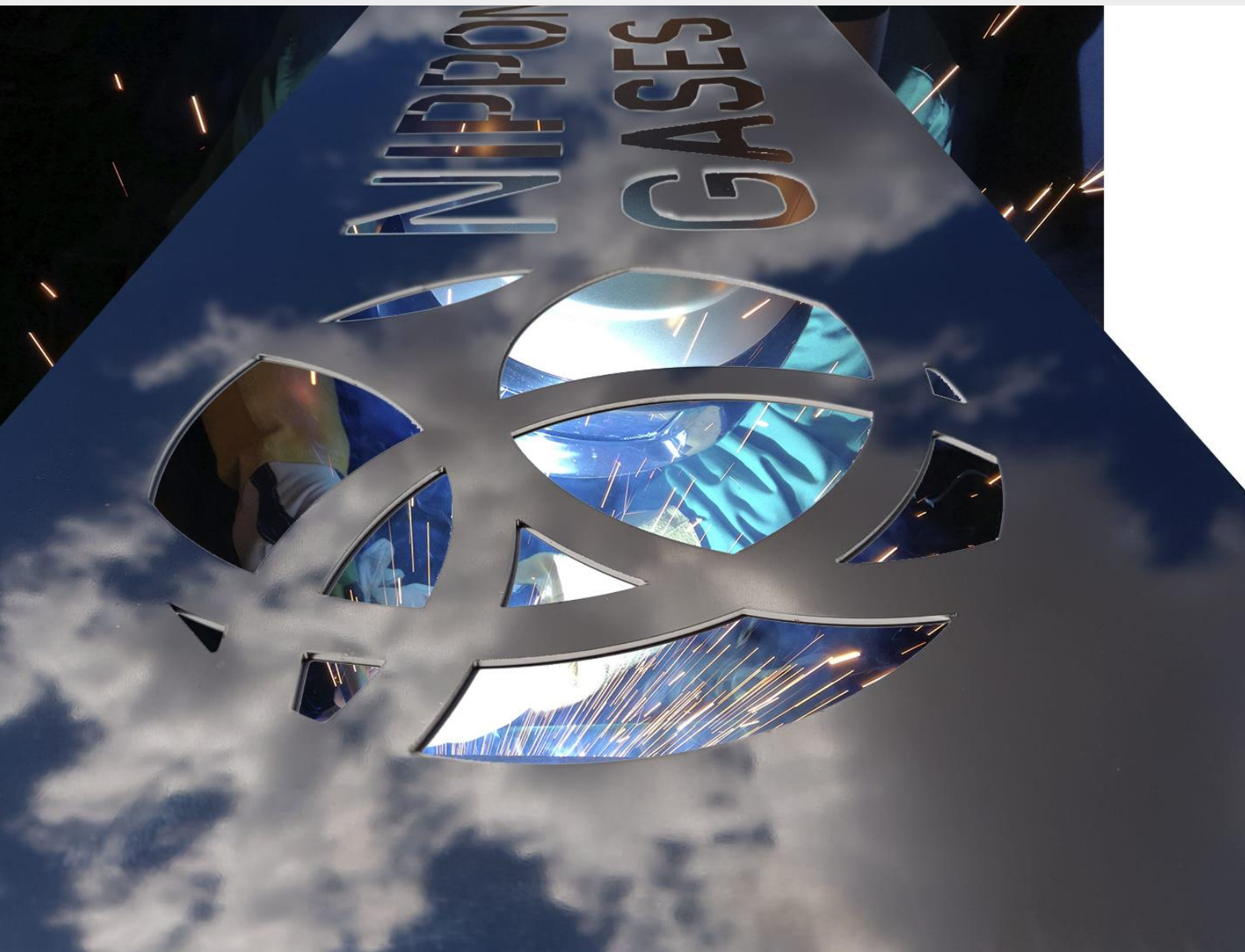




# DATOS TÉCNICOS PARA LA SOLDADURA





## Datos técnicos

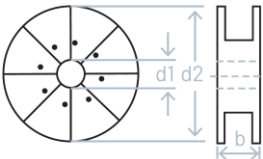
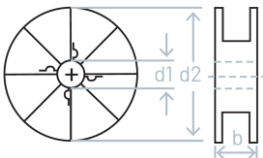
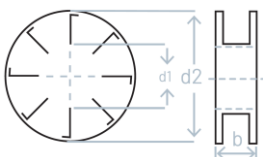
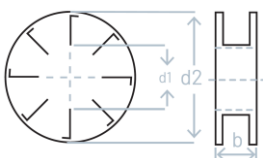
### ÍNDICE

<b>1. Tipos de carretes</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Datos técnicos para la soldadura de aceros inoxidables</b> .....	<b>5</b>
2.1. Materiales de aportación para la soldadura de aceros inoxidables .....	5
2.2. Materiales de aportación para la soldadura de aceros inoxidables disimilares .....	6
<b>3. Datos técnicos para la soldadura del aluminio y sus aleaciones</b> .....	<b>7</b>
3.1. Materiales de aportación recomendados para la soldadura de aleaciones de aluminio disimilares.....	7
<b>4. Datos técnicos para la soldadura de reparación y mantenimiento</b> .....	<b>8</b>
4.1. Cuadro de temperaturas de precalentamiento .....	8
4.2. Identificación de metales.....	9
4.3. Datos técnicos para la soldadura de reparación y mantenimiento .....	10
4.4. Electrodo recomendados para la soldadura de materiales disimilares.....	11
4.5. Electrodo recomendados para la soldadura de materiales disimilares.....	12
<b>5. Datos técnicos para recargue duro</b> .....	<b>13</b>
5.1. Concepto recargue duro .....	13
5.2. Valores relativos de resistencia a la abrasión y al impacto de los materiales de recargue duro.....	14
5.3. Comparación de las escalas de dureza.....	15
<b>6. Datos técnicos para la soldadura de bajo punto de fusión</b> .....	<b>16</b>
6.1. Concepto soldadura de bajo punto de fusión .....	16
6.2. Huelgos recomendados.....	16
6.3. Grupos de aleaciones recomendados para la soldadura de bajo punto de fusión.....	17
<b>7. Defectos en cordones de soldadura</b> .....	<b>18</b>
<b>8. Gases de protección</b> .....	<b>19</b>
8.1. Selección de gases.....	19
<b>INFORMACIÓN DE CONTACTO</b> .....	<b>21</b>

## Datos técnicos

### 1. Tipos de carretes

Carretes de plástico	Dimensiones	
D200: bobina de 5kg	$b = 56 \text{ mm}$ $d1 = 51,5 \text{ mm}$ $d2 = 200 \text{ mm}$	
D300: bobina de 15kg	$b = 105 \text{ mm}$ $d1 = 51,5 \text{ mm}$ $d2 = 300 \text{ mm}$	

