.

Igualmente, en caso de superar los quince días consecutivos, se realizará una medición manual cada 15 días a partir de ese día si se mantiene el fallo. Las mediciones se llevarán a cabo por Laboratorios de ensayo acreditados, realizándose para ello 3 medidas de 1 hora de duración cada una de ellas.

Si el fallo afecta a SAM periféricos, se deberán reparar lo antes posible y durante este periodo se podrán utilizar valores medios históricos.



### 10.1.3. Cálculos para transformar las concentraciones medidas

La fórmula general para la corrección de los datos calibrados del SAM a las condiciones a las que viene referido el VLE es la que se indica a continuación.

$$C_E = C \times \frac{21 - O_R}{21 - O_2} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{P} \times \frac{100}{100 - h}$$

Siendo:

- $C_E$  = Concentración contaminante corregida a valores normalizados y al  $O_2$  de referencia
- $C$  = Concentración de contaminante sin corregir. (Dato calibrado del SAM)
- $O_R$  = Concentración de  $O_2$  de referencia (en %)
- $O_2$  = Concentración de  $O_2$  medida en base seca (en %)
- $T$  = Temperatura gases emisión (en  $^{\circ}K$ ). Habitualmente no aplica a SAM extractivos
- $P$  = Presión gases emisión (en kPa). Habitualmente no aplica a SAM extractivos
- $h$  = Contenido de humedad absoluta en los gases (en %)

Para cada caso se aplicará la parte de la fórmula necesaria en función de las condiciones de medición del SAM. Por ejemplo, si un SAM mide en base seca, no se aplicará la parte correspondiente a la corrección de la humedad.

## 10.2. Cumplimiento del VLE

El cumplimiento de los VLE a partir de los registros de los medidores en continuo se regulará por su normativa específica, estatal o comunitaria a este respecto.

En caso no existir la mencionada normativa se seguirán los siguientes criterios:

- Para la comparación de los valores registrados por un medidor en continuo con los VLE, cuando no esté definido el periodo de integración, se entenderá que se refiere al valor límite diario. Se comparará el VLE con la media diaria validada, por lo que la totalidad de los valores validados medios diarios no sobrepasarán el VLE.

- Además, según lo establecido en el Decreto 50/2009, de 18 de junio, por el que se regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la Comunidad Autónoma de Cantabria, se deberá cumplir lo siguiente:

- El 97% de los valores medios semihorarios anuales no sobrepasará el 120% del valor límite de emisión aplicable.
- La totalidad de los valores medios semihorarios anuales no sobrepasarán el 200% del valor límite de emisión aplicable.

Los valores medios semihorarios deberán ser promedios de valores previamente validados.



### 10.3. Mantenimiento de analizadores

El titular de las instalaciones deberá mantener el SMEC según un plan de mantenimiento preventivo que garantice tanto la fiabilidad de los datos como la disponibilidad.

Deberán definirse unas pautas de mantenimiento (internas o externas) en las que, como mínimo, se deberán contemplar las operaciones de mantenimiento con las periodicidades indicadas por el fabricante. Estas pautas de mantenimiento podrán ser modificadas, justificadamente, en función de la experiencia de la planta con dichos analizadores. Estas operaciones, junto con las operaciones de mantenimiento y ajuste que se hagan como consecuencia del NGC 3 y el NGC 3-S, deberán anotarse en los apartados correspondientes del registro de mantenimiento.

### 10.4. Comprobaciones de instalaciones OBLIGADAS a cumplir normas CEN

#### 10.4.1. Evaluación del rango válido de calibración

Es necesario evaluar si el analizador dispone de un rango válido de calibración adecuado a las emisiones reales de la instalación. Así, la función de calibración es válida si la planta emite concentraciones de los contaminantes medidos en continuo dentro del rango válido de calibración dado por el laboratorio de ensayo en su NGC 2.

El responsable de la planta debe evaluar el rango válido de calibración semanalmente y se implementará un nuevo NGC 2 en un plazo inferior a 6 meses si:

- Más del 40% de los valores medidos por el SAM están fuera del rango válido de calibración durante una o más semanas.
- Más del 5% de los valores medidos en un periodo semanal están fuera del rango válido de calibración durante más de 5 semanas en un período entre dos EAS.

