

I.- DISPOSICIONES GENERALES

Consejería de Desarrollo Sostenible

Orden 82/2026, de 8 de junio, de la Consejería de Desarrollo Sostenible, por la que se modifica la Orden 180/2025, de 4 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas en materia de control de las emisiones a la atmósfera. [2026/4384]

La Orden 180/2025, de 4 de diciembre, de la Consejería de Desarrollo Sostenible, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas en materia de control de las emisiones a la atmósfera, estableció el marco técnico actualizado para el control de las emisiones a la atmósfera en nuestra Comunidad Autónoma, mediante la aprobación de diversas Instrucciones Técnicas destinadas a homogeneizar las actuaciones de los Organismos de Control en Atmósfera en la realización de mediciones de emisiones a la atmósfera en focos canalizados y de emisiones difusas.

Desde la entrada en vigor de la citada norma, se ha detectado la necesidad de armonizar los plazos de aplicación previstos en su articulado. La complejidad técnica de las Instrucciones aprobadas requiere que los Organismos de Control en Atmósfera (OCA) lleven a cabo un proceso de adaptación que garantice la solvencia técnica en sus actuaciones. Con el fin de dotar de seguridad jurídica al sector y asegurar que, en el momento de la plena aplicación de las instrucciones, todos los organismos implicados cuenten con las acreditaciones preceptivas, es necesario modificar la disposición transitoria única para establecer como fecha límite común para la adecuación el 15 de diciembre de 2026. A partir de esta fecha, todas las actuaciones deberán realizarse conforme a las Instrucciones Técnicas publicadas no debiendo utilizarse antes de dicha fecha aunque el OCA cuente con acreditación para ello.

Asimismo, la experiencia acumulada durante los primeros meses de vigencia de la Orden 180/2025, de 4 de diciembre, ha puesto de manifiesto la existencia de determinadas erratas materiales en el texto de las Instrucciones Técnicas. Por ello, mediante la presente Orden se procede a su corrección y a la introducción de aclaraciones puntuales en el redactado de las mismas. Estas modificaciones no alteran el contenido sustancial de la norma, sino que buscan eliminar ambigüedades y aportar una mayor claridad técnica, facilitando así su correcta interpretación y aplicación por parte de los Organismos de Control.

Por todo lo expuesto, en virtud de las competencias establecidas en el Decreto 112/2023, de 25 de julio, por el que se establecen la estructura orgánica y las competencias de la Consejería de Desarrollo Sostenible, dispongo:

Artículo Único. Modificación de la Orden 180/2025, de 4 de diciembre, de la Consejería de Desarrollo Sostenible, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas en materia de control de las emisiones a la atmósfera.

La Orden 180/2025, de 4 de diciembre, de la Consejería de Desarrollo Sostenible, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas en materia de control de las emisiones a la atmósfera, queda modificada en los siguientes términos:

Uno. Se modifica la disposición transitoria única. Plazo de adaptación que queda redactada en los siguientes términos:

Disposición transitoria única. Plazo de adaptación.

El plazo a partir del cual serán de obligada aplicación las Instrucciones Técnicas será de un año desde la entrada en vigor de la Orden 180/2025, de 4 de diciembre, siendo el 15 de diciembre de 2026 el plazo máximo para disponer de la acreditación correspondiente.

En caso de que el OCA cuente con acreditación previa a esa fecha no deberá aplicar las Instrucciones Técnicas hasta la fecha indicada anteriormente.

Dos. Modificación de los anexos I y II de la Orden 180/2025, de 4 de diciembre.

Se modifican las Instrucciones Técnicas contenidas en los anexos I y II de la Orden 180/2025, de 4 de diciembre, en los términos recogidos en los anexos de la presente orden.

Disposición final única. Entrada en vigor.

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha.

Toledo, 8 de junio de 2026

La Consejera de Desarrollo Sostenible
M^a MERCEDES GÓMEZ RODRÍGUEZ

Anexo I

Modificación de las instrucciones técnicas del anexo I de la Orden 180/2025, de 4 de diciembre, “Instrucciones Técnicas aplicables a los controles e inspecciones de emisiones a la atmósfera en focos canalizados”:

IT-CLM-AT-E-01: Métodos de referencia de muestreo. Instrucción Técnica para establecer los métodos de referencia en el control de las emisiones a la atmósfera en focos canalizados.

IT-CLM-AT-E-02: Representatividad de las medidas. Instrucción Técnica para establecer aspectos técnicos y criterios en la obtención de resultados y el control de la calidad.

IT-CLM-AT-E-03: Acondicionamiento de focos emisores. Instrucción Técnica para definir los requisitos mínimos que deberán cumplir los focos estacionarios canalizados para los controles de las emisiones a la atmósfera.

IT-CLM-AT-E-04: Determinación de velocidad y caudal de gases. Instrucción Técnica para la interpretación, sistematización y homogeneización de los requisitos exigidos por la norma UNE-EN 16911-1.

IT-CLM-AT-E-05: Determinación de Gases de Combustión mediante métodos no normalizados. Instrucción Técnica para definir los criterios para la determinación de gases de combustión por célula electroquímica – Método no normalizado.

IT-CLM-AT-E-06: Determinación de gases de combustión mediante métodos normalizados. Instrucción Técnica para definir y complementar criterios para la determinación de gases de combustión – Métodos Normalizados (CEN).

IT-CLM-AT-E-07: Determinación de COVT. Instrucción Técnica para definir y complementar criterios para la determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVT).

IT-CLM-AT-E-08: Protocolos previos y posteriores a la actuación. Instrucción Técnica para establecer los protocolos previos y posteriores al muestreo. Contenido mínimo del informe.

IT-CLM-AT-E-09: Equipos de toma de muestras y medida. Instrucción Técnica para establecer los criterios específicos a cumplir para los equipos de toma de muestras y medida.

IT-CLM-AT-E-10: Cálculo de altura de focos emisores. Instrucción Técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores.

IT-CLM-AT-E-01: Métodos de referencia de muestreo. Instrucción Técnica para establecer los métodos de referencia en el control de las emisiones a la atmósfera en focos canalizados.

Se modifican los apartados 5.1, 5.2 y 6 que quedan redactados en los siguientes términos:

5.1. Métodos de referencia prioritarios

A continuación, se muestran los métodos de referencia a utilizar para el muestreo y análisis de los diferentes contaminantes incluidos en la normativa sectorial (RD 815/2013, de 18 de octubre, RD 117/2003, de 31 de enero, y RD 1042/2017, de 22 de diciembre^(*)), actividades incluidas en el CAPCA (Real Decreto 100/2011, de 28 de enero) y/o reguladas por documento normativo correspondiente, dentro del ámbito de la Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

(*) Para instalaciones > a 2,3 MW

Se realizarán con arreglo a las siguientes normas existentes.

Emisiones de fuentes estacionarias

MUESTREO		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Muestreo	Emisiones de fuentes estacionarias. Requisitos de las secciones y sitios de medición para el objetivo, plan e informe de medición.	UNE-EN 15259

TOMA DE MUESTRAS		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Partículas	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de partículas a baja concentración. Parte 1: Método gravimétrico manual.	UNE-EN 13284-1
SO ₂ - Dióxido de azufre	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre.	UNE-EN 14791
HCl - Ácido clorhídrico	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de cloruros gaseosos expresados como HCl. Método normalizado de referencia.	UNE-EN 1911
HF - Ácido fluorhídrico	Emisiones de fuentes estacionarias. Muestreo y determinación del contenido de fluoruros gaseosos.	UNE-ISO 15713
NH ₃ - Amoníaco	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica del amoníaco. Método manual	UNE-EN-ISO 21877
As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Se, Te, Be, Sn y Zn y sus compuestos. - Metales pesados	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la emisión total de As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Se, Te, Be, Sn y Zn.	UNE-EN 14385 ^(*)
Hg - Mercurio	Emisiones de fuentes estacionarias. Método manual de determinación de la concentración de mercurio total.	UNE-EN 13211
PCDD y PCDF - Dioxinas y furanos	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de PCDD/PCDF y PCB similares a dioxinas.	UNE-EN 1948 (Partes 1, 2 y 3)
HAP - Hidrocarburos policíclicos aromáticos	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en fase gaseosa y particulada.	UNE-ISO 11338 (Parte 1 y 2)

TOMA DE MUESTRAS		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
PCB - Policlorobencenos	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de PCDD/PCDF y PCB similares a dioxinas. Parte 4: Muestreo y análisis de PCB de tipo dioxina.	UNE-EN 1948 (Parte 4)
COV - Compuestos orgánicos volátiles	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de compuestos orgánicos gaseosos individuales. Método de muestreo por adsorción y extracción por disolvente o desorción térmica	UNE-CEN/TS 13649

⁽¹⁾ Cada uno de los metales a determinar bajo este método de ensayo deberá constar así en el alcance de acreditación.

ENSAYOS IN SITU		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
CO - Monóxido de carbono	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de monóxido de carbono (CO). Espectrometría infrarroja no dispersiva.	UNE-EN 15058
NO_x - Óxidos de nitrógeno	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de óxidos de nitrógeno (NO _x). Método de referencia: quimioluminiscencia.	UNE-EN 14792
COVT - Compuestos orgánicos volátiles totales	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de carbono orgánico total gaseoso en bajas concentraciones en gases de combustión. Método continuo con detector de ionización de llama.	UNE-EN 12619

Nota: El uso de otra metodología diferente a las especificadas por las normas requerirá la demostración de la equivalencia de un método alternativo (MA) con un método de referencia (MR) conforme a la UNE-EN 14793 y UNE-EN 15267-4, así como contar con dicho método en el alcance de acreditación.

ENSAYOS AUXILIARES		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Humedad	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación del vapor de agua en conductos.	UNE-EN 14790
Velocidad y caudal	Determinación manual y automática de la velocidad y caudal volumétrico en los conductos. Método de referencia manual.	UNE-EN ISO 16911-1
O₂ - Oxígeno	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración volumétrica de oxígeno (O ₂). Método de referencia: paramagnetismo.	UNE-EN 14789
CO₂ - Dióxido de carbono	Medido con la celda de infrarrojo	Método basado en UNE-EN 15058 CEN/TS -17405

⁽¹⁾ Las normas a utilizar serán siempre las últimas versiones disponibles o equivalentes de las expuestas en esta IT.

5.2. Otros métodos de referencia permitidos

Otros métodos de referencia para diferentes contaminantes, no incluidos en el anterior punto 5.1, ni en la normativa sectorial (RD 815/2013, de 18 de octubre, RD 117/2003, de 31 de enero y RD 1042/2017, de 22 de diciembre ^(*)), para actividades incluidas en el CAPCA (Real Decreto 100/2011) y/o reguladas por documento normativo de referencia correspondiente, dentro del ámbito de la Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

^(*) Para instalaciones > a 2,3 MW

TOMA DE MUESTRAS / ENSAYOS IN SITU		MÉTODO DE REFERENCIA
H₂SO₄ - Ácido sulfúrico	Determinación de emisiones de sulfúrico y dióxido de azufre de fuentes estacionarias.	EPA 8.
SH₂- Ácido sulfhídrico	Determinación del contenido de sulfuro de hidrógeno de la atmósfera.	EPA 11 / ICAS 701
CH₄ - Metano	Emisiones de fuentes estacionarias. Método automático para la determinación de la concentración de metano utilizando detección de ionización de llama (FID).	UNE-EN ISO 25140
Metales pesados – otros metales no incluidos en la norma UNE tales como Ag, Ba...	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la emisión total de Metales pesados	Procedimiento interno del (LE) basado en UNE-EN 14385
Cl₂ Br₂- Halógenos y halogenuros	Determinación de emisiones de halogenuros de hidrógeno y halógenos procedentes de fuentes estacionarias. Método isocinético.	EPA 26A.
HNO₃, H₃PO₄, HI - Ácidos, inorgánicos.	Determinación de Ácidos inorgánicos.	NIOSH 7903.
Nieblas alcalinas (como NaOH)	Determinación de nieblas alcalinas	NIOSH 7401 (Modificación)
Ácido acético	Determinación de Ácido acético	NIOSH 1603.
HCN - Ácido cianhídrico	Cianuros, aerosoles y gases.	NIOSH 7904.
Mercaptanos	Mercaptanos, Methyl-, Etil- y n-Butil.	NIOSH 2542 OSHA 26.
Formaldehido	Formaldehido	NIOSH 2016.
	Muestreo de emisiones seleccionadas de aldehídos y cetonas de fuentes estacionarias.	EPA 0011
Opacidad	Método de prueba estándar para la densidad del humo en los gases de combustión de la quema de combustibles destilados.	ASTM-D2156-94
COVNM – Compuestos orgánicos volátiles no metánicos	Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de carbono orgánico total gaseoso en bajas concentraciones en gases de combustión. Método continuo con detector de ionización de llama.	UNE-EN 12619
	Emisiones de fuentes estacionarias. Método automático para la determinación de la concentración de metano utilizando detección de ionización de llama (FID).	UNE-EN ISO 25140

Determinación de Gases de Combustión método No Normalizado. Célula electroquímica.		MÉTODO DE REFERENCIA (2)(3)
SO₂ - Dióxido de azufre	Determinación de Gases de Combustión método No Normalizado. Célula electroquímica	ASTM –D- 6522 IT-CLM-AT- E-05
CO - Monóxido de carbono		
NO_x – Óxidos de nitrógeno		
O₂ – Oxígeno		
CO₂ – Dióxido de carbono		

⁽²⁾La utilización de método no normalizado para la determinación de gases de combustión, estará regulado por la IT-CLM-AT-E-02 e IT-CLM-AT-E-05.

⁽³⁾Se permite el uso de Método No Normalizado para la determinación de gases de combustión en instalaciones inferiores a 2,3 MW amparadas por el RD 1042/2017.

Nota: Cualquier otro parámetro no incluido en los listados anteriores del punto 5.2 deberá acogerse al método de referencia expuesto en su documento normativo de referencia, en caso de haberlo, o seguir las disposiciones del apartado 4. de la presente IT. En cualquier caso, la administración podrá comprobar el método elegido por el organismo de control.

6. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

Contratar los servicios de un OCA recogido en el Registro de Organismos de Control en Atmósfera de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha que desarrollen su actividad en el ámbito de atmósfera, emisiones de fuentes estacionarias.

Facilitar al OCA cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones del foco a evaluar.

Facilitar datos de producción fehacientes para poderlos extrapolar con los datos de los parámetros evaluados.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

Disponer de un alcance acreditado adecuado en relación con los parámetros a determinar que se indica en esta Instrucción Técnica.

La correcta aplicación de los métodos de referencia y metodología expuestos en esta Instrucción Técnica para el control de las emisiones a la atmósfera.

IT-CLM-AT-E-02: Representatividad de las medidas. Instrucción Técnica para establecer aspectos técnicos y criterios en la obtención de resultados y el control de la calidad.

Se modifican los apartados 4.1, 4.1.1.2, 4.1.2.2, 4.1.2.2.1.2, 4.1.2.2.1.3, 4.1.2.2.1.4, 4.2.2, 4.2.2.1, 4.2.2.4, 4.2.2.7, 4.2.3, 4.4.1.4, 4.4.1.7, 4.4.2.1, 4.4.2.3, 4.5.1.2, 4.5.3, 4.5.6, 4.8, 4.9.2, 4.9.4, 4.9.5, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8 y 5 que quedan redactados en los siguientes términos:

4.1. Plan de Muestreo

Todo muestreo debe ir acompañado de una planificación de la medición exhaustiva, a través de un plan de muestreo completo y detallado, que recoja cada uno de los aspectos imprescindibles para desarrollar una toma de muestras representativa y acorde al gas efluente emitido por el foco emisor de la actividad, con el principal objetivo de permitir conocer las emisiones reales de los focos emisores evaluados.

Para ello deberá ser tenido en cuenta todo lo establecido en la UNE-EN 15259, siendo obligatorio conocer y recoger previamente a la actuación los puntos definidos en el Anexo B, apartado B.3 de la citada norma (aquellos relevantes de cara a la actuación).

A su vez, antes de realizar cualquier medición, el propósito del muestreo y los procedimientos a seguir del mismo se deben discutir con el personal de la planta implicado. La naturaleza del proceso de la planta, por ejemplo, estado continuo o cíclico, puede afectar al programa de muestreo. Si el proceso se puede realizar en un estado continuo, es importante que se mantenga durante el muestreo.

Por tanto, para la elaboración del plan de muestreo se deben considerar, además, los siguientes aspectos influyentes en las medidas:

4.1.1.2. Personal

1. Las mediciones serán realizadas por personal cualificado, suficiente y necesario, bajo adecuada supervisión, para llevar a cabo todas las determinaciones que exige cada parámetro, en base a sus normas de aplicación e Instrucciones Técnicas de Castilla-La Mancha.
2. Como criterio general, las actuaciones de toma de muestras y medidas in situ, requieren la participación de al menos 2 personas capacitadas en el vector atmósfera, siendo al menos 1, capacitada para todos aquellos parámetros objeto del ensayo.
3. En muestreos complejos (p.ej. Partículas + HCl + HF + Gases de combustión CEN, se recomienda la presencia de 3 técnicos/as de campo).
4. En muestreos simultáneos de varios parámetros por diferentes bocas de muestreo, con unidades de control y trenes de muestreo independientes (sonda, pitot, boquillas, elementos de captación, etc.), será necesaria la presencia de al menos 3 técnicos/as de campo, necesitando estar capacitados para el muestreo a desarrollar, al menos 2 de los 3. (asumiendo una tercera persona como apoyo auxiliar a las 2 responsables de cada muestreo)
5. Como excepción, se permite la actuación de 1 persona en aquellos focos que emitan exclusivamente gases de combustión que puedan ser medidos por método no normalizado (IT-CLM-AT-E-05), cuenten con un diámetro < a 0,7 m (o mayor, siempre y cuando sea homogéneo) y siempre y cuando el acceso a las bocas de muestreo no comprometa la seguridad del personal y la operatividad de todas las pruebas del ensayo.

Nota: No se permite el apoyo de personal ajeno al Organismo de Control en Atmósfera, para desempeñar tareas concernientes al propio muestreo y análisis in situ.

4.1.2.2. Número de mediciones y tiempos de medida

Se establecen unas diferencias principalmente para control externo e interno y procesos continuos o discontinuos, que se exponen a continuación:

Control externo

Por lo general, el número y los tiempos de las medidas a realizar será el establecido en el documento normativo aplicable a la instalación.

En ausencia de este, o de no especificarlo en el mismo, el nº de mediciones con carácter general será, de 3 de **40 min** de duración cada una, en un periodo aproximado de 4 horas, entendiendo este periodo, como parte del total de una jornada de trabajo del personal encargado de las mediciones.

Nº de mediciones con carácter general	3 de 40 min de duración cada una
---------------------------------------	----------------------------------

Nota: Esta premisa tiene por objeto la representatividad de las muestras recogidas en un periodo máximo espaciado, que permita una jornada laboral estándar, dejando margen para el transporte del personal, el montaje de los equipos, determinaciones previas, ajustes, etc; Así como descanso para la comida y recogida de los equipos.

En aquellos casos en los que, para poder llegar al límite de cuantificación requerido, se deba incrementar el tiempo de muestreo, las medidas deben abarcar todo el tiempo disponible destinado al muestreo (las 4h). Esto deja 2 opciones posibles, en orden de prioridad:

- 1º: 3 medidas de un tiempo máximo de 80 min
- 2º: 2 medidas de 120 min

Nota: Atendiendo a lo anterior, para medidas isocinéticas o muestreos complejos mediante soluciones captadoras, no se podrá realizar más de un foco al día en la misma instalación con el mismo equipo humano y de muestreo, entendiéndose por “al día”, la jornada laboral completa del personal técnico, respetando por tanto el resto de horas de la jornada laboral para el resto de tareas concernientes al muestreo (transporte del personal, desmontaje de los equipos, descarga de datos, validación del muestreo, recopilación de información de proceso, etc.). No aplicable a controles internos, con una única medida de 1 h, siempre y cuando no se sobre pase el tiempo total de 5h (máximo 2 - 3 focos / día).

Para el caso de la determinación de Dioxinas y Furanos (PCDD/PCDF) y Metales Pesados y Hg, se procederá de la siguiente manera:

Dioxinas y furanos, PCB's y HAP's: una única medida de un mínimo de 6 horas y un máximo de 8 horas.

Metales pesados y Hg:

- Dos medidas de al menos 2 horas cada medición.
- En casos especiales, debidamente justificados y en pro de la calidad y representatividad de los muestreos, se podrá realizar una única medida de al menos 4 horas. Para ello, se tiene que asegurar que se empleen los laboratorios de análisis de muestras con los límites de cuantificación más bajos posibles para el parámetro en cuestión.

4.1.2.2.1.2. Focos continuos sin variaciones en el proceso, exclusivos de combustión y/o COVT

Procesos, en los que se determinen únicamente parámetros de combustión o COVT, que garanticen una emisión constante sin paradas ni arranques en el quemador, motor, turbina, etc. Y que las emisiones sean estables. Para ello el organismo de control, deberá justificarlo previamente mediante datos históricos de la instalación y posteriormente, con los valores obtenidos para cada parámetro a determinar y regulado con VLE.

Nota: Emisiones estables de cara a procesos de combustión, p.ej., son aquellas en las que la diferencia entre el valor más alto y más bajo de concentración, es inferior al 30 % del VLE.

Método normalizado (CEN): 3 medidas de 30 min. en un periodo mínimo no inferior a 2 horas (*).

Determinación de COVT: 3 medidas de 30 min. en un periodo mínimo no inferior a 2 horas (*).

Nota: En caso variaciones significativas, no contempladas en el plan previsto, se deberán adecuar las mediciones al proceso real con el fin de caracterizar las emisiones de forma representativa con el proceso productivo.

Nota: Quedan excluidas las determinaciones dentro del ámbito de aplicación del RD 117/2003, que serán de 1 hora.

Método no normalizado (Células electroquímicas): 3 medidas de 20 min, en un periodo mínimo no inferior a 90 min (*).

(*) Periodo a contabilizar desde el inicio de la primera medida hasta el final de la última.

4.1.2.2.1.3. Foco con variaciones en el proceso

Procesos con influencias que varíen en el tiempo y en sus características de la emisión:

3 medidas de al menos 50 min (dependiendo n° de puntos), espaciadas en el mayor periodo posible, nunca inferior a 5 h (el tiempo de recuperado de la 3ª muestra (no más de 30 min) forma parte de las 5h).

En este caso, se recomienda realizar al menos una de las 3 medidas por la mañana (2 de mañana + 1 de tarde) o (1 de mañana + 2 de tarde). P.ej.:

(2h: viaje ida + montaje inicial) + (50' + 30': M1) + (50' + 30': M2) + (1h comida) + (50' + 30': M3) + (1 h recoger y vuelta) = 8h

Gases de combustión método no normalizado, serán 3 medidas de 20 min, a lo largo de un periodo de 90 min (mínimo) garantizando y asociando cada uno de los 20 min al funcionamiento representativo del proceso.

(*) Periodo a contabilizar desde el inicio de la primera medida hasta el final de la última.

Nota: En ambos casos de procesos continuos, el proceso productivo puede estar limitado a una duración inferior a la requerida para poder realizar 3 mediciones del tiempo establecido. Por ello, y siempre bajo la debida justificación avalada por el titular de la instalación, para la determinación de contaminantes mediante toma de muestras, se adecuará el número de muestreos a realizar al proceso productivo, debiendo realizar, al menos, un muestreo (procesos de menos de 1 hora) y, en todo caso, con una duración mínima de 30 minutos. La metodología empleada garantizará poder alcanzar el límite de cuantificación (10% del valor límite de emisión).

Algunos ejemplos:

- Procesos continuos de duración superior o igual a 3 horas, pero inferiores a 4 h: 3 muestreos de un tiempo reducido no inferior a 30 min.
- Procesos continuos de duración superior o igual a 1 hora, pero inferiores a 2 h: 2 muestreos de un tiempo no inferior a 30 min.

Para el caso de mediciones automáticas (gases de combustión, COVT...) se adecuará de la misma manera el número de muestreos a realizar al proceso productivo, con una duración mínima en este caso, de 20 minutos por muestreo.

4.1.2.2.1.4. Focos afectados por Real Decreto 117/2003

3 medidas de 1 hora de duración.

Se contemplan las siguientes excepciones:

- Si el régimen de funcionamiento del foco en cuestión no permite la realización de muestreos de una hora, se realizarán al menos tres muestreos durante la jornada de trabajo y cada muestreo tendrá lugar durante el máximo tiempo efectivo que las condiciones permitan.
- Si el régimen de funcionamiento del foco en cuestión no permite la realización de tres lecturas espaciadas en el tiempo durante la jornada de trabajo (hay menos de 3 ciclos), el conjunto de lecturas obtenidas durante el

máximo tiempo que la duración del proceso permita, será dividido en 3 partes iguales para llevar a cabo la declaración de cumplimiento, tomando los mismos tiempos de medida en cada una.

Estas excepciones serán de aplicación siempre que el titular haya justificado previamente el régimen de funcionamiento del foco y haya obtenido el visto bueno de la administración.

A continuación, se expone una tabla resumen con los diferentes casos mencionados anteriormente.

Tabla resumen para focos CAPCA con **proceso continuo**.

Casos	Número de mediciones y tiempos de medida	Periodo
Norma general	Control externo: 3 medidas de 40 min Control interno: 1 medida de 1h	A lo largo de 4 horas (aprox) --
LQ comprometidos por VLE bajo	3 medidas de máximo 80 min (prioritario) 2 medidas de 120 min	No inferior a 4 horas
Dioxinas y furanos, PCB's y HAP's	1 medida	≥ 6 horas y < 8 horas
Metales pesados y Hg	2 medidas de 120 min (al menos) 1 medida de 240 min (previa justificación)	A lo largo de 5 horas (aprox)
Foco sin variaciones en el proceso	3 medidas de 40 min	A lo largo de 4 h (mínimo)
- Gases de combustión (CEN) ⁽¹⁾ - COVT ⁽¹⁾⁽²⁾	3 medidas de 30 min " "	A lo largo de 2 h (mínimo) " "
Gases de combustión (No normalizado) ⁽¹⁾	3 medidas de 20 min	A lo largo de 90 min (mínimo)
Foco con variaciones en el proceso	3 medidas de 50 min (al menos)	No inferior a 5 horas (espaciadas)
Gases de combustión (No normalizado) ⁽³⁾	3 medidas de 20 min	A lo largo de 90 min (mínimo)
Foco afectado por el RD 117/2003	Control externo: 3 medidas de 1h Control interno: 3 medidas de 1h	A lo largo de 5 horas (aprox)
	Si el régimen de funcionamiento del foco en cuestión no permite la realización de muestreos de una hora, se realizarán al menos 3 muestreos durante la jornada de trabajo y cada muestreo tendrá lugar durante el máximo tiempo efectivo que las condiciones permitan. Si el régimen de funcionamiento del foco en cuestión no permite la realización de tres lecturas espaciadas en el tiempo durante la jornada de trabajo (hay menos de 3 ciclos). El conjunto de lecturas obtenidas durante el máximo tiempo que la duración del proceso permita, será dividido en 3 partes iguales para llevar a cabo la declaración de cumplimiento, tomando los mismos tiempos de medida en cada una.	

⁽¹⁾ Será suficiente tiempos de 30 minutos para medidas de gases de combustión CEN (IT-CLM-AT-E-06) y 20 minutos para método no normalizado (IT-CLM-AT-E-05), en procesos de combustión de emisiones continuas y estables, así como 30 minutos para medidas de COVT con FID (IT-CLM-AT-E-07), en emisiones continuas y estables, siempre y cuando sólo se midan estos contaminantes, separados o conjuntamente, en el foco en cuestión.

Los 30 min equivalen a tiempo efectivo de medida (al menos 30 datos minutales).

No contempla cambios de boca, determinaciones de velocidad u otras determinaciones auxiliares que no están exentas de realizarse.

No aplica en aquellos casos que el documento normativo de referencia contravenga con lo citado.

⁽²⁾ Quedan excluidas las determinaciones dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades, que serán de una hora o del mayor tiempo que permita el proceso productivo (excepciones del punto 4.1.2.2.1.4).

⁽³⁾ 3 medidas de 20 min, con lecturas efectivas, asegurando la representatividad del proceso (carga al menos 80%).

4.2.2. Condiciones y salvedades de criterios de validación del plano de medida

En caso de incumplimiento de alguna de las condiciones de los documentos de referencia, las decisiones a tomar dependen de qué condición de validación del plan de muestreo, es la que se incumple y grado de repercusión.

Se establece un criterio porcentual general como toma de decisión, sobre los aspectos de la validación del plano de muestreo, en el caso de que algún o algunos puntos del plano, no cumplan con los objetivos principales. Considerándose como:

- **A:** Si es $>$ al 25 % de los puntos, se considera foco no apto para las medidas y se procederá no midiendo.
 - Deberá abrirse una desviación (formulario modelo) y dejarlo reflejado en la hoja de campo e informe (solo en aquellos casos que la instalación cuente con más focos asociados al mismo expediente).
 - Se informará al cliente y este deberá adecuar y notificar a la administración de la incidencia y de su acción correctiva.
- **B:** Si es $\leq$ al 25 % de los puntos, deberá incrementarse el número mínimo de puntos, en un 25 % del total, repitiendo los puntos perdidos en el punto más cercano que sea accesible. En ese caso, el número de puntos será, de 20 como máximo.

Nota: Criterio de refuerzo del plano de muestreo con un extra del 25 % del total de los pto que requiere la norma. (p.ej: Foco con 8 pto legislados; $8 * 0,25 = 2$: por lo que tocaría hacer un total de 10 pto ($8+2$)).

- Este incremento del 25% (p.ej: 2 extra en el caso de un foco con 8 puntos) se distribuirán en las proximidades al punto / puntos más cercanos que sean accesibles (apartados 4.2.2.1 y 4.2.2.2) o se hayan visto comprometidos (apartados 4.2.2.3, 4.2.2.4, 4.2.2.5 y 4.2.2.6).
- Se aceptará una redistribución, del total de los puntos (los normativos + el 25% del total), por todo el plano de medida a criterio técnico del OCA (debidamente explicación en sus documentos e informe) dependiendo del aspecto del plano de medida afectado".

Se exponen algunas condiciones y salvedades para realizar el muestreo:

4.2.2.1. Imposibilidad de acceso a todos los puertos / diámetros necesarios del plano de muestreo

Será requisito indispensable poder acceder a todos los diámetros del plano de medida, a través de sus bocas de muestreo debidamente adaptadas, tal como expone la IT-CLM-AT-E-03, atendiendo a la siguiente casuística:

- Foco con 2 bocas ($\geq 0,35$ m): En caso de imposibilidad en una de las 2 bocas, dado que se cumple el caso A ($>25\%$), el foco no es apto para medir.
- Foco con 4 bocas (≥ 2 m): El foco será apto para medir si los puntos a los que no se tiene acceso son $<$ al 25 % del total, caso B.
- Foco rectangular: El foco será apto para medir si los puntos a los que no se tiene acceso por imposibilidad de alguna boca, son $<$ al 25 % del total, caso B.

En el caso excepcional de chimeneas horizontales, todas las validaciones y todas las tomas de muestras, deben realizarse por la boca de toma de muestras que permite introducir la sonda de forma horizontal. En estos casos, tratándose de un caso excepcional de nº de bocas inferiores a lo requerido, no será necesario disponer de una boca de toma de muestras para introducir la sonda de forma vertical.

4.2.2.4. Ángulo del flujo respecto al conducto es $>$ a 15° en algún punto

Si se produce este caso en alguno de los puntos del conducto, sólo se podrá realizar toma de muestras, de manera habitual, en caso de que se cumplan las 3 condiciones siguientes:

- Se demuestre que el flujo es homogéneo
- El VLE sea en concentración (no carga másica) y
- La toma de muestras no dependa de la velocidad (muestreo no isocinético).

Si no se cumplen las condiciones anteriores, deberá cuantificarse en cuántos de los puntos de muestreo no se cumple y aplicar la premisa general.

Si es > al 25 % de los puntos se procederá como se indica en los diferentes apartados del 4.2.2 (casos A y B)

Si es < al 25 % de los puntos se repetirá la medida en el punto más cercano a los que incumplen este criterio.

4.2.2.7. Influencia de la temperatura en la validación del plano

Los criterios de validación del plano de muestreo, están definidos en la norma UNE-EN 15259. Entre estos criterios no se encuentra incluida la temperatura de emisión de los gases, donde debe realizarse la toma de muestras.

A temperaturas de emisión superiores a los 450 °C, el material del que están contruidos los equipos puede sufrir deformaciones que pueden repercutir sobre los resultados obtenidos y los recubrimientos de algunas sondas de titanio comienzan a sufrir daños. Por este motivo, es recomendable no realizar muestreos complejos con implicación de velocidad, en focos donde la temperatura de emisión sea superior a los 450°C.

Se tendrá en cuenta este condicionante en el plan de muestreo y se tomarán las medidas adecuadas de seguridad y calidad del muestreo.

