

INFORME RELATIVO A LA INTERCOMPARACIÓN DEL EQUIPO AUTOMÁTICO DE MEDIDA DE PARTÍCULAS PM_{2,5}, FRENTE A MÉTODO EQUIVALENTE AL DE REFERENCIA (GRAVIMETRÍA) EN LA ESTACIÓN DE BENICASSIM, COD. 12028001

1.- Introducción:

Para dar cumplimiento a las condiciones establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental de la Central Térmica de Ciclo Combinado de Castellón, la empresa Iberdrola instaló cuatro estaciones automáticas de medida de los niveles de inmisión de los principales contaminantes atmosféricos en las localidades de l'Alcora, Almassora, Benicassim y Burriana.

Dichas estaciones se integraron en el contexto de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, de forma que, a través de la página web de atmósfera dentro del portal de la Generalitat Valenciana, es posible el acceso a la información sobre los niveles de los principales contaminantes atmosféricos en las citadas ubicaciones.

Entre otra instrumentación, cada estación dispone de dos analizadores en continuo de partículas, PM₁₀ y PM_{2,5}. Ambos equipos basan su funcionamiento en la medida de la atenuación de la radiación β y disponen de cabezales de corte en el muestreo para la determinación de las partículas en suspensión en las fracciones de PM₁₀ y PM_{2,5}.

Estas estaciones entraron en funcionamiento a mediados del mes de abril de 2003, observándose desde el principio que los niveles de partículas detectados no eran consistentes con los niveles detectados en estaciones próximas.

El **Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono**, establece como método de referencia para el muestreo y análisis de PM₁₀ el descrito en la norma UNE-EN 12341 "Calidad del aire - Determinación de la fracción PM₁₀ de la materia particulada en suspensión. Método de referencia y procedimiento de ensayo de campo para demostrar la equivalencia de los métodos de medida al de referencia".

En relación al parámetro PM_{2,5}, la **Directiva 2008/50/CE de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire y una atmósfera más limpia en Europa**, en el punto 5 de su Anexo VI, establece el *Método de referencia para la toma de muestras y la medición de PM_{2,5}*. En este punto se establece que "el método de referencia para la toma de muestras y la medición de PM_{2,5} es el que se describe en la norma EN14907:2005 «Método de medición

gravimétrica para la determinación de la fracción másica $PM_{2.5}$ de la materia particulada en suspensión»”

En ambos casos se establece como método de referencia para el análisis de partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$ el método gravimétrico, aplicado a filtros captados en determinados captadores/muestreadores con periodos de funcionamiento diarios. Por tanto, aunque el método de medida en continuo, basado en la técnica de atenuación de la radiación β , no es método de referencia, éste aporta la ventaja adicional de posibilitar la realización de un seguimiento en base horaria de los niveles registrados y con ello, el establecimiento de relaciones de los niveles de inmisión con las emisiones en el entorno y los escenarios meteorológicos.

Los métodos gravimétricos manuales proporcionan información sobre los niveles de PM registrados con varios días de retraso respecto al de medida en continuo, teniendo además la medida una resolución de 24 h. Los métodos de medida en tiempo real, por otro lado, permiten obtener los registros con carácter inmediato, lo cual es importante a la hora de establecer el correcto diagnóstico y aportar información a la población en caso de necesidad. Además la resolución horaria de la medida permite la identificación de procesos y fuentes de emisión con impacto en la calidad del aire. Por estos motivos la mayor parte de las estaciones de control de la calidad de aire en la UE utilizan técnicas automáticas de medida de contaminantes.

2.- Ejercicio de intercomparación.

La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda llevó a cabo en esta estación, en el año 2003, una campaña de intercomparación consistente en la instalación de un captador de alto volumen para la aplicación del método gravimétrico en la determinación de partículas $PM_{2.5}$, realizando la determinación en paralelo en un mismo emplazamiento. El equipo utilizado, DIGITEL DA-80H tiene demostrada su equivalencia frente al método de referencia recogido en la norma EN-1234-1 (verificación realizada por UMEG-Gesellschaft für Umweltmessungen und Umwelterhebungen mbH, D-76185 Karlsruhe).

Ello se realizó con el fin de comparar medidas de los equipos equivalente-gravimétrico y automático-atenuación Beta para periodos de 24 h sincrónicos en el mismo emplazamiento.

Tras el análisis de los datos obtenidos, y de acuerdo con los criterios descritos en la **“GUIDANDE TO MEMBER STATES ON PM_{10} MONITORING AND INTERCOMPARISONS WITH THE REFERENCE METHOD (GUIA PARA LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE SOBRE MEDIDA E INTERCOMPARACIONES DE**

MEDIDAS DE PM₁₀ CON EL METODO DE REFERENCIA)”, elaborada por el “**EC WORKING GROUP ON PARTICULATE MATTER (GRUPO DE TRABAJO DE LA COMISIÓN EUROPEA SOBRE MATERIAL PARTICULADO)**”, se llegó a la conclusión de que los valores obtenidos por los analizadores en continuo presentan una desviación respecto a los valores obtenidos de acuerdo con el método equivalente a la referencia; por lo que fue necesario aplicar una ecuación de correlación/calibración a cada uno de los equipos instalados en las citadas estaciones.