Carretes metálico	Dimensiones	
S300: bobina de 15 kg	$b = 100 \text{ mm}$ $d1 = 51,5 \text{ mm}$ $d2 = 300 \text{ mm}$	
S300 PIN: bobina de 15kg	$b = 100 \text{ mm}$ $d1 = 51,5 \text{ mm}$ $d2 = 300 \text{ mm}$	
K300: bobina de 15kg (se utiliza con adaptador)	$b = 98 \text{ mm}$ $d1 = 190 \text{ mm}$ $d2 = 300 \text{ mm}$	
H420: bobina de 25kg	$b = 150 \text{ mm}$ $d1 = 300 \text{ mm}$ $d2 = 415 \text{ mm}$	

## Datos técnicos

### 2. Datos técnicos para la soldadura de aceros inoxidables

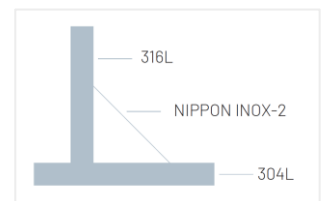
#### 2.1. Materiales de aportación para la soldadura de aceros inoxidables

Metal base	Análisis químico de los aceros inoxidables						Material de aportación				
	Aisi	%C	%Mn	%Si	%Cr	%Ni	Otros elementos	Electrodo	MIG	TIG	Arco sumergido
<b>Aceros inoxidables austeníticos</b>											
201	0,15	5,5/7,5	1,00	16,0/18,0	3,5/5,5	N 0,25 Max	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
202	0,15	7,5/10,0	1,00	17,0/19,0	4,0/6,0	N 0,25 Max	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
301	0,15	2,00	1,00	16,0/18,0	6,0/8,0	-	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
302	0,15	2,00	1,00	17,0/19,0	8,0/10,0	-	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
302B	0,15	2,00	2,00/3,00	17,0/19,0	8,0/10,0	-	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
303	0,15	2,00	1,00	17,0/19,0	8,0/10,0	S 0,25 Min	NIPPON INOX-1	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
304	0,08	2,00	1,00	18,0/20,0	8,0/12,0	-	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
304L	0,03	2,00	1,00	18,0/20,0	8,0/12,0	-	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
304LN	0,03	2,00	1,00	17,0/19,5	8,5/11,5	N 0,15 Max	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
305	0,12	2,00	1,00	17,0/19,0	10,0/13,0	-	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
308	0,08	2,00	1,00	19,0/21,0	10,0/12,0	-	NIPPON INOX-2	NIPPON M-308L	NIPPON T-308L	NIPPON UM-308L	
309	0,2	2,00	1,00	22,0/24,0	12,0/15,0	-	NIPPON INOX-73	NIPPON M-309L	NIPPON T-309L	NIPPON UM-309L	
309S	0,08	2,00	1,00	22,0/24,0	12,0/15,0	-	NIPPON INOX-73	NIPPON M-309L	NIPPON T-309L	NIPPON UM-309L	
310	0,25	2,00	1,50	24,0/26,0	19,0/22,0	-	NIPPON INOX-46	NIPPON M-310	NIPPON T-310	NIPPON UM-310	
310S	0,08	2,00	1,50	24,0/26,0	19,0/22,0	-	NIPPON INOX-46	NIPPON M-310	NIPPON T-310	NIPPON UM-310	
314	0,25	2,00	1,50/3,00	23,0/26,0	19,0/22,0	-	NIPPON INOX-47	NIPPON M-310	NIPPON T-310	NIPPON UM-310	
316	0,08	2,00	1,00	16,0/18,0	10,0/14,0	Mo 2,0/3,0	NIPPON INOX-10	NIPPON M-316L	NIPPON T-316L	NIPPON UM-316L	
316L	0,03	2,00	1,00	16,0/18,0	10,0/14,0	Mo 2,0/3,0	NIPPON INOX-10	NIPPON M-316L	NIPPON T-316L	NIPPON UM-316L	
316Ti	0,08	2,00	1,00	16,5/18,5	10,5/13,5	Mo 2,0/2,5;Ti 0,7	NIPPON INOX-14	NIPPON M-318	NIPPON T-318	NIPPON UM-318	
316LN	0,03	2,00	1,00	16,5/18,5	11,0/14,0	Mo 2,5/3,0;N 0,12/0,22	NIPPON INOX-10	NIPPON M-316L	NIPPON T-316L	NIPPON UM-316L	
317	0,08	2,00	1,00	18,0/20,0	11,0/15,0	Mo 3,0/4,0	-	NIPPON M-317	NIPPON T-317	NIPPON UM-317	
317L	0,03	2,00	1,00	18,0/20,0	11,0/15,0	Mo 3,0/4,0	-	NIPPON M-317	NIPPON T-317	NIPPON UM-317	
321	0,08	2,00	1,00	17,0/19,0	9,0/12,0	Ti 5XC Min	NIPPON INOX-7	NIPPON M-347	NIPPON T-347	NIPPON UM-347	
347	0,08	2,00	1,00	17,0/19,0	9,0/13,0	Nb+Ta 10XC Min	NIPPON INOX-7	NIPPON M-347	NIPPON T-347	NIPPON UM-347	
348	0,08	2,00	1,00	17,0/19,0	9,0/13,0	Ta 0,10 Max	NIPPON INOX-7	NIPPON M-347	NIPPON T-347	NIPPON UM-347	
-	0,02	2,00	0,70	19,0/21,0	24,0/26,0	Mo 4,0/5,0;Cu 1,2/2,0	-	NIPPON M-385	NIPPON T-385	NIPPON UM-385	
<b>Aceros inoxidables austeníticos</b>											
329	0,05	2,00	1,00	25,0/28,0	4,5/6,5	Mo 1,3/2,0; N 0,05/0,2	NIPPON INOX-62	NIPPON M-2209	NIPPON M-2209	NIPPON M-2209	
-	0,03	2,00	1,00	21,0/23,0	4,5/6,5	Mo 1,3/2,0; N 0,05/0,2	NIPPON INOX-62	NIPPON M-2209	NIPPON M-2209	NIPPON M-2209	
<b>Aceros inoxidables ferríticos</b>											
405	0,08	1,00	1,00	11,5/14,5	-	Al 0,10/0,30	-	NIPPON M-410	NIPPON M-410	NIPPON M-410	
430	0,12	1,00	1,00	14,0/18,0	-	-	-	NIPPON M-430	NIPPON M-430	NIPPON M-430	
<b>Aceros inoxidables martensíticos</b>											
403	0,15	1,00	0,50	11,5/13,0	-	-	-	NIPPON M-410	NIPPON M-410	NIPPON M-410	
405	0,08	1,00	1,00	11,5/14,5	-	Al 0,10/0,30	-	NIPPON M-410	NIPPON M-410	NIPPON M-410	
410	0,15	1,00	1,00	11,5/13,5	-	-	-	NIPPON M-410	NIPPON T-410	NIPPON UM-410	
414	0,15	1,00	1,00	11,5/13,5	1,25/2,5	-	-	NIPPON M-410	NIPPON T-410	NIPPON UM-410	
416	0,15	1,25	1,00	12,0/14,0	-	S 0,15 Min	-	NIPPON M-410	NIPPON T-410	NIPPON UM-410	
420	0,15	1,00	1,00	12,0/14,0	-	-	-	NIPPON M-410	NIPPON T-410	NIPPON UM-410	
431	0,20	1,00	1,00	15,0/17,0	1,25/2,5	-	-	NIPPON M-430	NIPPON T-430	NIPPON UM-430	