No obstante, en todas las instalaciones, si el valor más alto medido que se encuentra fuera del rango válido es inferior al 50% del VLE, se podrá realizar un EAS en lugar de un NGC 2. Si el EAS demuestra que la función de calibración implantada es válida por encima del rango de calibración, se ampliará el rango de calibración hasta las cantidades máximas medidas (que no sean superiores al 50 % del VLE) determinadas durante el EAS.

En las instalaciones que se haya obtenido una función de calibración a partir de un cluster próximo a cero, el rango válido de calibración se considerará desde cero hasta el 30% del VLE.

Hasta que se haya implantado la nueva función de calibración, se deberá usar la función de calibración existente. El plazo máximo para implantar la nueva función de calibración es de 6 meses, por lo que superado el mismo, los datos obtenidos mediante la función existente deben considerarse como no válidos.



### 10.4.2. NGC3

Una vez calibrados los SAM de acuerdo a normas CEN, se deben efectuar procedimientos de control por parte de los operadores de planta, de forma que se asegure que los valores obtenidos por el SAM cumplen la incertidumbre establecida durante todo el tiempo de funcionamiento del mismo mediante la comprobación de los valores de deriva del cero y rango. Para ello se comparan los valores brutos medidos por el SAM con los valores de los materiales de referencia de cantidad y calidad conocida.

Para la realización de estas verificaciones se utilizarán gráficos de control que grafiquen las derivas frente al tiempo. Se indicarán al menos los responsables de las actuaciones, el procedimiento de control estadístico empleado, material de referencia, valores de actuación y las hojas o gráficos de control.

El procedimiento deberá identificar cuando es necesario un ajuste o mantenimiento.

En la norma UNE-EN 14181 se desarrollan 3 posibles gráficos de control (Shewhart, CUSUM y EWMA).

La periodicidad entre las verificaciones será:

- En caso de existir legislación se realizará con la periodicidad indicada en la misma.
- En caso de no existir legislación aplicable, se realizará con una periodicidad igual o inferior al intervalo definido en el NGC 1.
- Si no existe legislación ni NGC1, la periodicidad será la establecida en el manual del fabricante o suministrador, y en ningún caso superior a 3 meses.
- Si no se da ninguno de los casos anteriores, se establecerá una periodicidad corta, por ejemplo semanal, y se irá ampliando el intervalo de controles en base a la experiencia del comportamiento del SAM sin que llegue a superar 3 meses.

## 10.5. Comprobaciones de instalaciones NO OBLIGADAS a cumplir normas CEN

### 10.5.1. NGC 3 simplificado (NGC 3-S)

Al igual que en el caso de los SAM que se calibran de acuerdo a normas CEN, después de la calibración de los analizadores deben de realizarse procedimientos de control y garantía de calidad para asegurar que los valores obtenidos por el SAM cumplen la incertidumbre requerida de forma continua.

Para la realización de estas verificaciones se deberá disponer de un procedimiento en el que se indiquen al menos los responsables de las actuaciones, el procedimiento de control estadístico empleado, material de referencia, valores de actuación y las hojas o gráficos de control.

Como opción simplificada, en plantas no obligadas por la legislación a seguir normas CEN, se plantea el siguiente procedimiento para el control de la deriva de los SAM. Se Puede



realizar el NGC 3 introduciendo materiales de referencia cero y gas de rango al SAM y comparando los resultados obtenidos con los valores nominales de los materiales de referencia. En la siguiente tabla se indican los niveles de evaluación para este tipo de control:

	CERO			SPAN		
	Nivel de no ajuste (% VLE)	Nivel de alerta (% VLE)	Nivel de ajuste (% VLE)	Nivel de no ajuste (% VLE)	Nivel de alerta (% VLE)	Nivel de ajuste (% VLE)
<b>CO</b>	0,5	1,5	2	1	3	4
<b>NOx</b>	0,5	1,5	2	1	3	4
<b>SO2</b>	0,5	1,5	2	1	3	4
<b>COT</b>	0,25	2,75	3	1,5	4,5	6
<b>HCI</b>	2,5	7,5	10	5	15	20
<b>HF</b>	5	15	20	10	30	40
<b>Partículas</b>	2,5	7,5	10	5	15	20

Tabla 8.- Niveles de evaluación para NGC 3-S

Los criterios de actuación a seguir durante la utilización de este procedimiento serán los mismos a los establecidos en la metodología Shewhart o los definidos en el procedimiento interno de la instalación.