Si se encuentran situaciones que pongan en riesgo la seguridad de los técnicos y/o la calidad del muestreo no se realizarán las mediciones. En este caso, deberá notificarse al titular de la instalación, el cual se remitirá a la administración, indicando esta situación para su evaluación. En la siguiente tabla se resumen:

Tabla resumen para focos CAPCA con condiciones y salvedades de criterios de validación del plano de medida

Afecta a	Casos	Requisito	Pronunciamiento	Observaciones
Plano	Foco con 2 bocas ($\geq 0,35$ m)	Imposibilidad de acceso a alguno de los diámetros:	No apto (caso A)	--
	Foco con 2 bocas (≥ 2 m)	Requisito indispensable poder acceder a todos los diámetros del plano de medida	No apto salvo caso B	Repetiendo en el punto más cercano que sea accesible
	Focos horizontales permitidos	Poder acceder a todos los puntos de la línea horizontal	No necesario medir por la boca vertical	--
Diámetro (líneas)	Imposibilidad de acceso a todos los puntos necesarios	No accesible > del 25 % de los puntos	No apto (caso A)	--
		No accesible < del 25 % de los puntos	caso B incremento del número mínimo de puntos en un 25 %.	Repetiendo en el punto más cercano que sea accesible
Flujo negativo	Todos	Existencia flujo negativo local No permitido medir bajo ningún pretexto	No apto	--
Ángulo del flujo respecto al conducto > 15°	Si existe en algún punto y se demuestra que	• El flujo es homogéneo • El VLE sea en concentración y • La toma de muestras no dependa de la velocidad	Apto	--
	Si existe en algún punto y no se demuestra lo anterior	Si es > al 25 %	No apto (caso A)	--
		Si es < al 25 %	Apto (caso B)	Repetirá en el punto más cercano a los que incumplen este criterio
Relación entre la velocidad máxima y mínima	Todos	Puntos de velocidad comprendidos dentro del rango calibrado y cumple el resto de criterios de validación del plano	Se podrá realizar la toma de muestras	indicando que se trata de una desviación a norma
Presión inferior a 5 Pa	Puntos con velocidad < a 5 Pa	Si >25% puntos están por debajo de los 5 Pa	No apto (caso A)	--
		Si < 25% puntos están por debajo de los 5 Pa	Apto (caso B)	se repetirá la medida en el punto o puntos más cercano/s a los que incumplen este criterio
		Si la velocidad es inferior a 1 m/s y/o al rango calibrado del molinete disponible	No se medirá.	--
Temperatura de riesgo de los gases	T ^a > 450 °C	El material puede sufrir deformaciones y repercutir sobre los resultados	Apto previo estudio de seguridad y calidad de las mediciones por el OCA	Plan de muestreo específico. Tomar medidas especiales de seguridad y calidad
	T ^a < 450 °C	Rango validado para esa temperatura	Apto para medir	--

4.2.3. Ensayo de homogeneidad

El ensayo de homogeneidad debe realizarse de acuerdo a los criterios definidos en la norma UNE-EN 15259, con las siguientes consideraciones:

A pesar de que el criterio de decisión de la homogeneidad depende del intervalo de confianza y del VLE aplicable a cada contaminante, se considerará suficiente realizar el ensayo con un contaminante que se pueda medir con método automático y que se emita con concentración suficiente en el conducto. Los resultados obtenidos por este contaminante, en lo que se refiere a la consideración de foco homogéneo con cualquier punto representativo, foco homogéneo con un punto representativo concreto o no homogéneo, se considerarán aplicables para todos los contaminantes (en función del punto 4.3.1 de la presente IT).

Esta prueba deberá realizarse tantas veces como condiciones de operación disponga el conducto. En este sentido, se considerará una única condición de operación la sección que cumpla estos criterios:

- Los gases provienen de un solo proceso emisor y no existe entrada adicional de aire.
- Los gases provienen de más de un proceso emisor, pero el punto de toma de muestras se encuentra detrás de un sistema homogeneizador, como puede ser un ventilador, y no hay entrada de aire después de ese sistema.

La prueba de homogeneidad podrá hacerse con 2 analizadores de combustión de método no normalizado, siempre que cumplan los requisitos de la IT-CLM-AT-E-05.

Siempre que se realice la prueba de homogeneidad, será necesario incluir los resultados de la misma en el informe correspondiente, indicando siempre las condiciones de operación en las que se ha realizado.

En caso de no hacerlo, porque se ha hecho anteriormente, debe hacerse referencia al informe donde se pueden encontrar los resultados de este ensayo.

4.4.1.4. Registro de datos en medidores automáticos

Como criterio general, las medias deberán realizarse a partir de los datos generados por el analizador. El registro de datos se realizará exclusivamente en formato digital con una periodicidad menor o igual a 1 minuto (recomendado reducir la periodicidad y tomar datos cada 30, 15 segundos o inferiores).

4.4.1.7. Determinación de gases de combustión CEN mediante analizador automático con método alternativo

Ante la existencia de analizadores que utilizan metodología de medida diferente a las que establecen las normas CEN, como p.ej.: NO_x y SO₂ por espectrometría infrarroja no dispersiva y que demuestran equivalencia bajo UNE EN 14793 con la norma UNE EN 14791 mediante certificado por la UNE EN 15267-4, se permite su uso siempre y cuando cumplan los requisitos:

El uso de otra metodología diferente a las especificadas por las normas CEN requerirá la demostración de la equivalencia de un método alternativo (MA) con un método de referencia (MR) conforme a la UNE-EN 14793 y UNE-EN 15267-4, así como contar con dicho método en el alcance de acreditación.

A su vez, deberá garantizar los diferentes rangos:

- **Rango certificado**

El rango certificado del analizador cumpla con lo establecido en la UNE EN 15267-3

No sea mayor que 1,5 veces el VLE diario para plantas de incineración de residuos.

No sea mayor que 2,5 veces el VLE diario para grandes instalaciones de combustión y refinerías.

El rango certificado del analizador no sea mayor que 3 veces el VLE diario para el resto de instalaciones.

- **Rango acreditado**

El rango acreditado del Organismo de Control en Atmósfera para este parámetro mediante este método debe llegar, al menos, al 10 % del VLE y garantizar cubrir 2 veces el VLE al que se pretende evaluar.

Nota: Al mismo tiempo, le será de aplicación la IT-CLM-AT-E-06, en todo aquello que le aplique como analizador automático de método normalizado para ese y otros parámetros de medida asociados.

4.4.2.1. Humedad

La determinación de humedad en los focos deberá ser medida en todos los casos, salvo aquellos en los que se indique expresamente lo contrario.

El Organismo de Control en Atmósfera, podrá informar de valores por debajo del límite de cuantificación (<) bajo cobertura de la acreditación, siempre y cuando haya validado el rango correspondiente.

Nota: por encima de temperatura de los gases de un conducto mayor a 180 °C, se considera ausencia de gotas de agua.

- **En muestreos con línea principal y derivada**

En muestreos en los que se realiza conjuntamente determinaciones mediante línea principal y secundaria o derivada, y siempre y cuando se garantice la ausencia de gotas presentes en el flujo, se recomienda realizar dicha determinación a través de la línea principal, con el fin de aumentar la precisión en el resultado (mayor volumen captado, menor error en el cálculo sobre los m³ aspirados).

- **En la determinación exclusiva de partículas (aspiración de polvo)**

En aquellos casos en los que exclusivamente se determinen partículas en focos asociados a extracciones de polvo (ensacadoras, machacadoras, extractores, etc), asegurando las condiciones del proceso previa validación o evidencia anterior, no será necesario medir humedad en cada uno de los muestreos.

- **En la determinación de COVT**

Para la determinación de humedad en la determinación de COVT, será suficiente con la realización de una única medida con una duración de 30 minutos, siempre y cuando el foco sea estable en su proceso productivo y la variación de la humedad, no pueda verse afectada (necesaria justificación). En casos contrarios será necesaria 1 medida de humedad para cada muestreo.

- **En focos con humedad < al 3%**

En aquellos focos en los que la humedad del gas de emisión puede considerarse de escasa cuantía (< al 3%), y siempre que se disponga de una medida previa que lo avale, o evidencias demostrables debidamente fundamentadas y justificadas, no se requerirá la realización de la medición de humedad, pudiéndose utilizar como valor de humedad, el 3%. Este valor del 3 %, se podrá usar en la corrección de la concentración, para calcular el peso molecular en la determinación del caudal y en la expresión del caudal en condiciones secas.

Nota: Este criterio no podrá utilizarse en los focos de secado por calor ni en focos con equipos de reducción de la contaminación que incorporen humedad a la corriente de gas.

Nota: Para focos con T^a < a 30 °C se permite recurrir a la estimación de la tabla del Anexo A de la UNE EN 14790.

- **En muestreos por método no normalizado (célula electroquímica)**

Para aquellos focos de combustión por método no normalizado, con potencia térmica nominal inferior a 2,3 MWt y diámetro inferior a 0,7 m, no será necesario medir humedad si únicamente sirve para la corrección del caudal, salvo requerimiento expreso. En caso de no medirla:

El OCA deberá aportar un % de humedad teórico debidamente fundamentado y justificado.

Se acepta el método sicométrico, así como cálculo estequiométrico con garantías, debidamente testado y validado con mediciones reales.

En cualquier caso, el dato del caudal se emitirá húmedo y seco.

- **Empleo de papel para detectar la presencia de gotas**

El empleo de papel para descartar la presencia de gotas, será aceptable siempre y cuando el papel sea hidrosensible, y el laboratorio haga un barrido en todos los puntos en los que se debe medir, en función del diámetro de la chimenea.

- **Método sicométrico**

El método sicométrico, como medida previa de humedad a la determinación posterior de humedad por norma UNE-EN 14790, es aceptable.

Se permite también este método para aquellos focos de combustión por método no normalizado, con potencia térmica nominal inferior a 2,3 MWt y diámetro inferior a 0,7 m.

4.4.2.3. Corrección por oxígeno

El Organismo de Control en Atmósfera, podrá informar de valores por debajo del límite de cuantificación (<), bajo cobertura de la acreditación, incluida la corrección por O₂ de referencia, siempre y cuando haya validado el rango correspondiente.

En aquellos casos en los que el documento normativo exija corrección por O₂, y la medida obtenida es mayor al 20% vol, se tomará este valor (20% vol de O₂) como dato a introducir en la fórmula para el valor medido.

4.5.1.2. Mediante ensayo con analizadores automáticos

Para analizadores automáticos también será necesario, garantizar las medidas por debajo del 10% del VLE que se pretende evaluar, así como garantizar llegar hasta el 200 %, disponiendo de un límite de cuantificación inferior (LQ) y un límite superior de medida (LS).

La declaración de conformidad en base al rango acreditado, deberá ir en función del analizador utilizado y sus últimas pruebas registradas, es decir, cada equipo se comporta de manera diferente. Es por esto, que el valor declarado en el alcance de acreditación del Organismo de Control en Atmósfera para un parámetro concreto, pertenece al mejor comportamiento registrado por el mejor equipo.

De tal manera que la Organismo de Control en Atmósfera, deberá tener establecido un rango mínimo para cada analizador y declarará conformidad en base a ese rango acreditado para ese analizador utilizado.

- **Para determinaciones de gases de combustión CEN y COVT**

Para poder dar conformidad al menos al 10 % del VLE que se pretende evaluar, se deberá contar con pruebas en vigor para cada analizador, que establezcan intervalos de medida que garanticen un LQ_{inf} menor o igual al 10 % del VLE.

Los intervalos de medida deben validarse siempre relacionados con un valor de ajuste, disponiendo de un límite de cuantificación inferior (LQ_{inf}) y un límite superior de medida (LS) relacionados con ese valor de ajuste.

Para el caso de gases de combustión CEN y determinación de COVT, el intervalo necesario para cada trabajo individual de medición, debe ir desde el 10% del VLE hasta el 200% del VLE, utilizando un gas de ajuste de una concentración aproximada del 80 % de la concentración de referencia utilizada para la validación de ese rango de medida (IT-CLM-AT-E-06 e IT-CLM-AT-E-07)

- **Para determinaciones de gases de combustión método no normalizado**

Para el caso de gases de combustión por método no normalizado, el rango mínimo de cada analizador lo establece la calibración anual multipunto tomada con único punto de ajuste. De la misma manera, la declaración de conformidad será individual para cada analizador, en función de los resultados obtenidos en dicha calibración.

Nota: Atendiendo al punto 4.4.1.1 "En aquellos casos en los que deba medirse SO₂ con uso permitido mediante método no normalizado, la horquilla de aceptación del % del límite de cuantificación respecto al VLE, será de al menos, el 30 % en lugar del 10%.

- **Medidas por encima del rango validado (picos)**

No obstante, el resultado de los ensayos in situ corresponde a una media aritmética de valores de medidas, al menos minutales. En ocasiones, estas medidas individuales superan el límite superior del rango validado cubierto por la acreditación del OCA (intervalo validado), total o parcialmente, registrando picos que luego se emplean para componer esos valores medios. Como norma general, se permite contar con esos valores si:

- No más de un 10 % de los valores obtenidos, son superiores al valor del rango calibrado.

En caso de obtener más de un 10 % de valores superiores al rango calibrado se tomará, para cada uno de esos valores:

- La sustitución del (valor medido X) menos $\frac{1}{2}$ de (la diferencia entre el propio valor obtenido y el intervalo validado). El valor minutal resultante se sumará al resto de valores individuales para ser promediados, independientemente de su naturaleza.

Valor Medido (X)	Fórmula	Valor Corregido (Y)
X (> Intervalo validado)	$X - (\frac{1}{2} \cdot (X - IV))$	Y

- El valor promedio resultante será el que se lleve a la declaración de conformidad.

Por último, si todos los valores se encuentran por encima del intervalo validado, se toman esos valores, indicando un incumplimiento y expresados con el símbolo > seguido del valor del intervalo validado. (p.ej.: > 200).

4.5.3. Realización de prueba de fugas

Para la realización de los ensayos de fugas, se establecen los siguientes criterios:

- En todos los muestreos será necesario realizar un ensayo de fugas antes y después de cada toma de muestras.
- En aquellos sistemas de muestreo, que se permita regular la presión del sistema de aspiración, el ensayo de fugas, tanto el inicial como el final, se podrá realizar a la presión que se considere oportuno, a condición de que esta presión no se supere durante el muestreo. Para garantizar este criterio, se tendrán que conservar los registros necesarios y anotarlo en su hoja de campo. Por tanto, el ensayo de fugas tendrá doble criterio:
 - Por volumen: < a % del caudal esperado
 - Por presión: P del ensayo de fugas $\geq$ a P del muestreo

4.5.6. Determinaciones compartidas de contaminantes

Se permitirá la simultaneidad de toma de muestras de diferentes contaminantes, siempre y cuando no comprometan alguna de sus especificaciones de obligado cumplimiento expuestas en los métodos de referencia (volúmenes máximos de captación, tipo y material de las líneas, limpiezas compartidas, temperaturas de muestreo, ensayos de fugas, entre otros), o pueda ser susceptible de contaminaciones cruzadas y/o alteración en la concentración, mayorando o minimizando esta.

En caso de realizarse, el OCA deberá haber analizado y validado estas casuísticas previamente y dejar reflejada la justificación en el plan de muestreo. Por ejemplo:

- La determinación de partículas y SO₂ por línea principal, a mayor caudal del validado para el SO₂ o determinación de sub-medidas sobre el mismo tren de muestreo, sin garantizar limpiezas compartidas, etc.
- No está permitida la determinación de partículas y metales simultáneamente.
- Otros.

4.8. Incertidumbre de medida

Para determinar el cumplimiento del VLE, se tendrá en cuenta la incertidumbre asociada a la medida, siempre y cuando se demuestre previamente, que el método utilizado cumple con dicha incertidumbre máxima.

Para ello previamente:

Será imprescindible evaluar la incertidumbre de cada medida, de los contaminantes del muestreo objeto de medición, mediante la incertidumbre expandida comparada como % relativo al VLE, tal como expresan los métodos de referencia y la presente I.T.

Nota: esta incertidumbre de cada medida deberá incluir:

- La incertidumbre del ensayo.
- La incertidumbre del volumen muestreado en condiciones normales, cuando la medida incluya la captación en soportes de muestreo que posteriormente se analizan en laboratorio.
- La contribución de la medida de oxígeno, cuando la medida deba de ser corregida a un porcentaje de oxígeno de referencia.

Dado que algunos contaminantes no tienen establecido un % de incertidumbre en la propia norma de referencia, la siguiente tabla establece la incertidumbre máxima permitida expresada como % de VLE para cada uno de los contaminantes habituales y uno genérico, para aquellos parámetros no habituales.

Parámetro	Incertidumbre	Parámetro	Incertidumbre
CO - Monóxido de Carbono	6 ⁽¹⁾	HF - Ácido Fluorhídrico	20
SO ₂ - Dióxido de Azufre (método automático)	10	NH ₃ - Amoníaco	20
NO _x - Óxidos de Nitrógeno	10 ⁽¹⁾	PCDD y PCDF - Dioxinas y Furanos	40
COVT – Compuestos Orgánicos Volátiles Totales	10	Metales Pesados	30
Partículas	20 ⁽¹⁾	COV - Compuestos Orgánicos Volátiles	30
SO ₂ - Dióxido de Azufre (toma de muestras)	20 ⁽¹⁾	CO, NO _x , SO ₂ y O ₂ por método NO normalizado	15
HCl - Ácido Clorhídrico	30 ⁽¹⁾	Cualquier otro parámetro "no habitual" no incluido en esta tabla	30

⁽¹⁾ Establecido por el propio método de referencia.

Una vez tenemos el resultado medido validado, se resta el intervalo de confianza a cada valor, tal como recoge la IT-CLM-AT-E-08.

4.9.2. Analizadores automáticos

Deberán ser en formato digital y cada registro deberá ser guardado en el formato original que proporcione el analizador, nombrándolo como “primario”. Este registro primario deberá quedar protegido, acompañado de una copia en PDF con fecha y firma digital de la descarga de datos (coincidente a ser posible con la fecha de la prueba/medida) y no debe ser utilizado para cálculos posteriores; para tal efecto, se realizará una copia del mismo.

Se deberán conservar:

- Registros primarios de todas las pruebas de ajustes, verificaciones, tiempos de respuesta, etc. y toma de muestras.

Nota: En el caso de metodología CEN (gases de combustión y COVT), el registro primario será único para cada día, no separando en archivos diferentes, pruebas de ajuste y verificación de los valores que conforman el ensayo in situ.

- Hoja de campo de ajustes y verificaciones, con los criterios y las conformidades de las pruebas.

Nota: Se deberá apuntar la hora para cada prueba realizada, de manera que se pueda trazar la hoja de campo con los valores del registro primario.

Nota: Se entiende que en campo se apuntan los valores visuales para validar el ajuste y verificación in situ. Se acepta una mínima discrepancia entre los valores apuntados y los registrados por el analizador. No obstante, es recomendable corregir o al menos, verificar estos valores con la descarga digital del registro primario, tomando como dato el valor de la hora marcada en la hoja de campo.

Nota: El Organismo de Control en Atmósfera, para el caso de gases de combustión método no normalizado, deberá llevar un registro trazable de las botellas de gases utilizadas para las verificaciones, debiendo anotar y controlar el estado de consumo de las botellas utilizadas en cada verificación (medido con la presión del regulador), asociado al n° de serie de cada botella. A su vez, deberá tener un plan de sustitución de botellas con la empresa suministradora, que garantice su disposición para los usos previstos.

4.9.4. Equipos isocinéticos automáticos

Los métodos de referencia indican que deban registrarse los parámetros usados para determinar la velocidad del gas de chimenea (isocinetismo entre - 5% y + 15%) en cada punto de medición y al menos cada 5 min.

Cuando se disponga de equipo isocinético automático, y únicamente si el Organismo de Control en Atmósfera asegura que esos registros los hace el equipo en periodos inferiores (periodos < a 1 min), integrando estos datos por cada punto seleccionado, se permite recurrir al registro que aporta este equipo, para cada punto con los datos integrados.

Ejemplo: Foco con 4 puntos de 15 min. cada uno a muestrear en 60 min. Se permite contar con 4 registros, uno por cada punto, de un conjunto de (sub) datos integrados inferiores a 1 min.

Deberán conservarse todos los datos asociados a la toma de muestras aportados por el equipo, independientemente de que puedan llevar algunos cálculos de corrección por factores posteriores. Para las pruebas de velocidad se registrarán valores al menos minutales. Para los muestreos se registrarán valores al menos cincominutales o del tiempo por cada punto seleccionado, aconsejando sean estos integrados inferiores a 1 minuto.

4.9.5. Equipos isocinéticos manuales

Cuando se disponga de equipo isocinético manual (elementos y sensores no integrados en un único equipo), deberán ser registrados en continuo aquellos datos por separado. En caso de no disponer de esa opción por el fabricante, deberán grabarse videos cortos con el teléfono móvil que evidencie la reproducibilidad de partes críticas de cada uno de los muestreos (p.ej: volumen inicial y final, temperatura de calefacción de sonda y caja, temperaturas y presiones de chimenea y contador de volumen, etc). Estos videos cortos, (p.ej.: un par por cada línea de medida), evidenciarán a su vez la trazabilidad de esos datos con el foco objeto del control.

Nota: Algunos controladores de caudal (rotámetros) están graduados en condiciones ambientales, expresados como “NI/m”, hecho que puede diferir del volumen teórico deseado del final obtenido (contador de volumen)

4.9.6. Descarga de datos de control de temperatura

Deberá ser en formato digital y ser guardado en el formato original que proporcione el registrador, nombrándolo como “primario”. Este registro primario, en caso de poder ser alterado (excluidos DBF, FPT, etc), deberá quedar protegido, acompañado de una copia en PDF con fecha y firma digital de la descarga de datos (coincidente a ser posible con la fecha de la entrega en el laboratorio, o al menos previa al análisis en caso de tener que descartar las medidas).

4.9.7. Codificación de equipos

Cada equipo, o elemento interviniente en algún condicionante del muestreo, deberá estar identificado y disponer de una codificación inequívoca que permita la reproducibilidad del muestreo con los equipos utilizados.

P.ej. Sondas o lanzas isocinéticas, (termopares de chimenea, de calefacción de sonda y de caja caliente) deberán ser identificadas individualmente, aunque pertenezcan a un equipo asociado. Acondicionadores y líneas de muestras de gases CEN deberán estar identificados y asociados a un analizador concreto.

4.9.8. Reportaje fotográfico

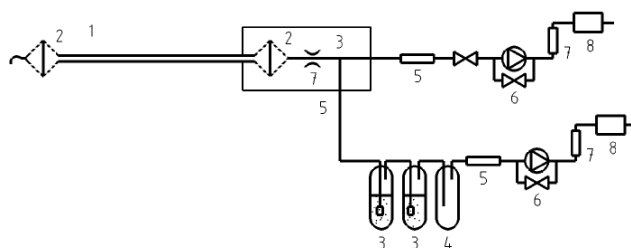
Se deberá realizar un breve reportaje fotográfico de la actuación desarrollada que será incluido, a posteriori, en el informe. Este deberá incluir, al menos:

- Foto general del foco y acceso.
- Foto de la plataforma con detalle de las bocas de muestreo (ambas abiertas, en misma foto o diferentes).
- Montaje del tren de muestreo manual o sistema de medida de analizadores automáticos (deberá evidenciar claramente elementos como la sonda, pitot, elementos de calefacción, sistema de acondicionamiento y eliminador de humedad, equipos auxiliares, unidades de aspiración y analizadores de medida directa, sistema y elementos de verificación, etc.).
- Foto general del foco con despliegue del material mientras se realizan las medidas.
- Foto puntual de algún dato significativo a destacar del muestreo (opcional).
- Muestras obtenidas, número, estado, almacenamiento.

Nota: En instalaciones donde la realización de fotografías no está permitida (por imagen o seguridad “ATEX”) se planteará que permitan la mejor opción para poder satisfacer este requisito (permitir fotografiar en el foco de emisión, facilitar cámaras ATEX, etc). En caso de negativa a toda opción se pondrá de manifiesto en el informe.

Nota: Las fotos deberán incluir una marca de agua visible con la fecha y hora de la realización.

Nota: Las fotos realizadas deben representar la composición del muestreo (similar al ejemplo), no es necesaria una foto detallada de cada elemento por separado.



Leyenda

- | | |
|--|--|
| 1 Sonda de muestreo calentada | 5 Cartucho con desecante (opcional) |
| 2 Filtro de partículas calentado (alternativo) | 6 Bomba |
| 3 Absorbedor(es) | 7 Medidor de flujo detrás del filtro (por ejemplo, diafragma) o antes del medidor de gas |
| 4 Botella protectora (opcional) | 8 Medidor de gas |

Nota: En caso de equipos isocinéticos manuales, además se atenderá a lo expuesto en el punto 4.9.5

5. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Contratar los servicios de un Organismo de Control en Atmósfera acreditado en el ámbito de Laboratorio de ensayos (LE), según la UNE-EN 17025.
- Facilitar al Organismo de Control en Atmósfera cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones del foco a evaluar.
- Disponer y mantener la adecuación de los focos emisores para el desarrollo de los controles medio ambientales de emisiones a la atmósfera

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Disponer de recursos, material y personal cualificado, métodos de trabajo, supervisión y planificación de los trabajos y un alcance acreditado adecuado en relación con la metodología y los parámetros a determinar que se indica en esta Instrucción Técnica.
- Proporcionar el equipo de medición humano suficiente y necesario, para el periodo de la campaña de medición, de acuerdo con los requisitos de las normas de medición individual que se van a aplicar para cada parámetro, así como el cumplimiento de las Instrucciones Técnicas de Castilla-La Mancha.
- La correcta aplicación de los aspectos técnicos generales, criterios específicos y metodología expuestos en la presente Instrucción Técnica, para el control de las emisiones a la atmósfera.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios, con los resultados de las medidas declaradas.

IT-CLM-AT-E-03: Acondicionamiento de focos emisores. Instrucción Técnica para definir los requisitos mínimos que deberán cumplir los focos estacionarios canalizados para los controles de las emisiones a la atmósfera.

Se modifican los apartados 4.1, 4.2.2, 5 y 6 que quedan redactados en los siguientes términos:

4.1. Accesibilidad

El acceso a los focos y plataformas de trabajo, debe ser seguro y estar adecuadamente acondicionado.

El acceso a la plataforma de trabajo, podrá ser mediante:

Escalera de peldaños

En el caso de existir escaleras de peldaños, deben disponer de barandillas móviles, con cadenas, puertas de cierre, etc., que permitan garantizar la seguridad, después de haber accedido a la plataforma.

Escalera vertical o de gato

En el caso de existir escalera vertical o de gato, deben disponer de barandillas móviles, con cadenas, puertas de cierre, etc., que permitan garantizar la seguridad, después de haber accedido a la plataforma.

Ascensor o montacargas.

En el caso de acceso a la plataforma mediante ascensor, deberá preverse un medio alternativo de bajada (escaleras). Cuando la subida de equipos se realice mediante montacargas, se deberá habilitar un medio de subida adecuado para el personal.

Plataforma elevadora o móvil

Su uso, en este apartado, estará aceptado exclusivamente para la subida de material a la plataforma fija. Siendo incluso recomendable para facilitar dicha operación al Organismo de Control en Atmósfera.

En casos excepcionales se permitirá el acceso de material y personas, por causas de imposibilidad Técnica o constructiva, para disponer acceso fijo a la plataforma. Su uso conllevará una evaluación de riesgos y unas adecuadas medidas preventivas. En este caso, la instalación deberá disponer de una plataforma móvil en su propiedad o garantizar su disponibilidad en menos de 30 min.

El titular deberá:

- Facilitar el acceso del vehículo del personal, al punto más cercano a pie de foco o al punto de subida al mismo. A su vez, deberá permitir el estacionamiento del vehículo, durante el periodo total del muestreo, en ese punto o punto más cercano al mismo, siempre y cuando no contravenga la política de seguridad o prevención de riesgos de la instalación.
- Aportar apoyo para facilitar y agilizar el proceso de despliegue y recogida de material, destinando siempre que sea posible, al menos una persona de apoyo exclusivamente para esa tarea.
- Dotar de elementos fijos de izado de material: Polipasto, poleas, cuerdas, sacos "bigbag", entre otros.
- Dotar de elementos de prevención y señalización del perímetro susceptible de accidentes por caída de objetos.

En caso de ser requerido acceso mediante línea de vida, será la instalación la que facilite los medios intrínsecos de su construcción, para su acceso (patines, elementos bloqueantes...)

Nota: Los elementos de acceso, deben cumplir con sus correspondientes normativas, tanto Técnicas, como de prevención de riesgos laborales.

Nota: La instalación debe disponer, de un acceso fácil y seguro al sitio de medida, que permita la subida del personal y equipos necesarios, en un tiempo máximo de 30 minutos en accesos sencillos y de 60 min en accesos complejos.

4.2.2. Amplitud de la plataforma de muestreo

Deberá tener una profundidad mínima, delante de los puertos de medición, de 2 metros o de la longitud mínima de la sonda necesaria para el muestreo (que vendrá determinada, por el diámetro interno del foco + espesor de la pared y la longitud del casquillo de la boca), e incrementada en 1 metro, para su manipulación. Una de las 2 opciones y nunca inferior a la segunda (diámetro + espesor + casquillo + 1m).

Nota: En focos, en los cuales se puede acceder a los puntos de la línea de muestreo por dos orificios opuestos, se toma el dato de la suma del radio interior del foco, el espesor de la pared del foco y la longitud del casquillo del orificio.

5. EXCEPCIONES PARA OTRO TIPO DE FOCOS O INSTALACIONES

De manera excepcional, aquellos focos que en su documento normativo correspondiente no se exija su adecuación bajo la norma UNE-EN 15259 (punto 2.2) y únicamente en los casos que no comprometan la seguridad, representatividad y resultado de la medición, se permitirán las siguientes salvedades, estableciendo unas recomendaciones mínimas, en cuanto a:

Accesibilidad

Plataforma y/o área de trabajo

Características estructurales del foco emisor

Bocas de muestreo

Plano de muestreo

5.2. La plataforma y/o área de trabajo

Los requisitos de la plataforma serán, en la medida de lo posible, los mismos que los descritos en el punto 4.2., no obstante:

La amplitud de la plataforma podrá verse reducida siempre y cuando sea suficiente para manipular equipos y sondas objeto de control de ese foco (atendiendo a la metodología del muestreo). Nunca podrán verse afectadas la seguridad y la operatividad de las medidas por este hecho.

Las plataformas elevadoras o los andamios sólo serán alternativas en caso de imposibilidad Técnica o constructiva que imposibilite el acondicionamiento definitivo.

Para garantizar condiciones de seguridad y operatividad del personal que realiza la toma de muestras, las medidas mínimas necesarias de plataformas y andamios, en función de los contaminantes a medir, serán las siguientes:

- No se podrán utilizar plataformas elevadoras y andamios de una superficie inferior a los 2 m².
- Si la plataforma tiene una superficie entre 2 m² y 3 m², será necesario disponer de una anchura mínima de 0.8 m. En este caso, únicamente se podrán determinar COVT sin corrección por humedad, partículas o gases de combustión por célula electroquímica. Simultáneamente, tan solo gases de combustión y partículas.
- Si la plataforma tiene más de 3 m² y una anchura mínima de 1 m, se podrá realizar cualquier determinación de contaminantes que no exija más de 2 horas, ininterrumpidas de cada muestreo, sin poder hacer una pausa a cota cero. Los tiempos entre muestreos se utilizarán para realizar dichas pausas.

El uso y adecuado estado de la plataforma es responsabilidad del titular, así como velar por unas adecuadas condiciones de seguridad. El personal técnico podrá decidir en cualquier momento parar los trabajos si detecta o siente cualquier situación de riesgo.

5.4.2. Situación y tamaño de las bocas

Opción A. De manera general, las bocas de muestreo atenderán, en la medida de lo posible, a lo expuesto en el punto 4.4., permitiéndose variaciones en la altura de las mismas respecto a la plataforma, siempre y cuando, el material de muestreo objeto de los parámetros a determinar permita atacar todos los puntos del plano establecidos y nunca a una distancia inferior a 0,8 m, ni mayor a 1,80 m, del suelo de la plataforma.

Otras excepciones:

Opción B. En los focos de procesos de combustión sin contacto menores de 2,3 MWt, se podrá disponer de orificios de muestreo de al menos 30 mm de diámetro, siempre que este diámetro permita utilizar un analizador de gases de combustión y realizar la medida de caudal de forma adecuada. Si el foco cuenta con protección del calor tipo calorifugado, éste se deberá tener en cuenta aumentando el diámetro del orificio para facilitar el acceso a la medida de caudal con pitot tipo L.

Opción C. En los focos de instalaciones en los que sea necesario realizar únicamente controles de los parámetros COVT y/o COV, se podrán admitir orificios de muestreo de al menos 50 mm de diámetro, siempre que se pueda realizar correctamente la determinación de dichos parámetros y del caudal de emisión en la forma requerida.

Nota: La reducción en el diámetro de los orificios de muestreo indicada en los párrafos anteriores, se podrá realizar siempre que en estos focos no sea necesario determinar parámetros que requieran la utilización de equipos isocinéticos.

6. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

Acondicionar los focos emisores donde deben realizarse tomas de muestras de emisiones de acuerdo con los criterios definidos en esta Instrucción Técnica.

Es responsabilidad del Organismos de Control en Atmósfera:

Informar a la administración competente en caso de que no se cumplan los requisitos de esta IT.

IT-CLM-AT-E-04: Determinación de velocidad y caudal de gases. Instrucción Técnica para la interpretación, sistematización y homogeneización de los requisitos exigidos por la norma UNE-EN 16911-1.

Se modifican los apartados 7.4, 7.8 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

7.4. Verificación de fugas previas al ensayo

Es muy importante, dado que intervienen diferentes elementos neumáticos y principalmente se evalúa la presión que ejerce el gas a través de estos, asegurarse que el sistema es estanco.

