

Generación de Muestras de Humos de Soldadura de Acero Inoxidable (MIG).

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

E. González.
Universidad de Murcia.

INTRODUCCIÓN

Entre los componentes de los " humos " generados en el proceso de soldadura de acero inoxidable se encuentra un grupo de especial relevancia toxicológica para los trabajadores expuestos. En este grupo heterogéneo destacan diferentes especies químicas de cromo, algunas de las cuales consideradas cancerígenas. Esta característica se suele relacionar fundamentalmente con la valencia del cromo en los compuestos formados y, en otro plano, con la solubilidad de los mismos.

Partiendo de este supuesto, la correcta valoración del riesgo por exposición a los compuestos de cromo implica la previa especiación de los mismos.

OBJETIVOS

El objetivo último del estudio es la elaboración de un método para la especiación de los distintos compuestos de cromo presentes en los humos de soldadura según los criterios de estado de oxidación y valencia, utilizando como técnica instrumental la espectroscopía de absorción atómica.

Para conseguir este fin se han preparado series de muestras de composición equivalente mediante un sistema construido en el Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia, utilizando un sistema de soldadura MIG.

EXPERIMENTAL

Instrumentación:

▪ Sistema para la generación de humos de soldadura.

En la figura 1 se muestra el proceso de trabajo y en la figura 2 la colocación el electrodo en el interior de recinto.

Las figuras 3 y 4 muestran el sistema utilizado para controlar el caudal de aire que pasa por los diferentes filtros.

▪ Espectrofotómetro de absorción atómica.

P. E. / AAnalyst 600 con muestreador automático modelo AS 800.

▪ Reactivos.

Todos los reactivos utilizados son de calidad "para análisis": Ácido clorhídrico, metilisobutilcetona, hidróxido sódico y carbonato sódico.

Disolución tampón: 2 % NaOH – 3 % Na₂CO₃.

Agua con resistividad específica de 18 MΩ.cm.

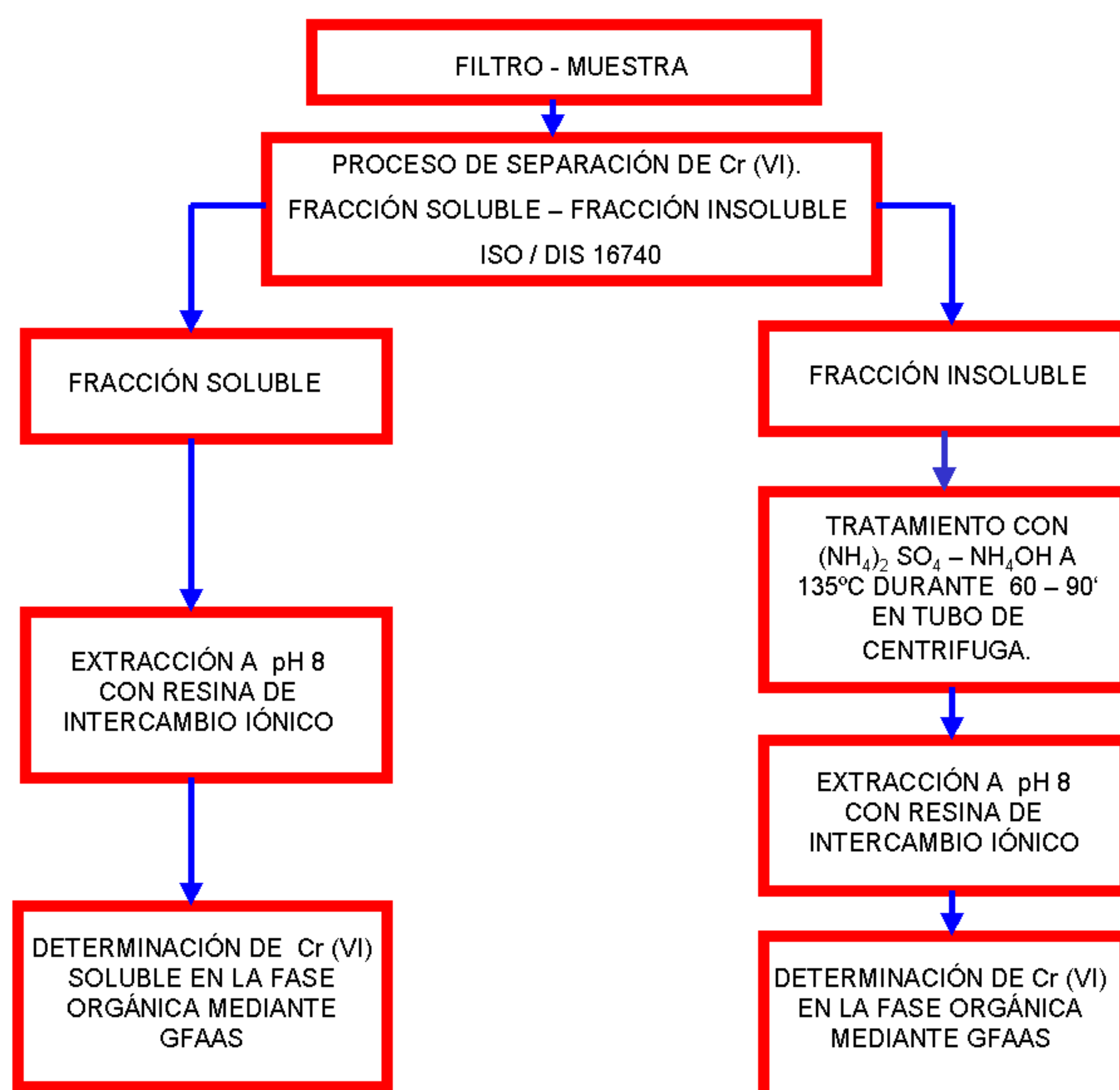
Las disoluciones patrón de cromo se han preparado a partir de soluciones patrones titrisol de 1000 ppm.