Se deberá realizar el NGC 3-S:

- En caso disponer de NGC 1, se realizará con una periodicidad igual o inferior al intervalo definido en el NGC 1.
- Si el equipo no dispone de NGC 1, la periodicidad será la establecida en el manual del fabricante o suministrador.
- Si no se da ninguno de los casos anteriores, se establecerá una periodicidad corta, se realizará una primera verificación a los 3 meses a partir de la calibración y después, en función de los resultados, se podrá ir fijando otro intervalo entre verificaciones, pero nunca superior a 6 meses.



# 11 Documentación a aportar a la Administración

Se deberá remitir al órgano competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma de Cantabria la siguiente documentación, en formato digital preferentemente:

## 11.1. Antes de la instalación de un SAM

Un proyecto técnico donde se describan las características y datos de emplazamiento de los distintos equipos y dispositivos que conforman el SMEC.

Si transcurrido el plazo de un mes el promotor no hubiera recibido respuesta, se podrá proceder a la instalación del SMEC conforme al citado proyecto.

## 11.2. Antes de la puesta en marcha del SAM

Los siguientes documentos:

- 1.- Informe inicial según Anexo I
- 2.- Certificado NGC 1 o certificado de homologación, en su caso.
- 3.- Informe del NGC 2 o NGC 2-S inicial.
- 4.- Procedimiento para la realización del NGC 3 o NGC 3-S.
- 5.- Procedimiento para la validación de los datos.

## 11.3. Periódicamente

- Los datos necesarios para el cumplimiento del VLE según las directrices establecidas a tal efecto.

- Los informes de las calibraciones (NGC 2/NGC 2-S) y ensayos de seguimiento (EAS/EBS) a medida que se vayan realizando, en el plazo máximo de un mes desde la emisión del informe.

- El **informe anual** del funcionamiento del Sistema de Medición en Continuo, según Anexo II, antes del 30 de marzo del año siguiente. Dicho informe deberá proporcionar información relativa a los siguientes puntos:

- 1.- Identificación de la empresa
  - Datos de la empresa
  - Datos de la instalación
- 2.- Información relativa a los equipos instalados
- 3.- Resumen de calibraciones
- 4.- Control del equipo de medida
  - Disponibilidad del equipo
  - Cumplimiento del VLE
  - Mantenimiento realizado
  - Comprobaciones de la recta de calibración
    - NGC 3 o NGC 3-S
    - Sistema de verificaciones de cero y span
    - Evaluación semanal del rango, en su caso
  - Resumen de incidencias producidas



## ANEXO I: INFORME INICIAL

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

DATOS DE LA EMPRESA				
Razón Social		CIF		
Dirección				
CP		Municipio		
Teléfono		Fax		e-mail

DATOS DE LA INSTALACIÓN				
Denominación				
Dirección				
CP		Municipio		
Teléfono		Fax		e-mail
Persona de contacto				
Actividad				

Normas CEN	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	Motivo de la obligación de cumplimiento de las Normas CEN:		
			<input type="checkbox"/> Instalación de Incineración y/o Coincineración Residuos		
			<input type="checkbox"/> Grandes Instalaciones de Combustión (GIC)		
			<input type="checkbox"/> Autorización Ambiental Integrada		
			<input type="checkbox"/> Autorización de Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera		
			<input type="checkbox"/> Legislación Sectorial específica	Citar:	
			<input type="checkbox"/> Otros		



## 2. IDENTIFICACIÓN DE FOCOS CON SAM

IDENTIFICACION DE FOCOS CON SAM			
Foco (descripción)			Número de foco
Proceso asociado			
Clasificación según CAPCA 2010			Nº de horas aprox. De funcionamiento ( año)
Sistema(s) de depuración			Fecha de instalación
Contaminantes asociados	Medición en continuo	VLE	Unidades
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		



### 3. UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS

Prueba de estratificación	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
ECAMAT actuante :	Nº informe:	Resultado:
Facilidad de acceso a ubicación de SAM en chimenea:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<p>NOTA 1: Se recabarán los siguientes planos que se adjuntarán como anexos al documento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plano de ubicación de los focos con SAM en la instalación y ubicación del SGD.</li><li>• Planos de alzado de la chimenea indicando numéricamente las cotas correspondientes a la ubicación de cada uno de los siguientes elementos:<ul style="list-style-type: none"><li>– Medidores en continuo, sondas extractivas y SAM periféricos.</li><li>– Orificios de toma de muestra para efectuar las pruebas de contraste y control reglamentario.</li><li>– Perturbaciones de la corriente de gas (cambios de diámetro, codos,...)</li></ul></li><li>• Sección transversal de la chimenea, indicando los ángulos entre los ejes de medida de los SAM y los de los métodos de referencia.</li><li>• Plataformas: Sección transversal y área de las mismas. Escaleras de acceso.</li></ul>		
NOTA 2: Se adjuntarán fotografías de los equipos instalados y su ubicación		