Por ello, el ensayo de fugas debe realizarse al sistema completo cada día antes de realizar la determinación de velocidad.

No será necesario repetirlo al final de la determinación ni cada vez que se desconecte el sistema, siempre y cuando los valores medios obtenidos no difieran más del 10% de los obtenidos en las determinaciones previas, en cuyo caso deberá demostrarse, mediante ensayo de fugas posteriores, que es debido al proceso y no a posibles fugas.

• Test de fugas

La prueba se realiza presurizando el tubo hasta la presión diferencial más alta prevista o el 50% del intervalo del dispositivo de medida de presión (el valor que sea más alto) y cerrando las entradas de presión.

La presión debe mantenerse estable, en un margen de 25 Pa durante, al menos, quince segundos.

Para presurizar los tubos es necesario disponer de material que sea capaz de alterar el sensor y mantenga estable la lectura durante el tiempo requerido. A veces la fuga, o alteración de la presión, está en este material y no en el sistema de velocidad.

Nota: En caso de recurrir a inyectar aire, es recomendable utilizar jeringuillas de alta calidad de un volumen acorde al requerido (no muy alto para evitar menos precisión) de manera que sea capaz de alterar el sensor y manteniendo estable la lectura gracias al émbolo.

Nota: En caso de recurrir a método de columna de agua, asegurar un diseño que no introduzca agua dentro del conducto (tubo, manguera, etc) y pueda llegar durante al muestreo a los sensores de presión.

- Un método estable y sencillo que evita la entrada de agua, una vez dispuesto todo el sistema completo en la misma configuración de medida, sería conectar un tubo abierto al ramal positivo del pitot S y un tapón al negativo. Sumergir el tubo abierto del ramal positivo en agua, o mediante un frasco lavador, p.ej. (mayor estabilidad), hasta la presión deseada. Repetir procedimiento por ramal negativo.



Nota: Cabe prestar especial atención al apriete de roscas de los tubos de Pitot y a las juntas de estanqueidad de las conexiones de los tubos flexibles.

Nota: No es aceptada la prueba de fugas realizada por volumen de aire aspirado a través de la bomba de muestreo, ya que no es posible determinarlo por todo el sistema completo simultáneamente.

Nota: Se podrá utilizar cualquier otro método para demostrar la estanqueidad del sistema siempre que se obtengan resultados equivalentes e incluyan todo el sistema.

7.8. Medición de flujo en localizaciones dentro del plano de medición

En cada punto de medición se determina la presión diferencial media y temperatura media con un tiempo por punto:

- Para dispositivos de presión diferencial electrónicos: lecturas frecuentes (1 s, 5 s, etc.) integradas en datos medios, de al menos 30 segundos, (en caso de no integrar valores, 3 medidas a lo largo de 30 segundos), siendo recomendable recopilar datos integrados de 1 minuto.
- Para dispositivos analógicos: será necesario al menos tres lecturas instantáneas, en periodos de 30 segundos por punto.

En cuanto a la periodicidad de las diferentes lecturas necesarias:

- Presión estática debe realizarse una vez por cada línea de muestreo en cada campaña o día si la campaña dura varios días.
- Evaluación de flujo turbulento $< 15^\circ$, debe realizarse una vez en cada punto de las líneas de muestreo.
- Presión atmosférica, humedad, oxígeno y dióxido de carbono, deben realizarse una vez por muestreo.
- Si se dispone de SAM calibrado de oxígeno o humedad, se pueden utilizar los suyos.

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Acondicionar los focos emisores donde deben realizarse tomas de muestras de emisiones de acuerdo con los criterios definidos en esta Instrucción Técnica.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, tanto los equipos como realizar las determinaciones acordes a lo expuesto en la misma y otras que sean de aplicación.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas.

IT-CLM-AT-E-05: Emisiones a la atmósfera en focos canalizados. Determinación de gases de combustión método no normalizado. Instrucción Técnica para definir los criterios para la determinación de gases de combustión por célula electroquímica - Método no normalizado.

Se modifican los apartados 7.1, 7.2, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.3.1, 7.2.4, 8.2, 8.3, 9.4, 10, 12.2, 13, 14 y 16 que quedan redactados en los siguientes términos:

7.1. Material de referencia

Para realizar la verificación se requiere un gas cero y al menos un gas de rango, que cumplan las siguientes características:

Cero:

Como gas cero, se utilizará una botella de nitrógeno con pureza de ≥ 99.999 % mol de N_2 .

Span:

Como gas de rango de CO , SO_2 , NO , NO_2 y CO_2 se utilizará una concentración de gas de aproximadamente el 60 % del límite superior del intervalo de medida.

Para el oxígeno, el gas de concentración tendrá una concentración aproximada al valor al que estén referidos los valores del límite de emisión (VLE) más habituales de los parámetros contaminantes, en su defecto del 10 % de O_2 .

Las botellas de gases patrón a utilizar deben cumplir las siguientes características:

1. Pueden utilizarse botellas monocomponente (Componente + balance N_2) o botellas multicomponente en combinación compatible, generalmente por un lado (CO , NO , SO_2) y (NO_2 , O_2 y CO_2) por otro lado.
2. No se permite la combinación de botella multicomponente (O_2 y CO_2) en analizadores sin medida de CO_2 (sin célula de IR).

Nota: Una de las características inherentes a las células electroquímicas es el fenómeno de interferencia cruzada. La combinación de CO_2 y O_2 (botella multipatrón) en analizadores sin medida de CO_2 (célula de IR) puede influir en la lectura de O_2 , generando una desviación de hasta 0,3 % en O_2 por cada 1 % de CO_2 presente.

Estos gases deberán disponer de certificado analítico con una incertidumbre expandida, de acuerdo con la norma UNE-EN-ISO 6141 según se indica en la siguiente tabla.

Parámetro	Intervalo de concentración Incertidumbre expandida	Incertidumbre máxima admisible
O_2	2 – 21 % vol.	± 2 %
SO_2	10 – 200 ppmv	± 5 %
	200 – 5000 ppmv	± 2 %
NO	100 – 1000 ppmv	± 3 %
	1000 – 5000 ppmv	± 2 %
NO_2	10 – 200 ppmv	± 5 %
CO	10 – 10000 ppmv	± 2 %
CO_2	2 – 25 % vol.	± 2 %

Cuando se utilice un sistema de dilución/sistema de mezcla de gases, estos sistemas deberán cumplir una incertidumbre máxima que no supere un 2% adicional, es decir no introducirán una incertidumbre superior a los valores de la tabla anterior incrementada en un máximo de 2%. La incertidumbre introducida por estos sistemas en la concentración del gas deberá demostrarse mediante un procedimiento de cálculo que contemple todas las contribuciones, y este permanezca actualizado acorde al plan de calibración del OCA.

7.2. Prueba de verificación

La prueba de verificación deberá quedar perfectamente documentada y trazada mediante los registros primarios que aporte el equipo utilizado. Para ello se utilizará un registro único que refleje el comportamiento del equipo durante toda la prueba, incluido instantes previos a la introducción de gases patrón tomando datos, al menos, cada 15 segundos. La fecha y la hora de cada prueba realizada deberá quedar reflejada en la hoja utilizada por el OCA para la validación, así como en el registro primario. La prueba deberá ir acompañada de una fotografía en la que se pueda trazar el día y la fecha de su realización.

Será responsabilidad del OCA mantener actualizadas fecha y hora en el analizador y/o en el registrador primario.

7.2.1. Estanqueidad

La prueba debe incluir todo el recorrido de los gases, desde la punta de la sonda hasta la entrada a las unidades de cuantificación y debe realizarse de acuerdo con los manuales del equipo de medida. Se realizará antes de la prueba de verificación.

7.2.2. Tiempo de respuesta

Se evaluará con una periodicidad mínima mensual, siempre que en ese periodo se hayan realizado mediciones con el equipo de medida.

Cuando se deba realizar, se evaluará inmediatamente después de llevar a cabo la prueba de estanqueidad. Se valorará para cada contaminante individualmente.

Para el CO, NO, SO₂ y CO₂ se determina el tiempo de respuesta mediante la observación del tiempo que el sensor tarda en llegar al 95% del valor del gas cero y del gas de rango después de un cambio de concentración. El tiempo de respuesta será el más elevado de los dos tiempos obtenidos.

El tiempo para el NO₂ se calculará de forma análoga a la anterior, teniendo en cuenta, el tiempo que tarda en llegar al 90% del valor del gas cero y del gas de rango después de un cambio brusco de concentración.

7.2.3. Verificación de cero y rango

Se evaluará con una periodicidad mínima de 15 días naturales, siempre que en ese periodo se hayan realizado mediciones con el equipo de medida.

Nota: se permite reducir la periodicidad si el Organismo de Control en Atmósfera lo considera, pero ello no exime, en ningún caso, de ninguna prueba de las detalladas en la presente IT.

Cuando se evalúe el tiempo de respuesta, la verificación de cero y rango se puede evaluar inmediatamente después de la siguiente forma:

1. Los gases se introducirán a través de la punta de la sonda, al menos durante 3 minutos, manteniendo el caudal constante, incluyendo todo el recorrido de los gases, desde la sonda hasta las células electroquímicas/celda de infrarrojo.
2. Para cada verificación de gas de concentración, se debe anotar el caudal de muestreo y el valor medido de todos los parámetros: para ello todos los valores se deben haber estabilizado.

Se considera superada la verificación del sistema de medida si se cumplen los siguientes criterios:

Verificación de cero:

El valor proporcionado por el equipo de medida tiene que ser igual o inferior a los valores que se indican a continuación para los distintos parámetros.

Parámetro	Concentración medida
O ₂ y CO ₂	≤ 0.3 % vol.
CO, NO, NO ₂ , SO ₂	≤ 2 ppmv

Verificación de Span:

La diferencia obtenida entre las lecturas y el valor de concentración del material de referencia deben ser inferiores o iguales a:

Parámetro	Concentración medida
O ₂ y CO ₂	≤ 0.5 % en vol.
CO, NO, NO ₂ , SO ₂	≤ 5 % del valor del material de referencia de rango

Si no se cumplen, se analizarán las causas, pudiendo ser necesario realizar un ajuste o una nueva calibración del equipo de medida.

Nota: El Organismo de Control en Atmósfera deberá registrar en su hoja de verificación el estado de consumo de las botellas utilizadas en la verificación (medido con la presión del regulador), así como número de serie, datos de fecha de caducidad, etc.

7.2.3.1. Valoración

La valoración inicial que valida la aptitud del equipo para las medidas previstas, se realiza frente a la botella patrón atendiendo a los requisitos del apartado anterior.

La valoración final de las medidas ya realizadas, se comprueba mediante la deriva. Esta deriva se calcula como la diferencia entre la verificación inicial y la verificación final, a partir de los valores de cero y span obtenidos por punta de sonda para el SO₂, CO, NO o NO₂, durante las verificaciones previas y posteriores al periodo establecido (máximo 15 días). En ningún caso se utilizará el valor del material de referencia utilizado para la valoración.

En caso de valoración negativa se desecharán todas las mediciones comprendidas en el intervalo establecido por el OCA (máximo 15 días).

Se dan 3 opciones:

Resultado	Valoración
≤ 5 %	Medidas válidas
≥ 5 % y ≤ 10 %	Corrección por deriva
≥ 10 %	Medidas no válidas

Diferencias obtenidas en el proceso de verificación final sean inferiores al 5 % = Medidas válidas

Diferencias obtenidas en el proceso de verificación final sean superiores al 10 % = Medidas no válidas

En el caso de que las diferencias obtenidas en el proceso de verificación final sean superiores al 5 % e inferiores o iguales al 10%, se deberá realizar la corrección de las concentraciones medidas según la fórmula que se indica a continuación:

$$C_{GAS} = (C_R - C_O) \times \left[\frac{C_{MA}}{(C_M - C_O)} \right]$$

donde:

C_{GAS} : concentración corregida

C_R : concentración medida durante el ensayo

C_O : media de las concentraciones medidas para el gas cero en la verificación de cero anterior y posterior al ensayo

C_{MA} : concentración real del gas de rango

C_M : media de las concentraciones medidas para el gas de rango en la verificación de rango anterior y posterior al ensayo

7.2.4. Prueba de estabilidad

Esta prueba se realiza para los parámetros SO_2 , NO , NO_2 y CO .

Se evaluará con una periodicidad mínima mensual, siempre que en ese periodo se hayan realizado mediciones.

Cuando se deba realizar, se podrá evaluar inmediatamente después de realizar la verificación de cero y rango.

Para realizar esta prueba, se inyecta el gas de rango en el sistema de medida por la punta de sonda y se registra la respuesta del analizador cada minuto durante al menos 30' contados desde el momento que el resultado se ha estabilizado.

No se debe ajustar el analizador durante la comprobación, salvo para mantener flujo constante.

Igualmente se debe registrar el tiempo en minutos que se tarda desde la introducción del gas de rango y la estabilización de la medida.

Si la concentración llega a un valor máximo en cinco minutos, se pueden reducir el registro de datos cada minuto durante al menos los 15' siguientes al de obtener el valor máximo.

8.2. Metodología

Puesto que la calibración anual contempla pruebas adicionales al ajuste en un punto que aseguran un control en el comportamiento lineal del equipo (linealidad), únicamente se permite el ajuste aproximadamente en la misma concentración ($\pm 5\%$) que la utilizada en dicha calibración anual, para garantizar que el analizador cumple con unas condiciones de funcionamiento tales que cuando se realizó el ajuste con un material de referencia.

El ajuste se realizará posteriormente a una verificación inicial con resultados anómalos o cercanos a poder poner en compromiso la validación de las medidas posteriores:

Los gases se introducirán directamente sobre el analizador sin hacerlo pasar por el sistema completo, al menos durante 5 minutos o 3 veces el tiempo de respuesta, manteniendo el caudal constante, incluyendo todo el recorrido interno de los gases.

1. Para el gas de ajuste Cero, se debe anotar el caudal de muestreo y el valor medido del parámetro, para ello se debe asegurar que el valor haya estabilizado y se procede al ajuste.
2. Para el gas de ajuste Span, se debe anotar el caudal de muestreo y el valor medido del parámetro, para ello se debe asegurar que el valor haya estabilizado y se procede al ajuste.

Se deja el equipo al menos 5 minutos tomando aire ambiente y asegurando que los valores lleguen a cero (20,9 % en caso del O_2).

8.3. Criterios

Una vez el equipo se ha ajustado, se inyectan de nuevo ambos gases, siguiendo el procedimiento anterior, aplicando los siguientes criterios que certifiquen un correcto ajuste, contrastando que el valor proporcionado por el equipo de medida es igual o inferior a los valores que se indican a continuación para aquellos parámetros que se han sometido al ajuste.

Verificación del ajuste de cero:

Parámetro	Concentración medida
O ₂ y CO ₂	≤ 0.3 % vol.
CO, NO, NO ₂ , SO ₂	≤ 1 ppmv

Verificación de Span:

La diferencia obtenida entre la lectura y el valor de concentración del MRC deben ser inferiores o iguales a:

Parámetro	Concentración medida
O ₂ y CO ₂	≤ 0.3 % en vol. del material de referencia.
CO, NO, NO ₂ , SO ₂	≤ 2 % del valor del material de referencia de rango (MRC)

Una vez comprobado el correcto ajuste del analizador en aquellos parámetros que se han visto sometidos al ajuste, se procede a realizar una verificación completa a todos los parámetros del analizador tal como establece el punto 7 de la presente IT.

El Organismo de Control en Atmósfera deberá disponer del material de referencia requerido y deberá dejar registro de toda la prueba de ajuste y de los motivos previos al mismo, anotando al menos:

- Parámetro/s objeto de ajuste.
- Motivo del ajuste.
- Concentración inicial en la verificación.
- Concentración de la botella de la verificación.
- Concentración inicial del analizador con botella de ajuste.
- Concentración del analizador tras el ajuste.
- Cumplimiento de los requisitos de ajuste.
- Botellas utilizadas (calidad ENAC).
- Resultado de la concentración en la verificación inicial tras el ajuste

Nota: El ajuste será permitido únicamente tras una verificación inicial no satisfactoria, o próxima a serla, en algún o alguno de los parámetros. Nunca podrá someterse a un ajuste para validar un conjunto de medidas en un periodo dado (verificación final).

Nota: No queda fijado un emplazamiento donde realizar el ajuste (oficina, laboratorio, campo, etc) en caso de requerirlo, pero sí deberá realizarse acorde a todos los pasos y al cumplimiento de los criterios anteriormente expuestos.

9.4. Metodología

No podrán tenerse en consideración los datos obtenidos antes de que pase un tiempo igual o superior al doble del tiempo de respuesta para el parámetro en cuestión.

En caso de realizar el muestreo en rejilla IT-CLM-AT-E-02, al inicio de la línea de cada boca, no podrán tenerse en consideración los datos obtenidos antes de que pase un tiempo igual o superior al doble del tiempo de respuesta para el parámetro en cuestión.

Nota: Podrá no tenerse en consideración para el NO₂ siempre y cuando este sea inferior al 20% del NO. Hecho que deberá ratificarse con el conjunto de valores obtenidos estables.

Es importante que al menos cada medida, (o a los intervalos que pueda requerir el analizador en altas concentraciones), se realice una aspiración de aire ambiente de al menos 5 min, ya sea extrayendo la sonda de dentro del foco o mediante su sistema de bypass y programación, para evitar la saturación de las células electroquímicas y conseguir el refresco de las mismas. Es recomendable que se realice al menos cada 20 min en periodos de medida continuada superiores a 20 min. Estos refrescos pueden coincidir con un cambio de boca (si el tipo de foco lo requiere) y siempre después de cada medida, antes del comienzo de la siguiente

Por ejemplo:

Primera medida: 10:00 a 10:20 (+ limpieza: 5 min)

Segunda medida: 10:25 a 10:45 (+ limpieza: 5 min)

Tercera medida: 10:50 a 11:10 (+ limpieza: 5 min)

Nota: No contempla cambios de boca, determinaciones de velocidad u otras determinaciones auxiliares que no están exentas de realizarse. No aplica en aquellos casos que el documento normativo de referencia contravenga con lo citado.

Se mantendrá constante el caudal de muestreo durante la ejecución de medida. Este caudal deberá ser similar al utilizado en la prueba de verificación de cero y rango con una horquilla de aceptación de $\pm 10\%$ del de verificación anterior. La comprobación de la constancia del caudal de muestreo se deberá llevar a cabo periódicamente, a lo largo del ensayo.

El registro de datos se realizará exclusivamente en formato digital con una periodicidad no $>$ a 1 minuto (recomendándose tomar datos cada 15 segundos o inferiores, al igual que las pruebas de verificación).

Nota: Dicho registro digital deberá ser guardado en el formato original que proporcione el analizador y nombrándolo como "primario", deberá quedar protegido, con una copia y firma en PDF con fecha de la descarga de datos y no ser utilizado para cálculos posteriores. Para tal efecto se realizará una copia de este.

No se desconectarán los elementos del equipo de medida (esto incluye la apertura del sistema de eliminación de la humedad para drenar condensado), hasta que no se hayan realizado las comprobaciones necesarias después de la medida.

10. CÁLCULO DE RESULTADOS

Se deberán calcular las medias de las concentraciones prestando especial atención a recopilar y tratar los datos obtenidos del registro primario ya que habitualmente no todos los datos son considerados válidos.

No serán considerados datos válidos los siguientes casos:

1. Datos previos al tiempo de respuesta máximo obtenido de los 3 parámetros objeto de la última prueba de verificación para ese analizador.
2. Datos correspondientes a paros momentáneos del quemador o proceso que se está controlando (por ejemplo, paros del quemador de una caldera que no funciona continuamente).
3. Datos inmediatamente siguientes a la arrancada del quemador o proceso, prestando especial atención a los focos continuos con influencias en el tiempo y discontinuos. En este caso:

Se aconseja tomar el oxígeno como parámetro de control, debiendo este ser estable y ser próximo al valor más bajo registrado previamente.

Eliminar picos de CO o NO_x característicos de arrancadas por combustión imperfecta.

4. Datos considerados aberrantes respecto al comportamiento medio del proceso.

Los resultados obtenidos por el analizador, normalmente se muestran en ppm en base seca, sin corrección por O₂.

Para la conversión de valores expresados en ppm a mg/Nm³, se aplica la siguiente expresión de la Ley de los gases ideales tomando en consideración el PM (Peso Molecular) del parámetro objeto de conversión.

$$\text{mg/Nm}^3 = \text{ppmv} \times \frac{\text{PM}}{22,4}$$

Utilizándose los siguientes factores:

Parámetro	Factor de conversión ppm a mg/Nm ³
CO	1.25
NO	1.339
NO ₂	2.054
NO _x (como NO ₂)	2.054
SO ₂	2.857

Nota: Para expresar los NO_x en mg/Nm³ a partir de medidas independientes de NO y NO₂, estas deben estar en ppm, sumarse y aplicar el factor de NO_x expresado como NO₂.

Utilización de valores inferiores al límite de cuantificación para realizar medias

En caso de que alguno de los valores individuales a tratar para hacer medias presente valores inferiores al límite de cuantificación, el valor a utilizar para realizar los cálculos será la mitad de este límite de cuantificación, y el valor de la media se expresará como valor medido (sin "<")

En caso de que todos los valores minutales (o inferiores) de la media sean inferiores al límite de cuantificación, el valor de la media se expresará como "< al límite de cuantificación"

Valor Medido (A)	Valor Medido (B)	Valor Medido (C)
X	Y	X + Y
X	< Y	X + (½ Y)
< X	Y	(½ X) + Y
< X	< Y	< (X + Y)

Corrección por Oxígeno

Cuando sea necesario corregir los valores obtenidos a un determinado porcentaje de oxígeno, se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$C_c = C_{GAS} \times \frac{(21 - O_{REF})}{(21 - O_{MED})}$$

Siendo:

C_c = concentración corregida expresada al porcentaje de oxígeno especificado

C_{GAS} = Concentración del gas corregida.

O_{REF} = Oxígeno de referencia, o sea al que hay que referir las medidas

O_{MED} = Oxígeno medio durante las medidas

La corrección de oxígeno se hará sobre el valor bruto, (normalmente en ppm), y para cada valor registrado individualmente (normalmente, y como máximo, minutalmente) antes de realizar las medias.

Secuencia de cálculo de parámetros individuales y por corrección

El Organismo de Control en Atmósfera deberá reflejar de forma muy clara el tratamiento de estos datos por cada valor registrado. La secuencia para el cálculo de parámetros irá de izquierda a derecha hasta obtener la expresión del resultado en las mismas unidades del VLE. Y de arriba abajo para calcular el valor medio descartando los valores no válidos, si los hubiese, considerados en este punto.

Se exponen 2 ejemplos en secuencias con LQ de 5 ppm y con corrección al 3 % de O_2 :

CO

O_2 %vol	CO ppm		CO ppm (corr. por O_2)		CO mg/Nm ³ (corr. por O_2)
5	10	=>	11,25	=>	14,06
4	15	=>	15,88	=>	19,85
4	3	=>	(<) 2,65		(<) 3,31
19	1	=>	-- (proceso parado)		-- (proceso parado)
4,5	12	=>	13,09	=>	16,36
			Suma Promedio		13,40

NOx

O_2 %vol	NO ppm	NO ₂ ppm		NOx ppm		NOx ppm (corr. por O_2)		NOx mg/Nm ³ (corr. por O_2)
5	10	7	=>	17.00	=>	19.13	=>	39.28
4	15	9	=>	24.0	=>	25.41	=>	52.20
4	10	2	=>	12.50	=>	13.24	=>	27.19
4	4	2	=>	< 10	=>	< 5.29	=>	< 10.87
4.5	12	8	=>	20.00	=>	21.82	=>	44.81
				Suma Promedio				34.87

Para el resto de condicionantes de cálculo referirse a la IT-CLM-AT-E-02.

Muestreo multipunto

Los valores en cada punto se obtienen integrando todos los resultados almacenados por el equipo una vez que la señal se haya estabilizado. El resultado final se calcula como media ponderada por velocidad de los valores obtenidos en cada punto (IT-CLM-AT-E-02). A los valores considerados como medida, se realizará con la misma secuencia que en el punto anterior.

12.2. Criterios

La calibración se considera positiva si cumple los criterios que se detallan a continuación:

Calibración de cero:

Para el valor proporcionado por el equipo:

Parámetro	Concentración medida
O ₂ y CO ₂	≤ 0.2 % vol.
CO, NO, NO ₂ , SO ₂	≤ 1 ppmv

Calibración de rango:

Los valores proporcionados por el equipo de medida tienen que cumplir estos criterios de aceptación.

El punto más bajo no será inferior al siguiente % sobre el patrón de ajuste:

- 0,5 % para el CO, NO y SO₂
- 2 % para NO₂
- 2% vol. para O₂ y CO₂

El patrón de ajuste, del certificado de calibración, no será inferior al 50 % del intervalo elegido.

El resto de puntos de control serán los definidos en el punto anterior.

Nota: Una vez seleccionado el intervalo habitual, definido por el punto de ajuste, y los diferentes puntos de control, podrá ampliarse el límite superior de medida siempre y cuando cumpla el criterio del “valor de ajuste y superiores (2%)” de la siguiente tabla.

Ejemplo: Punto de ajuste 500 ppm. Intervalo de 2,5 a 1000 ppm. Ampliación del límite superior de medida como punto extra, a 1500 ppm (p.ej.), siempre y cuando cumpla el 2% del valor ensayado. Este punto extra no sustituirá al resto de puntos de control.

Parámetro	Punto inferior de calibración (C+U) < % valor introducido	Puntos entre valor inferior y punto de ajuste (C+U) < % valor introducido	Valor de ajuste y superiores (C+U) < % valor introducido
O ₂ y CO ₂	0,3 % vol.	0,3 % vol.	0,3 % vol.
CO, NO, SO ₂ y NO ₂	40 %	4%	3%

% relativo al valor introducido, considerando (Corrección + Incertidumbre), en cada punto de control.

Nota: Los datos obtenidos en la calibración, y por tanto aportados en el certificado de calibración, deberán ir expresados (siempre y cuando el equipo lo permita) con una resolución de al menos un decimal para cada parámetro y en todo el rango, aun no siendo la pantalla principal de visualización. P.ej.: Valores inferiores a 10 ppm, al menos con un decimal (siempre y cuando el equipo lo permita).

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

Nota: En caso de aplicar corrección a algunos equipos, es decir, utilice la corrección obtenida en la calibración, para modificar los datos primarios de medida y obtener una medida real corregida, deberá comprobarse de nuevo su aptitud, para cada punto de control del rango calibrado conforme al punto 5.3 de la IT-CLM-AT-E-09 u otros métodos más complejos, p.ej.: funciones polinómicas.

13. INCERTIDUMBRE DEL MÉTODO

La incertidumbre debe cumplir un requisito respecto al VLE, prestando especial atención para VLE bajos.

El Organismo de Control en Atmósfera deberá establecer unos rangos, si fuese necesario, en relación con los puntos de ajuste asegurando el cumplimiento de la incertidumbre respecto al VLE.

La determinación de la incertidumbre vendrá influenciada por la incertidumbre de la medida junto a la asociada a la calibración del equipo. Será preciso considerar la aportación de las variables de influencia, así como de los interferentes durante el muestreo y la posible deriva del equipo. Cabe considerar que, las incertidumbres en muchos casos deben ir expresadas en base seca y a un % de oxígeno de referencia de manera que se debe incorporar estas posibles contribuciones.

Por lo tanto, las contribuciones mínimas para el ensayo serán:

Repetibilidad.
Falta de ajuste.
Interferencias cruzadas.
Incertidumbre del gas de calibración.
Incertidumbre en la determinación del oxígeno, cuando haya que expresar los resultados a un porcentaje de oxígeno.

La incertidumbre obtenida será evaluada para cada medida expresada como un % del VLE (IT-CLM-AT-E-02) debiendo ser garantizada para el intervalo entre el LQ y el VLE.

Nota: Valores sustancialmente superiores al VLE, pueden superar el criterio de incertidumbre máxima permitida. En estos casos deberá ser explicada y justificada técnicamente. P.ej.: *"Incertidumbre del método de medida > al % requerido con respecto al VLE, al obtener resultados sustancialmente por encima del VLE"*

El laboratorio deberá actualizar los cálculos de incertidumbre con datos anuales de calibraciones y pruebas realizadas para cada analizador (incluido el ajuste interno) garantizando su trazabilidad en el tiempo.

14. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

Mantener acondicionados los focos emisores acorde al tipo de instalación y los contaminantes sujetos a valoración. Deberá facilitar toda la documentación requerida de la caldera, quemador, proceso asociado, etc. Deberá facilitar el acceso y mantenerlo en condiciones adecuadas de seguridad.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

Adecuarse a esta Instrucción Técnica y realizar las mediciones acordes con lo expuesto en la misma y otras que sean de aplicación.

Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas

16. ANEXOS

Anexo I. Resumen requisitos clave de la IT

Requisitos del equipo		Criterio
Filtro en cabezal de sonda de muestreo	Sí	$\geq 160\text{ }^{\circ}\text{C}$
Calefacción línea de muestreo	Sí	$\geq 160\text{ }^{\circ}\text{C}$
Control de caudal de aspiración	Caudal constante	+/- 10% en muestreo y verificación

Mantenimiento		Criterio
Sonda de muestreo	Limpieza de su interior periódicamente	Libre de impurezas
Cabezal de la sonda de muestreo	Limpieza del filtro calefactado	≤ 3 meses
Línea de muestreo	Limpieza de la línea calefactada	≤ 3 meses
	Verificación de la T° de calefacción	12 meses T° no debe diferir más de un 10% de la T° nominal
Sistema de acondicionamiento de la muestra	Acorde a las especificaciones del fabricante	--
Sistema de control del caudal de aspiración	Verificándolo con un medidor de volumen o caudal calibrado	$\leq 5\%$ del caudal nominal
Bomba de muestreo	Seguimiento de su estado y ausencia de fugas	--

Verificación			Criterio
Material de referencia	Mono componente o multi componente		Acorde a UNE-EN-ISO 6141.
	Concentración Zero		Pureza de ≥ 99.999 % mol de N ₂
	Concentración Span (CO, NO, y SO ₂ NO ₂)		60% rango máximo (aprox.)
	Concentración Span de O ₂		Oxigeno de referencia (aprox.) o 10%
	Incertidumbre máxima		Ver tabla punto 7.1
	Permitido uso mediante diluidor con		Incertidumbre demostrada aporte total < tabla punto 7.1
Periodicidad de verificación cero y rango	Al menos cada 15 días naturales, siempre que se use el equipo		--
Tipo de botella verificación	ENAC o ISO. Monopatrón o multipatrón		Anotar la presión (bar) en cada verificación
Estanqueidad	Cada 15 días naturales, siempre que se use el equipo		--
Tiempo de respuesta	Mensual	CO, NO, y SO ₂ O ₂ y CO ₂	T 95 (tiempo en %)
		NO ₂	T 90 (tiempo en %)
Falta de ajuste	Apuntar el caudal de muestreo en cada contaminante. Introducir el gas al menos durante 3 min. Introducir siempre N2 entre botellas		
	Zero	O ₂ y CO ₂	≤ 0.3 % absoluto
		CO, NO, NO ₂ y SO ₂	≤ 2 ppm
	SPAN	O ₂ y CO ₂	≤ 0.5 % absoluto
		CO, NO, NO ₂ y SO ₂	≤ 5 % material de referencia
Estabilidad	1 vez al mes	CO, NO, NO ₂ y SO ₂	15 min si < 2 % del material referencia
			30 min si < 4 % del material referencia
Comprobación verificación final	Evaluación de las diferencias entre verificación inicial y final 15 días posterior a inicial	material de referencia de CO, NO, NO ₂ y SO ₂	< al 5% = O.K.
			≥ al 5% pero < al 10 % = Corrección por deriva
			≥ 10 % material de referencia = No válido
Ajuste			Criterio

Material de referencia	Mono componente		ENAC o acreditadas 17025
	Concentración Zero		Pureza de $\geq 99.999\%$ mol de N_2
	Concentración botellas		concentración igual ($\pm 5\%$) al punto de ajuste de la calibración anual
	Incertidumbre máxima		Ver tabla punto 12.1
	Permitido uso mediante diluidor con		Incertidumbre demostrada $< 2\%$
Periodicidad de ajuste	Opción de ajuste si resultado no satisfactorio de verificación inicial		--
Ajuste	- Gas al equipo directamente - Apuntar el caudal de muestreo en cada contaminante. - Introducir el gas al menos durante 5 min o 3 veces el tiempo de respuesta - Refrescar el analizador 5 min entre ajustes		
	Zero	O_2 y CO_2	$\leq 0.3\%$ en vol
		CO , NO , NO_2 y SO_2	≤ 1 ppm
	SPAN	O_2 y CO_2	$\leq 0.3\%$ absoluto
		CO , NO , NO_2 y SO_2	$\leq 2\%$ material de referencia de rango
Comprobación nueva verificación inicial	Se procede a realizar una verificación completa a todos los parámetros del analizador tal como establece el punto 7.		Punto 7 (verificación inicial)
Registros	Deberá dejar registro de toda la prueba de ajuste y de los motivos previos al mismo, anotando al menos - Parámetro/s objeto de ajuste. - Motivo del ajuste. - Concentración inicial en la verificación. - Concentración de la botella de la verificación. - Concentración inicial del analizador con botella de ajuste. - Concentración del analizador tras el ajuste. - Cumplimiento de los requisitos de ajuste. - Botellas utilizadas (acreditación por entidad EA).		Registros primarios + impresión en PDF, firma y fecha

Medición		Criterio
Estanqueidad	Antes y después de medición (por foco)	Ausencia
Posición en plano de muestreo Según IT-CLM-AT-E-03	Focos < 0.7 m	Un punto situado a 1/3 del diámetro interno
	Focos > 0.7 m	Cualquier punto si foco homogéneo En rejilla, si el foco no es homogéneo.
Adecuación foco Según IT-CLM-AT-E-03	Plataforma elevadora (caso excepcional)	Superficie entre los 2 m^2 y 3 m^2 , será necesario disponer de una anchura mínima de 0.8 m
	Gancho y pletina	No necesario en focos < 0.7 m
	Nº de bocas	Permitido 1 única boca en focos < 0.7 m
	Situación y tamaño de las bocas	Focos $\leq 2.3\text{ MWt}$ permitido orificios de muestreo de al menos 30 mm de diámetro
Determinación del caudal de los gases Según IT-CLM-AT-E-03	Focos < 0.7 m	Al menos 2 puntos de la única línea de muestreo.
	Focos > 0.7 m	Rejilla
Nº y duración muestreo Según IT-CLM-AT-E-02	Proceso continuo sin variaciones en el proceso	3 medidas de 20 min cada una
	Proceso continuo con variaciones en el proceso	3 medidas de 20 min cada una asegurando

	Procesos cíclicos o por lotes					representatividad del proceso
	Nº de ciclos	Duración	Ciclos a evaluar	Medidas por ciclo	Medidas totales	Según IT-CLM-AT-E-02
	≥ 3	> 60 (min)	1	3	3	
	≥ 3	< 60 (min) pero > a 20 (min)	Al menos 2	Si > a 45 min: 2 Si < a 45 min: 1 (45+40 min = tiempo de Impease)	3	
	≥ 3	< a 20 (min)	Si < a 20 (min) pero > a 10 = 3 ciclos Si < a 10 (min) Los necesarios para completar al menos 10 min de medidas efectivas	Lecturas del tiempo total del ciclo	3	
	2	< 60 (min)	2	Si > a 45 min: 2 Si < a 45 min: 1 (45+40 min = tiempo de Impease)	3	
	1	< 90 min	1	3 de 1/3 del tiempo total del ciclo. Si el tiempo resultante es < a 10 min por ciclo, se mediarán 2 de 1/3 del tiempo total del ciclo	3	
		> 90 min	1	3	3	
Datos a considerar	Se deben descartar aquellos < al doble del tiempo de respuesta de cada parámetro					> al T 95-90 (tiempo en %)
Refresco de las células	Al menos 5 minutos cada medida					Foco homogéneo
	Cada cambio de boca al menos 5 minutos (recomendable cada 20 minutos)					Foco no homogéneo
Caudal de muestreo (l/m)	Caudal constante con control y registro de este. Similar a la prueba de verificación					± 10% del de verificación anterior
Registro de datos	Formato digital					Al menos cada minuto
Conservación de datos de medida	Registro primario que aporte el equipo Impresión a PDF con firma digital y fecha					Siempre y de todo

Calibración		Criterio
Ajuste y linealidad	Anual (o resultado no satisfactorio)	Evaluación de la calibración.
Material de referencia	2%, 25%, 60% y 100% para el SO ₂ , NO y CO 20%, 40%, 60% y 100% para el NO ₂ , O ₂ y CO ₂ <i>Punto más bajo seleccionado (ver punto 12.2)</i>	Mono componente acreditadas por ENAC o cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por esta (según norma EN 17025).
Validación de la calibración	O ₂ y CO ₂ (zero, punto bajo, resto y ajuste)	0.2% / 0.3 % / 0.3% / 0.3%
	CO, NO, SO ₂ , NO ₂ (zero, punto bajo, resto y ajuste)	1 ppm / 40% / 4% / 3%
Interferencias	El valor absoluto de la respectiva respuesta de interferencias entre CO, NO y SO ₂ es	≤ 4 %"
	El valor absoluto de la respuesta de la interferencia de NO ₂ es	≤ 5 %"

Incertidumbre		Criterio
Cálculo de la incertidumbre de medida	Individual para cada analizador	--
	Aporte anual con nuevos datos.	--
	Contemplar la corrección de O ₂	--
	Considerar la aportación de las variables de influencia	Mínimo los expuestos en pto. 13
	Debe cumplir un requisito respecto al VLE	Atención VLE bajos

IT-CLM-AT-E-06: Determinación de gases de combustión mediante métodos normalizados. Instrucción Técnica para definir y complementar criterios para la determinación de gases de combustión – Métodos Normalizados (CEN).

