DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN ENTRE ANALIZADOR Y CAPTADOR DE REFERENCIA PARA PARTÍCULAS PM10. ESTACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE SANGÜESA

Pamplona, 9 de septiembre de 2016

INDICE

1. ANTECEDENTES
2. DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS
   2.1. Campaña de invierno
   2.2. Campaña de verano
   2.3. Equipos
3. RESULTADOS
4. CONCLUSION
5. COMENTARIOS

ANEXO A.- Informes de análisis campaña invierno: nº 1770314, nº 1774533, nº 1782472, nº 1795577, nº 1795576, nº 1795581, nº1804579, nº 1816827, nº 1822544.
ANEXO B.- Informes de análisis campaña verano: nº 1852737, nº 1861829, nº 1869810, nº 1874129.
ANEXO C.- Calibración equipo ZAMBELLI - 1.
ANEXO D.- Datos de las campañas de invierno y verano en equipo de referencia ZAMBELLI y analizador BAM 1020.
ANEXO E.- Evaluación único factor / ecuación para todo el año respecto ecuaciones estacionales.

1. ANTECEDENTES

La Comisión Europea (CE) publicó el 13 de marzo de 2001 el informe "Guía para los Estados Miembros sobre medidas PM10 e Intercomparación con el Método de Referencia" (GUÍA). En este informe se indica la metodología que se debería seguir para determinar el factor de corrección entre la determinación de las concentraciones de PM10 realizadas por los analizadores automáticos, habituales en las redes de calidad del aire, y la captación y posterior análisis de partículas PM10, realizadas de acuerdo al método de referencia (Norma UNE – EN 12341:2014) dado en el Real Decreto 102/2012 de 28 de enero (transposición de la Directiva 2008/50/CE).

En consecuencia, se elabora este informe para la determinación de factor de corrección de la **Estación de Sangüesa**, gestionada por la Red de Calidad del Aire del Gobierno de Navarra.



Imagen 1. Ubicación de la estación calidad del aire en Sangüesa.
Coordenadas UTM (ETRS89). X: -1,2825 Y: 42,58056, Z: 397

2. DESCRIPCIÓN DE LAS CAMPAÑAS

En la Estación de Sangüesa se han realizado dos conjuntos de medidas, uno realizado durante la estación fría (invierno) y otro durante una estación más cálida (verano).

- La campaña de invierno se ha realizado entre el 20 de enero y el 4 de mayo de 2016.
- La campaña de verano se ha realizado entre el 21 de junio y el 9 de agosto de 2016.

En ambas campañas, se enviaron a pesar el número necesario de filtros a los Laboratorio Externos de LABAQUA con sede en Madrid (Acreditado por ENAC nº 109/446) y Alicante (Acreditado por ENAC nº 109/LE285)

Personal de la empresa ENVIRA SOSTENIBLE se encargó del mantenimiento del analizador automático de medida en la Estación de Sangüesa (MET ONE Instruments, modelo BAM 1020, número de serie J5507, código interno: PM-08.GN).
Personal de GAN-NIK se encargó de la supervisión de las actividades de ENVIRA SOSTENIBLE, así como de la utilización in-situ del captador ZAMBELLI, cambio de los filtros y registro de la toma de muestra en los formatos correspondientes.

2.1. CAMPAÑA DE INVIERNO

En esta campaña se coloca el captador, ZAMBELLI-1, del que se obtienen 83 muestras/filtros correspondientes al periodo del 20 de enero y el 4 de mayo.

Los resultados de estos filtros se adjuntan en los informe de análisis de laboratorio del anexo A.

Tras la recepción de resultados, se realiza el estudio de los mismos y se determina que van a ser 32 filtros los que van a ser empleados en el análisis de intercomparación.