## 4. DESCRIPCIÓN DEL SMEC

DATOS DEL SGD	
Modelo	Software
Tipo de conexión con el SAM:	
Posibilidad de conexión digital:	

SAM(S) GESTIONADOS POR EL SGD				
Foco	SAM / SAM Periférico	Contaminantes / Parámetros	Función de calibración (en SAM o en SGD) <sup>1</sup>	Año instalación

<sup>1</sup> Constatar si la función de calibración puede estar en el SAM o no



## 5. DESCRIPCIÓN DE LOS SAM

Se deberá incorporar la siguiente información para cada SAM

CARACTERÍSTICAS DEL SAM			
FOCO		Contaminante	
Marca		Modelo	
Distribuidor		Dispone de NGC1?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Rango de operación			
Catálogo del fabricante (anexar)			

DATOS DEL SAM					
Contaminante	Principio de medida	Intervalo de medida		Valor Límite de Emisión <sup>2</sup>	Límite de detección
		Desde	Hasta		

<sup>2</sup> Se ha expresar en las mismas unidades que el valor límite de emisión legal.

COMPONENTES DEL SISTEMA EXTRACTIVO					
Sonda de muestreo	Longitud		Material		
	Dispone de sistema de calefacción		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Temperatura	°C
Línea de muestreo	Longitud		Material		
	Dispone de sistema de calefacción		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Temperatura	°C
Tratamiento de eliminación de la humedad		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Ubicación	<input type="checkbox"/> A la salida de la sonda	<input type="checkbox"/> Antes del analizador
Sistema de dilución		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Error de sistema de dilución		
		Sistema de generación de aire de dilución			
Otras características del sistema:					



COMPONENTES DEL SISTEMA IN SITU			
Muestreo	Tipo	<input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Transversal	
	Longitud		Material

SISTEMA DE VERIFICACIONES DE CERO Y SPAN			
Se realizan verificaciones de cero y span:		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Punto donde se introducen los gases de cero y span		<input type="checkbox"/> A la salida de la sonda <input type="checkbox"/> Antes del analizador	
Rutina de verificación	Periodo de tiempo entre rutinas		
	Duración de la rutina		
Contaminante	Concentración del gas patrón o de referencia	Incertidumbre	Trazabilidad
GAS CERO			
Dispone de sistema que conduzca los gases de cero y span hasta el cabezal de la sonda			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Procedimiento de NGC 3/NGC 3-S		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
		Periodicidad prevista	





## 6. DESCRIPCIÓN DE LOS SAM PERIFERICOS

Se deberá incorporar la siguiente información para cada foco en el que se disponga de SAM periféricos.

CARACTERÍSTICAS DEL SAM PERIFERICO			
Foco			
Parámetro			
Marca		Modelo	
Distribuidor		Dispone de NGC1?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Catálogo del fabricante (anexar)			

PARÁMETROS MEDIDOS POR EL SAM PERIFÉRICO						
Parámetro	Principio de medida	Rango de medida	Límite de detección	Error respecto a fondo de escala	¿Está en el mismo plano que el SAM de contaminantes?	Ubicación <sup>3</sup>
Caudal					<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Temperatura					<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Humedad					<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Oxígeno					<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Presión					<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	

<sup>3</sup> En caso de que no se encuentre en el mismo plano, se indicará la ubicación

CALIBRACIÓN DEL SAM PERIFERICO		
SAM VALIDADO:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
SAM CALIBRADO:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	



## 7. SISTEMA DE GESTION DE DATOS

Se indicará para cada contaminante los datos validados que genera el sistema de tratamiento de datos

