

Diseño, Construcción y Funcionamiento de un Sistema de Captación de Humos de Soldadura.

F.García , E.G. Duperón , A. Zambudio, R.Villaseca.
Instituto de Seguridad y Salud Laboral.
E. González.
Universidad de Murcia.

INTRODUCCIÓN:

Los procesos de soldadura generan diversos compuestos químicos que pueden afectar de forma grave a las personas expuestas a los mismos. La composición, tanto cualitativa como cuantitativa, de lo que suele denominarse de forma global "humos de soldadura", es función de un número muy alto de factores: tipo de técnica utilizada, naturaleza del material básico y del electrodo etc., debiendo considerarse, en realidad, la matriz formada por el producto de las variaciones que presentan cada uno de los factores considerados. Otras variables, quizás las más decisivas desde el punto de vista de la Higiene Ocupacional, al depender de la situación y de la naturaleza del ambiente donde se realiza la operación, son prácticamente impredecibles.

De lo indicado se infiere que, para una aproximación real al conocimiento de la exposición ambiental en los puestos de soldadura, es necesario disponer de un sistema que permita obtener series de muestras iguales en condiciones controladas y reproducibles.

OBJETIVO:

- > Diseño, construcción y comprobación de funcionamiento de un sistema que permita:
 - Generar humos de soldadura, de características similares a los que se dan en los procesos industriales reales, bajo condiciones controladas y, como consecuencia, reproducibles.
 - Captar de forma simultánea un número significativo de muestras con un contenido equivalente, de forma que permita estudiar las diferencias en la composición del ambiente producido por diferentes tipos de soldadura, especialmente en lo que se refiere a contaminantes de especial interés higiénico, tanto por su potencial peligrosidad como por presentar valores de referencia ambientales discrepantes según el Organismo que los adopta.

EXPERIMENTAL:

> Instrumentación:

El sistema, cuya composición se muestra en la figura 2, consta, básicamente, de tres partes:

- **Un recinto donde se generan los humos** con un volumen de 200 litros. En este recinto se ha instalado un "brazo" que permite fijar el electrodo en la soldadura tipo "MIG" (figura 5) Un sistema de alimentación automático del material a soldar laminado, está formado por un motor de alimentación y un regulador de velocidad (figuras 6 y 7 respectivamente).

Al recinto se accede mediante una puerta lateral y una frontal provista, esta última, de un cristal especial para controlar el punto de soldadura.

- En serie con el recinto donde se realiza la soldadura, se encuentra conectado un **sistema para conseguir homogeneizar los humos emitidos**. El sistema está formado por una placa con una ranura de 5 cm x 20 cm seguido de una placa perforada y una malla múltiple.

Esta malla conecta directamente con una conducción de sección cuadrada de 24.5 cm de lado donde se han instalado 8 soportes para filtros de diferentes diámetros (figura 4). En la figura 3 se muestran los soportes y los filtros utilizados en la experiencia.

- Para **controlar el caudal de aspiración** de cada filtro de forma individualizada se utilizan bombas personales de alto caudal calibradas que funcionan de forma continua conectadas a la red. Este caudal está continuamente controlado por manómetros intercalados en las conducciones de los filtros a las bombas.

El funcionamiento del sistema se encuentra esquematizado en la figura 1 (Escala 1 : 6)

Aunque el sistema está especialmente diseñado para captar muestras de humos de soldadura siguiendo el sistema "MIG" de forma semiautomática, permite ser utilizado con otros tipos de soldadura de uso frecuente que generan "humos" con una composición significativamente diferente desde el punto de vista de la Higiene Ocupacional.

> Análisis

Los análisis se han realizado por Absorción Atómica con llama siguiendo el método MTA / MA – 025/A92.

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL DE SOLDADURA Y SISTEMA DE CAPTACIÓN:



Fig.2. Vista general del equipo de soldadura



Fig.3. Sistema de captación - FILTROS

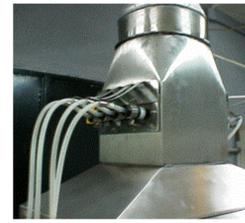


Fig.4. Sistema para colocar los filtros



Fig.5. Soporte para antorcha

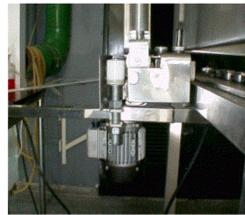


Fig.6. Motor de alimentación



Fig.7. Regulador de velocidad

RESULTADOS:

Tabla de resultados medios obtenidos a partir de dos series de ocho muestras tomadas en las mismas condiciones.

Caudal medio: 2.04 l / min.

Tiempo de muestreo medio: 20 minutos.

	Cr total	Fe	Mn	Ni
Valor medio ($\mu\text{g} / \text{filtro}$)	32.50	109.53	24.25	12.90
CV (%)	11.02	6.03	9.65	8.82

CONCLUSIÓN:

Los resultados obtenidos indican que el sistema es capaz de generar muestras suficientemente homogéneas para:

- Poder realizar estudios comparativos con diferentes tipos de soldadura y en diferentes condiciones.
- Diseñar y validar métodos de análisis de distintos contaminantes presentes en los humos de soldadura.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Geral M. Lautner, y otros. "Measurement for Chromium VI and Chromium III in Stainless Steel Welding Fumes With Electron Spectroscopy for Chemical Analysis and Neutron Activation Analysis." American Industrial Higiene Association Journal 1978; 39:8 651-660.
- 2.- Hiroyuki Saito y otros. " Laboratory Measurements of Hazardous Fumes and Gases at a Point Corresponding to Breathing Zone of Welder During a CO₂ Arc welding". Industrial Health 2000,38, 69-78.
- 3.- Steen Dig, et al. " Preparation of Filters Loades With Welding Dust. A Homogeneity and Stability Study of Hexavalent Chromium. Analytica Chimica Acta, 286 (1994), 273-282.
- 4.- John H. Dennis et al. " Control of Occupational Exposure to Hexavalent Chromium in Tubular Wire Arc Welding Processes by Replazament of Potasium by Lithium or by Addition of Zinc". Ann. Occup.Hyg., Vol 46 nº1. Pp. 33-42,2002.
- 5.- Métodos de toma de muestras y análisis MTA/ MA – 025/A92

