

INSTRUCCIÓN TÉCNICA – 02

INSTRUCCIÓN TÉCNICA – 02

(IT-02): CONTROLES DE LAS

(IT-02): CONTROLES DE LAS

EMISIONES

EMISIONES



aireaAIRE

2012

2012

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA



ingurumena.net

Documento: INSTRUCCIÓN TÉCNICA - 02 (IT-02): CONTROLES DE LAS EMISIONES

Extracto de la:

Orden de 11 de julio de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se dictan instrucciones técnicas para el desarrollo del Decreto 278/2011, de 27 de diciembre, por el que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Fecha de edición: 2012

Propietario: Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

CONTENIDO

1.- OBJETO.....	2
2.- DEFINICIONES.....	2
3.- SECCIÓN Y SITIO DE MEDICIÓN.....	3
3.1.- UBICACIÓN DEL PLANO DE MEDICIÓN.....	3
a) Métodos que requieran isocinetismo:	5
b) Métodos que no requieran isocinetismo.	5
3.2.- NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE MUESTREO Y PUERTOS DE MEDICIÓN.	6
3.3.- PUERTOS DE MEDICIÓN.	7
3.4.- ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y SERVICIOS.....	9
4.- OBJETIVO Y PLAN DE MEDICIÓN.....	11
5.- MEDICIONES REPRESENTATIVAS DEL PROCESO.....	13
6.- NÚMERO DE MEDICIONES Y DURACIÓN DE CADA MEDICIÓN INDIVIDUAL.....	13
6.1. NÚMERO MÍNIMO DE MEDICIONES INDIVIDUALES.....	13
6.2.- DURACIÓN DE LAS MEDICIONES INDIVIDUALES.	14
7- CRITERIO DE SELECCIÓN DE MÉTODOS DE REFERENCIA.....	15
7.1.- LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN MÁXIMO.....	16
7.2.- MÉTODOS DE REFERENCIA PARA LOS CONTROLES.....	16
Métodos UNE-EN.....	16
Métodos UNE-ISO.....	17
Métodos UNE.	17

1.- OBJETO.

Sin perjuicio de lo establecido en la normativa vigente en el ámbito de contaminación atmosférica, esta instrucción técnica establece: los requisitos de los sitios de medición en conductos gaseosos; los requisitos del número de mediciones y duración de cada una de ellas; los criterios relativos las condiciones de producción en el que se deben realizar las mediciones y los criterios para seleccionar los métodos a emplear en las mediciones. Estos requisitos tienen por objeto garantizar la representatividad de los controles externos reglamentarios de emisiones de contaminantes por conductos gaseosos realizados por entidades de control ambiental (ECA en adelante) en las diferentes instalaciones industriales.

2.- DEFINICIONES.

A efectos de esta instrucción técnica se entienden por:

- Sección de medición: Región del conducto de gas residual que incluye el (los) plano(s) de medición y las secciones de entrada y salida.
- Sitio de medición: Lugar en el conducto de gas residual en la zona del plano de medición que consta de estructuras y equipo técnico, entre otros, plataformas de trabajo, puertos de medición y suministro de energía.
- Plano de medición o de muestreo: Plano normal a la línea central del conducto de gas en el sitio de medición.
- Punto de medición: Posición en el plano de medición en el cual se extrae la corriente de muestra o se obtienen directamente los datos de medición. Los puntos de medición se localizan en líneas de medición o líneas de muestreo en el plano de medición.
- Diámetro hidráulico: Cociente entre cuatro veces el área (A) y el perímetro (P) en el plano de medición: $4 \times A / P$.
- Línea de medición: Línea en el plano de muestreo a lo largo de la cual se localizan los puntos de muestreo, limitada por la pared interna del conducto. Se conoce también como línea de muestreo.
- Puerto de medición: Apertura en el conducto de gas residual a lo largo de la línea de medición a través del cual se realiza el acceso al gas residual. Se conoce también como puertos de muestreo o puerto de acceso.
- Control de emisiones: Comprobación de que se cumplen los valores límite de emisión mediante tomas de muestra y/o mediciones de las emisiones de contaminantes. Conjunto de mediciones de emisiones de un determinado contaminante.

3.- SECCIÓN Y SITIO DE MEDICIÓN.

Para obtener resultados de mediciones de emisiones fiables y comparables son necesarios sitios y secciones de medida adecuados. La norma UNE-EN 15259 especifica los requisitos y las comprobaciones necesarias para realizar las tomas de muestras garantizando su fiabilidad y reproducibilidad, por tanto, los controles de emisiones se realizarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 15259 y con esta instrucción técnica.

Los sitios de medición, accesos y plataformas apropiados deben planificarse cuando se diseña la planta o la instalación.

El sitio de medición debe permitir el acceso al plano de muestro para un equipo de muestreo típico mediante una plataforma que permita al personal de medición trabajar con seguridad y eficiencia.

Las curvas, ramificaciones, conexiones, obstrucciones, ventiladores, fugas y elementos similares producen perturbaciones de los perfiles de velocidad y pueden generar flujos no homogéneos de los gases residuales. La sección del conducto de gas residual deberá asegurar un perfil de flujo ordenado, libre de turbulencia y retroflujo, donde se localiza el plano de medición que proporciona una rejilla de puntos de muestreo suficientes para evaluar la distribución de los mesurandos y las magnitudes de referencia.

3.1.- UBICACIÓN DEL PLANO DE MEDICIÓN.

La ubicación del plano de medición en una chimenea se deberá determinar de acuerdo con lo establecido en la sección 6.2.1 de la norma UNE-EN 15259.

El plano de medición debe situarse en una sección del conducto de gas residual donde puede esperarse condiciones de flujo y concentraciones homogéneas. Este requisito se cumple generalmente si el plano de medición está:

- En una sección del conducto con forma y área de sección transversal constantes.
- Alejado, antes y después, de cualquier perturbación que pudiera producir un cambio en la dirección del flujo (curvas, ventiladores o reguladores parcialmente cerrados).
- En una sección de un conducto con al menos cinco diámetros hidráulicos¹ de conducto recto antes del plano de muestreo y dos diámetros hidráulicos después (cinco diámetros hidráulicos a partir de la salida de una chimenea).