Los motivos por los que se han descartado 51 filtros han sido:

- 17 filtros: tienen un peso inferior al límite de detección del laboratorio (< 0,3 mg) por lo que no se puede calcular la concentración de PM10 con seguridad.
- 29 filtros: por referirse a días cuya concentración es inferior a 10 µg PM10 /m^3.
- 4 filtros: corresponden a controles de calidad, blanco, con resultado satisfactorio.
- 1 filtro: desestimado tras la aplicación del ensayo o test de Grubbs.

2.2. CAMPAÑA DE VERANO

En esta campaña, se coloca el captador, ZAMBELLI-1, del que se obtienen 46 muestras/filtros correspondientes al periodo comprendido entre el 21 de junio y el 9 de de agosto de 2016.

Los resultados de estos filtros se adjuntan en los informe de análisis de laboratorio del anexo B.

Tras la recepción de resultados, se realiza el estudio de los mismos y se determina que van a ser 35 los filtros los que van a ser empleados en el análisis de intercomparación.

Los motivos por los que se han descartado 11 filtros han sido:

- 3 filtros utilizados para controles de calidad. 1 de ellos como blanco de equipo y otros 2 como blancos de transporte.
- 1 filtro es considerado muestra no válida al identificar en la recepción en laboratorio un pequeño deterioro, por lo que consideran que puede darse una posible pérdida de masa.
- 7 filtros se corresponden con periodos de 24 horas con concentración de partícula menor a 10 $\mu g/m^3$.

2.3. EQUIPOS

Los equipos empleados en la realización de este estudio han sido:

- **Captador de referencia para partículas PM10 marca ZAMBELLI modelo Explorer Plus**: Código interno 218 – ZAMBELLI-1, cuyo caudal de 2,3 m^3/h y un volumen total de 55 m^3/día ha sido calibrado en Laboratorio de Calibración Acreditado (ver anexo C).
  Este equipo es empleado en la campaña de invierno y verano.

- **Analizador automático de medida en continuo, marca MET ONE Instruments, modelo BAM 1020,** número de serie J5507, código interno: PM-08.GN, situado en la estación de Sangüesa.

3. RESULTADOS

Como consideración previa, indicar que las medidas, según establece la GUIA, se realizan a temperatura y presión ambiente.

La metodología de comparación entre analizadores automáticos y captadores de referencia establece en el capítulo 4, la realización de dos campañas (invierno y verano), de al menos 30 días de muestreo válidos, de alrededor 24 horas cada una.

Otro criterio a tener en cuenta, es que la correlación entre los analizadores frente al captador de referencia es válida si el coeficiente de regresión (r^2) es mayor o igual a 0,8 y la ordenada en el origen de la ecuación de la recta de regresión es inferior o igual a 5 $\mu g/m^3$, en términos absolutos. Es decir, para la recta $y = ax+b$; b será aceptable cuando es $\leq 5\ \mu g/m^3$ ó $\geq -5\ \mu g/m^3$.

Asimismo, en el capítulo 5 (factores de corrección por defecto) de la GUIA, establece que únicamente serán utilizados los periodos cuya media sea $>10\ \mu g/m^3$.

El cumplimiento de estos criterios permite poder calcular el factor de corrección, a las mediciones de PM10 realizadas por los sistemas automáticos.

De los 129 filtros analizados, 83 corresponden a la campaña de invierno y 46 a la campaña de verano. De todos ellos, se desestiman 62 y se consideran válidos 67.

Los motivos por los que se han descartado los 62 filtros han sido:

- en 53 filtros, no se cumple el criterio *"únicamente serán utilizados los periodos cuya media sea > 10 $\mu g/PM_{10}/m^3$"* establecido en el capítulo 5 de la GUÍA.
- 1 filtro, resultó outlier tras la realización del test o ensayo de GRUBBS de anómalos del 95 % de confianza, entre el equipo de referencia y el analizador.
- 1 filtro llegó dañado a laboratorio
- 7 fueron se destinaron a controles de calidad del tipo blancos de equipo y blancos de transporte.

En consecuencia y con los 67 valores aceptados, se realiza la recta de regresión para verificar el cumplimiento de los requisitos de la GUÍA, ver gráfico 1.