Resina líquida de intercambio iónico Amberlita LA-2.

Filtros de fibra de vidrio " binder free".

Procedimiento analítico.

El proceso analítico seguido está esquematizado en el siguiente diagrama de flujo.



Para la separación de las especies " solubles " e " insolubles " se ha seguido el criterio expuesto en la ISO/DIS 16740. N 167.rev. 2001 – 03 – 05, mientras que la separación de los distintos cationes se ha conseguido mediante una resina de intercambio iónico : Amberlita LA-2.



Fig.1.Realización del proceso de soldadura

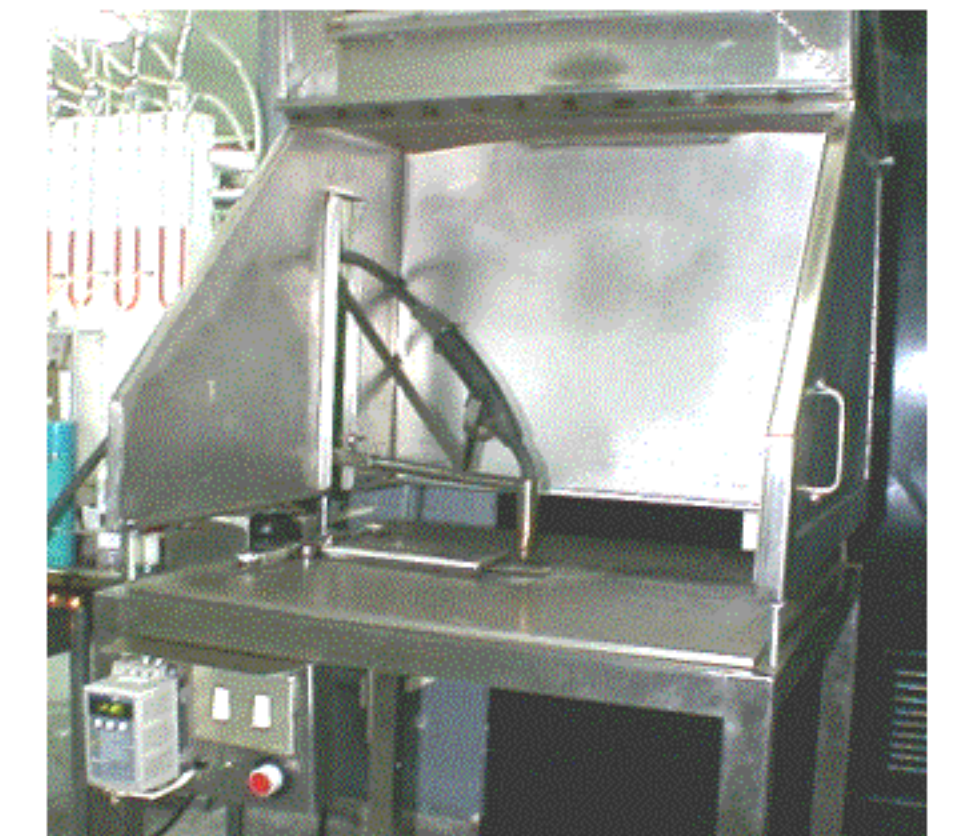
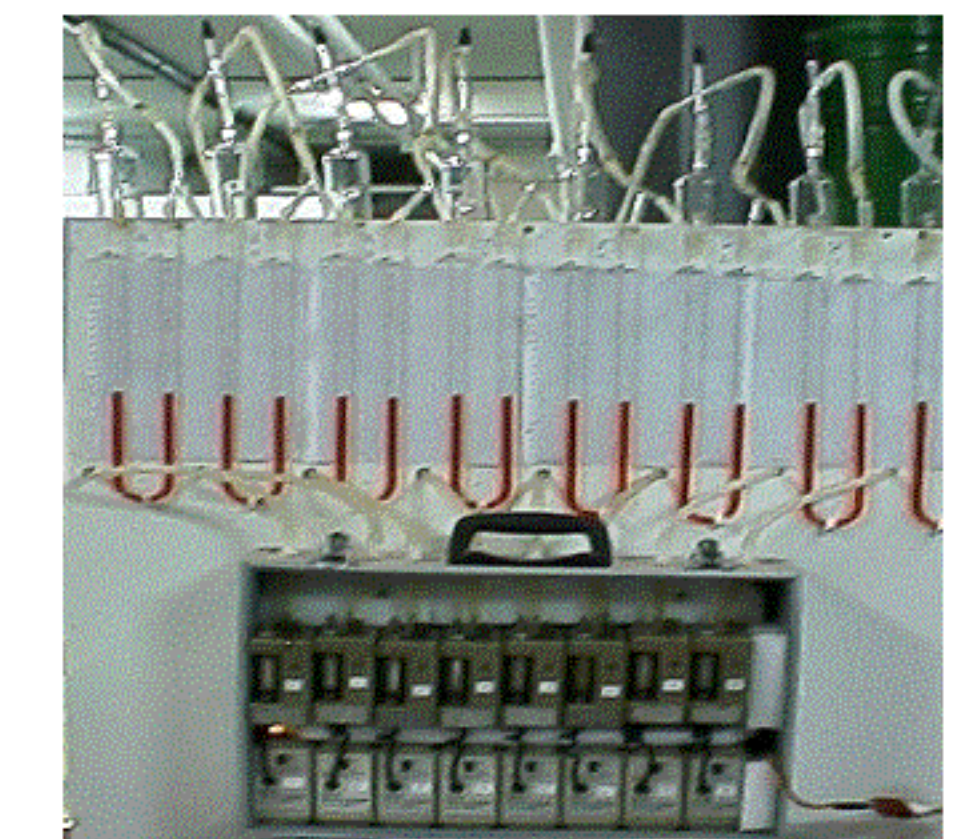
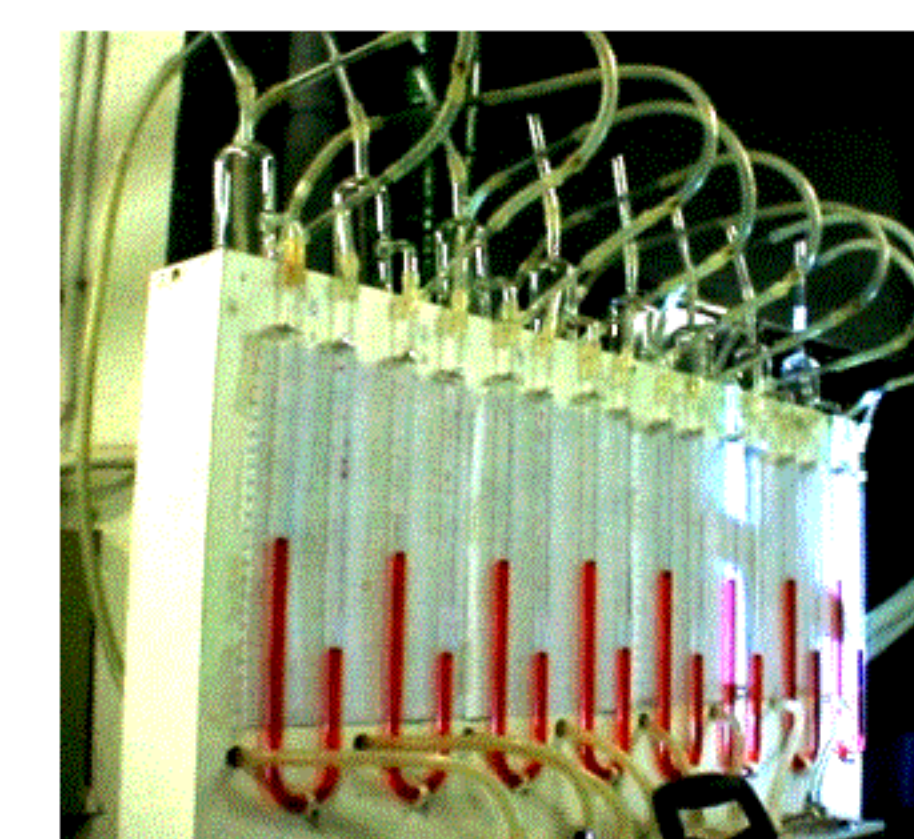


