

# INFORME REFERENTE A LA INTERCOMPARACIÓN DE ANALIZADORES AUTOMÁTICOS DE PARTÍCULAS PM<sub>10</sub> INSTALADO EN LA ESTACIÓN QUART DE POBLET FRENTE AL MÉTODO DE REFERENCIA.

## 1.- Introducción:

El Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece como método de referencia para el muestreo y análisis de PM<sub>10</sub> el descrito en la norma UNE-EN 1234:2015 "Calidad del aire ambiente. Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub> de la materia particulada en suspensión".

En dicha norma se establece como método de referencia para el análisis de partículas PM<sub>10</sub>, el método gravimétrico, aplicado a filtros muestreados en captadores de referencia con periodos de funcionamiento diarios.

Por otro lado para la determinación de la materia particulada también se pueden emplear equipos analizadores de partículas en continuo que facilitan información sobre el contenido de partículas de forma instantánea, y permiten calcular los promedios horarios. Los métodos de análisis empleados por estos equipos no son el método de referencia establecido en la normativa citada, pero sin embargo, aportan una ventaja adicional, ya que posibilita el seguimiento, en base horaria, de los niveles registrados y con ello, posibilita establecer relaciones de los niveles de inmisión con las emisiones atmosféricas en el entorno y con los escenarios meteorológicos. Estos equipos pueden ser utilizados para la evaluación de la calidad del aire cuando se demuestre su equivalencia con el método de referencia.

El grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre material particulado, elaboró la **"GUÍA PARA LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UNIÓN EUROPEA SOBRE MEDIDA E INTERCOMPARACIONES DE MEDIDAS DE PM<sub>10</sub> CON EL MÉTODO DE REFERENCIA"** como documento orientativo para realizar la intercomparación de cualquier equipo de medida de partículas frente al método de referencia.

La Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica dispone de una estación ubicada en el municipio de Quart de Poblet denominada Quart de Poblet. En esta estación se ha instalado un analizador de partículas en continuo basado en el *Método Scattering*. Dicho método de medida no es el recogido en la norma como método de referencia.



Con el objeto de realizar una validación de los datos obtenidos del analizador de partículas en continuo, por parte de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, se ha realizado un ejercicio de intercomparación de los resultados obtenidos por el analizador frente a los resultados obtenidos por el método de referencia.

## 2.- Equipos que se intercomparan:

La Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, dispone de una estación automática de control de la contaminación, ubicada en la C/ Adolfo Giménez del Río, s/n, de Quart de Poblet (Valencia), referenciada con el código 46102002 y denominada Quart de Poblet.

En esta estación se encuentra instalado el siguiente analizador en continuo de partículas:

Marca	GRIMM
Modelo	180
Número serie	18A17055
Técnica	Scattering (dispersión de haz de luz láser).

Este equipo se ha intercomparado frente al siguiente captador de partículas:

Marca	MCV SA
Modelo	CBV-30DSm/2,3
Número serie	A005/0358
Técnica	Medición gravimétrica

Este captador cumple con la norma UNE-EN 1234: 2015 "Calidad del aire ambiente, Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub> de la materia particulada en suspensión".



### 3.- Metodología empleada:

Siguiendo las especificaciones recogidas en la GUÍA, la intercomparación se ha realizado comparando los resultados obtenidos por ambos equipos durante el periodo del 1 de agosto al 7 de octubre de 2019.

Para el ejercicio se han recogido 48 filtros correspondientes a periodos de 24 horas, muestreados entre las 00:05 horas y las 23:59 horas con un volumen medio de 2,3 m<sup>3</sup> /hora. Las partículas PM<sub>10</sub> se recogen en filtros de microfibra de cuarzo Munktell, modelo MK 360. Los filtros muestreados fueron tarados previamente en el Laboratorio de Salud Pública de Valencia de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, y posteriormente, y tras el muestreo, se enviaron al citado laboratorio, donde una vez estabilizados se pesaron. Los ensayos gravimétricos se han realizado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN 1234: 2015.

### 4.- Resultados obtenidos:

En la Tabla 1 se recogen los valores válidos obtenidos por el método gravimétrico según el análisis realizado por el laboratorio, y los promedios diarios obtenidos a partir de los datos facilitados por el analizador en continuo.