Se modifican los apartados 5, 5.2, 5.3.2, 6.2, 6.3.4, 6.3.4.1, 8.1, 9 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

5. EQUIPO DE MEDIDA

Los analizadores de gases, en combinación con un sistema de muestreo extractivo y un sistema de acondicionamiento de gas, desarrollan diferentes técnicas analíticas en función del parámetro de medida:

- Principio de absorción infrarroja (IR) para la determinación de Monóxido de Carbono (CO). UNE-EN 15058.
- Principio de absorción de quimioluminiscencia para la determinación de Óxidos de Nitrógeno, NOx (NO y NO₂). UNE-EN 14792.
- Principio de paramagnetismo para la determinación de Oxígeno (O₂). UNE-EN 14789.
-

Nota: El uso de otra metodología diferente a las especificadas por estas normas requerirá la demostración de la equivalencia de un método alternativo (MA) con un método de referencia (MR) conforme a la UNE-EN 14793 y UNE-EN 15267-4, así como contar con dicho método en el alcance de acreditación.

Se toma una muestra de gas de la chimenea con una sonda de muestreo y se lleva al analizador a través de una línea de gas de muestra y un sistema de acondicionamiento de gas. Se extrae un volumen del gas efluente durante un período fijado de tiempo a un caudal controlado y los valores del analizador se registran y/o almacenan por medio de un procesador electrónico de datos.

El sistema de muestreo consta de una sonda de muestreo, un filtro, una línea de gas de muestra y un sistema de acondicionamiento. Un filtro elimina las partículas en el volumen muestreado, antes de que la muestra se acondicione y pase al analizador.

Nota: El sistema de muestreo y de acondicionamiento de gas, además del analizador, conforman parte del equipo y así debe tenerse en consideración.

5.2. Acondicionador de muestras

Para cada jornada de medidas se debe verificar visualmente, al inicio y al final, que la temperatura de salida del sistema de acondicionamiento, sea inferior o igual a 4 °C en la entrada del analizador.

Para ello, se debe disponer de un control de temperatura visual en aquellos acondicionadores que así lo implementen o de un termómetro de control externo a la salida de dicho acondicionador, en los que no.

En todos los casos, estos termómetros o controles de temperatura, deben verificarse periódicamente frente a un patrón calibrado que asegure la temperatura, con una desviación de $\pm 0,5$ °C.

Nota: El acondicionador de muestras, al considerarse un elemento más del sistema de medición, debe ser identificado y consideradas sus características en la planificación.

5.3.2. Evaluación de pérdidas de NO₂

Adicionalmente a la prueba anterior, y con una periodicidad trimestral, se deben evaluar las pérdidas de NO₂, a todo el sistema de toma de muestras.

Para ello se realiza una prueba similar, pero inyectando por punta de sonda un material de referencia de la misma concentración que la utilizada, para demostrar la eficiencia del convertidor, siempre tras un ajuste previo de NO.

Nota: Dado que las pérdidas en todo el sistema de muestras pueden ser del 20%, calculadas respecto a la eficiencia de convertidor, y este incluye el 5% de la prueba de eficiencia, se establecen los siguientes criterios:

Criterio de aceptación del material de referencia introducido $\geq$ al 75 % sobre el valor medido.

O lo que es lo mismo, se desprecia la contribución del convertidor para esta prueba, considerándose satisfactorio $\leq$ 25 %.

Nota: Esta prueba evalúa un sistema completo de toma de muestras. En caso de intercambiar elementos del sistema de medida deberán ser evaluados adicionalmente.

6.2. Material de referencia

Para el ajuste y verificación de los analizadores, se requiere de un gas cero y al menos un gas de concentración o de rango, por parámetro a determinar.

- **Como gas cero**, se utilizará una botella de nitrógeno con pureza de $\geq 99,999$ % mol de N_2 .
- **Como gas de rango**, se utilizarán botellas monocomponente o multicomponente acreditadas por ENAC o cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por esta (según norma UNE-EN-ISO-IEC 17025).

6.3.4. Validación

Para validar esos intervalos de medida en cada analizador, es necesario calibrar un mínimo de cuatro puntos a partir del punto de ajuste, uniformemente distribuidos a lo largo de cada rango de medida elegido del equipo, por lo que:

El primero de ellos (LQ): será aquel valor más bajo conseguido, que cumpla criterios a partir del punto de ajuste tomado. En cualquier caso, este deberá ser al menos el 10% del VLE más pequeño que se pretende cubrir en este rango, o lo que es lo mismo, este LQ será el que determine el VLE más bajo al que dar conformidad en este intervalo; es decir, evaluar qué VLE más bajo se pretende o se puede dar conformidad.

El último (LS) será el 200% del VLE mayor que se pretende cubrir en este rango.

Punto de ajuste: es la concentración tomada para validar un intervalo de medida.

Los otros puntos (dos como mínimo), tendrán que estar uniformemente distribuidos entre el LQ, el punto de ajuste y el LS.

Dado lo anterior, para consensuar una relación entre punto de ajuste y VLE posibles, dentro de ese intervalo validado, la relación que debe guardar el punto de ajuste y el VLE más bajo al que se pretende evaluar, no debe superar el 0,25 y el 1,5 del punto de ajuste (25% por abajo y el 150 % por arriba).

Por ejemplo:

Un punto de ajuste de 100 puede dar conformidad a unos VLE entre 25 y 150, debiendo tener un rango validado de al menos 2 veces el mayor VLE (es decir 300).

Un punto de ajuste de 500 puede dar conformidad a unos VLE entre 125 y 750, debiendo tener un rango validado de al menos 2 veces el mayor VLE (es decir 1500).

Nota: Valores expresados a modo de ejemplo, en unidades genéricas (ppm, mg/m^3 , etc). Deberá evaluarse esta relación en las mismas unidades entre el punto de ajuste y VLE.

6.3.4.1. Criterios de aceptación de validación

El criterio de aceptación para estos puntos, calculado en todos los casos como corrección + incertidumbre respecto del valor medido, debe ser inferior a un % fijo dado:

LQ: con un criterio de aceptación del 50%^(*) del valor más bajo considerado como LQ.

LS: con un criterio de aceptación del 4%, de 2 veces el VLE en el valor considerado como LS.

Puntos intermedios: en los puntos situados entre el LQ y el LS se establece un 6 % sobre el valor considerado para cada uno de esos puntos.

Puntos	Criterio (%) Corrección + Incertidumbre (C+U)
LQ	50 % valor medido (considerado LQ)
Ptos intermedios incluido Punto de ajuste	6 % valor medido
LS	4 % valor medido (considerado LS, generalmente 2 VLE)

^(*) Criterio fundamentado en la combinación de la corrección, tomando como referencia el % del intervalo (2 veces el VLE) para los diferentes puntos de control (2%, 4 % y 40%), junto con la incertidumbre máxima (aprox) aportada por el laboratorio de calibración (20% en el LQ y un 2% en el resto del rango).

Nota: Si con un gas de ajuste no se logra dar cumplimiento a todos los VLE necesarios, deberá definirse otro intervalo de medida, con su correspondiente gas de ajuste, validado de la misma forma. Siendo el valor de ajuste, concentración del gas patrón, el referente para la validación de la idoneidad del intervalo para realizar las mediciones.

A continuación, a modo de ejemplo teórico, se muestran opciones de puntos de ajuste, selección de puntos de evaluación, rangos a validar y VLE a los que poder dar conformidad, (siempre y cuando se obtenga una validación de ese intervalo vía calibración). En este caso, la botella ajuste en laboratorio y la de campo, es la misma, pudiendo haber diferencia siempre que se cumpla la relación “punto de ajuste / VLE (25 – 150 %)”.

Ejemplos teóricos de validación de rangos para VLE posibles, en función del punto de ajuste tomado.

Punto de ajuste laboratorio	Botella Campo	Puntos (% del punto de ajuste) LQ ^(a) , 50, 100, 200 y 300 %	Rangos ^(b) De 2,5 a 300 % de la botella		Criterio	VLE posibles ^(c) De 25 % a 150% de la botella	
25	25	LQ ^(a) , 12,5/ 25/ 50/ 75	0,62 ^(a)	75	40% primer punto 4% resto de puntos 2% LS	6,25	37,5
40	40	LQ ^(a) , 20/ 40/ 80/ 120	1 ^(a)	120		10	50
100	100	LQ ^(a) , 50/ 100/ 200/ 300	2,5 ^(a)	300		25	150
150	150	LQ ^(a) , 75/ 150/ 300/ 450	3,75 ^(a)	450		37,5	225
200	200	LQ ^(a) , 100/ 200/ 400/ 600	5 ^(a)	600		50	300
500	500	LQ ^(a) , 250/ 500/ 1000/ 1500	12,5 ^(a)	1500		125	750

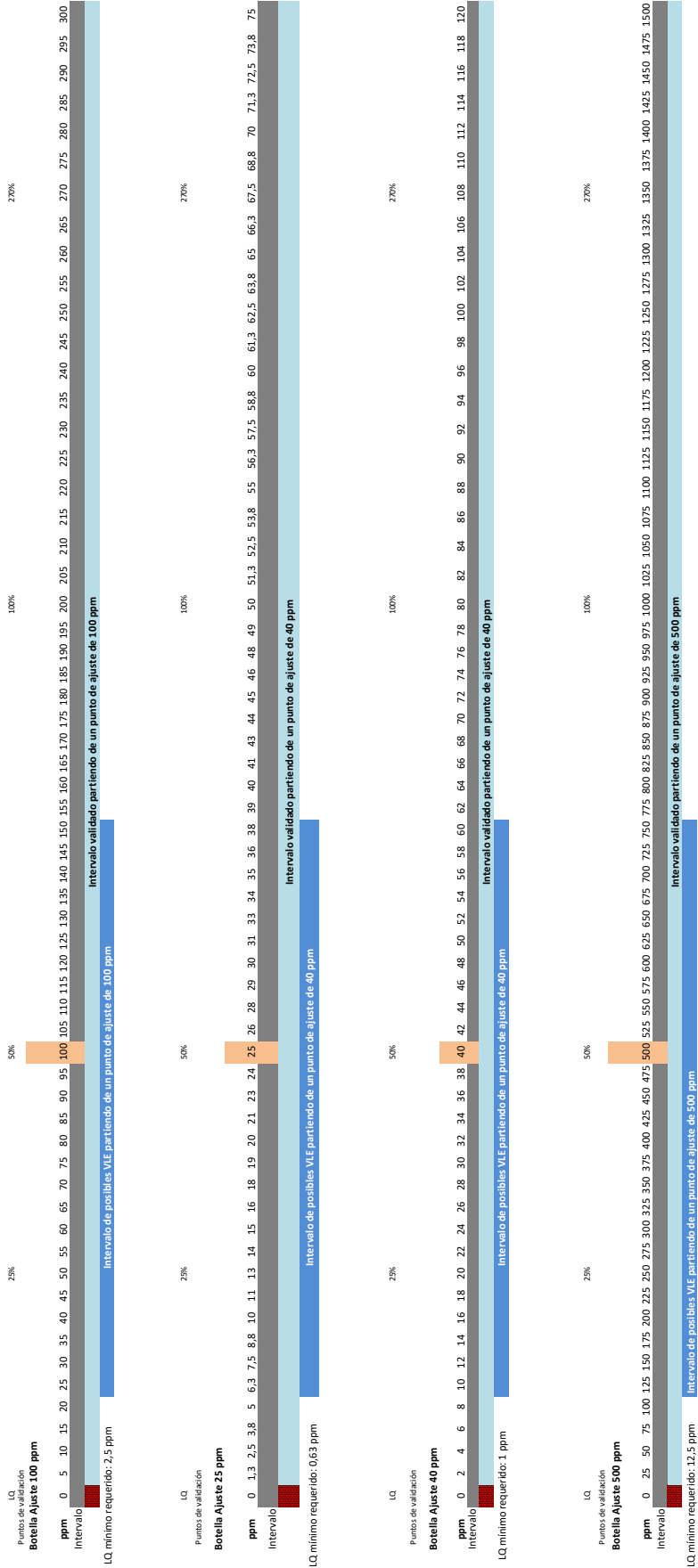
^(a) El punto más bajo que se pueda conseguir y siempre al menos el 10% del VLE más bajo que se pueda declarar en ese intervalo.

^(b) El rango irá desde el 2,5 % (10% del 25 %) del punto de ajuste, hasta 3 veces el punto de ajuste.

^(c) VLE_(p) mínimo y VLE_(m) máximo teóricos. Dependerá de los puntos, más bajo y alto, conseguidos a partir del punto de ajuste.

Nota: Valores expresados a modo de ejemplo y en unidades genéricas (ppm, mg/m³, etc.). Deberá evaluarse esta relación en las mismas unidades entre el punto de ajuste y el VLE.

Ejemplos teóricos de intervalos a validar, intervalos posibles de VLE en función de un punto de ajuste dado:



8.1. Utilización de valores inferiores a los diferentes límites de cuantificación para realizar medias

El Organismo de Control en Atmósfera no debe confundir el LQ presente en su anexo técnico, con el valor límite más bajo obtenido para un determinado rango en función del punto de ajuste. En este caso, atendiendo al punto 6.3. de la presente I.T., el OCA deberá tener definidos los límites de cuantificación para cada intervalo validado del que disponga, pudiéndose encontrar, por ejemplo:

- LQ: máxima capacidad de medida conseguida con más de un punto de ajuste.
- LQ₍₁₎: valor límite más bajo₍₁₎ conseguido, con el punto de ajuste seleccionado, para el intervalo que cumple los requisitos de un VLE dado.
- LQ₍₂₎: valor límite más bajo₍₂₎ conseguido, con el punto de ajuste seleccionado, para el intervalo que cumple los requisitos de un VLE dado.

En caso de que alguno de los valores individuales a tratar para hacer medias, presente valores inferiores al límite de cuantificación sobre el rango seleccionado, el valor a utilizar para realizar los cálculos será la mitad de este límite de cuantificación ₍₁₎, ₍₂₎, etc, y el valor de la media se expresará como valor medido (sin "<").

En caso de que todos los valores minutales de la media, sean inferiores a ese límite de cuantificación ₍₁₎, ₍₂₎, etc, el valor de la media se expresará como "< al límite de cuantificación ₍₁₎, ₍₂₎, etc".

Nota: En caso de utilizar analizadores validados por método alternativo con medición de NOx por doble cámara (NO+NO₂) se llevará a cabo tal como establece la IT-CLM-AT-E-02 para la suma de diferentes elementos que conforman un resultado.

9. GESTIÓN DE LOS REGISTROS

Se deberán conservar:

1. Registros primarios de todas las pruebas de ajustes, verificaciones, toma de muestras, etc. Los registros se guardarán en el formato más primario e inviolable que permita el analizador; por ejemplo, archivos DBF, DPT.
2. Hoja de verificación de la prueba de falta de ajuste (antes y después), verificación punta de sonda, tiempo de respuesta, comprobación de la deriva a corto plazo. Este registro no forma parte de una inspección concreta, pero incluye los datos necesarios para calcular la aceptación de las medidas comprendidas en el período.
3. Hoja de campo para anotar los datos correspondientes a la toma de muestras, que debe incluir datos como temperatura del gas de muestra, caudal de aspiración de la muestra, etc.

Nota: Se deberá tener un plan de sustitución de botellas con la empresa suministradora, que garantice su disposición para los usos previstos.

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

Mantener acondicionados los focos emisores acorde al tipo de instalación y los contaminantes sujetos a valoración. Deberá facilitar toda la documentación requerida del foco y proceso asociado a las emisiones. Deberá facilitar el acceso y mantenerlo en condiciones adecuadas de seguridad.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

Adecuarse a esta Instrucción Técnica, tanto en lo relativo a los equipos, como realizar las mediciones de acuerdo a lo expuesto en la misma y otras que sean de aplicación.

Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios, con los resultados de las medidas declaradas.

IT-CLM-AT-E-07: Determinación de COVT. Instrucción Técnica para definir y complementar criterios para la determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVT).

Se modifican los apartados 6.2, 6.3.4, 6.3.4.1, 9 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

6.2. Material de referencia

Para el ajuste y verificación de los analizadores se requiere de un gas cero y al menos un gas de concentración o de rango.

- **Gas cero:** la concentración de COVT (mg/m^3 como carbono) debe ser inferior a $0,2 \text{ mg}/\text{m}^3$ de carbono o se debe usar pureza del 99,998%. Esto evita riesgos de influencia de este gas en el resultado de la medida. Puede ser aire sintético o aire ambiente limpiado.
- **Gas de rango:** se utilizarán botellas monocomponente o multicomponente acreditadas por ENAC o cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por esta (según norma UNE EN ISO IEC 17025) de una concentración determinada de propano después de un proceso de validación del intervalo a medir.

Nota: Si sucede un problema en el punto cero, por ejemplo, valores negativos, esto puede ser un indicador del efecto del oxígeno. En este caso, se recomienda que el gas cero y Span se puedan reemplazar por otro que contenga una concentración similar de oxígeno que el proceso (mezcla de nitrógeno/oxígeno o aire sintético). En concentraciones del gas efluente en torno al 10 % se debe usar gas de cero y gas de Span con niveles de oxígeno próximos a la concentración presente en el conducto.

6.3.4. Validación

Para validar esos intervalos de medida en cada analizador, es necesario calibrar un mínimo de cuatro puntos a partir del punto de ajuste, uniformemente distribuidos a lo largo de cada rango de medida elegido del equipo. Por lo que:

- **El primero de ellos (LQ):** será aquel valor más bajo conseguido, que cumpla criterios a partir del punto de ajuste tomado. En cualquier caso, este deberá ser al menos el 10% del VLE más pequeño que se pretende cubrir en este rango, o lo que es lo mismo, este LQ será el que determine el VLE más bajo al que dar conformidad en este intervalo; es decir, evaluar qué VLE más bajo se pretende o se puede dar conformidad.
- **El último (LS)** será el 200% del VLE mayor que se pretende cubrir en este rango.
- **El punto de ajuste:** es la concentración tomada para validar un intervalo de medida.
- **Los otros puntos** (dos como mínimo), tendrán que estar uniformemente distribuidos entre el LQ, el punto de ajuste y el LS.
- Dado lo anterior, para consensuar una relación entre punto de ajuste y VLE posibles, dentro de ese intervalo validado, la relación que debe guardar el punto de ajuste y el VLE más bajo al que se pretende evaluar, no debe superar el 0,25 y el 1,5 del punto de ajuste (25% por abajo y el 150 % por arriba).

Por ejemplo:

Un punto de ajuste de 100 puede dar conformidad a unos VLE entre 25 y 150, debiendo tener un rango validado de al menos 2 veces el mayor VLE (es decir 300).

Un punto de ajuste de 500 puede dar conformidad a unos VLE entre 125 y 750, debiendo tener un rango validado de al menos 2 veces el mayor VLE (es decir 1500).

Nota: Valores expresados a modo ejemplo en unidades genéricas (ppm, mg/m^3 , etc.). Deberá evaluarse esta relación en las mismas unidades entre punto de ajuste y el VLE.

6.3.4.1. Criterios de aceptación de validación

El criterio de aceptación para estos puntos, calculado en todos los casos como corrección + incertidumbre respecto del valor medido, debe ser inferior a un % fijo dado:

LQ: con un criterio de aceptación del 50%^(*) del valor más bajo considerado como LQ.

LS: con un criterio de aceptación del 4%, de 2 veces el VLE en el valor considerado como LS.

Puntos intermedios: en los puntos situados entre el LQ y el LS se establece un 6 % sobre el valor considerado para cada uno de esos puntos.

Puntos	Criterio (%) Corrección + Incertidumbre (C+U)
LQ	50 % valor medido (considerado LQ)
Puntos < 20 mgC/m ³	8 % valor medido
Ptos intermedios incluido Punto de ajuste	6 % valor medido
LS	4 % valor medido (considerado LS, generalmente 2 VLE)

^(*) Criterio fundamentado en la combinación de la corrección, tomando como referencia el % del intervalo (2 veces el VLE) para los diferentes puntos de control (2%, 4 % y 40%), junto con la incertidumbre máxima (aprox) aportada por el laboratorio de calibración (20% en el LQ, 4% en valores < 20mgC/m³ y un 2% en el resto del rango).

Nota: Si con un gas de ajuste no se logra dar cumplimiento a todos los VLE necesarios, deberá definirse otro intervalo de medida, con su correspondiente gas de ajuste, validado de la misma forma. Siendo el valor de ajuste, concentración del gas patrón, el referente para la validación de la idoneidad del intervalo para realizar las mediciones.

A continuación, a modo de ejemplo teórico, se muestran opciones de puntos de ajuste, selección de puntos de evaluación, rangos a validar y VLE a los que poder dar conformidad, (siempre y cuando se obtenga una validación de ese intervalo vía calibración). En este caso la botella ajuste en laboratorio y la de campo es la misma, pudiendo haber diferencia siempre que se cumpla la relación “punto de ajuste / VLE (25 – 150 %)”.

Ejemplos teóricos de validación de rangos para VLE posibles en función del punto de ajuste tomado.

Punto de ajuste laboratorio	Botella Campo	Puntos (% del punto de ajuste) LQ ^(a) , 50, 100, 200 y 300 %	Rangos ^(b) De 2,5 a 300 % de la botella		Criterio	VLE posibles ^(c) De 25 % a 150% de la botella	
25	25	LQ ^(a) , 12,5/ 25/ 50/ 75	0,62 ^(a)	75	40% primer punto 4% resto de puntos 2% LS	6,25	37,5
40	40	LQ ^(a) , 20/ 40/ 80/ 120	1 ^(a)	120		10	50
100	100	LQ ^(a) , 50/ 100/ 200/ 300	2,5 ^(a)	300		25	150
150	150	LQ ^(a) , 75/ 150/ 300/ 450	3,75 ^(a)	450		37,5	225
200	200	LQ ^(a) , 100/ 200/ 400/ 600	5 ^(a)	600		50	300
500	500	LQ ^(a) , 250/ 500/ 1000/ 1500	12,5 ^(a)	1500		125	750

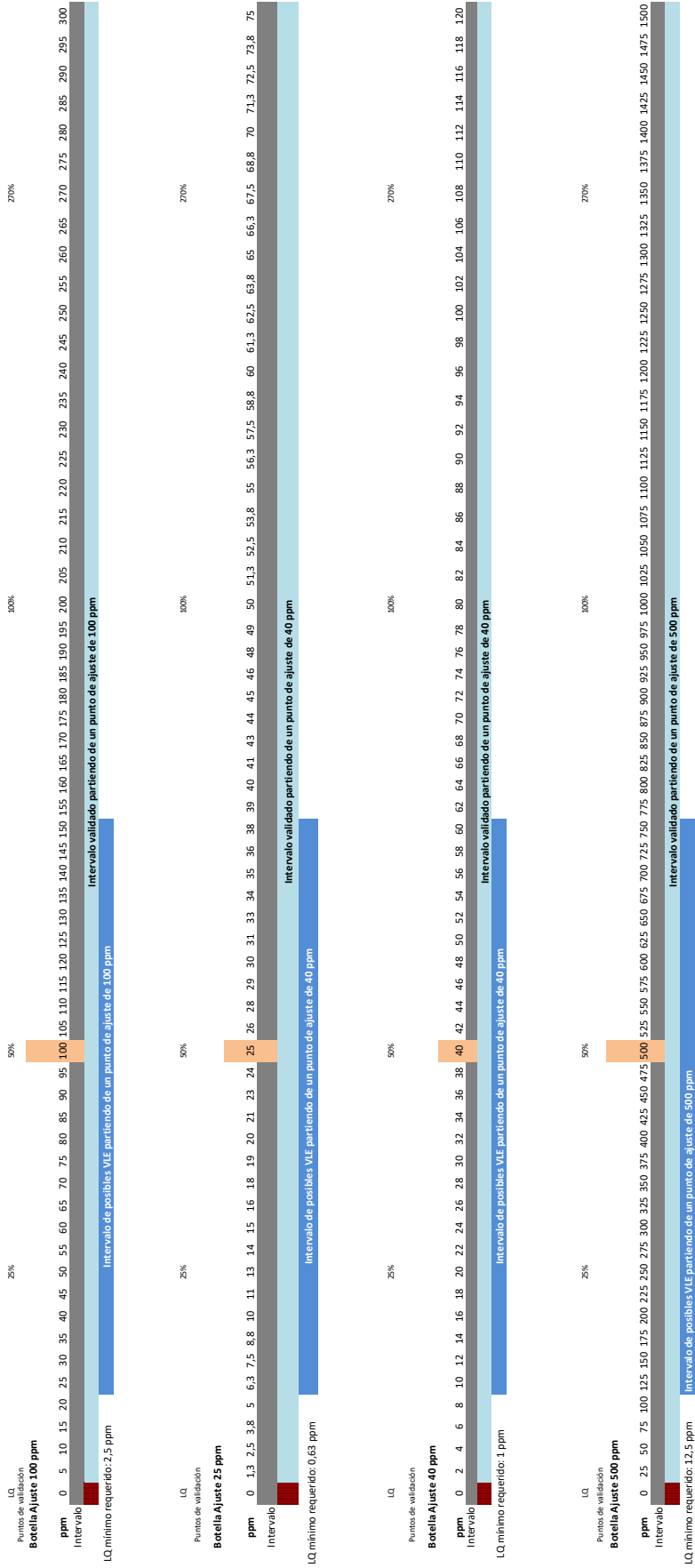
^(a) El punto más bajo que se pueda conseguir y siempre al menos el 10% del VLE más bajo que se pueda declarar en ese intervalo.

^(b) El rango irá desde el 2,5 % (10% del 25 %) del punto de ajuste, hasta 3 veces el punto de ajuste.

^(c) VLE_(p) mínimo y VLE_(m) máximo teóricos. Dependerá de los puntos, más bajo y alto, conseguidos a partir del punto de ajuste.

Nota: Valores expresados a modo ejemplo y en unidades genéricas (ppm, mg/m³, etc.). Deberá evaluarse esta relación en las mismas unidades entre el punto de ajuste y el VLE.

Ejemplos teóricos de intervalos a validar, intervalos posibles de VLE en función de un punto de ajuste dado:



9. GESTIÓN DE LOS REGISTROS

Se deberán conservar:

- Registros primarios de todas las pruebas de ajustes, verificaciones, toma de muestras, etc. Los registros se guardarán en el formato más primario e inviolable que permita el analizador., Por ejemplo: archivos CSV, DBF, DPT.
- Hoja de verificación de la prueba de falta de ajuste (antes y después), verificación punta de sonda, Tiempo de respuesta, comprobación de la deriva a corto plazo. Este registro no forma parte de una inspección concreta, pero incluye los datos necesarios para calcular la aceptación de las medidas comprendidas en el periodo.
- Hoja de campo para anotar los datos correspondientes a la toma de muestras, que debe de incluir datos como Tª del gas de muestra, caudal de aspiración de la muestra, etc.

Nota: Se deberá tener un plan de sustitución de botellas con la empresa suministradora que garantice su disposición para los usos previstos

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Mantener acondicionados los focos emisores acorde al tipo de instalación y los contaminantes sujetos a valoración. Deberá facilitar toda la documentación requerida del foco y proceso asociado a las emisiones. Deberá facilitar el acceso y mantenerlo en condiciones adecuadas de seguridad.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, tanto lo relativo a los equipos, como realizar las mediciones de acuerdo a lo expuesto en la misma y otras que sean de aplicación.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas.

IT-CLM-AT-E-08: Protocolos previos y posteriores a la actuación. Instrucción Técnica para establecer los protocolos previos y posteriores al muestreo. Contenido mínimo del informe.

Se modifican los apartados 4.2, 4.3.1 y 6 que quedan redactados en los siguientes términos:

4.2. Notificación previa de control

El órgano competente deberá ser informado, con al menos **7 días** de antelación a la fecha prevista para la realización, tanto de los controles a realizar como del alcance de los mismos. Esta notificación previa de control se realizará mediante la aplicación habilitada al efecto y será responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera.

Actualmente en la aplicación informática se pueden seleccionar estos cinco tipos de controles:

- Control reglamentario o externo.
- Autocontrol o control interno.
- Control voluntario.
- Controles anuales de seguimiento (EAS / EBS).
- Control NGC2.

Esta Instrucción Técnica no es aplicable para los dos últimos controles (EAS / EBS y NGC2).

En relación con los controles voluntarios notificados en la aplicación informática, es importante tener en cuenta que han de seguir el mismo procedimiento que para el resto de controles (reglamentario o externo y autocontrol o interno).

En aquellas situaciones en las que no sea posible realizar la medición, el OCA deberá comunicarlo a través del mismo medio que la notificación previa para realizar el rechazo de la misma por parte de la Administración. Se pueden dar 2 casos:

- Anulación previa a la actuación: por causas de fuerza mayor (climatología adversa, avería de la instalación o carga productiva insuficiente, baja o enfermedad del personal, avería de equipos por parte del OCA, etc.): La anulación deberá ser comunicada en el momento del conocimiento de la causa, con la máxima anticipación posible.
- Anulación posterior a la actuación: en este caso, el OCA deberá adjuntar a la notificación previa de control y en el mismo día, los anexos I, II y III de la presente I.T. firmados y sellados por el titular de la instalación, así como un análisis de causas de lo ocurrido.