## Datos técnicos

### 2.2. Materiales de aportación para la soldadura de aceros inoxidable disimilares

Metal base	501 502 505	Acero de baja aleación	Acero al carbono	446	400/ 440C	330	321 347 348	316L 317L 318	316 317	310 310S 314	309 309S	201 202 301 302 303 304	304 305 308
201 202	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2
301 302 303 304	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2
309 309S	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-73 / 2	NIPPON INOX-73 / 2	NIPPON INOX-44			
310 310S 314	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-10	NIPPON INOX-10	NIPPON INOX-46			
316 317	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-10	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-10	NIPPON INOX-10				
316L 317L 318	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-10	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-2 / 7	NIPPON INOX-10					
321 347 348	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-2	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-2 / 7						
330	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-44								
440 440C	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-44								
446	NIPPON INOX-44	NIPPON INOX-73	NIPPON INOX-29										

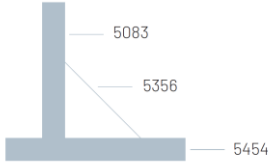


## Datos técnicos

### 3. Datos técnicos para la soldadura del aluminio y sus aleaciones

#### 3.1. Materiales de aportación recomendados para la soldadura de aleaciones de aluminio disimilares

Metal base	6061 6063 6082	5083	5454	5154 5251	5052	3103	1050
1050	4043 5356	4043 5356	4043 5183 5356	4043 5183 5356	4043 5183	4043 5356 1050	4043 1050
3103	4043 5356	5356 5183	5183 5356	5183 5356	4043 5183 5356	4043 5356 1050	
5052	4043 5183 5356	5356 5183	5183 5356	5183 5356	4043 5183		
5154 5251	4043 5183 5356	5356 5183	5183 5356	5183 5356			
5454	4043 5183 5356	5356 5183	5554 5356				
5083	5183 5356	5356 5183					
6061 6063 6082	4043 5183 5356						



5083  
5356  
5454

## Datos técnicos

### 4. Datos técnicos para la soldadura de reparación y mantenimiento







#### 4.1. Cuadro de temperaturas de precalentamiento

Tipo de acero	Contenido en carbono	Temperaturas recomendadas
<b>Aceros al carbono</b>	0,15 - 0,30	< 100 °C
	0,20 - 0,30	100 - 150 °C
	0,30 - 0,35	150 - 250 °C
	0,35 - 0,40	150 - 300 °C
	0,40 - 0,45	150 - 300 °C
	0,45 - 0,50	200 - 400 °C
	0,75 - 0,85	300 - 400 °C
<b>Aceros aleados al molibdeno</b>	0,10 - 0,20	150 - 250 °C
	0,20 - 0,30	200 - 320 °C
	0,30 - 0,35	250 - 430 °C
<b>Aceros al manganeso</b>	< 0,30	216 - 320 °C
	< 0,44	260 - 430 °C
	< 0,50	320 - 480 °C
	1,5	Desaconsejado
<b>Aceros al cromo</b>	0,95 - 1,10	600 - 800 °C
	< 0,10	200 - 400 °C
	< 0,10	200 - 400 °C
	< 0,10	200 - 400 °C
<b>Aceros al cromo molibdeno</b>	0,20 - 0,30	200 - 300 °C
	0,30 - 0,45	250 - 300 °C
	0,28 - 0,35	300 - 400 °C
<b>Aceros al níquel cromo</b>	< 0,12	200 - 300 °C
	< 0,20	250 - 350 °C
	< 0,40	300 - 400 °C
	< 0,35	400 - 500 °C
<b>Aceros al níquel cromo molibdeno</b>	0,17 - 0,23	200 - 300 °C
	0,36 - 0,43	350 - 400 °C
	0,30 - 0,37	400 - 600 °C
<b>Aceros inoxidable</b>	El contenido en carbono varía de 0,03 a 0,08	Generalmente el precalentamiento no es necesario



## Datos técnicos

### 4.2. Identificación de metales

Material	Aspecto de la superficie	Prueba de las chispas	Prueba Magnética	Prueba de la lima	Prueba del cincel
<b>Aceros al carbono</b>	Color gris oscuro. Superficie lisa o rugosa	Las chispas se dividen al final, en varias ramificaciones 	Magnético	Entre 100 y 400 HB de dureza, la lima muerde el metal en función de la presión que se ejerza	Al cincelar, se forman virutas largas
<b>Acero al manganeso</b>	Color gris oscuro. Superficie lista o rugosa	Las chispas se dividen, acabando en estrellas 	No magnético (se vuelve Magnético cuando endurece en servicio)		
<b>Acero rápido</b>	Color gris oscuro. Superficie lisa o rugosa	Chispas rojas, débiles, con extremos formando tridentes 	Magnético	La lima deja marcas, pero el metal es casi tan duro como la lima. Cuando el acero está endurecido la lima no agarra	
<b>Acero inoxidable</b>	Brillante si se pule. Gris mate sin pulir	Chispas amarillas brillantes, con extremos en punta 	No magnético. (Cuando es austenítico)		
<b>Fundición gris</b>	Color gris oscuro. Superficie rugosa de mal acabado	Chispas rojas débiles, volviéndose de color pajizo con muchas puntas 	Magnético		Al cincelar, las virutas se rompen en pequeños trozos
<b>Fundición blanca</b>	Color gris oscuro. Superficie rugosa de mal acabado	Chispas rojas débiles, volviéndose de color pajizo con muchas puntas 	Magnético		Al cincelar, las virutas se rompen en pequeños trozos