La guía citada es el actual método que propone la UE como procedimiento para la obtención de los factores de corrección de las medidas automáticas respecto a las de referencia. Hay que resaltar que esta corrección o demostración de equivalencia es una exigencia de la legislación Europea. La guía puede consultarse en la dirección web de la UE:

<http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/finalwgreporten.pdf>

De acuerdo con las comprobaciones realizadas y los criterios del mencionado documento, la ecuación o factores de corrección (ó correlación/calibración) del citado instrumental fue la siguiente:

Benicassim: Valor = 0,604 * (valor de β).

Este factor de correlación/calibración fue introducido en los analizadores durante el mes de marzo de 2004.

3.- Ejercicio de intercomparación realizado en 2005.

Transcurrido un tiempo prudencial, durante los meses de noviembre y diciembre de 2005 se llevó a cabo un nuevo ejercicio de intercomparación con el fin de verificar de nuevo el funcionamiento de los equipos.

Al igual que en el primer ejercicio, se empleó, como equipo de referencia, el captador DIGITEL DA-80H, el cual tiene demostrada su equivalencia frente al método de referencia recogido en la norma EN-1234-1, como ya se ha indicado anteriormente.

Tras el análisis de los datos obtenidos se obtienen la siguiente recta de correlación para la estación de Benicassim:

Benicassim

$$\text{PM 2'5 Valor de } \beta = 1,319 * (\text{valor Digitel}) + 0,231 \quad R^2 = 0,8643$$

Con el fin de simplificar los ajustes en el equipo se calculó también la recta de correlación con intersección en el origen de coordenadas obteniéndose la siguiente ecuación:

Benicassim

$$\text{PM 2'5 Valor de } \beta = 1,3354 * (\text{valor Digitel}) \quad R^2 = 0,8641$$

3.- Conclusiones:

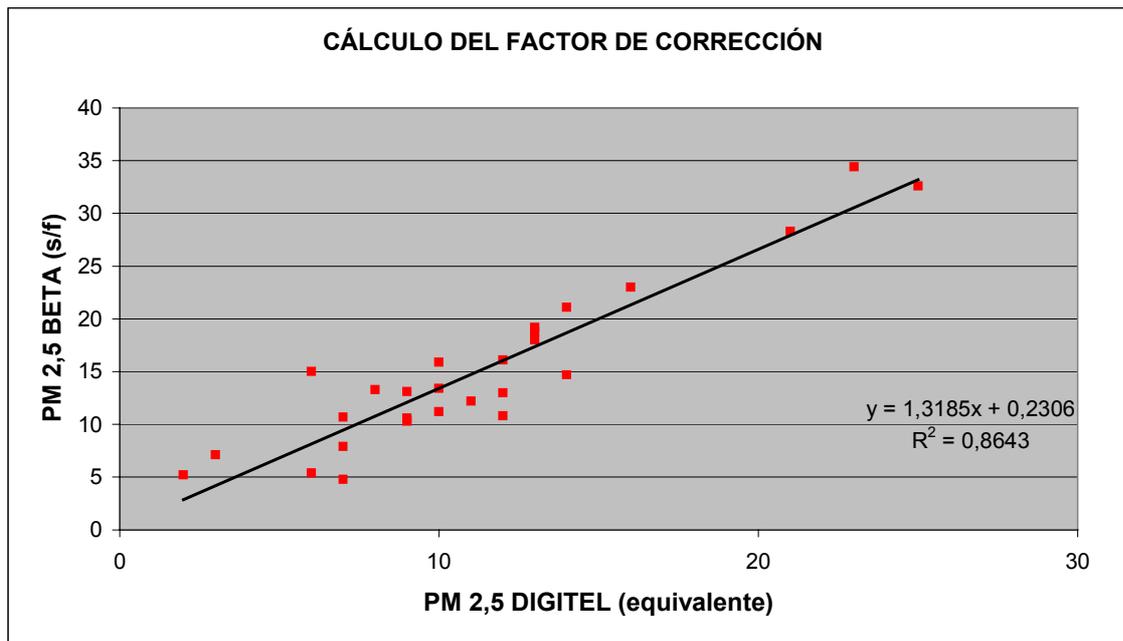
- Del estudio de los resultados obtenidos se desprende que el factor de correlación/calibración existente en la estación de Benicassim para el equipo automático de PM_{2,5} se ajustan, de forma significativa al valor obtenido por el equipo equivalente.
- No obstante el estudio realizado permite introducir un mejor ajuste en el equipo de forma que los resultados obtenidos se aproximen aún más a los valores obtenidos por los equipos equivalentes
- Dado que la recta con intersección en el origen de coordenadas presenta un factor de correlación muy próximo al obtenido sin ajustar la intersección con el origen de coordenadas, se ha considerado como más adecuado aplicar las ecuaciones sin término independiente con el fin facilitar y simplificar el ajuste del equipo.
- Por tanto el factor de correlación/corrección a introducir en el analizador será el siguiente:

