

### Recomendaciones para los escenarios de exposición, las medidas de gestión de riesgo y como identificar las condiciones operacionales permitiendo la soldadura de metales, aleaciones y artículos metálicos garantizando totalmente la seguridad

El procedimiento de soldadura/brasage produce humos que pueden afectar la salud humana y el medio ambiente, los humos son una mezcla variable de finas partículas y gas en suspensión que si se inhala e ingiere constituye un riesgo para la salud. El nivel de riesgo dependerá de la composición de los humos, de la concentración y de la duración de la exposición. La composición del humo también depende del metal trabajado, del procedimiento y de los consumibles utilizados. Y de posibles sustancias que haya en el metal, tal como, pintura, galvanización, aceite u otros contaminantes utilizados durante la limpieza y desengrasado. Es necesaria, una aproximación sistemática de la estimación de la exposición, teniendo en cuenta las circunstancias particulares para el operador y otros que puedan estar expuestos.

Considerando las emisiones de humos durante la soldadura, soldadura fuerte o corte de metales, se recomienda tomar medidas de gestión de riesgo a través de las guías y las informaciones generales suministradas para este escenario de exposición y utilizar las informaciones suministradas por la ficha de datos de Seguridad publicada conforme a la reglamentación REACH por el fabricante del consumible de soldadura.

El empresario se asegurará que el riesgo resultante de los humos de soldadura es eliminado o reducido al mínimo para preservar la seguridad y la salud de los trabajadores. Se aplicará el siguiente principio:

- 1- Seleccionar el par procedimiento/materiales con la clasificación más baja cuando sea posible.
- 2- Regular el procedimiento de soldadura con los parámetros de emisión más bajos.
- 3- Aplicar las medidas de protección colectivas eficaces de acuerdo con el número de clase. De forma general, la utilización de un EPI se tiene en cuenta después de haber aplicado el resto de medidas posibles.
- 4- Utilizar los equipos de protección individual de acuerdo con el tiempo de trabajo.

Como complemento, el respeto de las reglamentaciones nacionales sobre la exposición a humos de soldadura de los soldadores y del personal próximo debe ser verificado.

En la Tabla << Medidas de gestión de riesgo del par procedimiento/producto >>, encontraréis las referencias a las normas sobre las medidas de protección personal y colectiva siguientes:

ISO 4063	Soldeo y técnicas conexas. Nomenclatura de procesos y números de referencia.
EN ISO 15012-1 :2004	Seguridad e higiene en el soldeo y procesos afines. Requisitos, ensayos y marcado de equipos para el filtrado del aire. Parte 1: Ensayo de la eficiencia de la separación de los humos de soldeo.
EN 149:2001	Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado (FFP1 – FFP2 – FFP3).
EN 1835:2000	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire comprimido de construcción ligera, que incorporan un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado. (LDH1 – LDH2 – LDH3).
EN 12941:1998	Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado. (TH1 – TH2 – TH3).
EN 143: 2000	Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. (P1, P2, P3).
Directiva 1998/24/EC	Artículo 6.2 relativo a la salud y seguridad de los trabajadores sobre los riesgos relativos a los agentes químicos en el trabajo.
BGR 190	Utilización de aparatos de protección respiratoria (BGR).
TRGS 528	Trabajos técnicos de soldadura (Reglas técnicas para materiales peligrosos).

Además, en la tabla << Medidas de gestión de riesgos según el par procedimiento/producto >> aparecen Notas.

Descripción de estas notas:

- <sup>1</sup> Clase: Clasificación aproximada para reducir el riesgo al seleccionar el par procedimiento/producto con el valor inferior.
- <sup>2</sup> Equipo de protección Individual (EPI) exigido para evitar superar los valores límites de exposición nacionales (TT : Tiempo de trabajo expresado sobre 8 h).
- <sup>3</sup> Ventilación general (VG) baja. En presencia de una ventilación local forzada (VLF) y de aire extraído hacia el exterior, la capacidad de la VG o de la VGF puede ser reducida 1/5 en relación a las exigencias iniciales.
- <sup>4</sup> Ventilación general (VG) media (doble con relación a la baja).
- <sup>5</sup> *Media máscara filtrante (FFP2).*
- <sup>6</sup> Cuando se utiliza un consumible aleado, se requieren medidas a partir de la Clase V.
- <sup>7</sup> Ventilación general baja (VG). Cuando no hay ventilación local forzada, la ventilación requerida es 5 veces el volumen de aire a tratar.
- <sup>8</sup> Media máscara filtrante (FFP3), máscara con filtros activos (TH2/P2), Equipos de protección respiratoria de aducción de aire exterior (LDH2).
- <sup>9</sup> Zona presurizada reducida(negativa): un lugar ventilado separado o una presión reducida (negativa) comparada al espacio circundante.
- <sup>10</sup> Ventilación local forzada (VLF) alta, extracción a nivel de la fuente (incluida mesa, campana extractora, brazo o extracción a la torcha).
- <sup>11</sup> Máscara con filtro activo (TH3/P3) o máscara de aducción de aire al exterior (LDH3).
- <sup>12</sup> Ventilación local forzada baja (VLF), extracción a nivel de la fuente (incluida mesa, campana extractora, brazo o extracción de la torcha).
- <sup>13</sup> Ventilación local forzada media (VLF), extracción a nivel de la fuente (incluida mesa, campana extractora, brazo o extracción de la torcha).
- <sup>14</sup> Medidas recomendadas para estar en conformidad con los límites nacionales máximos autorizados. Los humos extraídos por todos los materiales además del acero y del aluminio no aleado deben ser filtrados antes de llevarlos al exterior.
- <sup>15</sup> Un espacio Confinado, a pesar de su nombre, no significa necesariamente que es pequeño. Como ejemplos de espacios confinados se incluyen los barcos, los silos, las cubas, las galerías, los tanques etc.
- <sup>16</sup> Mascara mejorada, destinada a evitar el flujo directo de soldadura al interior.
- <sup>n.a</sup> No aplica.
- <sup>n.r</sup> No recomendado.