Nota: Si no hay una notificación previa de control con 7 días de antelación, el órgano competente se reserva el derecho de invalidar las medidas realizadas.

Nota: El horario real de inicio de la actuación, deberá corresponder con el horario notificado (+/- tiempo aceptable de imprevistos). Si el horario real de inicio va a sufrir cambios considerables respecto al notificado, este nuevo horario deberá ser notificado previamente según lo indicado anteriormente. Este proceso, por cambios de última hora, no reinicia el periodo de los 7 días previos.

4.3.1. Expresión de resultados

Las concentraciones medidas, se deberán expresar en las mismas condiciones que los valores límite de emisión; así pues, hay que tener en cuenta lo siguiente:

De forma general, los valores límite de emisión están referidos a gas seco y condiciones normales de presión y temperatura y adicionalmente pueden venir referidos a un determinado porcentaje de oxígeno. Por tanto, las concentraciones medidas se deberán expresar en esas mismas condiciones.

En todo caso se deberán expresar los resultados tal y como vengán expresados los VLE en el documento normativo con el que cuente la actividad.

La media de los diferentes valores medidos deberá aportarse en la tabla de resultados en las mismas condiciones que vengan expresados los VLE, por ejemplo: mg/Nm³, mg/Nm³ corregido por O₂, Kg/h, etc.

Será necesario validar cada una de las medidas frente a la incertidumbre máxima permitida para ese ensayo, teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a la propia medida, demostrando previamente que el método utilizado cumple con dicha incertidumbre máxima. Para más detalles, consultar la IT-CLM-AT-E-02.

Nota: Si la incertidumbre de la medición supera la incertidumbre máxima admisible, la medición solo podrá aceptarse si se proporciona una explicación y justificación adecuadas (como por ejemplo: valores medidos sustancialmente por encima del VLE).

Una vez tenemos el resultado medido y validado, se resta el intervalo de confianza a cada valor tal como se describe a continuación.

6. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Mantener acondicionados los focos emisores acorde al tipo de instalación y los contaminantes sujetos a valoración.
- Deberá facilitar toda la documentación requerida de la caldera, quemador, proceso asociado, etc.
- Deberá facilitar el acceso y mantenerlo en condiciones adecuadas de seguridad.
- Facilitar los datos de producción que permitan verificar la representatividad de la inspección y/o toma de muestra

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, tanto en formas como en contenidos, en la expresión y difusión de los resultados obtenidos en las actuaciones como OCA para las emisiones a la atmósfera.
- Deberán facilitar, mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios, con los resultados de las medidas declaradas.

IT-CLM-AT-E-09: Equipos de toma de muestras y medida. Instrucción Técnica para establecer los criterios específicos a cumplir para los equipos de toma de muestras y medida.

Se modifica los apartados 7 y 8 que quedan redactados en los siguientes términos:

7. REGISTROS E IDENTIFICACIÓN

Todos los equipos irán codificados inequívocamente de forma individual. En el caso de elementos asociados a un único equipo, p.ej: unidad isocinética con elementos de presión, T^a, volumen, etc., estos deberán disponer de su propia nomenclatura.

Las sondas o lanzas isocinéticas deberán ser codificadas individualmente, aunque vayan asociadas a una unidad o tren isocinético. Deberán además reflejar claramente su longitud efectiva de medida y hacerlo constar en la correspondiente hoja de campo.

Todas las comprobaciones, verificaciones, ajustes y calibraciones internas llevarán asociado un registro primario del equipo con lecturas, al menos minutales (recomendable cada 15”), del comportamiento del mismo durante las pruebas realizadas.

Tabla de instrumental de medida mínimo necesario y criterios de competencia y capacidad

Instrumental auxiliar						
Equipo	uso	Características técnicas / observaciones	Rangos de uso recomendado	Verificación	Periodo de calibración	Criterios de calibración (TOL)
Medidor de distancias	Medida de distancias para cálculos del muestreo o para dar conformidad a requisitos normativos El equipo de medida debe poder determinar $\leq 2\%$ del valor del área interna del conducto en el plano de medida	Flexómetro: Clase I; Resolución: 1 mm	1 mm a 5 m	N/A	5 años	1%
		Medidor láser de distancia	1 mm a 5 m	N/A	2 años	2%
Vara rígida	Medir diámetros internos de focos emisores	Considerar efectos de temperatura (flexión)	< 450 °C	N/A	N/A	N/A
Cronómetro	Medición de tiempo en pruebas y muestreo (T° de respuesta, fugas, datos cинcontinuales, etc)	Resolución: 1 seg	N/A	N/A	N/A	Se acepta cualquier reloj digital, ya sea de PC o teléfono móvil. Se ha de ser riguroso en su uso.
Pie de rey	Medidor de dimensiones (p.ej.: boquillas)	Digital	0,1 - 50 mm	Anual	5 años	1,5 %
Controlador de T° en continuo (Datalogger)	Registrador en continuo de la temperatura con memorización de datos temporales	Capaz de registrar datos en continuo de T° en todo el proceso requerido (solución captadora, muestra y recepción muestra)	- 20 a 60 °C	Anual	2 años	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
Inclinómetro o equivalente	Comprobación de ángulos de inclinación de flujo y sondas respecto al plano de muestreo	Capaz de informar de la inclinación de la sonda en ambos ejes	1 a 90 °	Anual	3 años	1°
Masas patrón	Verificación de la balanza en campo	Verificación mediante repetibilidad en campo	Bajo y alto	Anual	5 años	< a 0,1 gr respecto valor nominal

Instrumental de medida						
Equipo	Uso	Características técnicas / observaciones	Rangos de uso recomendado	Verificación	Periodo de calibración	Criterios de calibración (TOL)
Balanza	Medida de la masa en la determinación de la humedad Medida de la masa de las muestras líquidas captadas	(UNE EN 14790)	2 a 2000 gr	Diario (si se usa)	Anual	1 gr o 0,5% (el más grande de los dos)
Sistema de medición de la presión atmosférica	Medidor de la presión atmosférica (medidas aisladas)	Barómetro o sistema equivalente	90 – 103 Kpa	Anual	2 años	1% de la presión absoluta
Termopar gases y controlador de Tª	Sistema de medición de la Tª de los gases del foco emisor Control de la Tª de focos emisores. Cálculo del caudal (medidas aisladas)	Sonda de temperatura, termopar o equivalente para medir la Tª media de los gases del conducto	20 – 450 °C	6 meses	Anual	Inc. máxima expandida ≤ 1% del valor medido de la Tª absoluta (K)
Pitot	Determinación de la velocidad y caudal de focos emisores Validación de planos de muestreo	Cualquier tubo de Pitot (L, S...) con las características definidas en la norma UNE-EN ISO 16911-1 acoplado a un manómetro digital, líquido o equivalente	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-04 y su norma de referencia (UNE EN 16911)			
Molinete	Determinación de la velocidad y caudal de focos emisores	Características definidas en la norma UNE-EN ISO 16911-1 acoplado a un manómetro digital	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-04 y su norma de referencia (UNE EN 16911)			
Manómetro	Medidor de presión diferencial y estática del conducto. Determinación de la velocidad y caudal de focos emisores Validación de planos de muestreo	Manómetro digital, líquido o equivalente conectado a un tubo de pitot (L, S...)	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-04 y su norma de referencia (UNE EN 16911)			
Analizador de gases de combustión células electroq. (método no normalizado)	Determinación de gases de combustión no normalizados Determinación de peso molecular de los gases, otros	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-05				
Bomba manual de opacidad	Medidor de opacidad	La relación que debe mantener el volumen de muestra de gas respecto a la superficie en contacto con el gas de combustión es de 1.620 ± 81 cm3 expresado a 16 °C y 1 atmósfera por cada 28,3 mm2 (Æ = 6 mm) de superficie de filtración	0 a 9 escala Bacharach	Anual conservación características	5 años	Calibración dimensional para establecer el nº de embotladas

Instrumental de medida						
Equipo	Uso	Características técnicas / observaciones	Rangos de uso recomendado	Verificación	Periodo de calibración	Criterios de calibración (TOL)
Analizador de gases de combustión (Métodos normalizados)	Determinación de gases de combustión Determinación de peso molecular de los gases, otros	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-06 y sus normas de referencia (UNE-EN 14789; UNE-EN 14792; UNE-EN 15058) En caso de medición de SO ₂ deberá estar certificado por norma UNE-EN 15267-4				
Analizador automático de carbono orgánico total (COVT) con detector de ionización de llama (FID)	Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVT)	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-07 y su norma de referencia (UNE EN 12619)				
Sistema completo para muestreos isocinéticos y/o caudal constante	Determinación de partículas o contaminantes en fase particulada Determinación de contaminantes mediante absorbedores	Permitir máximo caudal a presión de vacío de 40 Kpa	Captación >10% del VLE	Atendiendo a normas de referencia como UNE EN 13284-1		
• Boquillas	Captación de material particulado a través de una sección conocida que determina la velocidad de aspiración	Especificaciones según norma UNE-EN 13284-1 (Requisitos a, b, c d, y e del pto 7.2.3) La superficie de la circunferencia de la boquilla no debe presentar rugosidades ni partes dentadas. La superficie exterior longitudinal debe estar afilada y la pared interna longitudinal debe ser lisa.	4 a 12 mm Recomendables > 8 mm	Cada 6 meses Inspección visual cada uso	Anual	Inc. < a 5% del área de entrada de la boquilla
• Pitot	Velocidad y presiones del foco emisor. Validación del plano de muestreo	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-04 y su norma de referencia (UNE EN 16911)				
• Termopar de chimenea	Temperatura del foco emisor. Validación del plano de muestreo	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-04 y su norma de referencia (UNE EN 16911)				
• Sonda o lanza	Captación del gas de muestra a través del plano de muestreo, permitiendo aspiraciones constantes o isocinéticas, y filtración de materia particulada a T ^{ra} igual o mayor que la del foco	Tubo de aspiración Calentación de sonda y caja caliente <u>Nda:</u> Se debe realizar e implementar en campo la correlación entre la T ^{ra} programada y la real obtenida en las verificaciones. (p.ej.: programar a 164°C para obtener 160°C reales.)	Al menos entre 120 y 180 °C Debe permitir calentar a una T ^{ra} de 180 °C	Cada 6 meses con patrón interno calibrado	N/A	< 1% del valor patrón en K Incertidumbre de calibración ≤ 2,5 K

Instrumental de medida						
Equipo	Uso	Características técnicas / observaciones	Rangos de uso recomendado	Verificación	Periodo de calibración	Criterios de calibración (TOL)
Unidad isocinética (automática o manual)	Captación de contaminantes mediante aspiración isocinética	Capaz de cumplir los requisitos de captación de los principales contaminantes de la IT-CLM-AT-E-01	5 a 40 l/m (aprox.)	N/A	N/A	N/A
Contador de volumen	Registrador de volumen muestreado para el control del muestreo y referir las muestras a un volumen normalizado (Nm³)	Resolución recomendada: 0,1 litro (máximo 0,2 litros) <u>Nota:</u> el volumen se tomará en cuenta y calcularán los aspectos involucrados tomando la referencia de la parte que esté calibrada (vueltas o encoder, si dispone) <u>Importante:</u> Rolímetros de control del caudal (bombas manuales) en ocasiones expresados a condiciones estándar (20°C y 1 atm)	N/A	6 meses	Anual	Inc. máxima expandida < 5% del valor medido Inc. máxima permitida de 2% del valor medido (4% <i>Inc expandida</i>) para el caso de algunos contaminantes (HCL...)
Medidor de presión contador de volumen	Conocer la presión dentro del contador de volumen.	A caudales altos (≥ a 10 l/m) deberá disponer de control de la presión de contador en todos los casos. Prestar especial atención si el contador de volumen se encuentra en depresión respecto a la bomba.	90 – 103 Kpa 60 – 103 Kpa	6 meses	Anual	Inc. máxima expandida ≤ 2% del valor medido
Medidor de Tª contador de volumen	Conocer la Temperatura dentro del contador de volumen.	Elemento que puede favorecer las fugas en el contador. Verificar periódicamente.	0 a 60 °C	6 meses	Anual	Inc. máxima expandida ≤ 2% del valor medido de la Tª absoluta (K)
Manómetro / sensor (Medidor de presión diferencial)	Conocer la diferencia de presión en el foco para calcular la velocidad de los gases	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-04 y su norma de referencia (UNE-EN 16911)				
Manómetro / sensor (Medidor de presión absoluta)	Conocer la presión ambiente y absoluta en el foco					
Bomba de aspiración bajo y medio caudal	Captación de contaminantes mediante aspiración por líneas derivadas o caudal constante	Capaz de cumplir los requisitos de captación de los principales contaminantes de la IT-CLM-AT-E-01	0,2 a 10 l/m (aprox.)	Atendiendo a normas de referencia como UNE EN 14791		
Contador de volumen	Registrador de volumen muestreado para el control del muestreo y referir las muestras a un volumen normalizado Nm³	Resolución recomendada: 0,1 litro (máximo 0,2 litros)	N/A	6 meses	Anual	Inc. máxima expandida < 5% del valor medido

Instrumental de medida						
Equipo	Uso	Características técnicas / observaciones	Rangos de uso recomendado	Verificación	Periodo de calibración	Criterios de calibración (TOL)
Mecidor de presión	Conocer la presión dentro del contador de volumen.	A caudales altos ($\geq$ a 10 l/m) deberá disponer de control de la presión de contador en todos los casos, con especial atención a la configuración “en depresión” (bomba detrás del contador). A caudales bajos ($<$ a 5 l/m) la presión ambiente y la del contador presumiblemente serán similares por lo que no será necesario disponer de este control de presión aunque sí recomendable. Una opción de control, en caso de no venir integrado en el propio equipo, es mediante una T en la salida de los gases del contador de volumen	90 – 103 Kpa	6 meses (recomendable si usos $>$ a 5 l/m)	Anual (Si usos $>$ a 5 l/m)	Inc. máxima expandida $\leq$ 2% del valor medido
		Observación: Elemento que puede ocasionar fugas en el contador al ser manipulado entre calibraciones. Verificar periódicamente.				
Mecidor de Tª	Conocer la Temperatura dentro del contador de volumen.		0 a 60 °C	6 meses	Anual	Inc. máxima expandida $\leq$ 2% del valor medido de la Tª absoluta (K)
Termómetro de control	Control de la Tª de refrigeración de métodos de absorción o adsorción.	Se debe controlar la Tª de salida de todos los muestreos por soluciones captadoras. Si la norma de referencia no dice nada al respecto, serán 20 °C la Tª máxima permitida Para dioxinas, NH₃, etc, atender a las normas de referencia.	0 a 60 °C	12 meses	2 años	Inc. máxima expandida $\leq$ 2% del valor medido de la Tª absoluta (K)
Probeta	Determinación del volumen de las muestras recogidas	Graduada con una resolución mínima de 5 ml	1 a 500 ml	N/A	5 años	TOL: $\pm$ 2,5 ml Inc. $<$ al 1% del volumen de la muestra
Botellas de gases (MR)	Material de referencia para ajustar, verificar y pruebas de aptitud	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-05, IT-CLM-AT-E-06 e IT-CLM-AT-E-07 y sus normas de referencia				
Acondicionador de muestras de gases	Acondicionar la muestra de gases entre foco y analizador de gases	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-06 y sus normas de referencia (UNE-EN 14789; UNE-EN 14792; UNE-EN 15058) El acondicionador deberá disponer de identificación inequívoca y deberá tratarse como un equipo más. Las pérdidas de NO₂ irán asociadas a cada acondicionador.	Tª $<$ 4°C Caudal de aspiración e impulsión suficiente	6 meses (Tª y chequeo funcionamiento o Inspección visual cada uso)	N/A	N/A

Material auxiliar / complementario						
Equipo	uso	Características técnicas / observaciones	Rangos de uso recomendado	Verificación	Periodo de calibración	Criterios de calibración (TOL)
Borboteadores	Captación de contaminantes gaseosos por absorción en soluciones captadoras	Se atenderá al tamaño, tipo y material exigido o recomendado por las normas de referencia. Vidrio (usos habituales) Teflón (determinación de HF)	N/A	Diario (fugas, difusores, frías, etc)	N/A	N/A
	Líneas de muestreo	Transporte del gas de muestra entre filtro y borboteadores.	De forma general, las líneas de muestreo serán lo más cortas posibles, material inerte y siempre atendiendo a cada norma de referencia (control de Tª, materiales, etc.)	N/A	Diario	N/A
Transporte entre borboteadores y unidad de aspiración		De suficiente longitud para poder controlar un muestreo de forma cómoda y/o cotas diferentes	10 - 25 m	Diario (sin fugas ni taponamientos)	N/A	N/A
Líneas de control de muestreo		Línea "Umbilical" de transmisión de presión, Tª y calefacciones	De suficiente longitud para poder controlar un muestreo de forma cómoda y/o cotas diferentes Conviene verificar diariamente: valores coherentes (fugas, taponamientos, alteraciones eléctricas termopar.)	10 - 25 m	Diario	N/A
Sondas y varillas	Captación del gas de muestra a través del plano de muestreo, permitiendo aspiraciones, y filtración de materia particulada a Tª igual o mayor que la del foco	Tubo de aspiración De tamaño suficiente para abarcar todo el plano de muestreo Calefacción de sonda si es requerido Material acorde al parámetro a evaluar	Al menos entre 120 y 180°C Debe permitir calentar a una Tª de 180°C	6 meses	N/A	< 1% del valor patrón en K Incertidumbre de calibración ≤ 2,5 K
Botellas de gases	Gases de funcionamiento de analizadores (H ₂ , aire.)	Las indicadas en la IT-CLM-AT-E-05, IT-CLM-AT-E-06 e IT-CLM-AT-E-07 y sus normas de referencia				
Manoreductores	Reguladores de botellas de gases	Los suficientes para cada prueba y tipo de botella				
Hojas de cálculo	Muestreos isocinéticos, línea derivada, ajustes y verificaciones, cálculos de velocidad y proporcionalidad, gases de combustión...	Las hojas de cálculo deben estar validadas	N/A	N/A	N/A	N/A

8. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica (I.T.) en la disponibilidad de equipos que cumplan las especificaciones y tolerancias que se detallan en la presente I.T., y aquellas definidas en las normas de referencia.
- Adecuarse a criterios de obligado cumplimiento recogidos en la presente I.T. y no contemplados de manera explícita en las normas de referencia.
- Todo el instrumental de medida descrito en la presente I.T., deberá estar en disposición del Organismo de Control en Atmósfera.

IT-CLM-AT-E-10: Cálculo de altura de focos emisores. Instrucción Técnica para definir la metodología de cálculo de la altura mínima de los focos emisores.

Se modifica el apartado 7 que queda redactado en los siguientes términos:

7. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Asegurar que la altura de los focos de emisión es conforme a lo establecido en esta Instrucción Técnica.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Informar a la Administración competente en caso de que no se cumplan los requisitos de esta Instrucción.
- Realizar el cálculo de aseguramiento de la altura del foco en cada control externo y para cada contaminante.

Anexo II

Modificación de las instrucciones técnicas del anexo II de la Orden 180/2025, de 4 de diciembre, "Instrucciones Técnicas aplicables a los controles e inspecciones de emisiones difusas (de inmisión) a la atmósfera:".

IT-CLM-AT-I-01: Métodos de referencia de muestreo. Instrucción Técnica para establecer los métodos de referencia en el control de las emisiones difusas a la atmósfera.

IT-CLM-AT-I-02: Metodología, planificación, cuantificación, evaluación y representatividad del muestreo. Instrucción Técnica para establecer los protocolos previos y posteriores al muestreo en la determinación de las emisiones difusas. Contenido mínimo del informe.

IT-CLM-AT-I-03: Determinación de las emisiones difusas de partículas sedimentables. Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de partículas sedimentables.

IT-CLM-AT-I-04: : Determinación de las emisiones difusas de partículas en suspensión totales. Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de partículas en suspensión totales.

IT-CLM-AT-I-05: Determinación de la concentración másica PM 10 y PM 2,5 de la materia particulada en suspensión. Instrucción Técnica para la determinación de partículas en suspensión inferiores a 10 micras (PM10) y 2,5 micras (PM2,5) en aire ambiente.

IT-CLM-AT-I-06: Determinación de las emisiones difusas de amoníaco (NH3). Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de amoníaco (NH3).

IT-CLM-AT-I-07: Determinación de las emisiones difusas de ácido sulfhídrico (SH2). Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de ácido sulfhídrico (SH2).

IT-CLM-AT-I-08: Determinación de las emisiones difusas mediante captadores pasivos. Instrucción Técnica para la determinación de diferentes contaminantes mediante captadores pasivos.

IT-CLM-AT-I-01: Métodos de referencia de muestreo. Instrucción Técnica para establecer los métodos de referencia en el control de las emisiones difusas.

Se modifican los apartados 5, 6 y 7 que quedan redactados en los siguientes términos:

5. MÉTODOS DE REFERENCIA PARA EL MUESTREO Y ANÁLISIS DE LOS CONTAMINANTES

A continuación, se muestran los métodos de referencia a utilizar para el muestreo y análisis de los diferentes contaminantes procedentes de fuentes de emisiones difusas, susceptibles de ser evaluados y regulados por documento normativo correspondiente dentro del ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Muestreo

MUESTREO		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Muestreo	Emisiones de fuentes estacionarias. Requisitos de las secciones y sitios de medición para el objetivo, plan e informe de medición.	UNE-EN 15259 ⁽²⁾
	Metodología, planificación, cuantificación, evaluación y representatividad del muestreo.	IT-CLM-AT-I-02

⁽²⁾ **Nota:** Aunque la norma UNE-EN 15259 se refiere principalmente a emisiones de focos canalizados, sí aplicará a fuentes de emisiones difusas, en todo aquello relacionado con la planificación del muestreo.

Contaminantes procedentes de fuentes de emisiones difusas

TOMA DE MUESTRAS		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Partículas sedimentables	Determinación de partículas sedimentables	IT-CLM-AT-I-03
Partículas en suspensión totales	Determinación de partículas en suspensión totales de fuentes difusas	IT-CLM-AT-I-04
Partículas PM ₁₀ y PM _{2,5}	Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM ₁₀ o PM _{2,5} de la materia particulada en suspensión	UNE-EN 12341
	Determinación de partículas PM ₁₀ y PM _{2,5}	IT-CLM-AT-I-05
Pb, Cd, As y Ni en PM ₁₀	Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la medida de Pb, Cd, As y Ni en la fracción PM ₁₀ de la materia particulada en suspensión.	UNE-EN 12341 (análisis mediante UNE-EN 14902)
	Anexo: determinación de Pb, Cd, As y Ni en la fracción PM ₁₀	IT-CLM-AT-I-05
NH ₃ - Amoníaco	Determinación de las emisiones difusas mediante la utilización de captadores pasivos	IT-CLM-AT-I-08 (Método preferente)
(SH ₂) - Ácido sulfhídrico		
SO ₂ - Dióxido de Azufre		
NO ₂ - Dióxido de Nitrógeno		
COV - Compuestos Orgánicos Volátiles		
NH ₃ - Amoníaco	Determinación de las emisiones difusas de amoníaco (NH ₃)	IT-CLM-AT-I-06 (Método alternativo)

TOMA DE MUESTRAS		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
(SH ₂) - Ácido sulfhídrico	Determinación de las emisiones difusas de ácido sulfhídrico (SH ₂)	IT-CLM-AT-I-07 (Método alternativo)
CH ₄ - Metano	Método extractivo por almacenamiento y análisis	IT-CLM-AT-I-01 (pto. 6)
COV - Compuestos Orgánicos Volátiles	Método extractivo por adsorción y análisis	IT-CLM-AT-I-01 (pto. 6) (Método alternativo)
Mercaptanos	Mercaptans, Methyl-, Ethyl-, and n-Butyl-	NIOSH METHOD 2542
	Mercaptans.	OSHA 26
Benceno Tolueno Etilbenceno m-Xileno p-xileno o-xileno 1,2,4 trimetilbenceno 1,2,3 trimetilbenceno 1,3,5 trimetilbenceno	Partes 1, 2, 4 y 5. Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de las concentraciones de benceno.	UNE-EN 14662
HAP - Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos	UNE-EN 15549. Calidad del aire. Método normalizado para la medición de la concentración de benzo(a)pireno en el aire ambiente.	
	En fracción PM₁₀: Si se determina únicamente el benzo[a]pireno, se seguirá la norma UNE-EN 12341 en apoyo de la UNE-EN-15549.	UNE-EN 12341 UNE-EN 15549 IT-CLM-AT-I-05
	En fracción PM₁₀: Si se determina el benzo(a)pireno y cualquiera de: benzo[b]fluoranteno; benzo[j]fluoranteno; pireno; criseno; benzo[a]antraceno; benzo[k]fluoranteno; benzo[g,h,i]perileno; dibenzo[a,h]antraceno; indeno[1,2,3-cd]pireno, el laboratorio que realice los ensayos podrá estar acreditado por procedimiento interno.	Procedimiento interno basado en UNE-EN 12341 e IT-CLM-AT-I-05
	Aire ambiente. Determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en fase particulada total por cromatografía líquida de alta resolución.	UNE-ISO 16362
HAP en deposición atmosférica	Calidad del aire. Determinación de la deposición de benzo[a]antraceno, benzo[b]fluoranteno, benzo[j]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno, benzo[a]pireno, dibenzo [a,h] antraceno, e indeno [1,2,3-cd] pireno.	UNE-EN 15980
Hg - Mercurio	Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la determinación de mercurio gaseoso total.	UNE-EN 15852
Hg - en deposición atmosférica	Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la determinación de mercurio gaseoso total.	UNE-EN 15853
As, Cd, Pb y Ni en deposición atmosférica	Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la determinación de arsénico, cadmio, plomo y níquel en depósitos atmosféricos.	UNE-EN 15841
PCDD y PCDF - Dioxinas y Furanos	Determination of polychlorinated, polybrominated and brominated/chlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in ambient air.	EPA METHOD TO-9A

⁽¹⁾ Las normas a utilizar serán siempre las últimas versiones disponibles o equivalentes de las expuestas en esta IT.

Ensayos in situ: Generalmente diseñados para el control en continuo de la calidad del aire.

ENSAYOS IN SITU		MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
CO - Monóxido de Carbono	Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de monóxido de carbono por espectrometría infrarroja no dispersiva.	UNE-EN 14626
NO₂ y NO - Óxidos de Nitrógeno	Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de dióxido de nitrógeno y monóxido de nitrógeno por quimioluminiscencia.	UNE-EN 14211
SO₂ - Dióxido de Azufre	Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de dióxido de azufre por fluorescencia de ultravioleta.	UNE-EN 14212
O₃ - Ozono	Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de ozono por fotometría ultravioleta.	UNE-EN 14625
Benceno	Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de las concentraciones de benceno Parte 5: Muestreo difusivo seguido de desorción por disolventes y cromatografía de gases.	UNE-EN 14662-3

⁽¹⁾ Las normas a utilizar serán siempre las últimas versiones disponibles o equivalentes de las expuestas en esta IT.

Cualquier otro parámetro no incluido en los listados anteriores del punto 5 deberá acogerse al método de referencia expuesto en su documento normativo de referencia, en caso de haberlo, o seguir las disposiciones del apartado 4 de la presente I.T. El organismo podrá proponer, con un criterio avalado y justificado técnicamente y siempre sujeto a aprobación por el órgano competente, otros métodos alternativos en caso de considerarse más adecuados. En cualquier caso, la administración podrá comprobar el método elegido por el organismo.

6. PARTICULARIDADES EN EL MUESTREO DE ALGUNOS CONTAMINANTES

Contaminante	Particularidades en el muestreo
CH₄ - Metano	- Captación en bolsas de Tedlar o similar, o en canisters, con una capacidad mínima de 10 litros. - Muestreo a un caudal de 0,2 l/minuto. - La muestra se realizará por vacío. - En el caso de bolsas, el llenado se realiza aspirando la muestra en la bolsa y no impulsando la muestra hacia la bolsa. - Se toman 3 muestras al día repartidas a lo largo de 8 horas. - En el caso de reutilización de bolsas, deberá asegurarse que dicha bolsa se encuentra libre de CH₄, antes de proceder a la captación.

Contaminante	Particularidades en el muestreo
COV - Compuestos Orgánicos Volátiles Método extractivo por adsorción y análisis	2 métodos de captación, extracción y análisis: Sistemas activos o de sistemas pasivos, con desorción mediante CS₂ y análisis por cromatografía de gases con detector FID: - Principio de muestreo: Los compuestos orgánicos volátiles son captados por adsorción en un tubo de unos 530 mg ± 30 mg de carbón activo, con un tamaño de partícula de 35-50 mallas. - Los compuestos orgánicos volátiles captados son extraídos mediante la utilización de CS₂. - Tiempo de muestreo: sistemas activos: 1 día. Sistemas pasivos: 1-7 días - El análisis se realiza por cromatografía de gases con detector FID. Sistemas activos o sistemas pasivos, con desorción térmica y análisis por cromatografía de gases con detector FID o por cromatografía de gases masas: - Principio de muestreo: Los compuestos orgánicos volátiles son captados por adsorción en un tubo de unos 350 mg ± 10 mg de carbón grafitado, con un tamaño de partícula de 35-50 mallas. - Los compuestos orgánicos volátiles captados son recuperados mediante desorción térmica. - El análisis se realiza por cromatografía de gases con detector FID o por cromatografía de gases - masas. - Tiempo de muestreo: Sistemas activos: 1 día. Sistemas pasivos: 1-7 días Tanto en la utilización de sistemas activos o sistemas pasivos, en el caso de determinar compuestos específicos, se deberán emplear las técnicas analíticas y los detectores más indicados para los mismos. Coefficiente de captación para los Sistemas pasivos: Se seguirán las pautas del fabricante del sistema pasivo de captación para calcular el coeficiente de captación en cm³/minuto, expresado a 293 K y 101,3 kPa y teniendo en cuenta, en su caso, el efecto que ejerce la humedad ambiental en la difusión.
Mercaptanos	Volumen aproximado de muestra 150 litros. Caudal de muestreo en torno a 0,1 l/minuto. Tiempo de muestreo 24 h.
HAP - Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos	<u>En fracción PM₁₀</u>: Si se determina únicamente el <i>benzo[a]pireno</i>, se seguirá la norma UNE-EN-15549. <u>En fracción PM₁₀</u>: Si se determina el <i>benzo(a)pireno</i> y cualquiera de: <i>benzo[b]fluoranteno</i>; <i>benzo[j]fluoranteno</i>; <i>pireno</i>; <i>criseno</i>; <i>benzo[a]antraceno</i>; <i>benzo[k]fluoranteno</i>; <i>benzo[g,h,i]perileno</i>; <i>dibenzo[a,h]antraceno</i>; <i>indeno[1,2,3-cd]pireno</i>. El laboratorio que realice los ensayos podrá estar acreditado por procedimiento interno. <u>En fracción partículas totales</u>: Para determinar: <i>benzo[b]fluoranteno</i>; <i>benzo[j]fluoranteno</i>; <i>pireno</i>; <i>criseno</i>; <i>benzo[a]antraceno</i>; <i>benzo[k]fluoranteno</i>; <i>benzo[a]pireno</i>; <i>benzo[g,h,i]perileno</i>; <i>dibenzo[a,h]antraceno</i>; <i>indeno[1,2,3 cd]pireno</i>. se seguirá la norma UNE-EN-16362 • En el caso de utilizar filtros de 150 mm de diámetro o de un área superior, se admite que se tome una alícuota del mismo para realizar el ensayo. El laboratorio que realice los ensayos podrá estar acreditado por procedimiento interno.
As, Cd, Pb y Ni en deposición atmosférica	Ampliable a otros metales como el TI, Sb, Cr, Co, Cu, Mn, V y el mercurio particulado. El ensayo de apoyo a la inspección del mercurio, se deberá realizar mediante la técnica de vapor frío. El organismo que realice los ensayos podrá estar acreditado por procedimiento interno, basado en esta norma, para determinar los metales objeto de la ampliación.

7. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Contratar los servicios de un Laboratorio de Ensayos (LE), en el sector medioambiental "inscrito en el Registro de Organismos de Control en Atmósfera de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, que desarrollen su actividad en el sector medioambiental para la toma de muestras de emisiones a la atmósfera procedentes de emisiones difusas.
- Facilitar al Organismos de Control en Atmósfera cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones difusas de la instalación a evaluar.
- Facilitar datos fehacientes asociados a las emisiones difusas y la toma de muestras de los parámetros evaluados para poder extrapolarlos con los resultados emitidos. (p.ej.: datos de producción).

Es responsabilidad del Organismos de Control en Atmósfera:

- Disponer de un alcance acreditado adecuado en relación con los parámetros a determinar que se indica en esta Instrucción Técnica.
- La correcta aplicación de los métodos de referencia y metodología expuestos en esta Instrucción Técnica para el control de las emisiones a la atmósfera.

IT-CLM-AT-I-02: Metodología, planificación, cuantificación, evaluación y representatividad del muestreo. Instrucción Técnica para establecer los protocolos previos y posteriores al muestreo en la determinación de las emisiones difusas. Contenido mínimo del informe.