¹ Se entenderá por diámetro hidráulico el diámetro real interior en un foco circular y el equivalente en un foco rectangular o cuadrado. Para determinar el diámetro equivalente en de un foco rectangular o cuadrado se utiliza la siguiente relación:

$$D_e = \frac{2 * a * b}{a + b} \quad \text{Siendo } D_e: \text{ Diámetro equivalente.}$$

En la figura siguiente se representa la ubicación del plano de medición indicado anteriormente.

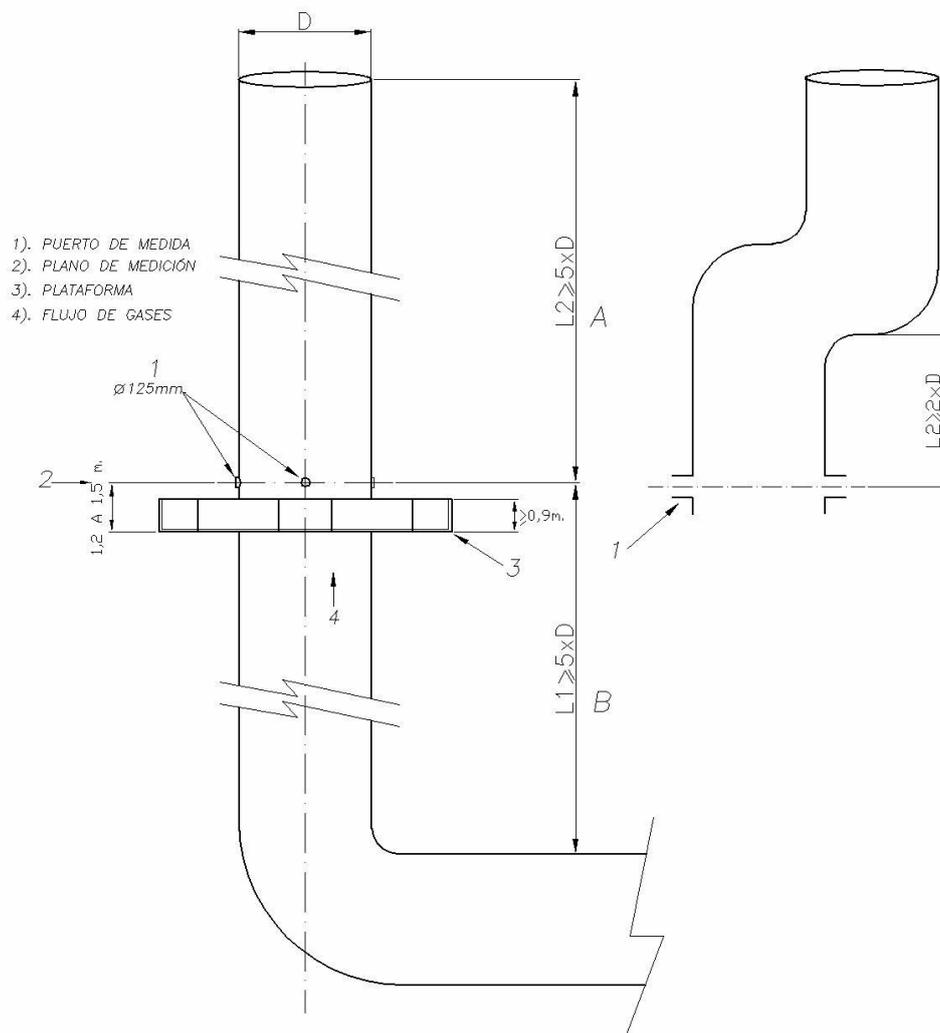


Figura 1. Ubicación del plano de medición.

El plano de muestreo se deberá instalar preferentemente en conductos verticales, lo que se deberá de tener en cuenta a la hora desde el diseño de los conductos de salida de las emisiones, sobre todo para controles de emisiones de contaminantes particulados o que pueden repartirse entre fase particulada y gaseosa.

Para determinar la ubicación apropiada del plano de muestreo, una vez identificada una posible ubicación se recomienda acceder a la chimenea y llevar a cabo una inspección exploratoria de velocidades, para lo que es suficiente un agujero de 13 mm de diámetro en el centro de donde se propone realizar los orificios de muestreo.

Para que el plano de medición sea válido el mismo deberá cumplir los siguientes requisitos:

A) MÉTODOS QUE REQUIERAN ISOCINETISMO:

Se deberá comprobar que se cumplen los siguientes requisitos:

- I. El ángulo del flujo de gas es inferior al 15.º con respecto al eje del conducto.
- II. No hay flujo negativo local.
- III. Velocidad mínima dependiendo del método usado para la medida del caudal (para los tubos de Pitot, una presión diferencial superior a 5 Pa).
- IV. El cociente entre la mayor y menor velocidad del gas local es inferior a 3:1.

Si se confirma que los perfiles de velocidad son satisfactorios, se procederá a instalar puertos de muestreo, instalaciones auxiliares y accesos y proceder con el muestreo. En el caso en que no se cumplan estos requisitos se deberá buscar otro lugar para el plano de medición.

Si no se cumplen estas condiciones, el plano de muestreo se considerará no válido para los controles de emisiones periódicos, ni para las calibraciones de sistemas de medición de emisiones en continuo, ni para la ubicación de sistemas automáticos de medida (SAM).

Las mediciones de partículas, las mediciones de contaminantes que se distribuyen entre la fase particulada y la fase gaseosa, y las mediciones de velocidad de gases, requieren siempre un muestreo en rejilla que debe realizarse tal como se indica en el apartado 8.2 de la norma UNE-EN 15259.

B) MÉTODOS QUE NO REQUIERAN ISOCINETISMO.

En el caso de mediciones de gases bien mezclados, el muestreo para controles periódicos o para calibraciones se puede llevar a cabo en rejilla o en un solo punto. Las opciones de muestreo en un punto requieren el empleo de dos equipos para realizar las comprobaciones de la homogeneidad necesarias, pero permiten que en el futuro se realicen muestreos en un punto del plano en lugar de en todos los puntos de la rejilla.