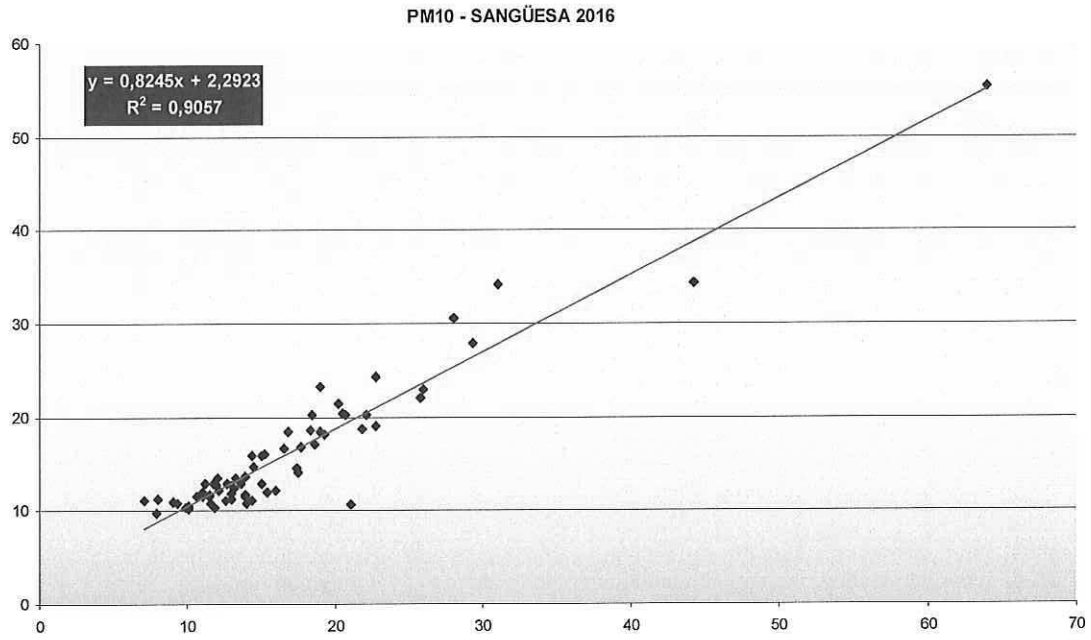


Gráfico 1. Comparación captador de referencia ZAMBELLI– Analizador BAM 1020 (µg/m^3)

Como resultado se obtiene la siguiente ecuación de recta, la cual cumple con los criterios de la GUÍA.

y = 08245x + 2,2923	***r^2= 0,9057***	***(Ec.1)***

En el Anexo D se muestran los valores obtenidos y evaluados a partir de los cuales se ha calculado la recta de la ecuación 1.

Consideramos que se puede aplicar la ecuación 1 para ambas campañas, ya que la diferencia entre las medias diarias una vez corregidas con cada una de las dos ecuaciones estacionales, es menor de 10%, según se indica en el capítulo 4 de la GUÍA. En Anexo E se presenta la evaluación de este apartado. En concreto, la diferencia máxima diferencia encontrada, en valores absolutos, entre las medias corregidas es del 5,9%, correspondiente a una concentración de 44 µg/m^3 registrada por el BAM1020 el día 20/07/2016.

Por último, en el gráfico 2, se muestra el grado de correlación entre las mediciones realizadas por el captador de referencia ZAMBELLI – Analizador BAM 1020.