Se modifican los apartados 5.1.2, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 6.2, 7, 7.1, 8.2, 10, 11 y Anexo II que quedan redactados en los siguientes términos:

5.1.2. Personal

Las mediciones serán realizadas por personal cualificado, suficiente y necesario, bajo adecuada supervisión, para llevar a cabo todas las determinaciones que exige cada parámetro en base a sus normas de aplicación e Instrucciones Técnicas de Castilla-La Mancha.

- Los muestreos de emisiones difusas, a veces constan de equipos o montajes más reducidos, pudiendo ser en ocasiones, suficiente una sola persona. No obstante, como criterio general se recomienda que las actuaciones de toma de muestras y medidas in situ requieran la participación al menos de 2 personas, estando 1 al menos, capacitada para todos aquellos parámetros objeto del ensayo en el vector atmósfera.
- En los montajes y desmontajes de muestreos que acarreen el transporte de equipos pesados (p. ej.: partículas en suspensión totales, sedimentables, PM 10, PM 2,5, etc.), muestreos de parámetros simultáneos, situaciones de difícil acceso, adversas o ausencia de personal de planta en las inmediaciones de los puntos de control, se requiere la presencia de 2 técnicos/as de campo.
- En muestreos que acarreen el transporte de equipos pesados (p. ej.: partículas en suspensión totales, sedimentables, PM 10, PM 2,5, etc.) o muestreos de parámetros simultáneos, se requiere la presencia de 2 técnicos/as de campo).

Nota: No se permite el apoyo de personal ajeno al Organismo de Control en Atmósfera, para desempeñar tareas concernientes al propio muestreo y análisis in situ.

5.2. Número de campañas y duración

Se realizarán el número de campañas, con la duración, periodos de muestreo, puntos, etc., que se establezcan en el documento normativo de referencia correspondiente. En ausencia de documento normativo de referencia se deberán tener en cuenta los siguientes criterios generales:

Tipo de muestreo	Campañas	Nº de medidas	Duración	Nº de ubicaciones de muestreo
De forma general	1 campaña	Al menos 3 por ubicación	3 medidas de 24h en un máximo de 5 días laborables consecutivos (L a V)	Mínimo 3 puntos
Sistemas de captación pasiva	1 campaña	Una única muestra por ubicación	72 horas consecutivas mínimo	Mínimo 3 puntos
Muestras con duración inferior a 24h	1 campaña	Al menos tres muestras diarias con una duración de una hora cada una de ellas.	3 medidas / día, de al menos 1h cada una, a lo largo de 3 días durante un periodo máximo de 5 días laborables consecutivos (L a V)	Mínimo 3 puntos

5.3. Número de puntos y ubicación

Salvo que se establezca otra cosa en el documento normativo de referencia correspondiente, se utilizarán como mínimo tres puntos de muestreo.

Para la determinación del número y ubicación de los puntos de muestreo, en relación con las actividades potencialmente contaminantes de la instalación, se deberá tener en cuenta:

- Las actividades de la instalación pertenecientes al CAPCA que generan emisiones difusas (características de los contaminantes emitidos, magnitud de la actividad, ubicación, etc.).
- La presencia de zonas pobladas.
- La presencia de zonas de valor ecológico.
- La presencia de zonas con valor económico, cultural, etc.
- La meteorología de la zona, principalmente la dirección predominante y la intensidad del viento.

Aspecto	Requisito
Nº de ubicaciones de muestreo	Mínimo 3 puntos
Ubicación	Los equipos, como norma general, se ubicarán dentro del perímetro de la instalación ⁽¹⁾ . Al menos un punto se encontrará situado en dirección de los vientos dominantes, tomando como referencia el centro de la instalación.
Simultaneidad de muestreos	Las mediciones se realizarán de forma simultánea en todos los puntos de medida y para todos los parámetros considerados ⁽²⁾ . <u>Nota:</u> Se entiende como simultáneo un desfase temporal lógico derivado del desplazamiento de un punto a otro, debiéndose ser este, en la medida de lo posible, inferior a 1h entre el inicio del primero punto y el tercero. En el caso de determinar tanto partículas sedimentables como partículas en suspensión totales, los días de medida de las partículas en suspensión totales deben coincidir con días en los cuales se estén captando partículas sedimentables. <u>Nota:</u> En caso de superación de alguna de las dos determinaciones, la repetición del nuevo control, si así se establece, se realizará a ambos parámetros conjuntamente en los mismos tiempos establecidos. En el caso de usar sistemas pasivos de captación, en aquellos contaminantes que lo admitan, la medición podrá ser simultánea durante los 3 días en cada ubicación.

- (1) No obstante, en el caso de que se considere necesario situar los equipos fuera de la misma, por ejemplo, para evaluar la eficacia de medidas correctoras basadas en pantallas o barreras situadas en el perímetro de la instalación, se deberán elegir ubicaciones seguras para la integridad de los equipos y muestras, con objeto de que haya continuidad de resultados a lo largo de la campaña. En la mayor parte de los casos, se ubicarán en las direcciones indicadas, pero dentro de los límites de la propiedad.
- (2) En el caso de realizarse la medición de varios parámetros de forma simultánea, que requiera de la utilización de numerosos equipos a la vez, se podrá permitir realizar la campaña en semanas sucesivas, siempre y cuando cada parámetro en cuestión se mida simultáneamente en todos los puntos considerados.

5.4. Criterios de microimplantación

El criterio general es el de elegir las zonas de máximo impacto de emisiones de las instalaciones, intentando buscar siempre las condiciones más desfavorables posibles, tanto desde el punto de vista de generación de contaminantes como de su dispersión, teniendo en cuenta aspectos como:

- La ubicación de viviendas, núcleos habitados y de determinadas infraestructuras como colegios, hospitales, zonas de recreo, zonas deportivas, etc. respecto a la instalación.
- La ubicación de áreas ambientalmente sensibles respecto a la instalación como ecosistemas naturales de especial relevancia (bosques naturales, ...), zonas de especial protección, masas de agua, etc.
- El tipo de instalación y sus características.

- Las características geográficas del área.
- Las condiciones climáticas del área, especialmente en lo referente a las direcciones predominantes del viento en el área de estudio en el periodo en el que se llevan a cabo las mediciones y en base a los datos históricos. El equipo se ubicará en zonas abiertas con respecto a la ubicación predominante de los vientos.

En cualquier caso, la selección de los puntos de muestreo deberá garantizar que los resultados obtenidos permiten conocer los efectos de la instalación sobre la salud de la población y sobre el medio ambiente.

Para la ubicación de los equipos de medida, como criterio general que no contravenga criterios específicos de algún parámetro, en relación con el entorno más inmediato, se deberá tener en cuenta que:

- **Restricciones al flujo:** No deberán existir restricciones al flujo de aire alrededor del punto de entrada del sistema, ni obstáculos que afecten al flujo de aire en la vecindad del equipo de medición/captación (en general, libre en un arco de al menos 270° o de 180° en el caso de los puntos de medición de la línea de edificios).
- **Punto de toma de muestras:**
 - **Altura:** En general, y salvo condicionantes específicos del parámetro a determinar (partículas sedimentables, SH₂ por captación, p.ej.) el punto de entrada de la toma de muestra deberá estar situado entre 1,5 m, que equivale a la zona de respiración, y 4 m sobre el nivel del suelo. En algunos casos, si el punto es representativo de un área extensa podrá resultar adecuada una posición más elevada; en tal caso, esta excepción deberá estar documentada exhaustivamente.
 - **Ubicación:** El punto de entrada de la toma de muestra no deberá estar situado en las proximidades de fuentes de emisión, para evitar la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente. En relación con los caminos, carreteras, accesos y acopios de materiales, la distancia mínima recomendada para colocar los equipos, es de 25 m.

Cualquier excepción a los criterios enumerados en el presente apartado, deberá estar documentada exhaustivamente.

5.5. Condiciones meteorológicas

Se evitarán los periodos en los que las condiciones meteorológicas pudieran incidir significativamente en la generación o dispersión de los contaminantes a evaluar (p.ej.: por un lado, las altas temperaturas y el viento aumentan la materia particulada en suspensión en el aire y por otro lado, la lluvia y la humedad la disminuyen).

- Tomando como premisa fundamental no realizar mediciones en periodos meteorológicos favorables a la eliminación/dispersión de contaminantes, no se realizarán mediciones en periodos de precipitaciones o fuertes vientos.
- Tampoco se realizarán mediciones en periodos meteorológicos favorables a la generación de contaminantes objeto de evaluación, siendo los contaminantes particulados los mayores afectados.

Nota: En caso de prever que haya aporte de material particulado proveniente de fuentes naturales, como sería el caso de intrusiones Saharianas, se debe valorar si realizar las mediciones en esas condiciones meteorológicas, ya que puede interferir en los resultados y, en el caso de optar por realizarlas, se tendría que tener en cuenta qué de darse superación de los VLE, las mediciones deberán repetirse cuando no haya condiciones meteorológicas adversas que interfieran con los resultados.

A su vez será necesario:

Disponer y describir las condiciones meteorológicas de la campaña. Para cada día en el que se desarrolle la campaña, se deberá obtener la siguiente información mínima:

- Temperatura ambiente
- Presión atmosférica
- Velocidad y dirección del viento predominante
- Comprobación de precipitación, siendo necesario en caso afirmativo, obtener el valor de la misma.

Estación meteorológica

Para la obtención de estos datos, de manera general, se instalará una estación meteorológica portátil a fin de obtener los datos de temperatura, presión, precipitación, velocidad y dirección del viento durante todos los días que se desarrolle la campaña de muestreo.

En casos excepcionales, y bajo imposibilidad técnica o sujeto a condiciones de seguridad, (bajo justificación), se pueden obtener de una estación meteorológica pública cercana (Redes de calidad del aire, Agencia Estatal de Meteorología, webs públicas de reconocido prestigio, etc.) no más alejada de un radio de 10 km, ni una diferencia de altitud de 100 m.

- Los sensores de Presión y Temperatura deberán contar con una calibración acreditada en al menos 3 puntos. Sesgo máximo de 3 K y 1 Kpa.
- Los sensores de humedad, velocidad y dirección del viento deberán contar con calibración, al menos básica o certificado de fábrica del distribuidor.
- Se deberá garantizar el adecuado estado y funcionamiento del conjunto de la estación y será recomendable realizar verificaciones periódicas con patrones de referencia y/o contrastes con una fuente oficial cercana.
- El periodo entre calibraciones será de 36 meses y siempre y cuando arroje valores anómalos, sufra avería o mal funcionamiento.

Valoración de las condiciones meteorológicas

De concurrir condiciones meteorológicas extraordinarias, se deberán desechar las muestras diarias afectadas por ellas, debiendo:

- Repetir los días afectados, pero siempre dentro de la semana laboral en la que se efectúa la campaña.
- En el caso de no disponer de días suficientes en la semana laborable, se repetirá toda la campaña de medición.

Se consideran condiciones meteorológicas extraordinarias cualquiera de las siguientes condiciones:

- Precipitaciones durante más de 2 horas
- Fuertes vientos (entendidos como tales aquellos que, superando los 4 m/s de media diaria, superan en un 30% el valor medio anual del año anterior medido en la estación meteorológica fija más próxima), ya sea de uso público o privado (propia de la instalación) en cuyo caso deberá tener una localización fija para disponer de suficientes datos históricos.

Nota: Las Partículas Sedimentables están exentas del criterio de las 2h de precipitación

Nota: Para la valoración del año anterior se tomarán los últimos 12 meses desde la fecha prevista de la actuación. Para el estudio previo se tomará la fuente de datos más próxima y más representativa de la instalación, aun estando a más de 10 km y diferencia de altitud de más de 100 m. Existen diferentes estaciones de consulta de la Red meteorológica de España y se pueden consultar en páginas como: <https://snowy.es/stations/network/aemet>

6.2. Estanqueidad (prueba de fugas)

En todos los casos, se deberá comprobar la estanqueidad del equipo de medida o del tren de muestreo, (salvo en aquellas técnicas de medida que por su naturaleza o características de los equipos no aplique, tales como: partículas sedimentables, captadores pasivos, por ejemplo). Se atenderá a la normativa específica de cada parámetro y a las diferentes Instrucciones Técnicas de Castilla-La Mancha (IT-CLM-AT-I-2; IT-CLM-AT-I-3; IT-CLM-AT-I-5; IT-CLM-AT-I-6). En caso de no disponer de documento de referencia, las fugas no podrán ser superiores al 2% del caudal medio del muestreo.

7. CRITERIOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS

Cálculo de la concentración en muestreos con aspiración de aire, a través de agentes de retención:

$$C = \frac{M}{V_{cn}}$$

Donde:

- **C:** Es la concentración de la muestra de aire, sin corregir por presión y temperatura.
- **M:** Masa total captada del contaminante.
- **V_{cn}:** Volumen muestreado en condiciones ambientales considerando la presión y temperatura del contador de volumen (a partir del sumatorio de los volúmenes horario normalizados).

7.1. Corrección por presión y temperatura

Parámetros particulados: con carácter general, vendrán referidos a las condiciones ambientales reales, es decir, no es necesaria la corrección de la concentración en relación con la presión y la temperatura.

- Parámetros gaseosos: vienen referidos a 293 K de temperatura y 101,3 kPa de presión (la humedad se considera despreciable).

Todo muestreo que implique volumen de muestra aspirada a través de un contador de volumen deberá disponer de registro en continuo de temperatura en el contador de volumen utilizado y presión en, o cerca, del mismo.

A partir de los datos obtenidos, registrados en continuo, se obtendrán datos medios horarios. Estos datos medios horarios se utilizarán para normalizar el volumen horario captado, tomando como dato el volumen total captado dividido entre el tiempo total.

$$C = \frac{M}{\sum V_{cn}}$$

Donde:

- **C:** es la concentración de la muestra de aire, expresada en microgramos por metro cúbico en condiciones estándar.
- **M:** es la masa recogida en la solución captadora.
- **$\sum V_{cn}$:** es la suma de los volúmenes horarios calculados en condiciones estándar (m³) con los datos de temperatura y presión. Tal como lo indica la expresión:

$$V_{cn} = \frac{V_t \times P_o \times 293}{101,3 \times (273 + t)}$$

Donde:

- **V_t:** volumen de aire aspirado (m³) en un período de tiempo, generalmente 1 h.
- **P_o:** presión atmosférica, expresada en kPa, de la presión registrada durante el muestreo.
- **t:** temperatura (° C) media del aire aspirado en el contador de volumen en el sub intervalo de 1 hora quedando un resultado final de volumen proveniente del $\sum$ de los **V_{cn}**.

8.2. Resta del % de la incertidumbre máxima publicada

A los valores obtenidos de las medidas validadas se le restará siempre el % de la incertidumbre máxima publicada, considerando como referencia el VL para el parámetro correspondiente, atendiendo al siguiente procedimiento.

- ($\geq$ VL) - Si el valor medido es mayor o igual al VL, la incertidumbre se aplicará al VL.
 - Se calcula el % de incertidumbre máxima de la tabla "Incertidumbres máximas permitidas", aplicado al VL y restado sobre el valor medido validado
 - Ejemplo (VL 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NH_3 , un valor medido validado de 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y una Incertidumbre del 10%. $\Rightarrow 105 - (100 \times 0,1) = 95 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- ($\leq$ VL) - Si el valor medido es menor al VL, la incertidumbre se aplicará al valor medido.
 - Se calcula el % de incertidumbre máxima de la tabla "Incertidumbres máximas permitidas", aplicado al valor medido validado y restado sobre dicho valor medido validado:
 - Ejemplo (VL 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NH_3 y un valor medido validado de 95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; $95 - (95 \times 0,1) = 85,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

El valor obtenido de esta diferencia será el valor que se compare con el VL

Regla	Resultado favorable	Resultado desfavorable
Si $V_{\text{valor Medido}}$ es $\geq$ VL	$(VM - U_1 (\mu\text{g}/\text{m}^3)) \leq VL$	$(VM - U_1 (\mu\text{g}/\text{m}^3)) \geq VL$
Si $V_{\text{valor Medido}}$ es $\leq$ VL	$(VM - U_2 (\mu\text{g}/\text{m}^3)) \leq VL$	$(VM - U_2 (\mu\text{g}/\text{m}^3)) \geq VL$

U₁: Porcentaje de Incertidumbre máxima permitida aplicada al VL

U₂: Porcentaje de Incertidumbre máxima permitida aplicada al Valor Medido

Cada uno de los valores obtenidos de esta comprobación será el valor que se compare con el VL.

Dado que algunos contaminantes no tienen establecido un % de incertidumbre en la propia norma de referencia, la siguiente tabla establece la incertidumbre máxima permitida expresada como % de VL para cada uno de los contaminantes habituales.

Algunas incertidumbres máximas permitidas (Expresadas con un intervalo de confianza "IC" del 95% en función del VL)

Parámetro	Incertidumbre	Parámetro	Incertidumbre
Partículas sedimentables	25	COV - Compuestos Orgánicos Volátiles	30
Partículas en suspensión totales	25	Captadores Pasivos	30
PM ₁₀ y PM _{2,5}	25	HAP - Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos	40
Metales pesados y Benzo (a) Piereno Provenientes de la fase particulada PM ₁₀ y PM _{2,5}	30	PCDD y PCDF - Dioxinas y Furanos	40
NH ₃ - Amoníaco	30	Cualquier otro parámetro "no habitual" no incluido en esta tabla	40
SH ₂ - Ácido sulfúrico	30	Metales Pesados	40

10. Contenido mínimo del informe

Con el fin de establecer criterios homogéneos para la realización y comunicación de resultados se deberá desarrollar un informe acorde a la norma UNE EN 15259, en los términos extrapolables a emisiones difusas, y en cualquier caso con al menos los siguientes puntos y con la siguiente información:

- **Datos relativos al control.**

Nº de expediente, referencia del informe, nº de oferta asociada, fechas (actuación y emisión de informe), instalación.

- **Objeto del control.**

Descripción y objeto de la actuación

- **Datos generales de la empresa evaluada.**

Datos generales y locales (en caso de ser delegación) del Organismo de Control en Atmósfera.

- **Alcance del ensayo.**

Descripción completa del trabajo de control solicitado (plan de muestreo). Instalaciones, documentos normativos, parámetros, localización, número de puntos y medidas, periodos para llevarlos a cabo, campañas, valores límite, etc.

- **Identificación del ítem objeto de control.**

Descripción de los siguientes ítems:

- Descripción del entorno de la planta
- Descripción de la instalación
- Descripción del proceso
- Materias primas empleadas
- Producción
- Catalogación de la actividad
- Puntos susceptibles de emisiones difusas
- Medidas correctoras instaladas

- **Normativa de aplicación.**

Descripción de AAI, resolución administrativa, normativa sectorial, etc.

- **Metodología empleada.**

Descripción de la siguiente información

Métodos de referencia	Descripción	procedimiento interno

- **Relación de equipos y material de referencia utilizados.**

Todo aquel equipo susceptible de control de calidad (calibración o verificación) que interviene en la conformidad de las medidas deberá ser descrito con la siguiente información:

Código interno	Descripción	Marca/modelo	Nº de serie	Rangos de uso	Periodo válido de calibración	Nº de certificado vigente

- **Datos de análisis de muestras (si aplica).**

Identificación del laboratorio, análisis realizado, referencia de las muestras, fechas (envío y análisis), resultados.

- **Datos meteorológicos**

- Representación gráfica de los vientos (rosa de los vientos)
- Descripción de los datos meteorológicos previos
- Descripción de los datos meteorológicos durante los ensayos

	Presión	Temperatura	Precipitaciones	Velocidad viento	Dirección viento	Otros
Previos						
Durante los ensayos						

- **Información y características de los puntos seleccionados.**

- Descripción de la microimplantación aplicable a cada punto
- Información de la ubicación de los puntos seleccionados

Punto	Coordenadas	Distancia a fuentes de interferencia	Descripción	Otros

- **Representatividad del proceso productivo.**

Información de las condiciones de funcionamiento del proceso durante el control y su representatividad en relación con un funcionamiento habitual del proceso productivo.

Nota: deberá obtener información concreta sobre los materiales manipulados en el proceso durante las operaciones llevadas a cabo en los momentos en que se realizan las mediciones de las emisiones, de modo que en el informe se aportará el dato cuantitativo de la carga del proceso en el momento de las mediciones (número de piezas pintadas, toneladas de materiales manipulados, u otros datos concretos) además del porcentaje que éste supone sobre la carga habitual y se especificarán los materiales de que se trata.

Necesario exponer:

Foco	Fecha y hora	Producción Nominal	Producción Real	% de producción	Pronunciamiento

Nota: Necesario cumplimentar el formato de la presente IT e incluir como **Anexo II** en el informe.

Nota: Cada punto puede ir asociado a un proceso diferente de fuente de emisión difusa. Los 3 puntos de medida asociados a los mismos, o a uno único.

- **Representatividad de las medidas.**

Criterios de aceptación y rechazo para las mediciones efectuadas establecido en cada método de referencia, tales como (valores del blanco de muestreo, fugas, eficiencias de absorción, requisitos normativos específicos, etc.)

- **Observaciones o desviaciones al método.**

Exposición de aquellas anomalías o desviaciones encontradas

- **Resultados obtenidos.**

Resultados de todos los parámetros ambientales durante cada medida y aquellos que condicionan los resultados (volúmenes aspirados, % de desviación caudal aspirado, etc.).

Nota: Tablas a modo de ejemplo:

Parámetros		Resultados			
		Medida 1	Medida 2	Medida 3	Media
Día					
Hora de inicio					
Duración	minutos				
	horas				
Condiciones ambientales	Temperatura (°C)				
	Presión (kPa)				
Vientos	Velocidad				
	Dirección				
Volumen muestreado (Nm ³) / (m ³)					
Volumen muestreado corregido (Nm ³) / (m ³)					
Caudal de aspiración medio (l/m)					
Resultado filtro / muestra µg					
Concentración µg/m ³					
Otros...					

Los resultados de los parámetros evaluados estarán expresados en las mismas condiciones que VL. Generalmente condiciones estándar (293 K y 101,3 kPa) para contaminantes gaseosos mediante aspiración, y a condiciones ambientales para contaminantes particulados.

Deberá aportarse en la tabla de expresión de resultados la media de los valores medidos en cada una de sus expresiones que sean de aplicación. Por ejemplo: mg/m³, µg/m³, etc.

Parámetros	Concentración de contaminantes			
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Media
µg/m ³				
mg/m ³				

Deberá aportarse una tabla en la que se realice la declaración de cumplimiento en función de la regla de decisión

Parámetros	Unidades	Tabla resumen de valoración de resultados				VL
		Valor obtenido	Incertidumbre aplicada	Valor comparado con VLE	Media	
XX	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	X	y	(X – y)	(1)	Z
		< X	--	--		

(1) Valor promedio de la resta de las incertidumbres.

Para valores inferiores al LQ inferior del contaminante ensayado no es de aplicación la resta de incertidumbre.

- **Valoración de resultados, conclusiones y declaración de conformidad**

Deberá realizarse una declaración razonada de conformidad/no conformidad, con referencia al documento normativo que justifique el control o establezca el VL.

- **Anexos**

Serán de obligado cumplimiento el aporte de la siguiente documentación incluida en los anexos del informe:

- I. Plan de muestreo propio del OCA.
- II. Formato de validación plan de muestreo (se incluye en la presente IT como anexo I).
- III. Plano / foto aérea de la instalación y puntos de muestreo
- IV. Formato de producción (se incluye en la presente IT como anexo II).
Nota: Cada punto puede ir asociado a un proceso diferente de fuente de emisión difusa. Los 3 puntos de medida asociados a los mismos, o a uno único.
- V. Condiciones de producción aportadas por la instalación (registro propio)
- VI. Informes de resultados de laboratorios de ensayo.
- VII. Reportaje fotográfico donde se vea claramente cada punto, las características del montaje y estrategia de muestreo desarrollada (Puntos de muestreo, equipos, borboteadores, líneas de muestreo, etc.).

Nota: Al menos constará de 3 fotografías en cada punto con el máximo detalle de los equipos midiendo.

11. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Facilitar al OCA cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones difusas a evaluar.
- Facilitar datos de producción fehacientes para poderlos extrapolar con los datos de los parámetros evaluados, así como cualquier otra información necesaria para completar el contenido mínimo de los informes.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Aplicar la metodología, planificación, cuantificación, evaluación y representatividad del muestreo en la determinación de la concentración de los contaminantes de las emisiones difusas, incluido el contenido mínimo de los informes de resultados, del presente documento.

Anexo II. Condiciones de funcionamiento de la instalación

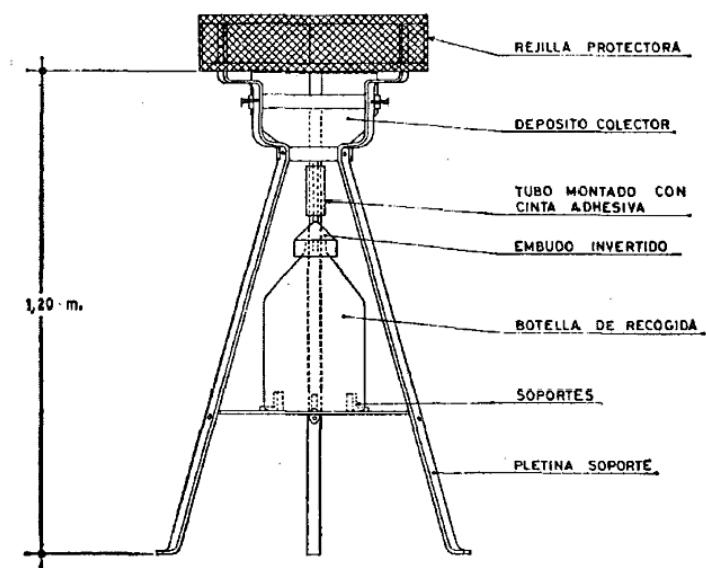
Datos de la intervención									
Peticionario:	Ref Trabajo		Descripción de la actuación:						
Instalación:									
Localización:			Tipo de control		Externo				
Responsable:					Interno				
Cargo			Técnico responsable						
Información a cumplimentar con el representante de la instalación									
Datos del ítem evaluado			Prevía a la actuación ⁽¹⁾		Durante la actuación				
Puntos de medición	Denominación	Instalación o proceso al que pertenece Cada punto puede ir asociado a un proceso o todos al mismo. Valorar, en función a ello, individual o conjuntamente	Nominal Carga máxima	Esperado Nivel esperado el día de la actuación	Real Nivel real durante la actuación (período de tiempo de las medidas)	Fecha/hora	Notas		
Notas e incidencias respecto a la representatividad de los resultados:			Fecha y firma previa por el resp. de la instalación: adede 20.....		Observaciones: ⁽¹⁾ Datos a rellenar por la instalación previo a las medidas.				
			Fdo: (El responsable de la instalación)						
En.....adede 20.....			En.....adede 20.....						
Fdo: (La persona responsable)			Fdo: (La persona responsable de la instalación)						

IT-CLM-AT-I-03: Determinación de las emisiones difusas de partículas sedimentables.
Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de partículas sedimentables.

Se modifican los apartados 6, 8, 9, 10, 11 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

6. CRITERIOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se requiere un equipo captador de partículas sedimentables que reúna condiciones estructurales y de conservación.



Descripción de las principales partes de un captador y sus características:

Los captadores de partículas sedimentables están formados por una estructura tipo trípode que soporta una rejilla protectora, un depósito colector y un bidón, tipo garrafa, para recoger la muestra.

Captador		
Elemento	Características	
Soporte	Tipo	Es un trípode con una plataforma inferior para sustentar el frasco colector y un ensanchamiento superior para alojar el depósito o embudo colector.
	Material	Debe estar construido en acero inoxidable o en un material resistente a la corrosión.
Rejilla	Tipo	Rejilla protectora de hojas y otros materiales distintos a las partículas sedimentables. Debe tener una luz de malla de 25 mm
	Material	Metálica o de plástico
Depósito colector	Aspectos clave	De dimensiones conocidas a partir de la siguiente fórmula $F = \frac{127,3 \times 10^4}{D^2}$ Donde: D: valor medio del diámetro de la boca del depósito colector expresado en mm.

Captador		
Elemento	Características	
		(De esta manera el factor F queda expresado en $1/m^2$). Valor medio resultante de realizar doce medidas de su diámetro en distintos pares de puntos distribuidos uniformemente en la circunferencia interior de su corona (se determina, por tanto, el diámetro medio útil, sin tener en cuenta el grosor de la pared del depósito colector) Nota: El colector deberá verificarse al menos cada 2 años o siempre que haya podido verse afectada su estructura física (golpes, caídas, agrietamiento, etc.)
	Material	Material inalterable de alta dureza, no poroso y antiadherente a las partículas
Conexión depósito y frasco	Aspectos clave	Estará formada por un tubo de diámetro apropiado para que pueda encajar por un lado en el cuello del depósito colector y por el otro en el frasco colector. Se deberá disponer de los elementos necesarios para que las conexiones sean estancas.
	Material	De goma o de plástico
Bidón colector	Aspectos clave	Capacidad entre 5 y 10 litros (este volumen vendrá condicionado por la pluviometría de la zona). Sus dimensiones estarán adaptadas a las del soporte para evitar desplazamientos por el viento.
	Características	De materia plástica de alta densidad resistente a la intemperie como el polietileno.



8. OPERATIVA

Colocación del punto de muestreo: Cada uno de los captadores se situará en un lugar tal que cumpla los criterios establecidos en la Instrucción Técnica IT-CLM-AT-I-02. Debiendo estar basada en el criterio de buscar las zonas de máximo impacto de las emisiones de la instalación en relación con la presencia de las áreas próximas más sensibles, entendiendo como tales zonas de viviendas, núcleos habitados, ecosistemas naturales de especial relevancia, etc.

La altura de captación será, como mínimo, la del propio captador de partículas sedimentables es decir 1,35 m pudiéndose sobre elevar un máximo de 1,5 m extra por operatividad o facilidad en la instalación.

Preparativos: Se aseguran las siguientes partes:

- Se colocará el embudo y el frasco colector en el soporte y se realizará la conexión entre ambas partes con el tubo de plástico o de goma adecuado.
- En cualquier caso, la conexión entre el embudo y el frasco colector debe ser estanca para que no penetre en el frasco colector ninguna materia que no provenga del depósito colector.
- Si se prevé la proliferación de algas y hongos (que pueden afectar a la determinación), se añadirán al frasco colector limpio, 10 ml de sulfato de cobre 0,02N. En el caso de que la muestra vaya a ser sometida a una posterior caracterización química por ejemplo de metales, se sustituirá el sulfato de cobre por 2 ml de N,N-dimetilformamida pura.

Nota: En el caso de la adición de alguno de los conservantes anteriores, la masa añadida de los mismos deberá restarse de la masa del residuo total obtenido

- Con el fin de evitar su caída por acción del viento, etc., se fijará el captador de partículas sedimentables al suelo, utilizando para ello los medios que se consideren adecuados (piquetas, piedras, sacos de arena, etc.).

Muestreo: Una vez instalado el captador en el punto seleccionado, se anotará la fecha y la hora de colocación del equipo de toma de muestra. Se dejará tomando muestra durante el periodo de tiempo establecido (normalmente 15 días).

Recuperado de las muestras: En ausencia de fuentes de posible contaminación, se hará utilizando guantes de latex o similar y bajo condiciones seguras:

Se arrastrarán las partículas adheridas en el depósito colector hasta el frasco, ayudándose para ello de una varilla de vidrio u otro objeto apropiado que no adhiera ni atraiga las partículas (se permite el arrastre con la mano cubierta con guantes de latex o nitrilo libres de polvo de talco), apoyándose simultáneamente con el lavado de agua destilada (aproximadamente 1 litro).

- Se retirará el frasco colector con el líquido, que se trasladará al laboratorio, y en su caso se colocará otro siguiendo la sistemática anterior.
- Una vez tenemos la muestra en el contenedor (muestra + lavado) se determina el volumen de la misma anotándolo en la hoja de campo garantizando la ausencia de pérdida de muestra en el transporte y almacenamiento previo al análisis. Para tal fin, dado el alto volumen de muestra que puede ser recogido, se podrá recurrir a uno de los siguientes métodos:
 - Ser pesado in situ y a la entrega en el laboratorio (por el organismo o por el propio laboratorio) para asegurar la ausencia de pérdidas de muestra, y por defecto de materia particulada, durante el camino.
 - Ser medido volumétricamente, ya sea en fracciones (de litro p.ej.) o disponer de contenedores con referencia volumétrica (marcas de medida) Anotar el dato con el apoyo de una foto in situ y trazarlo a la entrega en el laboratorio, realizando la misma comprobación.
- En ambos casos, que dependerán en gran medida del volumen líquido captado, se deberá validar la ausencia de pérdidas que en ningún caso será superior al 5% del total de la muestra captada.

Tratamiento y análisis de las muestras (laboratorio permanente): Una vez las muestras en el laboratorio, se deben separar las partículas de tamaño mayor por una malla metálica y después filtrar. Ambas operaciones pueden simultanearse en una sola, utilizando para ello un tamiz de 20 mallas y filtrando por un papel de cenizas conocidas o de vidrio (en caso de posterior análisis químico, utilizar filtro de fibra de cuarzo), previamente tarado. Las partículas que

existan en el frasco se arrastrarán lavando con agua destilada. Se homogeneiza el líquido filtrado, incluyendo aguas de lavado, y se determina el volumen del líquido total, mediante el método propio del laboratorio. Así, se determina la masa del agua. La densidad se determina con un densímetro si la densidad del líquido difiere de 1,00 g/dm³ y se determina el volumen de agua, a través de la fórmula.