El muestreo de gases puede realizarse en un solo punto en el caso de que se cumplan las siguientes condiciones:

- Siempre y cuando se haya asegurado la homogeneidad contra un gas trazable - comprobando las variaciones espaciales y temporales de la concentración de contaminante -, o bien,
- Si se cumple la condición de incertidumbre expandida permisible del apartado 8.3. de la norma UNE-EN 15259 para flujos no homogéneos: $U_{\text{pos}} \leq 0.5 \times U_{\text{perm}}$ (y, por tanto, pese a la no homogeneidad es posible determinar un punto representativo).

En caso de que se realicen muestreos en un solo punto del plano debido a la homogeneidad del flujo - o bien por haber determinado el punto representativo bajo la condición $U_{\text{pos}} \leq 0.5 \times U_{\text{perm}}$ -, se deberá hacer referencia al informe en el que se recogieron las comprobaciones del apartado 8.3 de la norma UNE-EN 15259.

Para realizar la comprobación de la condición $U_{\text{pos}} \leq 0.5 \times U_{\text{perm}}$ se utilizarán los siguientes valores para calcular la incertidumbre expandida permisible, U_{perm} :

Monóxido de carbono:	10% del valor límite de emisión.
Dióxido de azufre:	20% del valor límite de emisión.
Dióxido de nitrógeno:	20% del valor límite de emisión.
Carbono orgánico total:	30% del valor límite de emisión.
Oxígeno:	6% del rango de medición.
Dióxido de carbono:	6% del rango de medición.
H ₂ O:	30% del rango de medición.

Por ejemplo, si el valor límite de emisión del NO₂ es de 300 ppm, la incertidumbre expandida permisible será:

$$U_{\text{perm}} = P \times \text{VLE NO}_2 = 0,20 \times 300 \text{ ppm} = 60 \text{ ppm.}$$

Las ECA deberán realizar las mediciones de parámetros que se controlan *in situ* cumpliendo también los requisitos de la norma UNE-CEN/TS 15675, tanto si se realizan mediciones en rejilla como en un punto.

3.2.- NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE MUESTREO Y PUERTOS DE MEDICIÓN.

Los puntos de muestreo (o de medición) se deben localizar según lo dispuesto en el apartado 8.2 de la norma UNE-EN 15259.

En conductos circulares el número puertos de medición coincide con las líneas de medición. Cuando el conducto tenga un diámetro interior superior o igual a 2 m, el número de puertos de medición se duplicará de forma que se pueda acceder a la sección del conducto por los dos extremos de las líneas de medición.

Número de líneas de muestreo y número mínimo de puntos de muestreo en conductos circulares			
Rango de áreas del plano de muestreo m ²	Rango de diámetros de diámetros de conductos m	Número mínimo de líneas de muestreo (diámetros)	Número mínimo de puntos de muestreo por plano
<0,1	<0,35	-	1 ^(a)
0,1 a 1,0	0,35 a 1,1	2	4
1,1 a 2,0	>1,1 a 1,6	2	8
>2,0	>1,6	2	al menos 12 y 4 por m ² (b)

^(a) La utilización de un único punto de muestreo puede dar lugar a errores mayores que los especificados en las normas europeas.

^(b) Para conductos grandes son generalmente suficientes 20 puntos de muestreo.

En secciones rectangulares el número de puertos de medición coincide con el número de divisiones por lado laterales. Cuando el lado mas corto del conducto sea superior a 2 metros, el número de orificios se duplicará para acceder a los puntos internos de muestreo de la misma división por ambos extremos. Los puertos de medición se instalarán en el lado mas largo y se distribuirán de forma simétrica de ese lado.

Número de líneas de muestreo y número mínimo de puntos de muestreo en conductos rectangulares

Rango de áreas del plano de muestreo m ²	Número mínimo de divisiones ^(a) por lado	Número mínimo de puntos de muestreo
<0,1	-	1 ^(b)
0,1 A 1,0	2	4
1,1 A 2,0	3	8
>2,0	≥3	al menos 12 y 4 por m ^{2(c)}

^(a) Pueden ser necesarias otras divisiones laterales, por ejemplo, si la longitud del lado mayor del conducto es más de dos veces la longitud del lado menor (ver punto d.1.2 de la norma UNE-EN 15259:2008). Las divisiones por lado se colocarán en el lado más largo, y distribuidas de forma simétrica en ese lado.

^(b) La utilización de un único punto de muestreo puede dar lugar a errores mayores que los especificados en las normas europeas.

^(c) Para conductos grandes son generalmente suficientes 20 puntos de muestreo.

Por razones de representatividad, garantías de reproducibilidad y calidad de la inspección, se recomienda que las nuevas chimeneas circulares dispongan de diámetro útil superior a 0,35 m y las nuevas chimeneas rectangulares de áreas de plano de muestreo superiores a 0,1 m².

3.3.- PUERTOS DE MEDICIÓN.

En los conductos circulares los puntos de muestreo deben encontrarse en diámetros perpendiculares por lo que deben disponer de dos puertos de acceso situados en posiciones perpendiculares, tal y como se aprecia en siguiente figura. En la mayoría de conductos rectangulares se deberá disponer de dos o tres orificios. En estos conductos rectangulares los orificios se deberían realizar en el lado más largo.

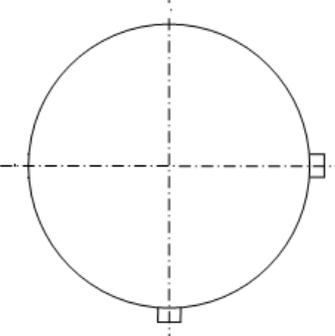
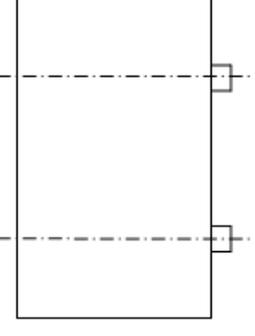
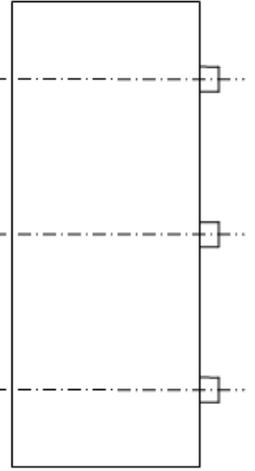
Conductos circulares	Conductos rectangulares con áreas $\leq 1,0 \text{ m}^2$	Conductos rectangulares con áreas entre 1,1 y 2,0 m^2
		

Figura 2. Ubicación de los puertos de acceso en conductos circulares y rectangulares.