$$\text{Benicassim} \quad \text{PM 2'5} = 0,881 * (\text{valor de } \beta).$$

- Con el fin de realizar una adecuada evaluación de la calidad del aire, se hace necesario reconstruir las series de datos históricos registradas desde el mes de enero de 2006, aplicando la rectas de correlación/calibración correspondiente a cada estación.

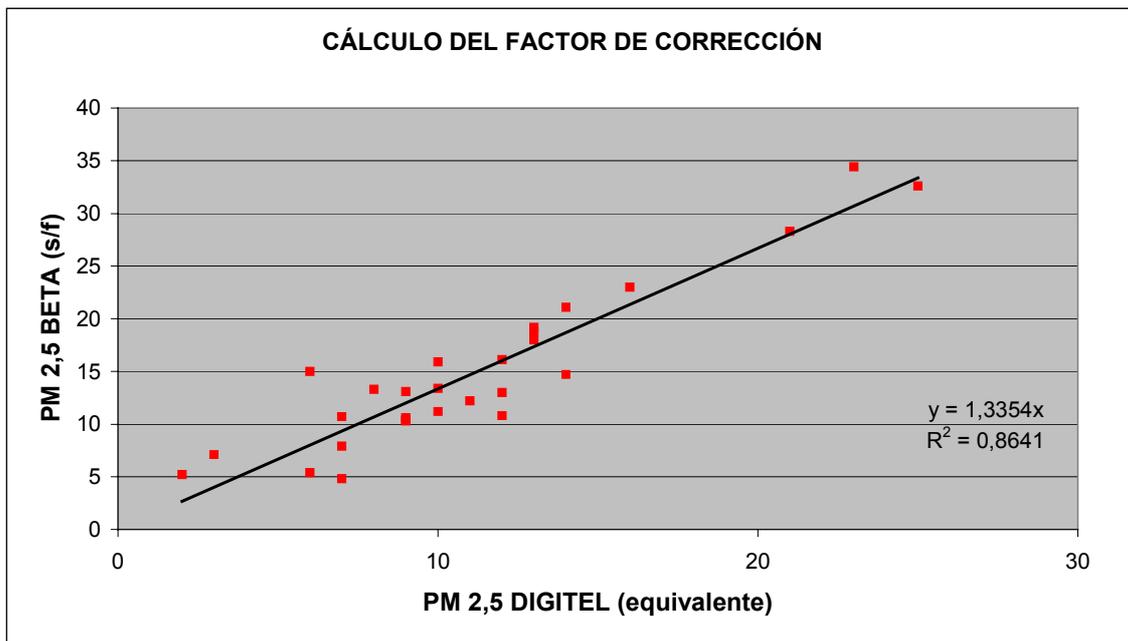
ANEXO 1: CÁLCULO DE LAS RECTAS DE CORRELACIÓN/CALIBRACIÓN

BENICASSIM:



**ANEXO 2: CÁLCULO DE LAS RECTAS DE
CORRELACIÓN/CALIBRACIÓN**
(INTERSECCIÓN CON EL ORIGEN DE COORDENADAS)

BENICASSIM:



ANEXO 3: DATOS.

Estación:	Benicassim	Concentraciones obtenidas ($\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$)	
<u>Nº</u>	<u>FECHA</u>	<u>DIGITEL (equivalente)</u>	<u>BETA (sin factor)</u>
1	02/12/2005	12	10,8
2	03/12/2005	7	7,9
3	04/12/2005	9	10,4
4	05/12/2005	6	5,4
5	07/12/2005	10	11,2
6	08/12/2005	12	13
7	09/12/2005	7	4,8
8	10/12/2005	9	10,6
9	11/12/2005	6	15
10	13/12/2005	10	15,9
11	14/12/2005	7	10,7
12	15/12/2005	9	13,1
13	16/12/2005	14	14,7
14	17/12/2005	9	10,3
15	18/12/2005	3	7,1
16	19/12/2005	8	13,3
17	20/12/2005	13	19,2
18	21/12/2005	14	21,1
19	22/12/2005	13	18,8
20	23/12/2005	13	18
21	24/12/2005	16	23
22	25/12/2005	21	28,3
23	26/12/2005	25	32,6
24	27/12/2005	23	34,4
25	28/12/2005	2	5,2
26	29/12/2005	11	12,2
27	30/12/2005	12	16,1
28	31/12/2005	10	13,4