## Medidas de gestión de riesgo considerando el par procedimiento/metal base

Clase <sup>1</sup>	Procedimiento (conforme a ISO 4063)	Metal base	Observaciones	Ventilación / Extracción / Filtración <sup>14</sup>	EPI <sup>2</sup> FM<15%	EPI <sup>2</sup> FM>15%
<b>Espacio no confinado<sup>5</sup></b>						
<b>I</b>	TIG 141	Todos	Excepto Aluminio	VG baja <sup>3</sup>	n.r.	n.r.
	Arco Sumergido 12					
	Soldeo por llama 3					
	Plasma 15					
	ESW/EGW 72/73					
	Resistencia 2					
	Soldeo de espárragos 78					
	Estado sólido 521	Todos	Excepto aleaciones Cd	VG baja <sup>3</sup>	n.r.	n.r.
<b>II</b>	TIG 141	Aluminio	n.a.	VGmedia <sup>4</sup>	n.a.	FFP2 <sup>5</sup>
<b>III</b>	Electrodo revestido 111	Todos	Excepto aleaciones-Be, -V, -Mn, -Ni e Inox <sup>6</sup>	VG baja <sup>37</sup> VLFbaja <sup>12</sup>	Pantalla de protección <sup>16</sup>	FFP2 <sup>5</sup>
	Hilo tubular 136/137	Todos	excepto Inox y aleaciones-Ni <sup>6</sup>			
	MAG 131/135	Todos	Excepto aleaciones-Cu-, -Be, -V			
	Soldeo por arco plasma con polvo 152	Todos	Excepto aleaciones-Be-, -V, -Cu, -Mn, -Ni e Inox <sup>6</sup>			
<b>IV</b>	Todos procedimientos clase I	Pinturas / preparados / aceites	Sin contenido en Pb en el metal base	VG baja <sup>33</sup>	FFP2 <sup>5</sup>	FFP3, TH2/P2, or LDH2 <sup>8</sup>
	Todos procedimientos clase III	Pinturas / preparados / aceites	Sin contenido en Pb en el metal base	VG baja <sup>37</sup> VLF baja <sup>12</sup>		
<b>V</b>	Electrodo revestido 111	Inox, Aleaciones-Ni, -Be, et -V	n.a.	VLF alta <sup>10</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Hilo tubular 136/137	Inox, Aleaciones-Mn y -Ni				
	MAG 131	Aleaciones -Cu				
	Soldeo por arco plasma con polvo 152	Inox, Aleaciones-Mn, -Ni, y -Cu				
<b>VI</b>	MAG 131	Aleaciones -Be, y -V	n.a.	Zona presurizada (negativa) <sup>9</sup> VLF baja <sup>12</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Soldeo por arco plasma con polvo 152					
<b>VII</b>	Hilo tubular sin gas 114	Aceros de aleación baja y media,	Hilo tubular, No contiene Ba	Zona presurizada (negativa) <sup>9</sup> VLF media <sup>13</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>	TH3/P3, LDH3 <sup>11</sup>
	Hilo tubular sin gas 114	Aceros de aleación baja y media,	Hilo tubular, contiene Ba	Zona presurizada (negativa) <sup>9</sup> VLF alta <sup>10</sup>		
	Todos	Pinturas / preparados	Pinturas / preparados que contienen Pb			
	Corte y resanado 8	Todos	n.a.			
	Protección térmica	Todos	n.a.			
	Soldeo fuerte, blando y cobresoldeo 9	Cd- Aleaciones	n.a.			
<b>Sistema cerrado o espacio confinado<sup>15</sup></b>						
<b>I</b>	Soldeo Láser 52	Todos	Sistema cerrado	VG media <sup>4</sup>	n.a.	n.a.
	Corte con Láser 84					
	Soldeo por haz de electrones 51					
<b>VIII</b>	Todos	Todos	Espacio confinado	VLF alta <sup>10</sup> suministro de aire exterior	LDH3 <sup>11</sup>	LDH3 <sup>11</sup>