En el caso de una chimenea con sección que no sea circular o rectangular (entre otros, hexagonales, o chimeneas circulares divididas en dos secciones semicirculares) deberán definirse las bocas de acceso y los puntos de muestreo del interior del plano de muestreo o sección transversal de forma que representen, en tanto como sea posible, zonas de igual área.

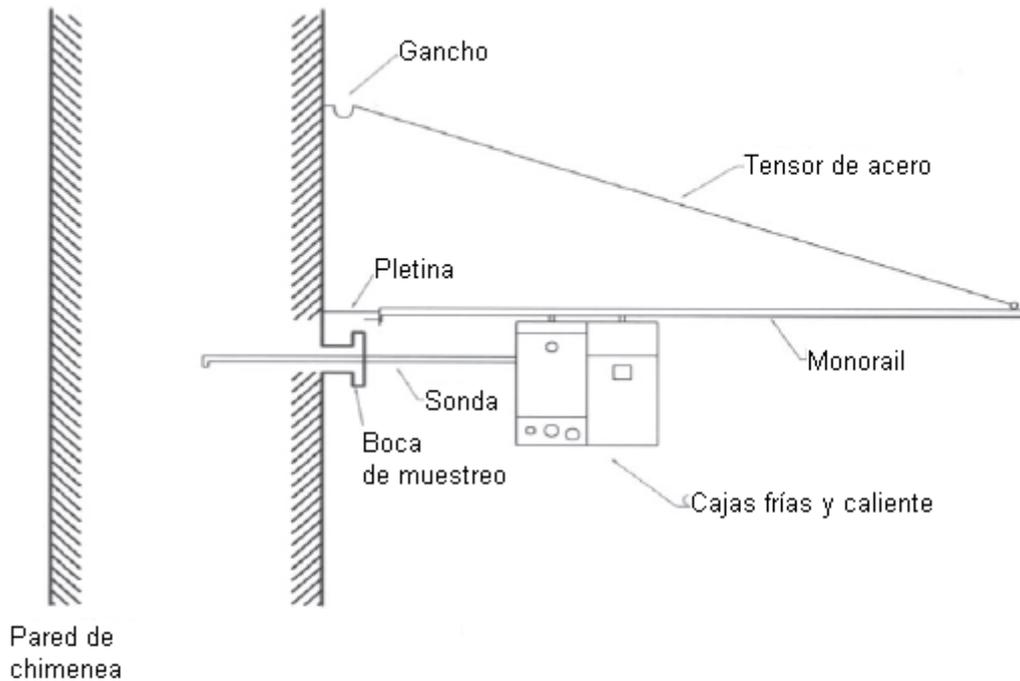
Los puertos de medición deben planificarse en la etapa de diseño ya que su adecuación posterior puede ser costosa. Para el diseño y construcción de los puertos de medición se tomarán como referencia los ejemplos del anexo A de la norma UNE-EN 15259. En todo caso, los puertos de medición deberán permitir el acceso a todos los puntos de muestreo en el plano de muestreo.

Las dimensiones de los puertos de medición para la toma de muestras de referencia, serán las suficientes para permitir la aplicación de los métodos establecidos. Normalmente, será suficiente con una puerta de 150 x 200 mm que soporte un orificio de diámetro mínimo 100 mm y 100 mm mínimo de longitud de tubo².

La boca de muestreo será de tubo industrial, roscada o con bridas, y tendrá una tapa que permita su cierre cuando no se utilice. Las bocas se colocarán entre 1,2 y 1,5 m sobre el suelo de la plataforma.

Para instalar el equipo de medida se colocará una pletina a 0,15 m por encima de la boca de toma de muestra y un gancho situado a unos 0,8 m por encima de la pletina (ver figura 3).

² En el capítulo A.1 de la norma UNE-EN 15259 se muestran otros ejemplos de puertos de medición adecuados.



Detalle de la pletina:

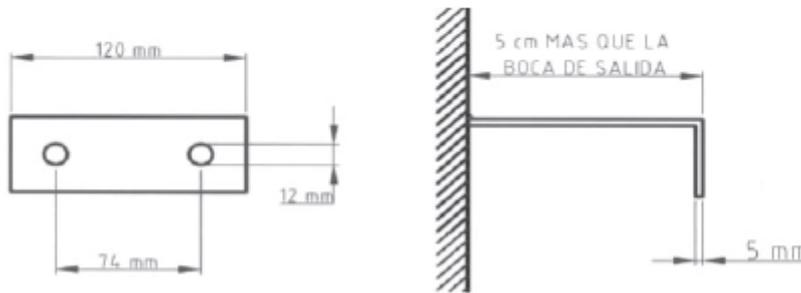


Figura 3. Detalle de la pletina y gancho.

3.4.- ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y SERVICIOS.

Para poder acceder de forma segura a los puntos de acceso al interior del conducto con los equipos necesarios, deberá disponerse de una plataforma permanente a una altura suficiente por debajo del plano de muestreo, con accesos seguros. La plataforma y el área de trabajo, así como el sitio de medición, deberán cumplir los requisitos al respecto de la sección 6 de la norma UNE-EN 15259.

Las plataformas y accesos en los focos de instalaciones en el ámbito del Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos y en instalaciones en el ámbito del Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo, así como aquellas instalaciones en las que el muestreo de los contaminantes deba realizarse con arreglo a normas CEN, deberán cumplir los requisitos del anexo A de la norma UNE-EN 13284-1.