DATOS APORTADOS POR EL SGD			
El sistema caracteriza los datos (válidos, calibración, superación de rango validado, etc.)		<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
El sistema realiza la validación de los datos		<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Registros que puede facilitar el sistema de medición en continuo	<input type="checkbox"/> Cinco minutales	<input type="checkbox"/> Diez minutales	
	<input type="checkbox"/> Quince minutales	<input type="checkbox"/> Semihorarios	
	<input type="checkbox"/> Horarios	<input type="checkbox"/> Diarios	
	<input type="checkbox"/> Mensuales	<input type="checkbox"/> Otros	
	<input type="checkbox"/> Percentiles	<input type="checkbox"/> Registro de superación de límites	
	<input type="checkbox"/> Registro de superación de rango validado	<input type="checkbox"/> Registro de valores fuera de fondo de escala	
	Expresión de resultados	<input type="checkbox"/> Base seca	<input type="checkbox"/> Base húmeda
<input type="checkbox"/> C.N.		<input type="checkbox"/> Otras condiciones: P: T:	
<input type="checkbox"/> Corregido a % de oxígeno		% de oxígeno al que se corrige	

TRATAMIENTO Y EXPLOTACION DE DATOS			
Puede visualizar la empresa los datos instantáneos de sus SAM:		<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Cómo puede visualizar los datos:	<input type="checkbox"/> Directamente del SAM analógico / digital	<input type="checkbox"/> A través del SGD	
Qué datos puede visualizar la empresa:			
Qué sistema de visualización utiliza la empresa. Descripción			
Indicar el sistema de registro de datos utilizado por la empresa			



## 8. DATOS DE LA CHIMENEA Y DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS

Se indicará para cada foco que tenga asociado un SMEC

DATOS DE LA CHIMENEA Y DEL PUNTO DE MUESTREO			
Foco			
Diámetro interior de la chimenea (m)	en el punto de emisión de los gases		
	en el punto de toma de muestra		
Altura respecto del suelo (m)	total de la chimenea		
	del punto de toma de muestra de los analizadores		
	del punto de toma de muestra manual		
Distancia del plano de toma de muestra (m)	de los analizadores	a la perturbación anterior	
		a la perturbación posterior	
	manual	a la perturbación anterior	
		a la perturbación posterior	
Toma de muestra manual	Numero de orificios disponibles	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4	
	Dimensiones de los orificios (m)		
Plataforma	Área (m <sup>2</sup> )		
Instalaciones auxiliares	Iluminación disponible en el punto de toma de muestras	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
	Disponibilidad de toma de corriente en el punto de toma de muestras	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
	Disponibilidad de terminales de señal analógica de los analizadores en el punto de toma de muestras	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
	Otras: grúas... (indicar cuales)		



## 9. MANTENIMIENTO DEL SMEC

MANTENIMIENTO PREVISTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN EN CONTINUO				
Cómo está planificado efectuar el mantenimiento del analizador	<input type="checkbox"/>	Efectuada por entidad externa	Mantenedor	
			Periodicidad	
			Renovación de contrato	
	<input type="checkbox"/>	Equipo de mantenimiento interno		
Tipos de mantenimiento que están programados	Verificaciones que se realizan			
	Periodicidad			
	Tiempo de respuesta de atención a las averías			
	Sistemas de detección de averías del analizador			



## 10. CALIBRACIÓN INICIAL (SAM / SAM Periférico)

<b>NGC 2 / NGC -2S</b>	
Foco:	
Indicar tipo de Recta de calibración	<input type="checkbox"/> Lineal <input type="checkbox"/> Cluster
Rango válido de calibración	
Supera el ensayo de variabilidad	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
FUNCIÓN DE CALIBRACIÓN $y = A+Bx$	
Es posible que A y B se guarden en el SAM	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Dónde se guardan A y B	<input type="checkbox"/> SAM <input type="checkbox"/> SGD
Indicar valores de A y B	A=                  B=
Fecha de la calibración inicial	
Entidad actuante:	
	Nº Informe:



## ANEXO II: INFORME ANUAL

<b>INFORME ANUAL SMEC AÑO:</b>		
Don/Doña:		Firma
En calidad de:		
Fecha:		

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

DATOS DE LA EMPRESA				
Razón Social		CIF		
Dirección				
CP		Municipio		
DATOS DE LA INSTALACIÓN				
Denominación				
Dirección				
CP		Municipio		
Teléfono		Fax		e-mail
Persona de contacto				
Actividad				

Normas CEN	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	Motivo de la obligación de cumplimiento de las Normas CEN:
			<input type="checkbox"/> Instalación de Incineración y/o co-incineración residuos
			<input type="checkbox"/> Grandes Instalaciones de combustión
			<input type="checkbox"/> Autorización Ambiental Integrada
			<input type="checkbox"/> Autorización de Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera
			<input type="checkbox"/> Otros