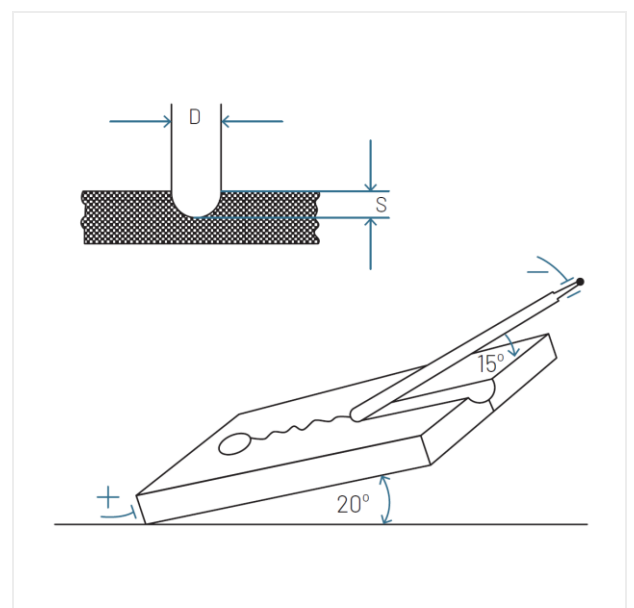
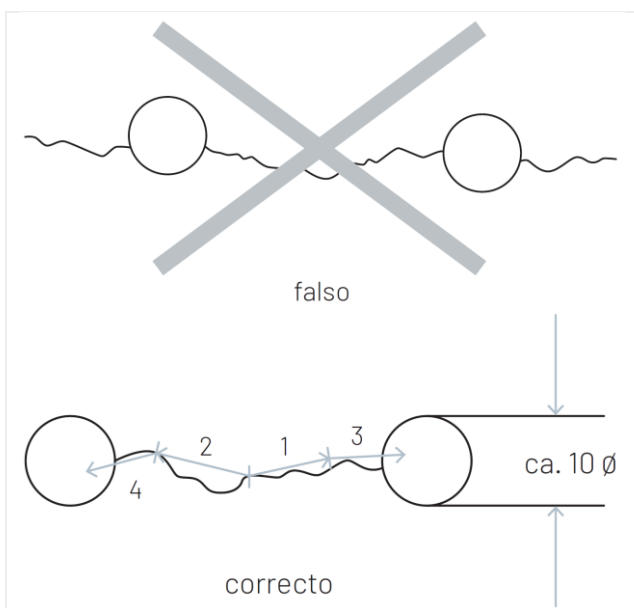
## Datos técnicos

### 4.3. Datos técnicos para la soldadura de reparación y mantenimiento

Antes de empezar la reparación, es necesario preparar los bordes de unión (en V o en X en función del espesor de la pieza)

A continuación, la ejecución se debe realizar en los siguientes pasos:

- Limpiar la pieza en la zona a soldar (libre de aceite y grasa)
- Comprobar la forma de la grieta.
- Taladrar un agujero al principio y al final de la grieta.
- Ranurar con el electrodo NIPPON CT-53 .
- Elegir el diámetro adecuado del electrodo en función del ancho (D) y de la profundidad (S) de la ranura.
- Soldar con electrodo NIPPON CAST-1 o NIPPON CAST-31.
- Empezar los cordones desde el centro de la fisura hacia los extremos haciendo una ejecución simétrica como indica la figura.
- Hacer paso de peregrino (cordones cortos de 20 - 30 mm) para evitar localizar el calor.
- Martillar el cordón.
- Dejar enfriar lentamente entre cordones.
- Rellenar los taladros.



## Datos técnicos

### 4.4. Electrodo recomendado para la soldadura de materiales disimilares

	Aceros al carbono Aceros fundidos aceros de herramienta	Aceros inoxidables	Aceros al manganeso	Inconel 600	Monel 400	Niquel	Cobre bronces	Hierro fundido
Aceros al carbono Aceros fundidos aceros de herramienta	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON NI-207	NIPPON NI-205 NIPPON NI-207	NIPPON NI-207	NIPPON NI-205 NIPPON CU-11	NIPPON CAST-31
Aceros inoxidables		NIPPON INOX-73 NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON NI-207	NIPPON NI-205 NIPPON NI-207	NIPPON NI-207	NIPPON NI-205 NIPPON CU-11 NIPPON NI-207	NIPPON CAST-31
Aceros al manganeso			NIPPON INOX-126	NIPPON NI-207	NIPPON NI-207	NIPPON NI-207	NIPPON CU-11 NIPPON NI-207	NIPPON CAST-31
Inconel 600				NIPPON NI-207	NIPPON NI-207	NIPPON NI-207	NIPPON CU-11 NIPPON NI-207	NIPPON CAST-31 NIPPON NI-207
Monel 400					NIPPON NI-205	NIPPON NI-205	NIPPON CU-11 NIPPON NI-207	NIPPON CAST-31
Cobre bronces							NIPPON CU-1 NIPPON NI-11	NIPPON CU-11
Hierro fundido								NIPPON CAST-1 NIPPON CAST-31

## Datos técnicos

### 4.5. Electrodo recomendado para diferentes aplicaciones

Metal base	Corte y ranurado	Unir	Recrecer	Desgaste Metal-Metal	Desgaste Metal-Tierra	Abrasión extrema	Herramientas corte en frío
<b>Acero al carbono</b>	NIPPON CT-53	NIPPON R-46 NIPPON AC-43	NIPPON DUR-3	NIPPON DUR-3	NIPPON DUR-7 NIPPON DUR-18 NIPPON DUR-50	NIPPON DUR-65	NIPPON DUR-36
<b>Acero de alta aleación</b> <b>Acero fundido</b>	NIPPON CT-53	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON DUR-7 NIPPON DUR-18 NIPPON DUR-50	NIPPON DUR-65 NIPPON D-44	NIPPON DUR-36
<b>Acero al manganeso</b>	NIPPON CT-53	NIPPON INOX-126	NIPPON D-42 NIPPON INOX-126	NIPPON D-42 NIPPON INOX-126	NIPPON DUR-7 NIPPON DUR-18 NIPPON DUR-50	NIPPON DUR-65 NIPPON D-44	
<b>Acero inoxidable</b>	NIPPON CT-53	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON INOX-126 NIPPON INOX-29	NIPPON DUR-16 NIPPON DUR-29	NIPPON DUR-7 NIPPON DUR-18 NIPPON DUR-50	NIPPON DUR-65 NIPPON D-44	NIPPON DUR-36
<b>Hierro fundido</b>	NIPPON CT-53	NIPPON CAST-1 NIPPON CAST-31	NIPPON CAST-1 NIPPON CAST-31	NIPPON CAST-1 NIPPON CAST-31			
<b>Aleaciones de cobre</b>	NIPPON CT-53	NIPPON CU-11 NIPPON CU-8	NIPPON CU-11 NIPPON CU-12 NIPPON CU-8	NIPPON CU-11 NIPPON CU-12 NIPPON CU-8			
<b>Aleaciones de aluminio</b>	NIPPON CT-53	NIPPON AL-14	NIPPON AL-14	NIPPON AL-14			

\* El corte y ranurado se puede realizar con dificultades

## Datos técnicos

### 5. Datos técnicos para recargue duro

#### 5.1. Concepto recargue duro

Es depositar mediante un proceso de soldadura una aleación resistente al desgaste sobre una parte metálica para formar una superficie resistente al desgaste por abrasión, impacto, temperatura, corrosión o una combinación de estos factores.