Las plataformas de trabajo deben proporcionar suficiente área de trabajo y altura (espacio de trabajo) para el objetivo de medición, es decir, para manipular las sondas y operar con los instrumentos de medida. El área despejada de la plataforma de trabajo debe dimensionarse adecuadamente. No debería

haber dificultades para introducir y extraer la sonda, por ejemplo, por barandillas de seguridad u otros elementos de construcción.

En cuanto a sus dimensiones, en instalaciones nuevas, así como en focos nuevos y modificaciones estructurales de focos existentes, la plataforma tendrá un área mínima de 5 metros cuadrados, una anchura (Pa) enfrente de cada puerto de medición de 2 metros, y una profundidad mínima delante de los puertos de medición (Pd) de 2 metros o de la longitud mínima de la sonda necesaria para el muestreo (Lm) incrementada en 1 metro, el mayor de los dos. Se entiende por longitud mínima de la sonda necesaria:

- En focos en las cuales se accede a todos los puntos de la línea de muestreo por un único orificio es la suma del diámetro interior del foco, el espesor de la pared del foco y la longitud del casquillo del orificio.
- En focos en las cuales se puede acceder a todos los puntos de la línea de muestreo por dos orificios es la suma del radio interior del foco, el espesor de la pared del foco y la longitud del casquillo del orificio

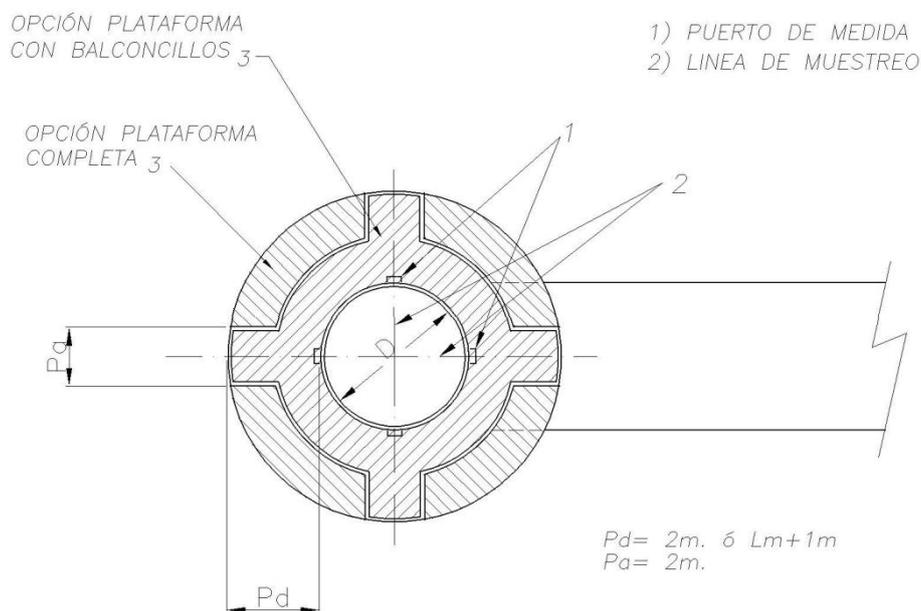


Figura 4. Plataforma.

Normalmente, puede establecerse una altura de trabajo desde la plataforma al plano de medición de 1,2 a 1,5 metros.

Como elementos de seguridad debe estar dotada de una barandilla (con altura mínima de 0,9 metros de alto) y rodapiés (de aproximadamente 0,25 metros). En el caso de existir escaleras de acceso, deben disponer de barandillas móviles, con cadenas, puertas de cierre, etc., que permitan garantizar la seguridad después de haber accedido a la plataforma.

Las plataformas de trabajo deben tener una capacidad de soporte de carga suficiente³ para cumplir el objetivo de medición. En instalaciones nuevas, las plataformas de trabajo deben de ser capaces de soportar al menos una carga puntual de 400 Kg.

³ El muestreo puede comprender de dos a seis personas con equipos que pesen entre 50 kg y 300 kg.

En las inmediaciones del punto de muestreo y lo más próximo a éste que sea posible deberán existir los siguientes servicios:

- Tomas de corriente, que en caso de estar expuestos a intemperie, deberán ser estancos.
- Luz artificial.
- Ventilación artificial en el caso de que la ventilación natural no sea suficiente.
- Medios de elevación (poleas, polipastos, ascensores, etc.) de la instrumentación y equipos auxiliares hasta la plataforma de medida siempre que no sea posible realizarlo por una escalera de servicio adecuada. No se consideran adecuadas las escaleras de «gato» ni las de «caracol», entre otras.

Adicionalmente, pueden ser necesarios los siguientes servicios:

- Protección frente a la intemperie para el personal y los equipos de medición.
- Aire comprimido y/o de instrumentos.
- Agua corriente.
- Evacuación de aguas residuales (lavado de material, agua de refrigeración). En ningún caso se verterán por este desagüe reactivos químicos, sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables, etc.

Si a criterio del departamento que tiene atribuidas las competencias en materia de medio ambiente se considera que la plataforma no reúne las condiciones de espacio, accesibilidad, protecciones frente a intemperie, servicios, etc. para realizar las distintas actividades de aseguramiento de la calidad y de la seguridad según se describe en esta instrucción técnica, se podrá requerir a la instalación para que cumpla las mismas.

Esta plataforma para la realización de las tomas de muestras podrá sustituirse por un andamio provisional o una plataforma elevadora debidamente homologada, siempre que estos cumplan las mismas garantías de seguridad que una plataforma fija, y puedan estar disponibles para su utilización en un plazo máximo de dos horas desde la llegada de los técnicos encargados de realizar los muestreos, al objeto de poder realizar inspecciones de oficio sin comunicación previa al titular de la actividad. En cualquiera de los dos casos debe poder suministrarse en el punto de muestreo o en un área próxima accesible energía eléctrica para los equipos que lo precisen.

En el caso de sistemas de medición de emisiones en continuo no se admitirán plataformas de trabajo temporales.

Las condiciones de trabajo deben ser seguras tanto durante la preparación del muestreo, como durante el acceso a la plataforma o plano de muestreo para la propia realización del muestreo, y no deben interferir ni introducir suciedad o elementos interferentes en las muestras tomadas.