Fig.2. Punto de sujeción del electrodo para soldadura automática



Sistema de control continuo de caudal

RESULTADOS

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

Caudal medio:2.034 l / min.

Tiempo de muestreo medio: 7 minutos.

Elemento	Cr (VI) soluble	Cr (VI) insoluble	Cr total	Fe	Mn	Ni
Valor medio (µg / filtro)	5.7	0.11	43.16	170.83	23.84	20.16
C.V (%)	6.4	28.3	9.4	13.2	15.0	17.7

CONCLUSIONES

- Los valores del C.V. como indicadores de precisión del proceso analítico, muestran un grado aceptable de reproducibilidad de las muestras, excepto para el Cr (VI) insoluble atribuible a la baja cantidad presente.
- La máxima proporción de Cr (VI) se encuentra como Cr soluble.
- El mayor porcentaje de Cr, Cr total, se encuentra como Cr (III) y/o Cr (VI) no solubilizado según el procedimiento adoptado, lo que está de acuerdo con los datos bibliográficos.

BIBLIOGRAFÍA

- ISO/DIS 16740. N 167.rev. 2001 – 03 – 05.
- Steen Dig, et al. " Preparation of Filters Loads With Welding Dust. A Homogeneity and Stability Study of Hexavalent Chromium. Analytica Chimica Acta, 286 (1994), 273-282.
- Andreas Kortenkamp. REVIEW. " Problems in the biological monitoring of Chromium (VI) exposed individuals. Biomarkers. Chromium biomonitoring. 2, 73 – 80 (1997).
- John H. Dennis et el. " The Effects of Welding Parameters on Ultraviolet Light Emissions, Ozone and Cr (VI) Formation in MIG Welding" Ann. Occup. Hyg., Vol 41, n°1, pp 95 – 104 (1997)
- Kevin Ashley. " International Standard Procedure for the Extraction of Metal Compounds Having Soluble Thresold Limit Values. Applied Occupational And Environmental Hygiene. Vol 16 (9), 850 – 853 (2001).