Tipos de desgaste
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Abrasión</b> Es una acción esmeriladora causada por sólidos abrasivos deslizantes rozando y puliendo contra una superficie.</li> <li>- <b>Impacto</b> Es la acción de golpear una superficie resultando una fractura o deterioro gradual.</li> <li>- <b>Calor</b> Es una acción que influye sobre estructuras endurecidas por tratamiento térmico, reblan- diciéndolas: esto puede causar cambios de fase que incrementan la dureza y fragilidad y puede acelerar el ataque químico, tal como la oxidación y exfoliación.</li> <li>- <b>Corrosión</b> Es el deterioro que sufre el metal como consecuencia de una reacción química o electroquímica con el medio ambiente.</li> </ul>

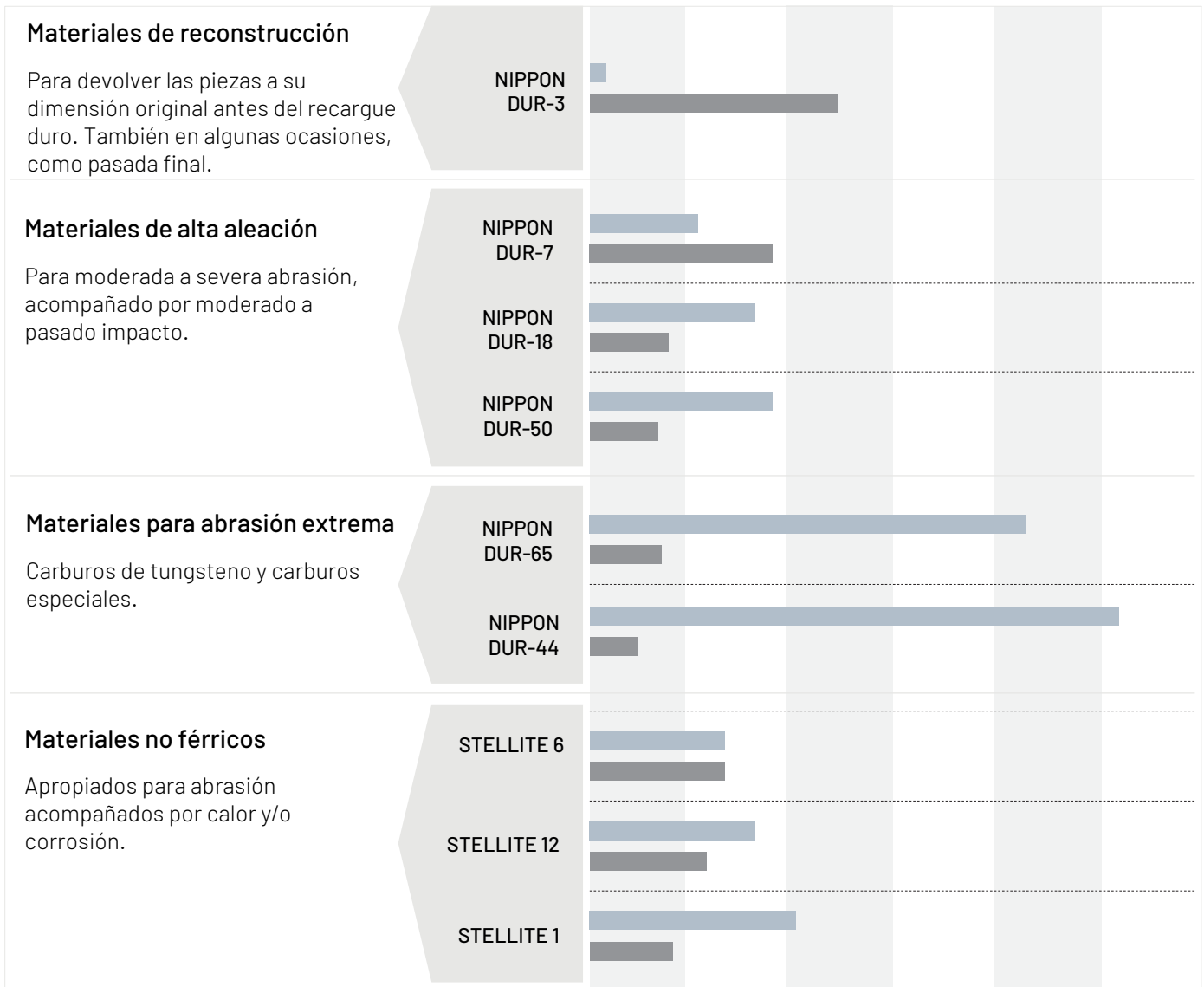
Ventajas económicas del recargue duro
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantiene el equipo en funcionamiento.</li> <li>- Mayor duración significa menos paradas.</li> <li>- Empleo de materiales base más baratos.</li> <li>- Combinación de altas durezas y resistencia estructural.</li> <li>- Menos piezas a la chatarra.</li> <li>- Reducción de la inversión en stock de piezas.</li> <li>- Menor consumo de energía motriz.</li> </ul>

Dilución	
<p>Durante el proceso de recargue se produce una mezcla entre el metal base y el material de aportación, denominada dilución, que es la proporción en la que el metal base participa en la elaboración del recargue.</p> <p>La dilución debe ser mínima para que el depósito no pierda dureza, esto es especialmente importante cuando se emplean metales de aportación de base Co y base Ni. Para conseguirlo se trabajará a baja intensidad y alto voltaje.</p>	
Proceso	Dilución
Oxiacetilénico	5%
Electrodo revestido	30%
MIG	20%
TIG	15%
Arco sumergido	40%
Plasma	20%

Dureza
<p>Es la resistencia a la penetración.</p> <p>Depende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del depósito</li> <li>- Tiempo de enfriamiento</li> <li>- Número de pasadas</li> </ul> <p>Escalas de Dureza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brinell</li> <li>- Rockwell</li> <li>- Vickers</li> </ul>

## Datos técnicos

### 5.2. Valores relativos de resistencia a la abrasión y al impacto de los materiales de recargue duro



NOTA: Las propiedades mecánicas y resistencia al desgaste de las aleaciones no férricas son superiores, a elevadas temperaturas, a las de las aleaciones de base hierro.