4.- OBJETIVO Y PLAN DE MEDICIÓN.

Una vez que se dispone de información suficiente de la planta, de los procesos y de los sitios de medición se definirá el objetivo de medición y se elaborará plan de medición, tal como describe el apartado 7 de la norma UNE-EN 15259.

En cuanto al objetivo de medición, este deberá especificar, al menos:

- Objetivo de medición: en las mediciones relacionadas con esta instrucción técnica, será la evaluación del cumplimiento de los valores límite de emisión que apliquen a la empresa. Puede tratarse de controles de emisiones necesarios para los controles externos iniciales o periódicos, u otros controles externos que sean precisos, debido a alguna modificación de

la instalación, por petición expresa por la administración o por cualquier otra causa. En ciertos casos en que no haya un valor límite de emisión establecido, el objetivo de medición será realizar el control de las emisiones del proceso.

- El sitio de medición, que deberá cumplir los requisitos especificados en el apartado 3.
- Condiciones del proceso y operación pertinentes para la emisión. Se deberán tener en cuenta los criterios descritos en el apartado 5 de esta IT así como los requisitos que establezcan las correspondientes autorizaciones.
- Mensurandos y valores esperados.
 - En el caso de instalaciones sometidas a autorización: Los mensurandos serán los contaminantes y/o parámetros que establezca la autorización de APCA y, siempre, el caudal de gases en chimenea.
 - En el caso de las instalaciones sometidas a notificación los mensurandos serán los aplicables de acuerdo con la normativa vigente y, al menos, los indicados en la sede electrónica del departamento que tiene atribuidas las competencias en materia de medio ambiente. También se medirá y presentará siempre el caudal de gases en chimenea. Si en esta sede electrónica no se indican los contaminantes a medir para un proceso determinado, la ECA deberá decidir, en función de las sustancias y mezclas que intervienen en el proceso y las características (temperatura, presión, manipulación de materiales y otras) del mismo, qué contaminantes deberán ser controlados. Sólo en el caso de discrepancias entre las propuestas de la instalación y la opinión técnica de la ECA, ésta consultará al órgano competente.
- Período de la campaña de medición, se seleccionarán según los criterios descritos en el apartado 7.2.9 de la norma UNE-EN 15259.
- Competencia de las ECA que actúan para realizar los controles: acreditaciones y autorizaciones necesarias para la realización de las mediciones, tomas de muestras, ensayos de laboratorio de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

Para la identificación y revisión del objetivo de medición se considerarán los aspectos señalados en el apartado 7.1.2 de la norma UNE-EN 15259⁴.

Una vez recogida la información sobre el sitio, las condiciones de operación de la planta y especificado el objetivo de medición, se deberá elaborar el plan de medición en el que se especificarán la estrategia de muestreo y el cronograma de mediciones y se iniciarán las preparaciones oportunas para las mediciones. En dicho plan debe recogerse toda la información específica de la planta que sea pertinente para el objetivo de medición.

El plan de medición debe especificar los aspectos indicados en el apartado 7.2 de la norma UNE-EN 15259.

Para la elaboración de la estrategia y cronograma de mediciones, además de lo indicado en la norma UNE-EN 15259, se deberán cumplir los requisitos y criterios generales descritos en el apartado siguiente. Durante la fase de planificación de mediciones se tomarán en cuenta las condiciones del proceso, emisiones y procedimiento de medición que puedan llevar a las excepciones a los tiempos de duración de muestreo citadas dentro del apartado 6 de modo que las mediciones se realicen conforme a los criterios de dicho apartado.

⁴ Dependiendo de la complejidad de la medición será necesaria la revisión del sitio en la planta, no obstante, en otros casos podrá obtenerse información de las memorias o proyectos elaborados para la regulación de la instalación y en el caso de instalaciones más pequeñas o frecuentemente visitadas, esta podrá ser completada por vía telefónica.

El plan de medición deberá encontrarse disponible para el caso de consulta al respecto por el departamento que tiene atribuidas las competencias en medio ambiente.

5.- MEDICIONES REPRESENTATIVAS DEL PROCESO.

Una vez elaborado el plan de medición y seleccionada(s) la(s) estrategia(s) de medición se procederá a llevar a cabo los controles de emisiones, incluyendo la medición de caudal y parámetros auxiliares. El control de las emisiones debe realizarse cuando la emisión de contaminantes sea representativa del funcionamiento normal del proceso, equipos, y sistemas de depuración asociados. En el caso de procesos continuos en los que se considera que las emisiones no tienen cambios en el tiempo, la medición puede hacerse en cualquier momento en el tiempo. En el caso de procesos por lotes o sujetos a variaciones dependientes del tiempo se deberán medir las emisiones máximas del funcionamiento habitual del proceso.

Para garantizar la representatividad, las mediciones se realizarán cuando la producción asociada al foco objeto de inspección se encuentre, al menos, al 80% de su capacidad productiva, o bien de su producción media anual, excepto para procesos en los que la legislación regula la carga o producción a partir de la cual se aplican los valores límite de emisión.

En todo caso, se deberá reflejar en el informe si el proceso es continuo o por lotes, y, en el caso de procesos por lotes, no continuos y/o no estables, se describirá con el detalle cómo son los ciclos o fases de funcionamiento, las cargas y tipo de trabajo en cada fase, y los motivos para escoger las fases de funcionamiento en las que se haya decidido medir.

Asimismo, se 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 de ECA, se aportará el dato cuantitativo de la carga del proceso en el/los momento(s) de medición (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.

En particular, en el caso de determinados procesos en los que el tipo de materiales que se emplean es diferente según el modo de operación o tipo de producto, se concretarán los materiales que se emplearon durante la realización de las mediciones y la etapa del proceso.

Por ejemplo, en procesos de pintado se recogerá si las mediciones se realizan mientras se pinta o mientras se seca y se especificarán las materias primas concretas que se emplean durante cada una de las mediciones, además de indicar las piezas pintadas (en número, en superficie o en unidades representativas frente a la producción total) y el porcentaje que éstas representan sobre la carga de trabajo habitual en esa instalación.