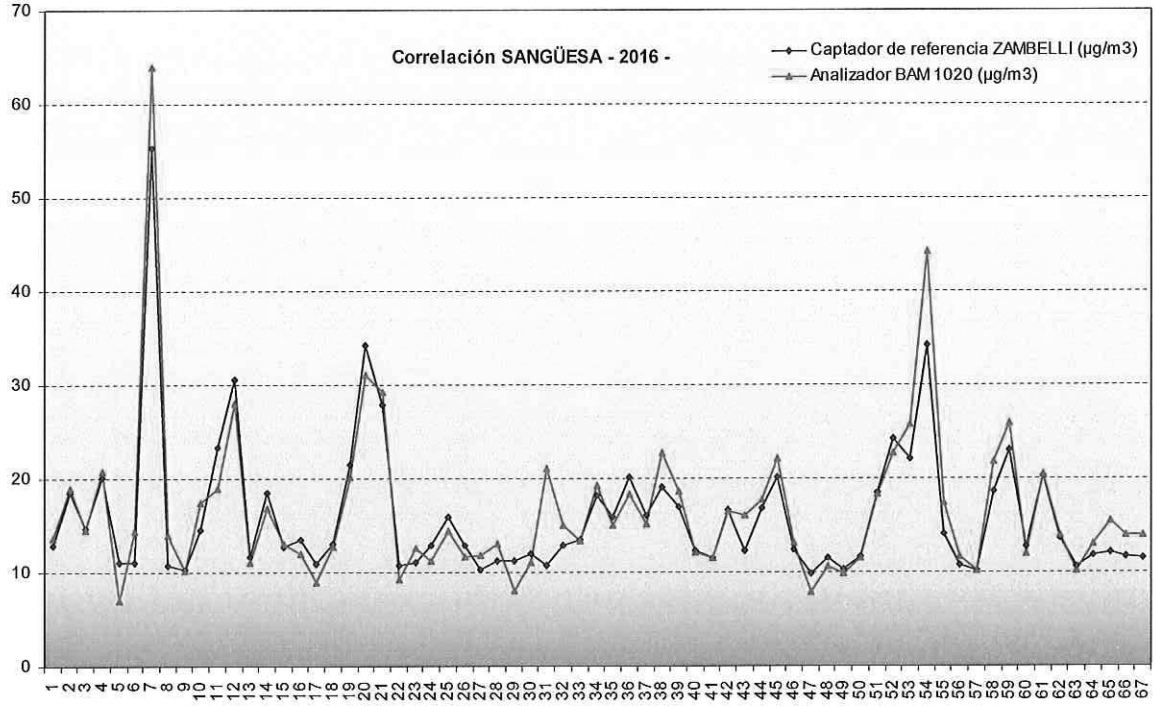


Gráfico 2. Correlación captador de referencia ZAMBELLI– Analizador BAM 1020 (µg/m^3)

4. CONCLUSION

Los resultados obtenidos en las campañas de invierno y verano en la Estación de Calidad del Aire de Sangüesa, cumple los requisitos de la GUÍA, tanto para el término independiente como para el coeficiente de regresión r^2, por lo cual se puede realizar el correspondiente cálculo de factor de corrección.

El factor de corrección a aplicar en Sangüesa es de ***0,8245X + 2,2923***, factor por el que se han de multiplicar los datos obtenidos por el analizador BAM 1020, para convertirlos en datos por el método de referencia.

5. COMENTARIOS

Se han considerado 32 valores válidos de la campaña de invierno y 35 de la campaña de verano, lo que hace un total de 67 muestras válidas.

Como norma general, el equipo Analizador BAM 1020 obtiene valores ligeramente superiores al equipo gravimétrico ZAMBELLI.

En 13 ocasiones, se obtiene la misma concentración en ambos equipos, lo que viene a ser el 19% de los datos válidos. Esta situación se da 5 veces en la campaña de invierno y 8 en la de verano.

El valor más alto obtenido durante el periodo de control ha sido de 55 $\mu g/m^3$ (obtenido por ZAMBELLI) y 64 $\mu g/m^3$ (obtenido por BAM 1020), registrado el 22 de febrero de 2016.

El valor medio obtenido en la campaña de invierno ha sido de 17 $\mu g/m^3$, para ambos equipos.
El valor medio obtenido en la campaña de verano ha sido de 16 $\mu g/m^3$ (registrado por ZAMBELLI) y 17 $\mu g/m^3$ (registrado por BAM 1020).

En Pamplona, a 9 de septiembre de 2016.

Fdo: Eva Lizarraga Eslava