■ Resistencia a la abrasión  
■ Resistencia al impacto

## Datos técnicos

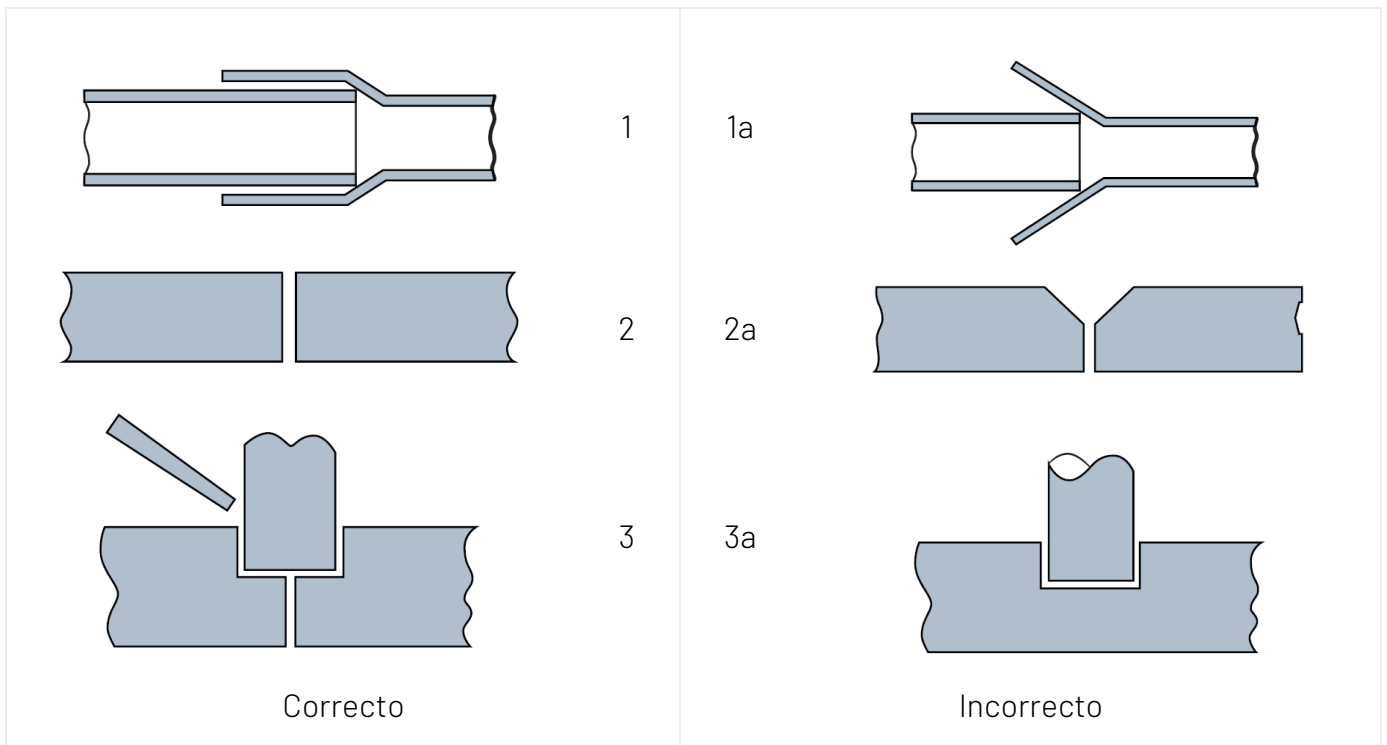
### 5.3. Comparación de las escalas de dureza

Vickers (punta diamante) HV carga 30 kg	Brinell (bola acero HB) Carga 3000 kg	Dureza Rockwell (lectura directa) HRC	Resistencia a la tracción aprox. N/mm <sup>2</sup>
100	95	-	327
120	115	-	393
140	135	-	455
160	150	-	527
180	170	-	598
200	190	-	658
220	210	-	723
240	230	20	780
260	250	24	850
280	265	27	923
300	285	30	972
320	305	32	1041
340	320	34	1102
360	340	37	1166
380	360	39	1231
400	380	41	1290
420	395	43	1355
440	415	45	1417
460	435	46	1481
480	450	48	1546
500	470	49	1610
520	485	51	1674
540	505	52	1739
560	520	53	1802
580	535	54	1868
600	520	55	1922
620	535	56	1984
640	550	57	2015
660	565	58	2069
680	580	59	2108
700	590	60	2150
725	605	61	-
750	615	62	-
800	625	64	-
850	640	66	-
900	-	67	-
950	-	68	-
1000	-	69	-
1100	-	71	-
1200	-	72	-

## Datos técnicos

### 6. Datos técnicos para la soldadura de bajo punto de fusión

#### 6.1. Concepto soldadura de bajo punto de fusión



#### 1. Diseño de la unión:

Es necesaria una preparación adecuada entre los bordes de unión (figuras 1, 2 y 3).

- El huelgo debe ser el adecuado para que la acción capilar cumpla sus funciones (tabla adjunta).
- Las superficies deben estar paralelas entre sí.
- La condición de la superficie debe ser favorable para ser humedecida y que el material de aportación fundido pueda extenderse entre las superficies a unir.

2. Selección de la varilla apropiada y el flux correcto.

3. La superficie del material base debe estar limpia en la zona de unión.

4. Calentar el material base rápidamente a la temperatura de trabajo, el precalentamiento lento puede llegar a consumir el flux. El exceso de calor es perjudicial para la pieza y el desoxidante. La temperatura de trabajo correcta se alcanzará cuando el flux esté licuado por completo. Emplear llama reductora.

