

Estudio comparativo de muestreadores de la fracción inhalable. Comportamiento frente a los humos de soldadura.

Agurtzane Zugasti Macazaga y Natividad Montes Beneitez
 Centro Nacional de Verificación de Maquinaria - INSHT
 azugasti@mtin.es

INTRODUCCIÓN

El muestreador personal empleado en España para la toma de muestra de aerosoles es la **cassette, cerrada, de poliestireno de 37 mm de diámetro**. Este muestreador no cumple con el convenio para la toma de muestra de la fracción inhalable admitido en la Unión Europea y por lo tanto, **debería ser sustituido por otro muestreador** que se adecue al convenio. Los muestreadores personales recomendados en la Unión Europea para captar la fracción inhalable son los siguientes: IOM, PGP-GSP 3,5, PGP-GSP 10, CIP 10-I, BUTTON y PAS-6. [1]

El comportamiento de los muestreadores puede variar ya que la eficacia de muestreo puede verse afectada por las condiciones ambientales en las que se utilicen. La eficacia de muestreo depende principalmente de la distribución por tamaño de partícula del aerosol que se va a captar y de la velocidad y dirección del viento. Los diferentes tipos de operaciones que se llevan a cabo en los lugares de trabajo generan partículas de distinto tamaño y consecuentemente, el comportamiento de los muestreadores puede cambiar de una operación a otra.

El objetivo de este estudio es comparar el comportamiento, frente a los humos de soldadura eléctrica con electrodo revestido, de los muestreadores **IOM, PGP-GSP 3,5 y BUTTON**.



IOM (2 l/min)



PGP-GSP 3,5 (3,5 l/min)



BUTTON (4 l/min)

METODOLOGÍA

El montaje utilizado permite ensayar 12 muestreadores de forma simultánea (*).

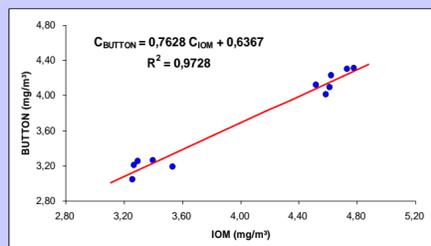
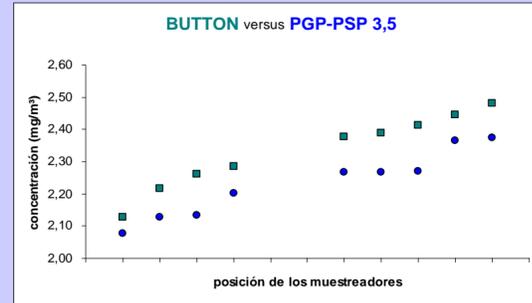
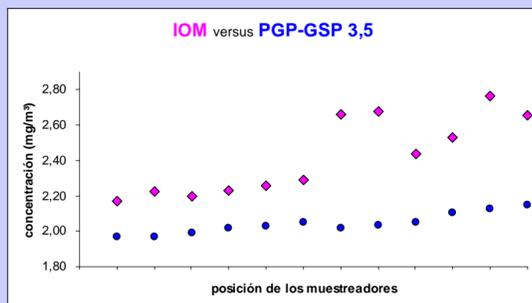
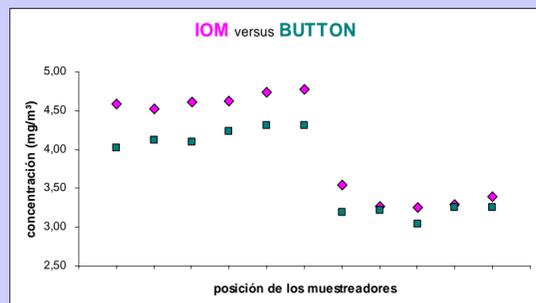


* En un estudio previo se demostró que no hay diferencias significativas entre las posiciones de las barras superior e inferior del montaje.