El filtro se seca a 105 °C en estufa y se pesa. La diferencia indica el residuo insoluble total. Una parte alícuota (que se tomará con pipeta) del líquido filtrado se evapora a sequedad en «baño maría» en cápsula previamente tarada. El residuo seco a 105 °C se pesa y se refiere a volumen total del líquido, con lo que se obtiene el residuo soluble total. La suma de los dos resultados anteriores representa el residuo total (al que hay que descontar el peso del CuSO₄ añadido).

Es importante realizar un buen filtrado para asegurar que no se arrastran partículas insolubles al líquido filtrado. Para la realización del filtrado no se deben utilizar embudos tipo buchner porque los filtros no se amoldan bien y quedan resquicios por los que se cuelan partículas insolubles. Se debe utilizar un sistema que permita separar bien la fracción insoluble, previo a desecar una parte alícuota del total de agua, como el de la foto que se muestra en la Figura 4. Es imprescindible que el sistema de filtración haga un cierre perfecto con el filtro de tal forma que selle la parte superior e inferior del filtro. Así mismo, para evitar que el filtro se rompa, es necesario que este descansa sobre una rejilla rígida. Si el volumen de líquido recogido durante la campaña de medida es elevado es conveniente realizar el filtrado a vacío.

9. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL MUESTREO

Aspectos y requisitos a tener en cuenta, previos y durante el muestreo

Parámetros específicos del muestreo		
Requisito	Valor / Características	
Período de toma de muestra	15 días	Serán normalmente, periodos de 15 días
Número de captadores	3	El número de captadores para el ensayo será de 3 colocados alrededor de la instalación formando, preferiblemente, un triángulo equilátero.
Blanco de campo	N/A	No aplica salvo que se exija lo contrario en normativa de referencia. <i>En caso de realizarlo será 1 por punto y campaña sobre el captador que va a quedar instalado</i>
Parámetros auxiliares	Control sobre las precipitaciones y vientos	Se deberá instalar una estación meteorológica dentro del perímetro de los muestreos para evaluar y validar las condiciones ambientales. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad debidamente justificada para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)
Conservación de las muestras	Sulfato de cobre	Si se prevé la proliferación de algas y hongos: sulfato de cobre o N,N-dimetilformamida pura.

10. VALIDACIÓN DEL MUESTREO

Aspectos y requisitos para tener en cuenta posterior al muestreo y que deben ser comprobados para dar validez al muestreo y sus resultados.

Los frascos colectores se retirarán, de manera habitual, al finalizar el periodo de muestreo, salvo en aquellos casos en los que posibles precipitaciones requieran la sustitución o trasvase de parte de la muestra antes de finalizar el periodo, o en aquellos casos que por otras circunstancias (agrietamiento del plástico por efectos del sol p.ej.) requieran la sustitución de este. Se recomienda una revisión periódica del captador durante el periodo de muestreo.

En todo caso, se desestimará cualquier muestra que tenga signos evidentes de manipulación, interferencia o alteración de esta.

Control de calidad de los muestreos		
Requisito	Valor / Características	
Período de toma de muestra	≥15 días	≥15 días y/o no inferior al periodo establecido en la normativa de referencia
Parámetros auxiliares	Control sobre las precipitaciones y vientos	Estudio previo y validación posterior de los vientos y lluvias en el periodo del muestreo.
Volumen de las muestras	Anotar volumen/peso en campo y disponer de protocolo de validación por pérdidas	Se debe comprobar y garantizar la ausencia de pérdidas de muestra en todo el proceso, desde la recogida en la toma de muestras hasta la llegada al laboratorio de análisis. Para ello deberá tener desarrollado un protocolo de control /evaluación de la cadena de custodia en convenio con el laboratorio de análisis. En ningún caso será superior al 5% el total de la muestra.
Conservación de las muestras	No necesario control de Tª	Se debe evitar conservar las muestras por encima de 35 °C Las muestras se deberán analizar en un periodo no superior a un mes desde la recogida.

11. CÁLCULOS

El cálculo total de la concentración de partículas sedimentables captadas vendrá determinado por la suma de un contenido insoluble y otro soluble multiplicado por el factor del colector y dividido entre el número de días de muestreo.

- Concentración de partículas sedimentables**

La concentración de partículas sedimentables (C_{PS}), se obtiene con la fórmula siguiente:

$$C_{PS} = \frac{(R_{IT} + R_{ST}) \times F}{d}$$

Donde:

- R_{IT} : Residuo insoluble total (mg).
- R_{ST} : Residuo soluble total (mg).
- F : Factor del colector
- d : Número de días de muestreo

Nota: A la suma $R_{IT} + R_{ST}$ hay que descontar el pso del sulfato de cobre o del conservante, que en su caso se hubiera añadido.

- Contenido de partículas insolubles**

Para determinar el residuo insoluble total (R_{IT}) de la muestra, se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{IT} = P_F - P_I$$

Donde:

- R_{IT} : Residuo insoluble total (mg).
- P_I : Pesada inicial del filtro (mg).
- P_F : Peso de la muestra (filtro con la materia insoluble) (mg).

En el caso en que se haya partido de una fracción alícuota de muestra, se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{IT} = (P_F - P_I) \times \frac{V_T}{V_A}$$

Donde:

- V_T : Volumen total de muestra recibida (ml).
- V_A : Volumen de la alícuota tomada de la muestra total (ml).

- **Contenido de partículas solubles**

Para determinar el residuo soluble total (R_{ST}) de la muestra, se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{ST} = (C_F - C_I) \times \frac{V_T}{V_A}$$

Donde:

- R_{ST} : Residuo soluble total (mg).
- C_I : tara de la cápsula (mg).
- C_F : Peso de la cápsula con el residuo seco (mg).
- V_A : Volumen de la alícuota tomada del líquido filtrado (ml).
- V_T : Volumen total de líquido después del filtrado (ml).

En el caso en que se haya partido de una fracción alícuota de muestra, se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{ST} = (C_F - C_I) \times \frac{V_T}{V_A}$$

Donde:

- V_T : Volumen total de muestra recibida (ml).
- V_A : Volumen de la alícuota tomada de la muestra total (ml).

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Facilitar al OCA cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones difusas a evaluar.
- Facilitar datos de producción fehacientes para poderlos extrapolar con los datos de los parámetros evaluados, así como cualquier otra información necesaria para completar el contenido mínimo de los informes.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, en la disponibilidad de equipos que cumplan las especificaciones y tolerancias que se detallan en la misma y aquellas definidas en las normas de referencia.
- Adecuarse a criterios de obligado cumplimiento recogidos en la presente I.T. y no contemplados de manera explícita en las normas de referencia.
- Todo el instrumental de medida descrito en la presente I.T. deberá estar en disposición de la el Organismo de Control en Atmósfera.
- Dotar de material suficiente y en estado óptimo de medida, al personal técnico para el objeto de la actuación a desarrollar.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas.

IT-CLM-AT-I-04: Determinación de las emisiones difusas de partículas en suspensión totales.
Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de partículas en suspensión totales.

Se modifican los apartados ÍNDICE, 6, 8, 9, 10 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

ÍNDICE

1. OBJETO3

2. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN3

3. DEFINICIONES3

4. FUNDAMENTO DEL MÉTODO3

5. CRITERIOS GENERALES4

6. EQUIPOS Y MATERIAL DE MUESTREO4

7. ELEMENTOS DE CAPTACIÓN7

8. OPERATIVA.....7

9. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL MUESTREO8

10. VALIDACIÓN DEL MUESTREO10

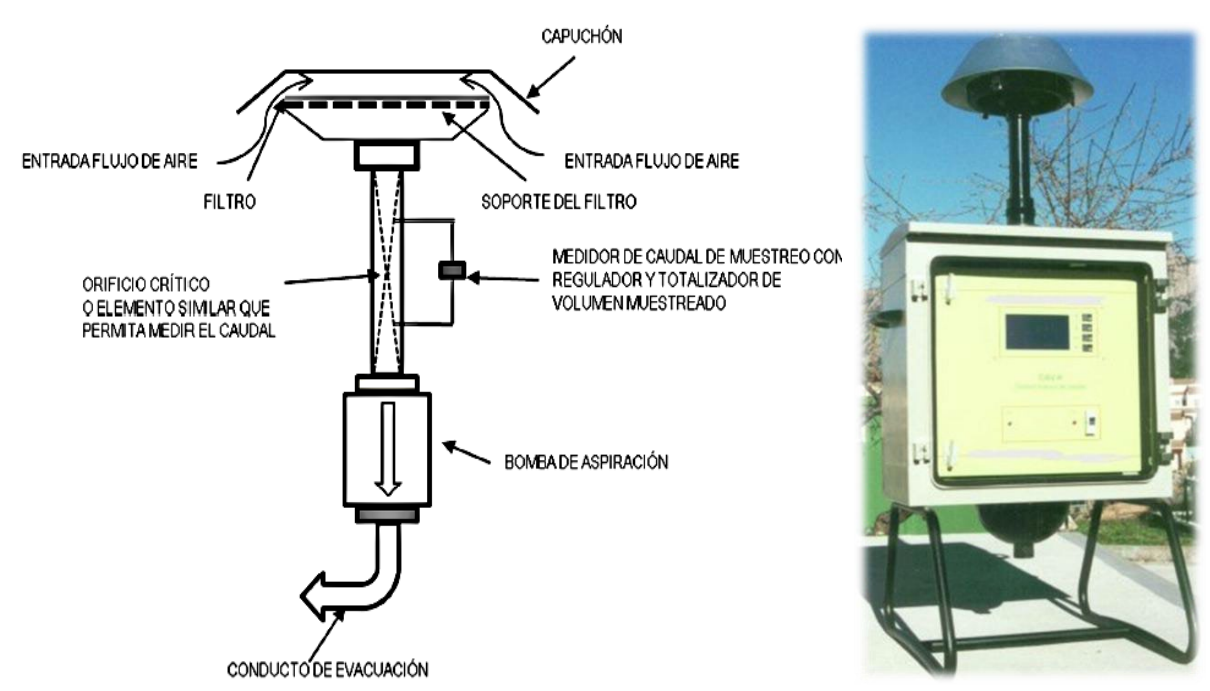
11. CÁLCULOS10

12. RESPONSABILIDADES11

13. REFERENCIAS11

6. EQUIPOS Y MATERIAL DE MUESTREO

Se requiere un equipo de aspiración y filtración, comúnmente llamado “captador de alto volumen”, que reúna adecuadas condiciones tanto estructurales como de conservación.



Descripción de las principales partes y sus características:

Este equipo está formado por las partes que se indican a continuación, conectadas entre sí, formando un conjunto estanco y protegido de los agentes externos, mediante una carcasa.

Captador		
Elemento	Características	
Capuchón	Tipo	Elemento de protección del filtro a la intemperie que evite que los agentes externos lo deterioren o que se depositen directamente en él las partículas. Debe tener una configuración tal, que minimice las turbulencias del aire, a la vez que el aire aspirado atraviese el filtro con un flujo laminar y uniforme.
	Material	Generalmente, material metálico
Soporte del filtro	Tipo	Consiste en una fina rejilla metálica montada sobre un marco, lo suficientemente uniforme y plana, para no causar ningún deterioro del filtro durante el muestreo. El soporte del filtro debe dejar una superficie útil de filtración comprendida entre 130 y 516 cm2.
	Material	La rejilla tiene que tener la resistencia mecánica suficiente para soportar, sin deteriorarse, la depresión que genera la aspiración de la bomba con el filtro montado.
Conjunto de aspiración	Aspectos clave	Pone en comunicación el filtro con la aspiración generada por la bomba de vacío. Debe ser completamente estanco y sin obstáculos que dificulten la succión de la bomba. Este conjunto está dotado de:

Captador		
Elemento	Características	
		- Un regulador de caudal y - Una bomba de aspiración capaz de aspirar entre 20-60 m³/h - Adicionalmente, en la salida de la bomba de aspiración, el captador debe disponer de un conducto para evacuar el aire ya muestreado y canalizarlo lo suficientemente lejos, para que no cause interferencias en el muestreo.
Bomba de muestreo	Aspectos clave	Bomba de vacío, centrífuga, etc. que permite la captación de la muestra de aire. Que se pueda regular el caudal de aspiración entre 20-60 m³/h. - 60 m³/h sin filtro y a 40 m³/h contemplando la pérdida de carga de un filtro con alta concentración de partículas. Que el flujo de aspiración generado por la bomba sea constante, entendiendo como constante, que la variación del caudal de aspiración una vez regulado, sea inferior al 10 % del caudal regulado.
Medidor de caudal	Aspectos clave	Con capacidad para medir hasta 60 m³/h. Lectura másica, volumétrica, o ambas. Con totalizador de volumen muestreado y resolución mínima de 1 m³. Con una incertidumbre máxima del 3 % sobre el caudal nominal. Autorregulación por pérdida de carga
Medidores auxiliares	Aspectos clave	Reloj en tiempo real: Con error inferior a 1 minuto/día Fijación de las condiciones de normalización

Nota: Con objeto de preservar la integridad y funcionamiento normal del equipo durante la inspección, se hará especial énfasis en las condiciones climáticas que puedan darse durante el periodo de medición, pudiendo contemplarse un sistema de ventilación o calefacción, para que la temperatura interior quede comprendida entre los límites extremos de -2°C y +50°C, aproximadamente. En cualquier caso, el organismo deberá garantizar el funcionamiento normal de sus equipos en el periodo de muestreo establecido y planificado por él mismo.

Material complementario

Durante el proceso de toma de muestras, deberán registrarse las condiciones meteorológicas reinantes durante el periodo de medición.

Como mínimo se recabará información sobre la presión y temperatura, al objeto de tener control e información durante el muestreo y corregir (cuando proceda) el volumen de captación. Para ello se contará, bien con sensores de medida ubicados junto al equipo o bien con una torre meteorológica ubicada en el área o próxima al perímetro de medida, en cuyo caso completará con otros parámetros como humedad, velocidad y dirección de viento.

Material complementario		
Elemento	Características	
Auxiliares	Características	Los siguientes parámetros deben ser controlados, ya sea por una estación meteorológica o por medidores independientes. En cualquier caso: Medidor de presión ambiental: dispositivo digital, capaz de registrar valores en continuo medidos de P, valores medios al menos horarios, durante todo el periodo de medida. Incertidumbre expandida de medidor de presión ambiental $\leq$ al 2% del valor medido. Medidor de temperatura ambiental: dispositivo digital, capaz de registrar valores en continuo medidos de T^a, valores medios al menos horarios, durante todo el periodo de medida. Incertidumbre expandida de medidor de presión ambiental $\leq$ al 2% del valor medido
Estación meteorológica	Tipo	En cualquier caso, será necesario contar con una estación meteorológica, dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales. Parámetros a controlar: Datos de presión y temperatura ambiente, para el seguimiento de las condiciones

Material complementario	
Elemento	Características
	meteorológicas durante todo el tiempo que dura el muestreo. Velocidad y dirección de viento y datos sobre precipitaciones, que indiquen ausencia (o no) de lluvia. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros).

8. OPERATIVA

Colocación del punto de muestreo: El captador de alto volumen se situará en un lugar tal, que cumpla los criterios establecidos en la Instrucción Técnica IT-CLM-AT-I-02. Debiendo estar basado en el criterio de buscar las zonas de máximo impacto de las emisiones de la instalación, en relación con la presencia de las áreas próximas más sensibles, entendiendo como tales zonas de viviendas, núcleos habitados, ecosistemas naturales de especial relevancia, etc

El captador se situará en un lugar tal que entre el plano del filtro y el del terreno, exista una distancia aproximada de uno a dos metros (pudiéndose sobre elevar un máximo de 1,5 m extra por operatividad o facilidad en la instalación). En horizontal no existirá ningún obstáculo, en un radio inferior a un metro.

Blanco: Se realizará un blanco de muestra por punto y por campaña de muestreo, antes del comienzo de la misma. Para ello se procede de la misma forma que para realizar un muestreo normal, pero sin poner en marcha la aspiración de aire.

Fugas: El Organismo de Control en Atmósfera debe asegurarse de que la línea de muestreo utilizada durante el ensayo es estanca, por lo que se debe realizar una prueba de fugas del circuito del muestreador, antes del inicio de la serie de medidas. Si no se puede ensayar el sistema completo por razones técnicas, el cabezal puede ser excluido del ensayo, pero serán objeto de la prueba, todas las conexiones posteriores al filtro. Por esta razón, esta prueba será previa a la colocación del filtro.

Preparativos: A continuación, en ausencia de fuentes de posible contaminación y bajo condiciones seguras, se aseguran los siguientes aspectos:

- Utilización de guantes de látex o similar (libres de polvo de talco) o pinzas, se colocará el filtro en la rejilla soporte de muestreo, teniendo la precaución de no deteriorarlo o contaminarlo. Antes se comprobará visualmente, que no tiene ninguna imperfección o deterioro en su superficie.
- El filtro debe quedar perfectamente ajustado a su soporte. Finalmente, se coloca el capuchón de protección.
- Con el fin de evitar su caída por acción del viento, etc., se fijará el captador de partículas al suelo, utilizando para ello, los medios que se consideren adecuados (piquetas, piedras, sacos de arena, etc).

Muestreo: Una vez realizados los aspectos anteriores, y verificado que el equipo se encuentra en condiciones óptimas de utilización (existencia de tensión eléctrica, limpieza del cabezal, posicionamiento adecuado, etc.)

- Se programa al caudal de muestreo especificado, en el captador de toma de muestras.
- Se anota la fecha, hora exacta de comienzo del muestreo y la lectura inicial del contador de volumen. Se dejará tomando muestra durante el periodo de tiempo establecido (normalmente 24 horas)
- Se deberán disponer de registros de las condiciones meteorológicas, del funcionamiento del proceso que genera las emisiones difusas durante el muestreo, así como de los datos generados por el captador, en caso de contar con descarga sobre algún formato digital.

Recuperado de las muestras:

- Transcurrido el tiempo de muestreo, se anotará la fecha, hora y lectura del contador, después de la toma de muestra.
- Se tomarán las mismas precauciones para evitar la contaminación y deterioro del filtro, que se han observado para su colocación. Se retirará el filtro, y en este caso, para evitar la pérdida de sólidos captados, se debe doblar el filtro con la capa de partículas depositadas hacia dentro. Se guardará en placa de Petri o en sobres de papel y el filtro debe quedar identificado.
- En su caso, se colocará otro siguiendo la sistemática anterior.

9. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL MUESTREO

Aspectos y requisitos a tener en cuenta, previos y durante el muestreo

Parámetros específicos del muestreo		
Requisito	Valor / Características	
Período de toma de muestra	24 horas	Será normalmente de 24 horas, procurando cambiar los muestreos de diferentes días, a la misma hora.
Caudal de muestreo	20 y 40 m ³ /h	En función del tamaño de filtro a emplear, se contemplarán los siguientes caudales de muestreo: Para filtros de 150 mm de diámetro: Caudal de aspiración entre 20 y 40 m³/h. Caudal mínimo de muestreo de 30 m³/h cuando se utilicen filtros rectangulares de 20,32 cm x 25,4 cm de lado. El caudal de aspiración medio durante el muestreo, deberá mantenerse en un ratio de +/- 10% del caudal de aspiración seleccionado. Este aspecto se comprueba observando, que una vez ajustado el caudal de muestreo, no inferior a los primeros cinco minutos siguientes (mayor tiempo de estabilización mejor), no se producen fluctuaciones del caudal superiores al 10 % regulado y que al final del muestreo, el volumen real del muestreo no difiere en más de un 10 % del volumen teórico calculado. Este volumen teórico, se calcula multiplicando el caudal de muestreo programado por el tiempo real de muestreo.
Blanco de campo	1 por punto y campaña	Un blanco por captador en cada campaña. El blanco deberá realizarse antes del primer muestreo.
Test de fugas	< 1%	Es vital garantizar la ausencia de fugas (transporte, ensamblaje, etc) durante el periodo de muestreo. Serán objeto de la prueba, todas las conexiones posteriores al filtro. Por esta razón, esta prueba será previa a la colocación del filtro. La prueba evidenciará ausencia de fugas mediante el método permitido y más apropiado al equipo utilizado (caída de presión, paro de la bomba, etc), no poniendo en riesgo, en ningún caso, la integridad del equipo. Únicamente será necesario realizar la prueba, antes del primer muestreo de la serie de medidas, entendiéndose que la manipulación posterior entre muestreos, solo afecta a la parte anterior al filtro, en cuyo caso, se deberá prestar especial atención de la hermeticidad de las partes manipuladas.
Parámetros auxiliares	Registro en continuo de T ^a y P	Como mínimo se recabará, en caso de requerirlo el equipo, información sobre la presión y temperatura, al objeto de tener control e información durante el muestreo y corregir (cuando proceda) el volumen de captación. Para ello se contará bien con sensores de medida ubicados junto al equipo, o bien con una única estación meteorológica ubicada en el área de medida.
	Control sobre las precipitaciones y vientos	En cualquier caso, será necesario contar con una estación meteorológica, dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)

Parámetros específicos del muestreo		
Requisito	Valor / Características	
Pesada	< 1 mes	Los filtros se deben llevar a pesar en un plazo máximo de un mes después del muestreo del primer filtro.

10. VALIDACIÓN DEL MUESTREO

Aspectos y requisitos a tener en cuenta después del muestreo y que deben ser comprobados para dar validez al muestreo y sus resultados.

Se desestimará cualquier muestra que tenga signos evidentes de manipulación, interferencia o alteración de la misma.

Control de calidad de los muestreos		
Requisito	Valor / Características	
Período de toma de muestra	24 h $\pm$ 1 h	Periodos diarios inferiores a 22 horas, no se consideran válidos, debiéndose repetir el día de medida en el captador o captadores, en los cuales se ha producido esta incidencia.
Caudal de muestreo	20 y 40 m ³ /h	Debiendo ser comprobado al finalizar el muestreo, con una desviación máxima aceptada del 10 % del caudal seleccionado.
Blanco de campo	1 por punto y campaña	< 10% del VL Si el valor calculado de la medición es inferior al blanco de campo, el resultado del valor medido se debe indicar como inferior o igual al blanco de campo. Si el blanco de campo es > 10% del VL, la medición no es válida.
Test de fugas	Ausencia de fugas	Debe evidenciar ausencia de fugas de la manera más restrictiva que permita el equipo.
Pesada	< 1 mes	Los filtros se deben llevar a pesar en un plazo máximo de un mes después del muestreo del primer filtro.

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Facilitar al OCA cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones difusas a evaluar.
- Facilitar datos de producción fehacientes para poderlos extrapolar con los datos de los parámetros evaluados, así como cualquier otra información necesaria para completar el contenido mínimo de los informes.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, en la disponibilidad de equipos que cumplan las especificaciones y tolerancias que se detallan en la misma y aquellas definidas en las normas de referencia.
- Adecuarse a criterios de obligado cumplimiento recogidos en la presente Instrucción Técnica y no contemplados de manera explícita en las normas de referencia.
- Todo el instrumental de medida descrito en la presente Instrucción Técnica deberá estar en disposición del Organismo de Control en Atmósfera.
- Dotar de material suficiente y en estado óptimo de medida al personal técnico para el objeto de la actuación a desarrollar
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas

IT-CLM-AT-I-05: Determinación de la concentración máscica PM₁₀ o PM_{2,5} de la materia particulada en suspensión. Instrucción Técnica para la determinación de partículas en suspensión inferiores a 10 micras (PM₁₀) y 2,5 micras (PM_{2,5}) en aire ambiente.

Se modifican los apartados 6.4, 9 y 14 que quedan redactados en los siguientes términos:

6.4. Material complementario

Durante el proceso de toma de muestras, deberán registrarse las condiciones meteorológicas reinantes durante el período de medición. Como mínimo, se dispondrá de información sobre parámetros de velocidad y dirección de viento y datos sobre precipitaciones, que indiquen ausencia (o no) de lluvia.

Material complementario		
Elemento	Características	
Estación meteorológica	Características	Será necesario contar con una estación meteorológica dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales. Parámetros para controlar: • Velocidad y dirección de viento y datos sobre precipitaciones que indiquen ausencia (o no) de lluvia. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)
Termógrafo o datalogger de control de Tª de las muestras	Características	Capaz de registrar datos en continuo exportables con periodicidad, al menos, cincominutales durante el periodo máximo de almacenamiento previo a la entrega al laboratorio. Tolerancia demostrada de +/- 0,5 °C
Otros	Sugerencia	Nevera termoeléctrica, silicona o vaselina en aerosol o crema, guantes de látex, placas Petri y pinzas

9. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL MUESTREO

Aspectos y requisitos para tener en cuenta, previos y durante el muestreo:

Parámetros específicos del muestreo			
Pto de la norma	Aspecto	Requisito	Características adicionales
5.1.9	Período de toma de muestra (ciclo del filtro individual)	24 h	24 h ± 95 % de disponibilidad (±72 min. de indisponibilidad) Con una precisión de ± 1 min, en ese periodo de muestreo El muestreador debe ser capaz de proporcionar información sobre la hora de inicio, la hora de parada y la duración del muestreo, para cada filtro individual. Las duraciones de la sustitución deben quedar documentadas en el informe
6.7.3 6.4.2	Blanco de campo	Uno por cada punto y campaña	Lo especificado en el 6.7.3 de la norma. • En todo caso, como mínimo, un filtro no debe muestrearse, pero sí debe permanecer dentro del cargador para servir como un blanco de campo (punto 6.4.2). ○ El periodo de almacenamiento del blanco de campo en el captador debe ser el mismo que el de los filtros de muestra, ya que los procesos que afectan al blanco de campo y al filtro de muestra, deben ser los mismos. • El valor absoluto de la masa del blanco de campo debe ser inferior o igual a 60 µg.

Parámetros específicos del muestreo			
Pto de la norma	Aspecto	Requisito	Características adicionales
5.1.5	Temperatura del aire a través del filtro durante el muestreo	Dentro de un rango de ± 5 °K con respecto a la temperatura ambiente cuando es > 20 °C	Se debe tener en cuenta que si la temperatura ambiente es > 20 °C, la temperatura del filtro de muestra no debe diferir dentro de un rango de ± 5 °K de la temperatura del aire ambiente que rodea el captador. Esto se debe verificar incorporando mediciones de temperatura en el aire muestreado directamente por detrás del filtro, que se debe comparar con las mediciones de la temperatura del aire ambiente. <u>Nota:</u> No aplicable a muestreadores en los que la sección del filtro se encuentra muy próximo a la entrada de aire (léase Nota del punto 6.3 de la presente IT).
5.1.6	Caudal nominal	Caudal nominal: (2,3 m³/h en condiciones ambientales) Requisito: $\leq 2,0$ %	El caudal de muestreo se debe mantener a un caudal nominal de 2,3 m³/h (38,3 l/m) en condiciones ambientales <u>Especificaciones</u> - El control de caudal debe ser tal que el volumen muestreado de aire en condiciones ambientales por unidad de tiempo (m³/h), se mantenga constante, lo que obliga a estar corrigiendo constantemente el caudal de aspiración, por ello es necesario medir T^a y P. - El caudal medido por el sistema de control de caudal instalado después del filtro que se muestrea se debe convertir a condiciones ambientales. - Requiere la medición de la temperatura y presión ambiental. - El caudal de muestreo, la temperatura y la presión, deben ser objeto de una monitorización continua y registrarse al menos cada 6 min. en promedios horarios durante un periodo de 24 h. como mínimo. Estas mediciones horarias deben utilizarse para evaluar el cumplimiento de los requisitos de este ensayo.
5.1.6	Constancia del caudal volumétrico de muestra	$\leq 2,0$ % del caudal nominal durante el periodo de muestreo $\leq 5,0$ % del caudal nominal (caudal instantáneo)	Durante la toma efectiva de muestras, el caudal instantáneo y el caudal medio durante el periodo de muestreo, deben satisfacer los siguientes requisitos de funcionamiento en condiciones ambientales en los ensayos de campo: $\leq 2,0$ % del caudal nominal durante el periodo de muestreo $\leq 5,0$ % del caudal nominal (caudal instantáneo)
5.1.10	Test de fugas	$\leq 1,0$ % del caudal de muestra (0,38 l/m)	Se realizará uno al comienzo de cada campaña, cuando se produce un traslado o la instalación de una estación de monitorización (punto 7.9) atendiendo al punto 5.1.10 de la norma. Si no se puede ensayar por razones técnicas el sistema completo, el cabezal puede ser excluido del ensayo, pero serán objeto de la prueba todas las conexiones posteriores al filtro. Por esta razón, la prueba puede ser previa a la colocación del filtro
	Parámetros auxiliares	Control sobre las condiciones ambientales	Será necesario contar con una estación meteorológica para evaluar y validar las condiciones ambientales dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales Parámetros para controlar: Velocidad y dirección de viento y datos sobre precipitaciones que indiquen ausencia (o no) de lluvia. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros).
5.1.11	Tratamiento de los filtros muestreados	Protegidos de condiciones externas y T ^a	Punto 5.1.11 de la norma. - Protegidos de la contaminación externa. - Se deben guardar los filtros muestreados, a una temperatura $\leq a 23$ °C. Los filtros se deben introducir en el cuarto de pesada, en un plazo máximo de un mes después del muestreo del primer filtro.
5.1.9	Sesgo máximo del reloj del muestreador	± 5 min (durante 30 días)	La precisión a largo plazo del reloj del muestreador debe ser inferior a 5 min. a lo largo de un periodo de 30 días.
5.1.14	Finalización del muestreo		Los instrumentos con cambiadores de filtros deben poseer la capacidad de reiniciarse automáticamente con un nuevo filtro, si la muestra del filtro anterior

Parámetros específicos del muestreo			
Pto de la norma	Aspecto	Requisito	Características adicionales
	debido a sobrecarga en el filtro		se malogró, debido a la alta caída de presión a través del filtro. Se recomienda que el periodo mínimo de muestreo para obtener una concentración válida diaria sea mayor de 18 h.
5.1.11	Tratamiento de los filtros muestreados	Protegidos de condiciones externas y T ^a	Punto 5.1.11 de la norma • Protegidos de la contaminación externa. • Se deben guardar los filtros muestreados a una temperatura $\leq$ a 23 °C. Los filtros se deben introducir en el cuarto de pesada en un plazo máximo de un mes después del muestreo del primer filtro
6	Pesada	Inicial y final	Lo especificado en el punto 6 de la norma.

14. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Facilitar al OCA cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones difusas a evaluar.
- Facilitar datos de producción fehacientes para poderlos extrapolar con los datos de los parámetros evaluados, así como cualquier otra información necesaria para completar el contenido mínimo de los informes.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, en la disponibilidad de equipos que cumplan las especificaciones y tolerancias que se detallan en la misma y aquellas definidas en las normas de referencia.
- Adecuarse a criterios de obligado cumplimiento recogidos en la presente Instrucción Técnica y no contemplados de manera explícita en las normas de referencia.
- Todo el instrumental de medida descrito en la presente Instrucción Técnica deberá estar en disposición del Organismo de Control en Atmósfera.
- Dotar de material suficiente y en estado óptimo de medida al personal técnico para el objeto de la actuación a desarrollar.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas.

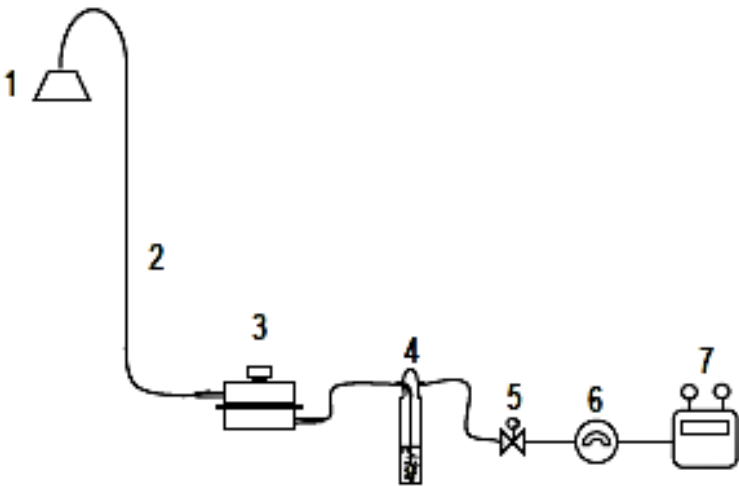
IT-CLM-AT-I-06: Determinación de las emisiones difusas de amoníaco (NH₃). Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de amoníaco (NH₃).

Se modifican los apartados 6, 9, 11 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

6. EQUIPOS Y MATERIAL DE MUESTREO

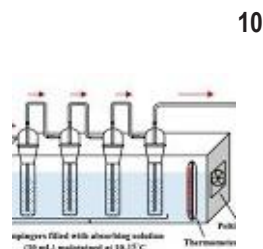
Se requiere un equipo de aspiración de bajo volumen, con un tren de muestreo apropiado para retención de amoníaco (NH₃), mediante solución captadora y diferentes medidores de parámetros auxiliares.

Descripción de las principales partes y sus características:



Tren de muestreo			
Nº	Elemento	Características	
1	Embudo	Tipo	De unos 5 cm de diámetro.
		Material	Plástico u otro material inerte.
2	Línea de muestreo	Tipo	Tubo de material inerte, con un diámetro interior de entre 8 – 10 mm. La longitud de este tubo será la mínima imprescindible y en ningún caso será mayor de 6 metros. Se evitarán curvaturas con radio < a 5 cm. Se permite el uso de tubo de silicona únicamente para unión entre elementos con un tamaño no superior a 5 cm y minimizando el contacto del gas en su interior.
		Material	Teflón preferiblemente.
3	Portafiltro	Tipo	Para disponer filtros planos de fibra de vidrio, cuarzo o acetato de celulosa.
		Material	Material inerte al NH ₃ .
4	Borboteadores	Aspectos clave	Borboteadores de alta eficiencia con fritado (capacidad de 50 - 150 ml) La capacidad debe ir en consonancia con el volumen de solución captadora y esta a su vez, con el límite de cuantificación requerido. Debe permitir el borboteo fino y vigoroso.
		Material	Vidrio borosilicato, teflón o Policarbonato.