5. Los residuos del flux se eliminan, generalmente, con agua o con un cepillo.




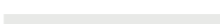




#### 6.2. Huelgos recomendados

Material de aportación	Metal base	
	Cobre y sus aleaciones	Metales férricos níquel y sus aleaciones
Cuaternarias % Ag > 40	0,05 - 0,15	0,04 - 0,15
Cuaternarias % Ag	0,05 - 0,25	0,04 - 0,2
Ternarias Ag-Cu-P	0,04 - 0,2	Inadecuado











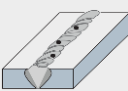


## Datos técnicos

### 6.3. Grupos de aleaciones recomendados para la soldadura de bajo punto de fusión

<p><b>Cuaternarias con estaño</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aleaciones Ag-Cu-Zn-Sn</li> <li>- Sirven para unir:               <ul style="list-style-type: none"> <li> acero-acero</li> <li> acero-cobre</li> <li> cobre-cobre</li> <li> cobre-bronce</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Ternarias sin cadmio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aleaciones Ag-Cu-Zn</li> <li>- Unen los mismos metales que las cuaternarias con cadmio</li> </ul>
<p><b>Ternarias con fósforo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aleaciones Ag-Cu-P  cobre-cobre</li> <li>- Sirven para unir: cobre-cobre  cobre-latón</li> <li> cobre-bronce</li> <li> bronce-latón</li>   <li>- Para las uniones de cobre puro con cobre puro no hace falta emplear desoxidante cuando se utilizan las aleaciones de este grupo</li> </ul>

## Datos técnicos

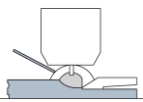
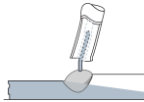
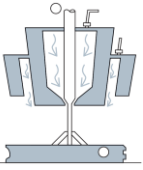
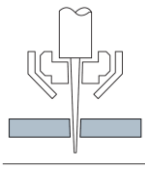
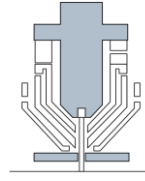
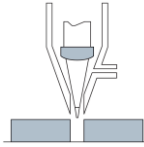
### 7. Defectos en cordones de soldadura

Defectos	Causas	Remedios
<b>Falta de penetración</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro del electrodo demasiado grueso.</li> <li>- Intensidad de corriente muy débil.</li> <li>- Velocidad de avance del electrodo excesiva.</li> <li>- Bordos de la chapa muy juntos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar electrodos de diámetro adecuado.</li> <li>- Aumentar la intensidad.</li> <li>- Disminuir la velocidad de avance y conseguir un agujero de más anchura que la separación de bordes.</li> <li>- Poner la separación debida.</li> </ul>
<b>Excesiva penetración</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad excesiva.</li> <li>- Disminuir la intensidad.</li> <li>- Velocidad de avance del electrodo muy pequeña.</li> <li>- Aumentar la velocidad de avance.</li> <li>- Excesiva separación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuir la intensidad.</li> <li>- Aumentar la velocidad de avance.</li> <li>- Reducir la separación.</li> </ul>
<b>Pegadura</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad muy débil.</li> <li>- Inclinación del electrodo muy pequeña.</li> <li>- Arco demasiado largo y el metal se enfría en su recorrido.</li> <li>- Velocidad de avance excesiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar la intensidad.</li> <li>- Aumentar la inclinación.</li> <li>- Disminuir la longitud del arco a una distancia igual o menor a su diámetro.</li> <li>- Disminuir la velocidad.</li> </ul>
<b>Inclusión de escoria</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad muy débil.</li> <li>- Falta de limpieza del cordón anteriormente depositado.</li> <li>- Cordones mal distribuidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar la intensidad.</li> <li>- Aumentar la inclinación del electrodo para favorecer el solapado de arco y el alejamiento de la escoria del punto de fusión.</li> <li>- Eliminar perfectamente la escoria antes de depositar un nuevo cordón.</li> <li>- Distribuir los cordones de forma que la separación entre cordones o cara del chaflán sea suficiente para permitir la penetración del metal fundido.</li> </ul>
<b>Falta de espesor</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de material, relleno insuficiente del chaflán.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depositar el ultimo cordón con un sobreespesor de unos 2 mm.</li> </ul>
<b>Exceso de metal aportado</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro del electrodo demasiado grueso.</li> <li>- Velocidad de avance muy pequeña.</li> <li>- Relleno del chaflán excesivo en la pasada anterior a la última.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar electrodos de menor diámetro.</li> <li>- Aumentar la velocidad de avance.</li> <li>- Procurar que la pasada penúltima no rellene demasiado el chaflán.</li> </ul>
<b>Mordeduras</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad excesiva.</li> <li>- Diámetro del electrodo demasiado grueso.</li> <li>- Inclinación del electrodo incorrecta.</li> <li>- Movimiento defectuoso del electrodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuir la intensidad.</li> <li>- Disminuir el diámetro.</li> <li>- Dar la inclinación correcta al electrodo.</li> <li>- Detener el electrodo en los lados del cordón.</li> </ul>
<b>Aspecto irregular del cordón</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad excesiva o escasa.</li> <li>- Movimiento de avance irregular.</li> <li>- Arco muy largo.</li> <li>- Inclinación incorrecta del electrodo.</li> <li>- Pieza muy caliente.</li> <li>- Movimiento transversal muy irregular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular bien la intensidad.</li> <li>- Dar un movimiento uniforme al electrodo.</li> <li>- Dar la inclinación correcta.</li> <li>- Dejar enfriar la pieza antes de depositar un nuevo cordón.</li> </ul>
<b>Poros superficiales</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de base con gran contenido de carbono, azufre o fósforo; estos elementos forman gases en su combustión.</li> <li>- El electrodo si se pone rojo en su parte final por exceso de intensidad puede producirlos.</li> <li>- Revestimiento húmedo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando salgan poros por la acción del azufre o fósforo, utilizar electrodos especiales.</li> <li>- Disminuir la intensidad.</li> <li>- Secar los electrodos, si son básicos mantenerlos en una estufa dos horas a una temperatura de 200o y durante su utilización mantenerlos a 90°.</li> </ul>
<b>Sopladuras</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las sopladuras son producidas por las mismas causas que los poros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los mismos que para los poros.</li> </ul>
<b>Fisuras</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigidez excesiva de la obra.</li> <li>- Electrodos no apropiados para el metal base.</li> <li>- Aceros con elevado contenido de carbono. Aceros aleados.</li> <li>- Aceros con elevado contenido en azufre y fósforo.</li> <li>- Excesiva intensidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar el proyecto de forma que se evite la rigidez en las zonas de soldadura.</li> <li>- Utilizar electrodos de composición parecida al metal base.</li> <li>- Precalear la pieza.</li> <li>- Utilizar electrodos básicos o austeníticos.</li> <li>- Depositar cordones gruesos.</li> <li>- Disminuir la intensidad.</li> </ul>

## Datos técnicos

### 8. Gases de protección

#### 8.1. Selección de gases

Procedimiento de soldadura	TIG	MIG	Plasma soldadura	Plasma corte gas plasma		Laser corte	
				Gas plasma	Gas de protección	Gas resonador (sólo para láser de CO <sub>2</sub> )	Gas asistencia
							
