



Impacto de las emisiones generadas durante los procesos de soldadura sobre la salud laboral de los trabajadores.

La creciente presión por requerimientos legales a la que se ven sujetas las diferentes industrias les induce a la continua búsqueda de Tecnologías Limpias. Esto se pone claramente de manifiesto para el caso concreto de las industrias eléctrico-electrónicas en lo relativo a la necesaria implantación de procesos basados en soldaduras libres de plomo. Dicho cambio ha sido motivado por la Directiva Europea 2002/95/EC RoHS que impone la eliminación en los procesos industriales de compuestos y sustancias peligrosas tales como plomo, mercurio, cromo hexavalente, cadmio y otros. La fecha para el obligado cumplimiento será el próximo 1 de julio de 2006.

Aunque el principal objetivo del proyecto LEADOUT es apoyar técnicamente a las PyMEs europeas del sector eléctrico y electrónico en esta etapa de sustitución y eliminación del plomo de las pastas y soldaduras empleadas en los circuitos electrónicos, no hay que perder de vista las verdaderas causas que originan dicho proyecto:

- la gravedad del posible impacto ambiental (el residuo derivado de la fabricación y la gestión en vertederos del aparato electrónico tras su vida útil puede contaminar el medio ambiente) y,
- la relevancia del aspecto social (el obligado mantenimiento y protección de la salud de los trabajadores implicados en dichos procesos de soldadura).

La eliminación de esta fuente de contaminación tendrá, por tanto, un impacto positivo en términos de calidad de las condiciones ambientales laborales y también del Medio Ambiente en su totalidad. Efectivamente, el riesgo existente para la salud humana por acumulación de plomo debido a la exposición a este compuesto durante la soldadura es una preocupación actual de gran calado. La continua inhalación de gases que contengan plomo por encima de los límites autorizados causa en los trabajadores intoxicación crónica que puede afectar principalmente al Sistema Nervioso Central así como al Sistema periférico. También puede originar anemia, problemas renales y cardiovasculares.

Aunque el uso del plomo parece ser mínimo en la industria electrónica el potencial de contaminación por exposición al plomo durante la soldadura por inhalación de los vapores es un aspecto que ha motivado la realización de medidas de los gases generados. Se trata por tanto de conocer las emisiones de sustancias peligrosas para la salud y que sean susceptibles de ser inhaladas por los trabajadores que operan en las instalaciones de soldaduras que utilizan aleaciones con base estaño-plomo y posteriormente compararlas con las generadas en las instalaciones que utilicen soldaduras libres de plomo.

Con este objetivo dentro del marco del proyecto LEADOUT se han realizado mediciones de las emisiones de productos químicos que se generan durante el proceso para posteriormente analizarlas y evaluar su potencial peligrosidad para la salud de los trabajadores. Como ya se ha explicado, por ahora, se han llevado a cabo las mediciones en diferentes empresas participantes del proyecto LEADOUT que, hasta el momento, utilizaban pastas y soldaduras con base estaño-plomo. En un futuro próximo se realizarán las mediciones de los procesos con soldaduras libres de plomo.

Los centros de investigación que forman parte de este proyecto LEADOUT asisten a las diferentes PyMEs participantes del proyecto y realizan las mediciones durante una jornada de trabajo habitual. Para ello se colocan bombas de aspiración (ver fotos 1 y 2) sobre el propio trabajador cerca de la zona de respiración. Esta bomba le permite desarrollar su actividad con normalidad y moverse libremente por toda la instalación por lo que va captando muestras del aire que los trabajadores inhalan durante las diferentes operaciones que llevan a cabo.



Fotografía 1



Fotografía 2

Los compuestos orgánicos provenientes principalmente de los fluxes (formaldehído alcohol isopropílico y metanol) junto con los vapores del plomo son captados por dicha bomba durante todas las etapas del proceso (soldadura por refusión y soldadura por ola). Las muestras captadas se analizan en los laboratorios de los centros de investigación de acuerdo a lo establecido en las correspondientes normas NIOSH y se obtiene la composición de los vapores inhalados por el trabajador durante el proceso de soldadura con plomo. En todos los casos se ha comprobado que las medidas realizadas empleando soldaduras con base estaño-plomo presentaban valores inferiores a los niveles permitidos por la normativa alemana TA LUFT, tal y como se recoge en la siguiente tabla:

Company	Process	Type of flux	Isopropyl Alcohol (mg/m ³)		Formaldehyde (mg/m ³) ⁽¹⁾		Methanol (mg/m ³)		Pb (mg/m ³ N)	
			Measured Value	Limit values (TWA)	Measured Value	Limit values (TLV-C)	Measured Value	Limit values (TWA)	Measured Value	Limit values (TWA)
Assembler 1	Wave	Organic Flux	2.3	983	<0.3	0.12	< 3.0	266	<0.01	0.1
Assembler 2		Organic Flux	< 1.0		<0.3		< 3.0		<0.01	
Assembler 1	Reflow	Organic Flux	< 1.0		< 0.3		--		<0.002	
Assembler 2		Organic Flux	< 1.0		< 0.3		--		0.003	

Valores NIOSH. TLV-TWA: media para 8h/día, TLV-C: pico

⁽¹⁾ El flux no contiene formaldehído.

La próxima realización de las mismas mediciones en instalaciones que hayan realizado el cambio a soldadura libre de plomo permitirá evaluar cómo esos niveles cambiarán tras la conversión a un proceso de soldadura libre de plomo. Dado que los fluxes que se van utilizar en la soldadura sin plomo son muy similares se esperan resultados parecidos.

Si está interesado o tiene alguna pregunta al respecto, no dude en ponerse contactar con:

Dr. Patricio Aguirre
paguirre@inasmnet.es

No olvide consultar la página web del proyecto: www.leadoutproject.com