Tren de muestreo			
Nº	Elemento	Características	
		Disposición	<u>4 borboteadores</u>: Se dispondrán en serie dos borboteadores con solución captadora. Se dispondrá de un tercer borboteador vacío a modo de trampa. El cuarto borboteador se rellenará con gel de sílice. <u>3 borboteadores</u>: En función de las necesidades del muestreo, se puede reducir a un borboteador con solución captadora, otro vacío y otro con gel de sílice.
5 y 6	Bomba de muestreo	Tipo	Bomba de bajo caudal (1 a 5 l/m) tipo membrana, con válvula de ajuste y control o indicador de la presión de vacío.
		Material	Las conexiones que se empleen para conectar la bomba con el tren de muestreo se realizarán con el mínimo recorrido posible y de un material resistente al estrangulamiento por presión de vacío.
7	Contador de gas seco	Aspectos clave	Contador de gas seco analógico o digital, con lectura totalizadora de volumen aspirado. <u>Medidor de temperatura</u>: Estará dotado de sensor de temperatura digital a la entrada y/o salida del contador, con capacidad de almacenar datos en continuo medidos, con valores medios, al menos horarios. <u>Medidor de presión</u>: Será necesario en aquellas configuraciones en que la bomba de muestreo se posicione después del contador de volumen (depresión), debiendo en este caso, tener la capacidad de almacenar datos en continuo medidos, con valores medios al menos horarios. Por el contrario, no será necesario disponer de medidor de presión en contador, en configuraciones en que la bomba anteceda al contador de volumen (sobre presión), asimilando la presión del contador, aspirando a bajo volumen, a la presión ambiental.
		Características	Resolución mínima de 0,2 litros (recomendable 0,1 litros) • Incertidumbre expandida del contador de volumen: $\leq$ al 5% del valor medido. • Incertidumbre expandida de medidor de temperatura de contador: $\leq$ al 2% del valor medido en °K. • Incertidumbre expandida de medidor de presión de contador: $\leq$ al 2% del valor medido.



Material complementario		
Nº	Elemento	Características
8	Auxiliares	Características Los siguientes parámetros deben ser controlados, ya sea por una estación meteorológica o por medidores independientes. En cualquier caso: <u>Medidor de presión ambiental</u>: dispositivo digital, capaz de registrar valores de presión medidos en continuo, valores medios al menos horarios, durante todo el periodo de medida. - Incertidumbre expandida de medidor de presión ambiental $\leq$ al 2% del valor medido. <u>Medidor de temperatura ambiental</u>: dispositivo digital, capaz de registrar valores de temperatura medidos en continuo, valores medios al menos horarios, durante todo el periodo de medida. - Incertidumbre expandida de medidor de temperatura ambiental $\leq$ al 2% del valor medido.
9	Estación meteorológica	Tipo Será necesario contar con una estación meteorológica dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales. Parámetros para controlar: datos de presión y temperatura ambiente para el seguimiento de las condiciones meteorológicas, durante todo el tiempo que dura el muestreo, velocidad y dirección de viento. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)
10	Caja fría	Características Recipiente contenedor de los borboteadores capaz de mantenerlos a $T^{\circ} < 20^{\circ} \text{C}$ durante todo el periodo de muestreo, ya sea con medios eléctricos o físicos (hielo). Nota: la transferencia de frío aportada por acumuladores de frío tipo "frigolines", suele ser menor que la del hielo, no garantizando en ocasiones, la conservación fría requerida.
11	Contenedores de muestras	Tipo
		Material
12	Probeta de ensayo Balanza y pesa patrón	Características Vidrio o material inerte con el NH_3. Probeta/s certificadas con resolución de 1 ml. Determinación del volumen de la solución de absorción (mediante probeta de ensayo) Incertidumbre $\leq \pm 1,0$ % de volumen de solución. Se permite el uso de balanza (determinación por peso) del volumen de las muestras.
13	Termógrafo o datalogger de control de T° de las muestras	Características Capaz de registrar datos en continuo exportables con periodicidad, al menos, cincominutales, durante 7 días. Tolerancia demostrada de $\pm 0,5^{\circ} \text{C}$

9. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL MUESTREO

Aspectos y requisitos a tener en cuenta, previos y durante el muestreo:

Parámetros específicos del muestreo		
Requisito	Valor / Características	
Periodo de toma de muestra	24 horas	Será normalmente de 24 horas procurando cambiar los muestreos de diferentes días, a la misma hora.
Caudal de muestreo	Entre 1,5 y 2,5 l/m	El caudal de aspiración medio durante el muestreo, deberá mantenerse en un ratio de $\pm 10\%$, del caudal de aspiración seleccionado.
Blanco de campo	1 por punto y día	El blanco deberá realizarse antes del primer muestreo.
Test de fugas	$< 2\%$	Deben cumplir el 2% del caudal máximo (l/m) que se prevé aspirar y la prueba se debe realizar en un tiempo suficiente, para poder contabilizar al menos la resolución mínima del contador de volumen utilizado, mediante la siguiente fórmula

Parámetros específicos del muestreo		
Requisito	Valor / Características	
		$T_{\min} = \frac{RC}{CMF \cdot 0,02}$ Donde: • T min: Tiempo mínimo del ensayo de fugas • RC: Resolución del contador (mínimo 0,2 litros) • CMF: Es el caudal máximo al que se prevé aspirar • 0,02: Es el criterio máximo permitido de fugas (2%) La validación final se hará, sobre el caudal medio del muestreo.
Eficiencia absorción	> 95%	Al menos una vez al año, para cada tren de muestreo y siempre que este, no se modifique.
Parámetros auxiliares	Registro en continuo de Tª y P	Dado que la temperatura durante todo un muestreo de 24h. puede variar sustancialmente (día de la noche, p.ej.), se deberá normalizar el volumen aspirado en tramos horarios, a partir de los datos registrados de presión y temperatura, tomando valores de volumen medios horarios, obtenidos del cálculo del volumen total aspirado, entre el tiempo total de muestreo.
	Control sobre las precipitaciones y vientos	Será necesario contar con una estación meteorológica dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)
Tª de borboteadores	Control sobre la Tª	Tª < a 20 °C durante todo el periodo de muestreo.
Volumen de las muestras	Anotar volumen en campo y disponer de protocolo de validación por pérdidas	Se anotará en campo el volumen recogido en la solución captadora, mediante medida del volumen (probeta) o ganancia en peso (báscula), y previo al transporte. Será este dato, el que se utilizará para el cálculo de expresión de resultados en unidades absolutas (por ejemplo, mg/muestra). Se debe comprobar y garantizar la ausencia de pérdidas de muestra en todo el proceso, desde la recogida en la toma de muestras, hasta la llegada al laboratorio de análisis. Para ello deberá tener desarrollado un protocolo de control/evaluación de la cadena de custodia, en convenio con el laboratorio de análisis.
Conservación de las muestras	Temperatura controlada inferior a 15 °C en todos los casos	Se debe evitar conservar las muestras, por encima de 15 °C. En el caso de una actividad biológica potencial, se deben mantener las muestras a una Tª inferior a 5 °C. Las analíticas se deberían realizar lo más próximo posible a la fecha de muestreo, no superando los 7 días posteriores a su captación, En todos los casos anteriores, se deberá disponer de un termógrafo o datalogger registrador, que muestre la temperatura desde su recogida, hasta su entrada en laboratorio de análisis.

11. CÁLCULOS

El cálculo de la concentración de NH₃ en el aire muestreado, en microgramos por metro cúbico (µg/m³) en condiciones estándar, (referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa), vendrá expresado por medio de la siguiente fórmula:

$$C = \frac{M}{\Sigma Vcn}$$

Donde:

- C: es la concentración de NH₃ en la muestra de aire, expresada en microgramos por metro cúbico en condiciones estándar.

- **M**: es la masa (en microgramos) del NH_3 recogida en la solución captadora.
- **ΣVcn** : es la suma de los volúmenes horarios calculados en condiciones estándar (m^3) con los datos de T^a y P , tal como indica la expresión:

$$\text{Vcn} = \frac{\text{Vt} \times 101,3 \times 293}{\text{Po} \times (273 + t)}$$

Donde:

- **Vt**: volumen de aire aspirado (m^3) en un periodo de tiempo, generalmente 1 hora.
- **Po**: presión atmosférica, expresada en kPa, de la presión registrada durante el muestreo.
- **t**: temperatura ($^{\circ}\text{C}$) media del aire aspirado en el contador de volumen en el subintervalo de 1 hora.

Quedando un resultado final de volumen proveniente del **Σ** de los **Vcn**.

Nota: En caso de que el laboratorio exprese los resultados como amonio, será preciso multiplicar el resultado por 0,944.

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Facilitar al OCA cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones difusas a evaluar.
- Facilitar datos de producción fehacientes para poderlos extrapolar con los datos de los parámetros evaluados, así como cualquier otra información necesaria para completar el contenido mínimo de los informes.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, en la disponibilidad de equipos que cumplan las especificaciones y tolerancias que se detallan en la misma y aquellas definidas en las normas de referencia.
- Adecuarse a criterios de obligado cumplimiento recogidos en la presente Instrucción Técnica y no contemplados de manera explícita, en las normas de referencia.
- Todo el instrumental de medida descrito en la presente Instrucción Técnica deberá estar en disposición del Organismo de Control en Atmósfera.
- Dotar de material suficiente y en estado óptimo de medida al personal técnico para el objeto de la actuación a desarrollar.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas.

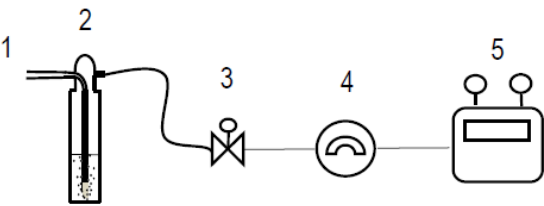
IT-CLM-AT-I-07: Determinación de las emisiones difusas de ácido sulfhídrico (SH₂). Instrucción Técnica para la determinación de las emisiones difusas de ácido sulfhídrico (SH₂).

Se modifican los apartados 6, 9, 11 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

6. EQUIPOS Y MATERIAL DE MUESTREO

Se requiere un equipo de aspiración de bajo volumen con un tren de muestreo apropiado para retención de ácido sulfhídrico (SH₂) mediante solución captadora y diferentes medidores de parámetros auxiliares. Dado que este gas es más pesado que el aire no se dispondrá de embudo que eleve la toma de muestras si no que se realizará a la altura del tren de muestreo ubicado en el suelo, no sobrepasando 1 metro de altura.

Descripción de las principales partes y sus características:



Tren de muestreo			
Nº	Elemento	Características	
1	Punto de toma de muestras	Tipo	De unos 8 - 10 mm de diámetro. Altura respecto al suelo ≤ a 1 metro.
		Material	Tubo previo a la entrada de muestras, de material inerte (vidrio o teflón p.ej.) con un diámetro interior de entre 6 – 10 mm y una longitud no superior a 30 cm. Dotado de un elemento de filtración, de fibra de vidrio o de cuarzo o empaquetamiento de fibra mineral. Se permite el uso de tubo de silicona, únicamente para unión entre elementos, con un tamaño no superior a 5 cm y minimizando el contacto del gas en su interior.
2	Borboteadores	Aspectos clave	Borboteadores de alta eficiencia con fritado de porosidad gruesa (capacidad 50 - 150 ml). La capacidad (volumen mínimo de 50 ml) debe ir en consonancia con el volumen de solución captadora y esta a su vez con el límite de cuantificación que se requiere obtener. Se debe considerar, y prestar especial atención, a la espuma que se forme durante el borboteo. Debe permitir el borboteo fino y vigoroso. Igualmente, es necesario envolver totalmente el borboteador con papel de aluminio para proteger la muestra de la luz. La muestra debe encontrarse en todo momento en total oscuridad. Deberá disponerse de al menos dos juegos de borboteadores independientes por campaña para poder reemplazar los muestreados por unos limpios.
		Material	Vidrio borosilicato, teflón o policarbonato. Será necesario proteger la muestra de la luz. Es necesario envolver totalmente el borboteador con papel de aluminio o sistema similar.
		Disposición	<u>4 borboteadores</u> : se dispondrán en serie dos borboteadores con solución captadora. Se dispondrá de un tercer borboteador vacío a modo de trampa. El cuarto borboteador se rellenará con gel de sílice. <u>3 borboteadores</u> : en función de las necesidades del muestreo, se puede reducir a un borboteador con solución captadora, otro vacío y otro con gel de sílice.

Tren de muestreo			
Nº	Elemento	Características	
3 y 4	Bomba de muestreo	Tipo	Bomba de bajo caudal (0,5 a 1,5 l/m) tipo membrana con válvula de ajuste y control o indicador de la presión de vacío.
		Material	Las conexiones que se empleen para conectar la bomba con el tren de muestreo se realizarán con el mínimo recorrido posible y de un material resistente al estrangulamiento por presión de vacío.
5	Contador de gas seco	Aspectos clave	Contador de gas seco analógico o digital con lectura totalizadora de volumen aspirado. <u>Medidor de temperatura</u>: estará dotado de sensor de temperatura digital a la entrada y/o salida del contador, con capacidad de almacenar datos en continuo medidos, con valores medios, al menos horarios. <u>Medidor de presión</u>: será necesario en aquellas configuraciones en que la bomba de muestreo se posicione después del contador de volumen (depresión), debiendo en este caso, tener la capacidad de almacenar datos en continuo medidos, con valores medios al menos horarios. Por el contrario, no será necesario disponer de medidor de presión en contador, en configuraciones en que la bomba anteceda al contador de volumen (sobre presión), asimilando la presión del contador, aspirando a bajo volumen, a la presión ambiental.
		Características	Resolución mínima de 0,2 litros (recomendable 0,1 litros) • Incertidumbre expandida del contador de volumen $\leq$ al 5% del valor medido. • Incertidumbre expandida de medidor de temperatura de contador $\leq$ al 2% del valor medido en kelvin, K. Incertidumbre expandida de medidor de presión de contador $\leq$ al 2% del valor medido.

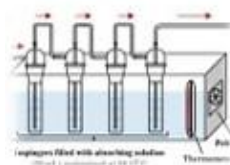
6



7



8



9



10



11



Material complementario		
Nº	Elemento	Características
6	Auxiliares	Características Los siguientes parámetros deben ser controlados, ya sea por una estación meteorológica o por medidores independientes. En cualquier caso: <u>Medidor de presión ambiental</u>: dispositivo digital, capaz de registrar valores de presión medidos en continuo, valores medios al menos horarios, durante todo el periodo de medida. • Incertidumbre expandida de medidor de presión ambiental $\leq$ al 2% del valor medido. <u>Medidor de temperatura ambiental</u>: dispositivo digital, capaz de registrar valores de temperatura medidos en continuo, valores medios al menos horarios, durante todo el periodo de medida. • Incertidumbre expandida de medidor de temperatura ambiental $\leq$ al 2% del valor medido
7	Estación meteorológica	Tipo Será necesario contar con una estación meteorológica dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales. Parámetros para controlar: datos de presión y temperatura ambiente para el seguimiento de las condiciones meteorológicas, durante todo el tiempo que dura el muestreo, velocidad y dirección de viento. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)
8	Caja fría	Características Recipiente contenedor de los borboteadores capaz de mantenerlos a temperatura $< 20^{\circ}\text{C}$ durante todo el periodo de muestreo, ya sea con medios eléctricos o físicos (hielo). Nota: la transferencia de frío aportada por acumuladores de frío tipo "frigolines", suele ser menor que la del hielo, no garantizando en ocasiones, la conservación fría requerida.
9	Contenedores de muestras	Tipo
		Material
10	Probeta de ensayo Balanza y pesa patrón	Características Vidrio o material inerte con el SH_2. Probeta/s certificadas con resolución de 1 ml. Determinación del volumen de la solución de absorción (mediante probeta de ensayo) • Incertidumbre $\leq \pm 1,0\%$ de volumen de solución. • A pesar de la considerable diferencia de densidad respecto al agua, se permite el uso de balanza (determinación por peso) del volumen de las muestras.
11	Termógrafo o datalogger de control de temperatura de las muestras	Características Capaz de registrar datos en continuo exportables con periodicidad, al menos, cincominutales, durante 7 días. Tolerancia demostrada de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$

9. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL MUESTREO

Aspectos y requisitos a tener en cuenta, previos y durante el muestreo:

Parámetros específicos del muestreo		
Requisito	Valor / Características	
Período de toma de muestra	24 horas	Será normalmente de 24 horas, procurando cambiar los muestreos de diferentes días a la misma hora.
Caudal de muestreo	1 l/m (aprox.)	El caudal de aspiración medio durante el muestreo, deberá mantenerse en un ratio de +/- 10%, del caudal de aspiración seleccionado.
Blanco de campo	1 por punto y día	El blanco deberá realizarse antes del primer muestreo.
Test de fugas	< 2%	Deben cumplir el 2% del caudal máximo (l/m) que se prevé aspirar, y la prueba se debe realizar en un tiempo suficiente para poder contabilizar al menos la resolución mínima del contador de volumen utilizado mediante la siguiente fórmula $T_{\min} = \frac{RC}{CMF \cdot 0,02}$ Donde: • T min: Tiempo mínimo del ensayo de fugas • RC: Resolución del contador (mínimo 0,2 litros) • CMF: Es el caudal máximo al que se prevé aspirar • 0,02: Es el criterio máximo permitido de fugas (2%) La validación final se hará sobre el caudal medio del muestreo.
Eficiencia absorción	> 95%	Al menos una vez al año para cada tren de muestreo y siempre que este no se modifique.
Parámetros auxiliares	Registro en continuo de Tª y P	Dado que la temperatura durante todo un muestreo de 24h puede variar sustancialmente (día de la noche, p.ej.), se deberá normalizar el volumen aspirado en tramos horarios, a partir de los datos registrados de temperatura y presión semihorarios, tomando valores de volumen medios horarios, obtenidos del cálculo del volumen total aspirado entre el tiempo total de muestreo.
	Control sobre las precipitaciones y vientos	Será necesario contar con una estación meteorológica dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)
Tª de borbotaladores	Control sobre la Tª	Tª < a 20 °C durante todo el periodo de muestreo.
Volumen de las muestras	Anotar volumen en campo y disponer de protocolo de validación por pérdidas	Se anotará en campo el volumen recogido en la solución captadora, mediante medida del volumen (probeta) o ganancia en peso (báscula), y previo al transporte. Será este dato, el que se utilizará para el cálculo de expresión de resultados en unidades absolutas (por ejemplo, mg/muestra). Se debe comprobar y garantizar la ausencia de pérdidas de muestra en todo el proceso, desde la recogida en la toma de muestras, hasta la llegada al laboratorio de análisis. Para ello deberá tener desarrollado un protocolo de control/evaluación de la cadena de custodia, en convenio con el laboratorio de análisis.
Conservación de las muestras	Temperatura controlada inferior a 15 °C en todos los casos	Se debe evitar conservar las muestras por encima de 15 °C. Las analíticas se deberán realizar dentro de las 24 horas siguientes a la toma de muestras. - Es posible ampliar el plazo para realizar el análisis a 72 horas si se mantienen refrigeradas a una Tª inferior a 6 °C. - Se puede ampliar el plazo a 7 días, contados desde la recogida de las muestras si, adicionalmente a la refrigeración de éstas, se estabilizan en medio

Parámetros específicos del muestreo	
Requisito	Valor / Características
	alcalino (con NaOH a un pH > 9). En todos los casos anteriores se deberá disponer de un termógrafo o datalogger registrador que muestre la temperatura desde su recogida hasta su entrada en laboratorio de análisis

11. CÁLCULOS

El cálculo de la concentración de SH₂ en el aire muestreado, en microgramos por metro cúbico (µg/m³) en condiciones estándar, (referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa), vendrá expresado por medio de la siguiente fórmula:

$$C = \frac{M}{\Sigma Vcn}$$

Donde:

- **C:** es la concentración de SH₂ en la muestra de aire, expresada en microgramos por metro cúbico en condiciones estándar.
- **M:** es la masa (en microgramos) del SH₂ recogida en la solución captadora.
- **Σ Vcn:** es la suma de los volúmenes horarios calculados en condiciones estándar (m³) con los datos de temperatura y presión tal como indica la expresión:

$$Vcn = \frac{Vt \times 101,3 \times 293}{Po \times (273 + t)}$$

Donde:

- **Vt:** volumen de aire aspirado (m³) en un periodo de tiempo, generalmente 1 hora.
- **Po:** presión atmosférica, expresada en kPa, de la presión registrada durante el muestreo.
- **t:** temperatura (°C) media del aire aspirado en el contador de volumen en el subintervalo de 1 hora.

Quedando un resultado final de volumen proveniente del Σ de los Vcn.

Nota: En caso de que el laboratorio exprese los resultados como amonio, será preciso multiplicar el resultado por 1,06.

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del titular de la instalación:

- Facilitar al OCA cualquier información previa al control para desarrollar un plan de muestreo acorde a las emisiones difusas a evaluar.
- Facilitar datos de producción fehacientes para poderlos extrapolar con los datos de los parámetros evaluados, así como cualquier otra información necesaria para completar el contenido mínimo de los informes.

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, en la disponibilidad de equipos que cumplan las especificaciones y tolerancias que se detallan en la misma y aquellas definidas en las normas de referencia.
- Adecuarse a criterios de obligado cumplimiento recogidos en la presente Instrucción Técnica y no contemplados de manera explícita, en las normas de referencia.

- Todo el instrumental de medida descrito en la presente Instrucción Técnica deberá estar en disposición del Organismo de Control en Atmósfera.
- Dotar de material suficiente y en estado óptimo de medida al personal técnico para el objeto de la actuación a desarrollar.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas.

IT-CLM-AT-I-08: Determinación de las emisiones difusas mediante captadores pasivos. Instrucción Técnica para la determinación de diferentes contaminantes mediante captadores pasivos.

Se modifican los apartados 6, 11 y 12 que quedan redactados en los siguientes términos:

6. EQUIPOS Y MATERIAL DE MUESTREO

La variedad de modelos de muestreadores pasivos disponibles en el mercado es creciente. La diferencia fundamental entre ellos se concreta en los materiales empleados como soporte de captación, que incluyen una amplia gama de sustancias, algunas de las cuales son las mismas que se utilizan en los sistemas activos. En general, los captadores pasivos pueden clasificarse en dos tipos:

- Específicos: diseñados para la captación de un compuesto o un reducido grupo de compuestos en concreto, utilizando un material captador apropiado, que suele actuar por Adsorción química del analito.
- Inespecíficos: los captadores inespecíficos, en cambio, permiten el muestreo de un conjunto de compuestos muy amplio, utilizando un material captador de tipo adsorbente, por lo general.

Otra posible distinción entre los muestreadores pasivos se basa en:

- Utilización de una rejilla o placa porosa: para cerrar la boca del captador, propia de los dispositivos normales de difusión.
- Empleo como cierre de una membrana permeable: característico de los dispositivos que actúan mediante permeación-difusión.

En cuanto a la estructura física, se da una cierta variedad de modelos, presentándose con formas circulares, rectangulares o cilíndricas, construidas con materiales diversos, siempre de dimensiones y peso muy reducidos.

Coeficientes de muestreo de diferentes modelos:

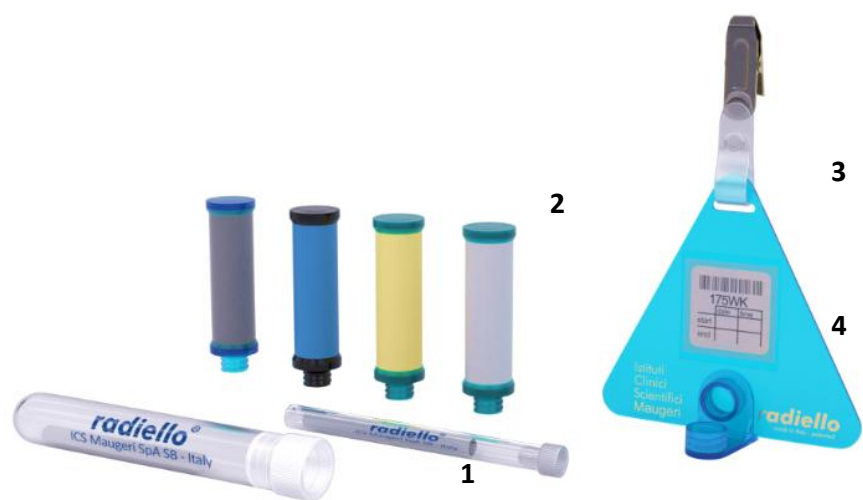
- Los captadores que tienen forma de tubo (muestreo a través de un extremo abierto –sección pequeña-), tienen generalmente coeficientes de muestreo pequeños, del orden de 1 ml/min o menos.
- Los captadores en forma de disco o placa (badge-type), tienen un coeficiente de captación intermedio, del orden de 10 ml/min.
- Los captadores radiales, en forma de tubo, pero muestreando a través de las paredes y no por un extremo abierto, tienen los coeficientes de muestreo más elevados, del orden de 100 ml/min.

Nota: Para una estandarización en la determinación y presentación de resultados, esta Instrucción Técnica va a desarrollar el método de medición pasivo “tipo radial”, dado que este captador permite unas velocidades de difusión del gas extremadamente elevadas y constantes y unas superficies de difusión mayores, repercutiendo en una mayor sensibilidad para medir la concentración de los contaminantes. Además, los captadores “tipo tubo”, con carcasa protectora, normalmente no se ven afectados por las bajas velocidades del aire (velocidad del viento mínima de 0,25 m/s).

Componentes

Los componentes esenciales de un medidor pasivo “tipo radial” (p.ej. Radiello) son el cartucho adsorbente, el cuerpo difusor, la placa de soporte y la etiqueta adhesiva con la indicación del código de barras. Salvo el cartucho adsorbente, a menos que se indique lo contrario, todos los demás componentes se pueden utilizar para numerosos experimentos de muestreo.

1. Cartucho adsorbente
2. Cuerpo difusor
3. Placa de soporte
4. Etiqueta adhesiva



Descripción de las principales partes de un captador pasivo tipo Radiello:

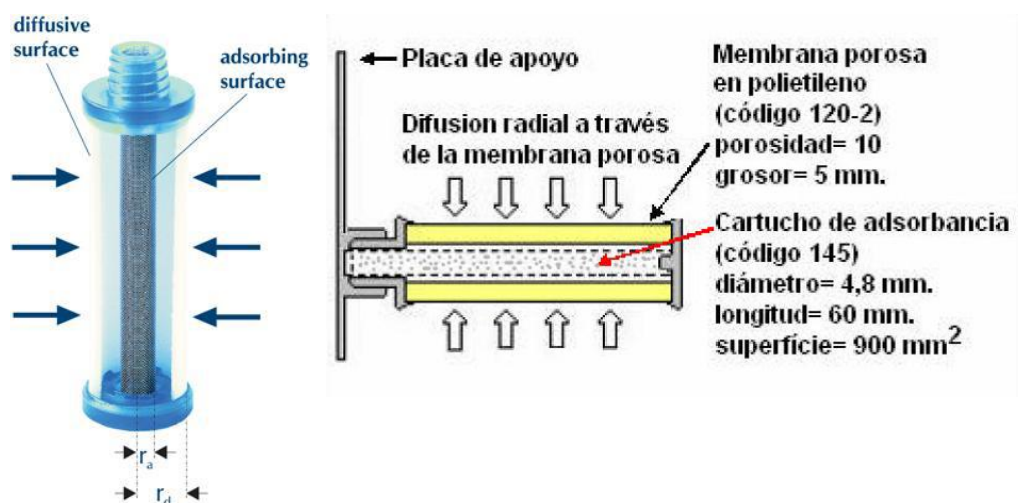
Este tipo de captador tiene una geometría radial, la cual permite unas velocidades de difusión del gas extremadamente elevadas y constantes. El diseño radial permite una superficie de difusión mayor, lo cual repercute en una mayor sensibilidad para medir la concentración de los contaminantes. Este captador está formado por los siguientes componentes:

Radiello		
Elemento	Características	
Cartucho adsorbente	Tipo	En función del compuesto contaminante que se quiera muestrear, existen distintos tipos de cartuchos de adsorción o de adsorción química. Sus dimensiones son las mismas para todos: 60 mm de longitud y 4,8 o 5,8 mm de diámetro. Se encuentran contenidos en tubos de vidrio o plástico, envueltos en una bolsa de polietileno transparente termosoldada. El código numérico, impreso en la bolsa junto con el número de lote y la fecha de caducidad, indica el tipo de cartucho. A excepción de los cartuchos de desorción térmica, todos los demás tipos, son de un solo uso.
	Material	Debe estar construido en acero inoxidable o en un material resistente a la corrosión.
Cuerpo difusor	Tipo	Existen cuatro tipos de cuerpos difusores con dimensiones exteriores de: 60 mm de altura y 16 mm de diámetro.
	Material	El cuerpo difusor blanco , código 120, de uso general, está fabricado en polietileno microporoso de 1,7 mm, de espesor y porosidad media de $25 \pm 5 \mu\text{m}$. La longitud del camino difusor es de 18 mm. El cuerpo difusor azul , código 120-1, tiene las mismas propiedades que el blanco, pero es opaco a la luz, es adecuado para el muestreo de compuestos sensibles a la luz. El cuerpo difusor amarillo , código 120-2, se debe utilizar siempre que se deba reducir la frecuencia de muestreo; está hecho de polietileno microporoso de 5 mm de espesor y porosidad promedio de $10 \pm 2 \mu\text{m}$. La longitud del camino difusor es de 150 mm. El cuerpo difusor permeable , código 120-3, es una membrana de silicona de $50 \mu\text{m}$ de espesor reforzada por una red de acero inoxidable. Se utiliza para el muestreo de gases y vapores anestésicos.

Radiello		
Elemento	Características	
Placa de soporte	Aspectos clave	Actúa a la vez como cierre y soporte del cuerpo difusor, que se debe enroscar en su orificio. Dispone de clip y de bolsillo adhesivo transparente, para sujetar la etiqueta. Las tres piezas se deben ensamblar, antes de su uso. El adaptador sirve para cambiar la orientación del tubo difusor, permitiendo el muestreo en posición vertical y horizontal.
	Material	Fabricado en policarbonato.
Etiqueta	Características	Permite una identificación inequívoca del tubo de muestreo en campo y en el laboratorio, para el análisis posterior.



Material complementario		
Elemento	Características	
Estación meteorológica	Tipo	Debido a la influencia de los agentes externos será necesario contar con una estación meteorológica (compuesta de anemómetro, veleta, termómetro, higrómetro y barómetro) dentro o cercana al perímetro de los muestreos, para evaluar y validar las condiciones ambientales Parámetros para controlar: Registro de datos en continuo de temperatura, presión, humedad, pluviometría, velocidad y dirección del viento. En caso de imposibilidad técnica o de seguridad (debidamente justificada) para contar con estación propia, deberá hacerse con la estación meteorológica externa más cercana en un área similar a la realización del muestreo (prioritariamente en un radio de unos 10 kilómetros, y la altura entre ambos puntos no exceda los 100 metros)
Carcasa protectora	Características	Conveniente para muestreo en exteriores, está diseñada para proteger los filtros de las inclemencias atmosféricas como la lluvia, el viento, etc.

Esquema del fundamento de la difusión radial.**11. CÁLCULOS****Concentración del contaminante muestreado**

La concentración del contaminante muestreado (C_E), se obtiene con la fórmula siguiente:

$$C_E = f \times \frac{M}{Q \times t}$$

Donde:

- C_E : concentración másica o volumétrica (depende del compuesto) del componente E.
- f : factor de conversión.
- M : masa del componente muestreado captada en el cartucho adsorbente
- t : tiempo de exposición del cartucho (en min).

El valor de Q depende de la temperatura media durante el muestreo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q = Q_{293} \cdot \left(\frac{K}{293} \right)^e$$

Donde:

- Q_{293} : coeficiente de captación para una temperatura de 293 K.
- K : temperatura media durante el muestreo (en K).
- e : exponente de la regresión

Los resultados de concentración se expresarán, a menos que el documento normativo de referencia diga lo contrario, en las condiciones de referencia de temperatura de 20 °C y presión de 101,3 KPa.

12. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del Organismo de Control en Atmósfera:

- Adecuarse a esta Instrucción Técnica, en la disponibilidad de equipos que cumplan las especificaciones y tolerancias que se detallan en la misma y aquellas definidas en las normas de referencia.
- Adecuarse a criterios de obligado cumplimiento recogidos en la presente Instrucción Técnica y no contemplados de manera explícita, en las normas de referencia.
- Todo el instrumental de medida descrito en la presente Instrucción Técnica deberá estar en disposición del Organismo de Control en Atmósfera.
- Dotar de material suficiente y en estado óptimo de medida al personal técnico para el objeto de la actuación a desarrollar.
- Deberán mantener y asegurar la trazabilidad de los registros primarios con los resultados de las medidas declaradas.