## 2. INFORMACIÓN RELATIVA A LOS EQUIPOS INSTALADOS

EQUIPOS INSTALADOS				
Foco	CAPCA 2010	Proceso asociado	SAM / SAM Periférico	Contaminantes / Parámetros

## 3. RESUMEN DE CALIBRACIONES

NGC 2 / NGC -2S		Contaminante / Parámetro		Foco
Indicar tipo de Recta de calibración		<input type="checkbox"/> Lineal <input type="checkbox"/> Cluster		
Rango válido de calibración				
Supera el ensayo de variabilidad		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
FUNCION DE CALIBRACIÓN $y = A+Bx$				
Es posible que A y B se guarden en el SAM		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
Dónde se guardan A y B		<input type="checkbox"/> SAM <input type="checkbox"/> SGD		
Indicar valores de A y B		A=                  B=		
Fecha de la calibración vigente			Próxima calibración:	
Entidad actuante:			Nº Informe:	
<b>EAS</b>				
Fecha de realización			Próxima:	
Entidad actuante:			Nº Informe:	

\* Insertar una tabla por cada contaminante y parámetro periférico.



#### 4. CONTROL DEL EQUIPO DE MEDIDA

DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO			
Contaminante / Parámetro		Foco	
Horas de funcionamiento anual del foco:			
Nº Valores medios diarios Inválidos Anuales	Totales:	¿Se invalidan más de 20 Valores Medios en un año?	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
	Consecutivos:	¿Se invalidan más de 10 Valores Medios consecutivos?	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI
Acciones adoptadas en caso de incumplimiento			

\* En caso de normativa de aplicación específica se adaptará la tabla al procedimiento establecido en su caso.

\* Se deberá hacer una tabla por contaminante.

CUMPLIMIENTO DEL VLE			
Contaminante / Parámetro		Foco	
VLE:			
Valor medio diario	Máximo registrado:		
	¿Se supera el VLE?	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	Nº de días
Valor medio semihorario (intervalo anual)	Nº total de valores semihorarios:		% valores que superan el 120% VLE
	Nº valores semihorarios > 120% del VLE:		
	¿El 3% de los valores superan el 120% del VLE?	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	
	¿Se supera el 200% del VLE?	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	Nº de días
Acciones adoptadas en caso de incumplimiento			

\* En caso de normativa de aplicación específica se adaptará la tabla al procedimiento establecido en su caso.

\* Se deberá hacer una tabla por contaminante.





MANTENIMIENTO REALIZADO				
SAM				
Fecha Inicio	Fecha Fin	Interna/Externa	Tipo (Preventiva/Correctiva)	Descripción de la actuación

\* Insertar una tabla por cada SAM.

COMPROBACIONES DE LA RECTA DE CALIBRACIÓN (Adjuntar registros de su realización)	
<b>NGC 3 / NGC 3-S</b>	
Se realiza el NGC 3 o NGC 3-S	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Procedimiento de evaluación empleado para el NGC-3	<input type="checkbox"/> Graf. SHEWHART <input type="checkbox"/> Graf. CUSUM <input type="checkbox"/> Graf. EWMA <input type="checkbox"/> Procedimiento simplificado (Tabla 8 de esta IT) <input type="checkbox"/> Otros ( especificar):
Frecuencia NGC 3 o NGC 3-S	



SISTEMA DE VERIFICACIONES DE CERO Y SPAN			
Se realizan verificaciones de cero y span	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
Rutina de verificación	Periodo de tiempo entre rutinas		
	Duración de la rutina		
Contaminante	Concentración del gas patrón o de referencia	Incertidumbre	Trazabilidad
GAS CERO			
Dispone de sistema que conduzca los gases de cero y span hasta el cabezal de la sonda			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* Insertar una tabla por cada SAM.

VERIFICACION SEMANAL DEL RANGO (sólo CEN)	
Se realiza la verificación semanal del rango válido de calibración	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Se han dado alguno de los siguientes casos	<input type="checkbox"/> Más del 5% valores medidos en una semana > Rango valido de calibración durante + de 5 semanas entre dos EAS <input type="checkbox"/> Mas del 40% del numero de valores medidos calculados en un periodo semanal están fuera del rango valido de calibración



RESUMEN DEL INCIDENCIAS PRODUCIDAS						
SAM						
Fecha Inicio	Fecha Fin	Tipo			Descripción de la incidencia	
		Superación VLE	Avería / Mantenimiento	Parada Programada		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

\* Insertar una tabla por cada SAM.