6.- NÚMERO DE MEDICIONES Y DURACIÓN DE CADA MEDICIÓN INDIVIDUAL.

6.1. NÚMERO MÍNIMO DE MEDICIONES INDIVIDUALES.

En el caso de emisiones que puedan considerarse continuas se realizarán como mínimo tres mediciones, medidas a lo largo de ocho horas. Si, debido a cómo funciona el proceso, dentro de esas 8 horas no se pueden realizar tres mediciones, se podrán hacer en los siguientes días, hasta obtener tres mediciones.

En el ámbito de las instalaciones sometidas a notificación, cuando por un solo conducto tengan lugar emisiones procedentes de varios procesos u operaciones catalogadas como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera, será la ECA quien proponga el modo más correcto de realizar el control de las emisiones de todos los contaminantes de cada uno de los procesos. Para ello tendrá en cuenta: los criterios indicados en el apartado 5., los caudales previstos, el potencial contaminante de cada uno de los conductos y la necesidad de evitar la dilución.

6.2.- DURACIÓN DE LAS MEDICIONES INDIVIDUALES.

Como criterio general, cada medición o muestreo individual deberá tener una duración mínima de 30 minutos. En el caso de mediciones sujetas al Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo, y mediciones de carbono orgánico total para dar cumplimiento al Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades, la duración de las mediciones será la establecida en las mismas.

La duración de los muestreos deberá ser siempre suficiente para que el valor obtenido sea, como mínimo, el del «menor que el 10% del valor límite de emisión». Es decir, para determinar durante cuánto tiempo es preciso tomar la muestra, se deberá tener en cuenta, además del método y el caudal de gases, el límite de cuantificación del laboratorio al que se van a enviar las muestras, de modo que se logre que el menor valor del resultado, en las mismas condiciones que las establecidas para el VLE, sea:

$$[\text{Contaminante}] < 0,1 \cdot \text{VLE}$$

Por ejemplo, una actividad APCA emite gases por un foco con filtro de mangas y tiene establecido un VLE de partículas de 20 mg/Nm³. Debido a este límite, para cumplir lo indicado en el párrafo anterior se deberán obtener y/o remitir a laboratorios muestras tales que permitan informar de, como mínimo, valores de emisión de < 2 mg/ Nm³. Considerando que la obtención de dicho valor relaciona la pesada y el volumen, esto implica que:

- Si la muestra se va a enviar a un laboratorio con límite de cuantificación acreditado relativamente alto se deberá tomar suficiente volumen de muestra como para que se presente el valor de < 2 mg/Nm³ como máximo cualitativo, y para lograrlo se podrá o deberá ampliar lo suficiente el tiempo de muestreo, dependiendo del caudal de gases.
- Si la muestra se va a enviar a un laboratorio con límite de cuantificación suficientemente bajo y/o los caudales permiten el muestreo de gran volumen de aire en poco tiempo: siempre, como mínimo, se muestreará durante 30 minutos (o una hora si aplican RD 430 o RD 117).

Por tanto, es importante que en la planificación del muestreo se recopilen los datos pertinentes (caudales estimados, VLE, resultados previos, ...) que permitan tomar la decisión apropiada en este sentido.

Si se encontraran dificultades para cumplir con alguno de estos requisitos deberá actuarse del siguiente modo:

- En el caso de procesos de duración inferior al tiempo mínimo de medición:
 - a) En el caso de que el método empleado lo permita, y tomando las precauciones apropiadas para la conservación de las muestras entre diferentes tomas de muestra, se tomarán varias muestras en una misma medición de modo que se agrupen las emisiones de un número

suficiente de procesos y se logre que el laboratorio de ensayo obtenga un resultado sobre su límite de cuantificación. Se deberá proceder así tres veces de modo que se obtengan tres mediciones como mínimo. En los informes correspondientes se describirá con detalle el modo de funcionamiento del proceso y el procedimiento empleado para cada medición.

- b) En el caso de mediciones *in situ* o que no sea técnicamente posible la conservación de muestras entre tomas de muestras, se podrá medir durante el tiempo de emisión del proceso. Cuando la duración del proceso sea inferior a 20 minutos, se realizarán 5 mediciones. En los informes correspondientes deberán describirse las características del proceso de modo que quede suficientemente justificada la decisión que se haya tomado.
- ➔ En el caso de que las concentraciones de emisión sean tan altas que puedan provocar saturación de los medios de captación en el período de muestreo: se deberá medir durante el tiempo que permita una cuantificación de los resultados dentro del rango de medida del procedimiento. En los informes correspondientes se describirán con detalle el modo de funcionamiento del proceso, las previsiones realizadas en este sentido durante la planificación de los controles, y el procedimiento empleado para cada medición.

En todo caso, cualquier desviación de estos criterios generales deberá indicarse en el informe correspondiente y se describirá con detalle proceso, duración, ciclos, fases y etapas, y cualquier otra información que justifique suficientemente la decisión tomada.

Se consideran excepciones a siguientes determinaciones:

- a) Opacidad de los humos: tres mediciones según procedimientos habituales (en general, no requieren media hora cada una).
- b) Dioxinas y furanos: una única medición, cuya duración será de un mínimo de 6 horas.
- c) Metales pesados: en caso de que, con el objetivo de alcanzar límites de cuantificación adecuados de conformidad con el apartado 6.2, el procedimiento utilizado requiera captar un volumen de muestra que prolongue la duración del muestreo significativamente, se podrá realizar una única medición representativa.

7- CRITERIO DE SELECCIÓN DE MÉTODOS DE REFERENCIA

Los métodos de referencia a utilizar durante las inspecciones realizadas por ECA serán los establecidos por la legislación sectorial que aplique a la instalación, o los establecidos en la autorización de APCA, y, en su defecto, se deberán seleccionar obligatoriamente de acuerdo al siguiente criterio:

- a) Si hay un método establecido en la normativa sectorial aplicable o en la autorización administrativa, este método será prioritario.
- b) Si este no está definido, se utilizará una norma EN, o métodos equivalentes de conformidad con la norma CEN/TS-14793, si es aplicable al tipo de instalación y al rango de medir.
- c) En caso de ausencia de norma EN, deberá utilizarse una norma UNE en el siguiente orden:
 1. Métodos UNE equivalentes a normas ISO.
 2. Métodos UNE que no tengan equivalencia ni con norma EN ni con norma ISO.
- d) Solo en el caso de que no haya disponible normas EN ni UNE, podrá utilizarse otra norma reconocida internacionalmente (EPA, ...).