En la Gráfica 1 se recoge el tratamiento estadístico realizado de acuerdo a la “Guía a los Estados miembros sobre el muestreo de PM<sub>10</sub> e intercomparación con el método de referencia”, publicado en Enero de 2002 por el Grupo de Trabajo de la Comisión Europea sobre Material Particulado

El tratamiento realizado es una regresión lineal tipo  $y = ax + b$ , donde la variable  $y$  corresponde a los resultados obtenidos por el analizador automático, y la variables  $x$  a los resultados obtenidos por el método gravimétrico.

Se ha calculado el coeficiente de correlación  $R^2$  para la recta obtenida.

Los resultados obtenidos son:

$Y = 0,6229 x + 2,9263$
$R^2 = 0,8332$



En esta misma Gráfica 1 se recoge el mismo análisis estadístico pero en este caso del tipo  $y = ax$ , calculándose también el factor de correlación  $R^2$

Los resultados obtenidos son:

$Y = 0,707 x$
$R^2 = 0,8156$

## 5.- Conclusiones:

De acuerdo con las directrices recogidas en el "Guía a los Estados miembros sobre el muestreo de  $PM_{10}$  e intercomparación con el método de referencia", para que la correlación entre dos sistemas de muestreo de  $PM_{10}$  sea válida deben evidenciarse las siguientes condiciones:

- Debe obtenerse un coeficiente de regresión o de determinación  $R^2 \geq 0.8$  en el análisis de regresión lineal que se efectúe entre las dos series de datos.
- El valor de corte con el eje y de la recta de regresión, esto es, la constante de intercepción (ordenada en el origen) de la ecuación calculada para dicha recta de regresión debe ser inferior o igual (en valor absoluto) a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Por tanto, y teniendo en consideración los condicionantes anteriores se obtienen las siguientes ecuaciones de correlación:

$Y = 0,6229 x + 2,9263$	$R^2 = 0,8332$
$Y = 0,707 x$	$R^2 = 0,8156$

Donde  $y$  es el valor obtenido por el analizador automático y  $x$  es el valor obtenido por el método gravimétrico.



Y las ecuaciones de corrección / calibración que se obtienen son:

$$\text{Valor gravimétrico} = 1,61 * (\text{valor automático}) - 4,7$$

$$\text{Valor gravimétrico} = 1,41 * (\text{valor automático})$$

Del estudio de los resultados obtenidos se desprende la necesidad de aplicar un factor de corrección al monitor de partículas PM<sub>10</sub> instalado en la estación Quart de Poblet.

Aunque el factor de correlación es mayor para el caso de los ajustes con término independiente (ecuación  $Y = aX+b$ ), en este caso, para evitar la aparición de posibles valores negativos en los valores más bajos, se opta por aplicar la ecuación ajustándola al paso por el origen de coordenadas. Por tanto la ecuación a introducir en el sistema de adquisición de datos es:

$$\text{Valor gravimétrico} = 1,41 * (\text{valor automático})$$

Este factor se aplica desde 1 de enero de 2021.

VºBº

EL JEFE DE SECCIÓN DE CAMBIO  
CLIMÁTICO Y PROTECCIÓN DE LA  
ATMÓSFERA



Tabla 1: Resultados obtenidos (expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Fecha	Método de referencia	Método automático
01/08/2019	29	22
04/08/2019	33	19
05/08/2019	44	28
06/08/2019	55	40
13/08/2019	64	20
14/08/2019	44	24
15/08/2019	37	20
16/08/2019	31	17
17/08/2019	25	15
18/08/2019	28	17
20/08/2019	33	23
21/08/2019	20	13
22/08/2019	17	15
23/08/2019	26	18
24/08/2019	28	16
25/08/2019	21	17
26/08/2019	17	19
27/08/2019	11	13
28/08/2019	15	15
29/08/2019	28	20
30/08/2019	32	23
31/08/2019	32	20
01/09/2019	33	20
02/09/2019	22	14
03/09/2019	25	17
04/09/2019	25	18
05/09/2019	24	22
06/09/2019	23	15
07/09/2019	21	16
08/09/2019	16	15
09/09/2019	33	23
21/09/2019	23	19



22/09/2019	17	11
23/09/2019	32	20
24/09/2019	29	26
25/09/2019	23	22
26/09/2019	35	27
27/09/2019	37	27
28/09/2019	28	18
29/09/2019	24	21
30/09/2019	36	31
01/10/2019	64	48
02/10/2019	74	44
03/10/2019	62	38
04/10/2019	54	42
05/10/2019	21	18
06/10/2019	22	17
07/10/2019	51	39



Gráfica 1: Correlación lineal y correlación lineal con paso por el origen de coordenadas