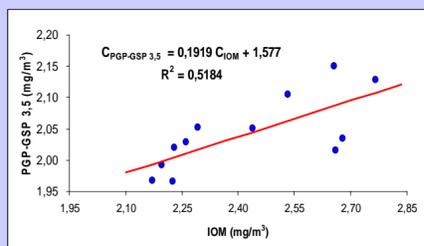
- Muestreadores y elementos de retención utilizados:
 - IOM (portafiltro de plástico + filtro de fibra de vidrio (FV) de 25 mm).
 - PGP-GSP 3,5 (filtro de fibra de vidrio (FV) de 37 mm).
 - BUTTON (filtro de fibra de vidrio (FV) de 25 mm).
- Puesto de trabajo en el que se han realizado las tomas de muestra:
 - Soldadura eléctrica con electrodo revestido.
- Tipo de muestra:
 - Ambiental.
- Periodo del estudio:
 - 6 días de muestreo en el periodo de enero a abril del 2009.
- Posición de los muestreadores:
 - En cada día de muestreo, las unidades de los dos muestreadores a ensayar se colocaron de forma aleatoria en la barra superior o inferior del montaje, en cada una de las 6 posiciones posibles. Asimismo, durante dos días se colocaron dos impactadores de cascada Marple de 8 etapas.
- Análisis:
 - Determinación gravimétrica de los humos de soldadura recogidos en los elementos de retención de los muestreadores y estimación de la incertidumbre asociada a la determinación gravimétrica.
 - Distribución por tamaño de partícula a partir de los resultados obtenidos con los impactadores de cascada.
- Caracterización de los humos de soldadura:

RESULTADOS

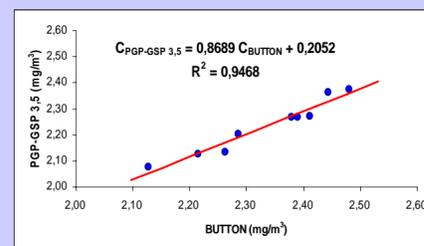
A continuación, se representan las concentraciones ambientales de los humos de soldadura en mg/m³ obtenidas con los muestreadores ensayados, comparados de dos en dos, así como la distribución por tamaño de partícula.



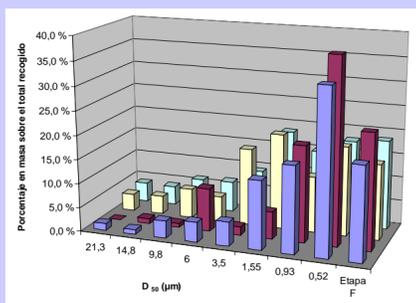
Comparación IOM y BUTTON



Comparación IOM y PGP-GSP 3,5



Comparación BUTTON y PGP-GSP 3,5



Caracterización de los humos de soldadura muestreados

Distribución por tamaño de partícula de los humos de soldadura a partir de los resultados de los impactadores de cascada Marple.



- Los humos de soldadura muestreados presentan mayoritariamente un rango de tamaño de partícula entre 1,55 μm y 0,52 μm.
- La incertidumbre asociada a la determinación gravimétrica de las muestras indica que para los muestreadores IOM es recomendable recoger una cantidad de materia particulada, de al menos 1 mg.
- Las comparaciones de los muestreadores: IOM – BUTTON e IOM – PGP-GSP 3,5 indican diferencias significativas a un nivel de confianza del 95%.
- La comparación entre los muestreadores BUTTON – PGP-GSP 3,5 indica que no hay diferencias significativas a un nivel de confianza del 95%.
- Estos resultados están en buen acuerdo con los obtenidos en otros estudios internacionales. [2,3]

Estimación de la incertidumbre asociada a la determinación gravimétrica

Muestreador BUTTON (FV)	0,5 %	
Muestreador PGP-GSP 3,5 (FV)	0,5 %	
Muestreador IOM (portafiltro plástico + FV)	Cantidad determinada	
	< 1 mg	6,0 %
	1 – 2 mg	3,0 %
	> 2 mg	1,9 %

Bibliografía

[1] CR-03:2006. Criterios y recomendaciones. Toma de muestra de aerosoles. Muestreadores de la fracción inhalable de materia particulada. INSHT. [2] Witschger O. et al. Performance of personal inhalable aerosol samplers in very slowly moving air when facing the aerosol source. *Ann. Occup. Hyg.* 48, 4, 351-368 (2004). [3] Aizenberg V. et al. Performance characteristics of the Button personal inhalable aerosol sampler. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 61, 398-404 (2000).