Además de seguir este criterio, la ECA deberá escoger el método que corresponda al nivel de emisiones esperado considerando tanto los VLE como los sistemas de depuración de que disponga la actividad.

El método indicado en las normativas sectoriales o autorizaciones individuales deberá ser sustituido en el caso de disponer de un método más adecuado para el tipo de instalación y el rango a medir, y cuando

sea de un rango superior según los criterios anteriores. En su caso, esta circunstancia se hará constar en el informe.

En el caso de gases de combustión originados por procesos de combustión en instalaciones sometidas a notificación que no se encuentren afectadas por normas sectoriales o autorizaciones expresas que obliguen a utilizar normas CEN, se aceptarán mediciones según procedimientos internos de las ECA, siempre y cuando dichos procedimientos hayan sido evaluados por ENAC u organismos de acreditación equivalentes, y estén incluidos en el alcance de acreditación vigente en el momento de la medición. Estos procedimientos internos deberán tener intervalos de confianza no superiores a los establecidos en el apartado 3 del artículo 9 del Decreto 278/2011, de 27 de diciembre, por el que se regulan las instalaciones en las que se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

En el caso de mediciones de SO_x en los gases residuales de procesos de tratamiento superficial con H_2SO_4 como materia prima, se deberá utilizar el «Method 8-Determination of Sulfuric Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources» de la EPA, hasta que se publiquen métodos de rango superior, según el criterio de selección de este apartado, que determinen todas las formas de azufre oxidado.

En el caso de mediciones de azufre reducido total (denominado también TRS) para emisiones procedentes de industrias de pasta de papel se deberán utilizar los métodos «Method 16A - Determination of total reduced sulfur emissions from stationary sources (Impinger technique)» y «Method 16B- determination of total reduced sulfur emissions from stationary sources» de la EPA, hasta que se publiquen métodos de rango superior según el criterio de selección de este apartado.

7.1.- LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN MÁXIMO.

En todo caso, para seleccionar el método de medición a utilizar, se deberá tener siempre en cuenta que el límite de cuantificación del método empleado deberá ser inferior al 10% del VLE.

7.2.- MÉTODOS DE REFERENCIA PARA LOS CONTROLES.

Los métodos de UNE-EN, UNE-ISO y UNE que se publiquen con fecha posterior a esta Instrucción Técnica serán de obligado cumplimiento a partir de su fecha de edición. No obstante se admitirá un periodo transitorio de un año y medio a partir de dicha fecha para que los ECA adecuen sus procedimientos a la nueva norma si estaban acreditados anteriormente para dicho contaminante, rango y tipo de instalación.

MÉTODOS UNE-EN.

- UNE-EN 1911 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración máscica de cloruros gaseosos expresados como HCl. Método normalizado de referencia.
- UNE-EN 1948 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración máscica de PCDD/PCDF y PCB similares a dioxinas.
- UNE-EN 12619 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración máscica de carbono orgánico total gaseoso en bajas concentraciones en gases de combustión. Método continuo con detector de ionización de llama.
- UNE-EN 13211 y UNE-EN 13211/AC Calidad del aire. Emisiones de fuentes estacionarias. Método manual de determinación de la concentración de mercurio total.
- UNE-EN 13284-1 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de partículas a baja concentración. Parte 1: Método gravimétrico manual.

- ➔ UNE-EN 13526 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de carbono orgánico total en gases efluentes de procesos que emplean disolventes. Método continuo por detector de ionización de llama.
- ➔ UNE-EN 13649 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de compuestos orgánicos gaseosos individuales. Método de carbón activado y desorción por disolvente.
- ➔ UNE-EN 14181 Emisiones de fuentes estacionarias. Aseguramiento de la calidad de los sistemas automáticos de medida.
- ➔ UNE-EN 14385 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la emisión total de As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Ti y V.
- ➔ UNE-EN 14789 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración volumétrica de oxígeno (O₂). Método de referencia. Paramagnetismo.
- ➔ UNE-EN 14790. Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación del vapor de agua en conductos.
- ➔ UNE-EN 14791. Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre. Método de referencia.
- ➔ UNE-EN 14792 Determinación de la concentración másica de óxidos de nitrógeno (NO_x). Método de referencia: Quimioluminiscencia.
- ➔ UNE-EN 15058 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de monóxido de carbono (CO). Método de referencia: Espectrometría infrarroja no dispersiva.

MÉTODOS UNE-ISO.

- ➔ UNE-ISO 9096 Emisión de fuentes estacionarias. Determinación manual de la concentración másica de partículas.
- ➔ UNE-ISO 11338 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en fase gaseosa y particulada.
- ➔ UNE-ISO 12141 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de partículas en bajas concentraciones. Método gravimétrico manual. (ISO 12141:2002).
- ➔ UNE-ISO 15713 Emisiones de fuentes estacionarias. Muestreo y determinación del contenido de fluoruros gaseosos. (ISO 15713:2006).

MÉTODOS UNE.

- ➔ UNE 77216 y UNE 77216/1M Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre. Método del peróxido de hidrógeno/perclorato de bario/torina.
- ➔ UNE 77220 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de las emisiones en una planta de asbestos. Método de medición por conteo de fibras.
- ➔ UNE 77225 Emisiones de fuentes estacionarias. Medida de la velocidad y el caudal volumétrico de corrientes de gases en conductos.
- ➔ UNE 77226 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre. Método de cromatografía iónica.
- ➔ UNE 77227 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación del caudal volumétrico de corrientes de gases en conductos. Método automático.
- ➔ UNE 77228 Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de óxidos de nitrógeno. Método fotométrico de la naftilendiamina (NEDA).
- ➔ UNE 77233 Calidad del aire. Tratamiento de datos de temperatura, presión y humedad.