	Sanarc® AS Sanarc® H5/30	Sanarc® 8 Sanarc® 15/20 Sanarc® Easy 2 Sanarc® H90 Sanarc® HC35	Sanarc® AS Sanarc® Easy 4/5 Sanarc® Flash 3 Sanarc® H30/H50/H70	Sanarc® OS aire	Sanarc® OS aire	Sanarc® AMH Sanarc® NQ	Sanarc® OQ Sanarc® NQ
(Acero galvanizado)		Sanarc® Perfect 4					Sanarc® NQ
(Soldadura libre de escorias)		Sanarc® 2					
Aceros inoxidables	Sanarc® AS Sanarc® AQ Sanarc® Easy 4/5 Sanarc® Flash 3 Sanarc® H5/30 Sanarc® HR	Sanarc® 2 Sanarc® Perfect 2 Sanarc® Flash 2 Sanarc® Perfect 3 Sanarc® HC7/HC15/HCR Sanarc® X1/X3	Sanarc® AS Sanarc® Easy 4/5 Sanarc® Flash 3 Sanarc® H30/H50/H70	Sanarc® NS Sanarc® F5 Sanarc® R35 Sanarc® RN	Sancut® N	Sanarc® AMH Sanarc® NQ Lasersan® RC Lasersan®	Sanarc®
Aceros inoxidables dúplex	Sanarc® N1/N2/N3 Sanarc® HN	Sanarc® Perfect 2 Sanarc® Perfect 3					
Aluminio y aleaciones	Sanarc® AS Sanarc® AQ Sanarc® Perfect 1 Sanarc®	Sanarc® AS Sanarc® AQ Sanarc® Perfect 1 Sanarc® H5/H30/ H50/H70	Sanarc® AS Sanarc® H30/H50/H70	Sanarc® NS Sancut® R35	Sancut® N	Sanarc® AMH Sanarc® NQ Lasersan® RC	Sanarc® NQ
Cobre, níquel y aleaciones	Sanarc® AS Sanarc® AQ Sanarc® H5/H30/ H50/H70	Sanarc® AS Sanarc® AQ Sanarc® H5/H30/ H50/H70	Sanarc® AS Sanarc® H5/H30/ H50/H70	Sanarc® NS Sancut® R35	Sancut® N	Sanarc® AMH Sanarc® NQ Lasersan® RC	Sanarc® NQ Sanarc® OQ

(\*) Donde el hidrógeno no origine fisuración o porosidad

## Datos técnicos



BOTELLA



BLOQUE



NIPCYL



NIPBULK



TANQUES

Gases	*** Botella							
	Tipo*	Dimensiones aprox.		Presión máx. Kg/cm <sup>2</sup>	Capacidad aprox.			Peso aprox. Kg
		Largo mm	Diámetro mm		Gas m <sup>2</sup>	Kg	Agua L	
Oxígeno	5 H	570	145	200	1	5	10	
Nitrógeno				300 ***	1,5	5	10,5	
Argón	20 H	950	207	200	4	20	36	
Mezclas				300 ***	6	20	38	
Soldadura	30 H	1.240	230	300 ***	9	30	71	
Helio	F50L	1.680	230	200	10	50	85	
Hidrógeno				300 ***	15	50	95	
Acetileno	40 L	1.345	230	18 **	7	40	83	
CO <sub>2</sub>	50 L	1.680	330		37,5	50	105	

- Facilidad de transporte
  - Puestos de trabajo móviles o con difícil acceso
  - Consumos intermitentes y no muy elevados
  - Cuando sea necesario una presión elevada
  - Facilidad para encontrar un punto de distribución próxima
  - Cuando se disponga de poco espacio junto al puesto de trabajo.
  - IchiValve<sup>®</sup>. Botella con válvula integrada para oxígeno, acetileno, argón y mezclas.
- \* Consultar otras formas de suministro  
\*\* Presión utilización máxima de 1 kg/cm<sup>2</sup>  
\*\*\* Bloque 500 Bar para Helio, Nitrógeno, Argón y mezclas

Gases	*** Bloque							
	Nobot*	Dimensiones aprox.		Presión máx. Kg/cm <sup>2</sup>	Capacidad aprox.			Peso aprox. Kg
		Largo mm	Diámetro mm		Gas m <sup>2</sup>	Kg	Agua L	
Oxígeno	12	1.050	820	1.940	200	120	1.395	
Nitrógeno					300	180	1.520	
Argón	16	1.050	1.050	1.940	200	160	1.810	
Mezclas					200	160	1.810	
Soldadura	28	1.790	1.070	1.855	200	280	2.950	
Helio	10	1.210	550	1.820	18 **	70	988	
Hidrógeno					18 **	70	988	
Acetileno	12	1.050	820	1.940		450	1.350	
CO <sub>2</sub>								

- Consumos medios
  - Consumos intermitentes
  - Suministros canalizados
  - Cuando sea necesario una presión elevada
- \* Consultar otras formas de suministro  
\*\* Presión utilización máxima de 1 kg/cm<sup>2</sup>  
\*\*\* Bloque 500 Bar para Helio, Nitrógeno, Argón y mezclas

Gases	* PGS ( Posibilidad de suministro líquido y gas)											
	Dimensiones aprox.		Capacidad*				Peso aprox.				Peso lleno	
	Altura mm	Diámetro mm	Líquido L	O <sub>2</sub> M <sup>3</sup>	N <sub>2</sub> M <sup>3</sup>	Ar M <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> Kg	Kg	O <sub>2</sub> Kg	N <sub>2</sub> Kg	Ar Kg	CO <sub>2</sub>
Oxígeno	169	125	100	120	169	125	100	120	169	125	100	120
Nitrógeno												
Argón												
CO <sub>2</sub>												

- Consumos medios
  - Uniformidad de consumo y sin puntas muy elevadas
  - Distribución próxima
  - Cuando no es necesario una presión elevada
- \* Consultar otras formas de suministro

Equipo	* NIPCYL / PT-6 (posibilidad de suministros líquido y gas)												
	Dimensiones aprox.		Capacidad*				Peso aprox.				Peso lleno		
	Altura mm	Diámetro mm	Líquido L	O <sub>2</sub> M <sup>3</sup>	N <sub>2</sub> M <sup>3</sup>	Ar M <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> Kg	Kg	O <sub>2</sub> Kg	N <sub>2</sub> Kg	Ar Kg	CO <sub>2</sub>	
PT-6	169	125	100	120	169	125	100	120	169	125	100	120	
NIPCYL 600/24 bar	1.420	1.120	1.765	630	479	314	425	670	712	1.355	1.085	1.425	
NIPCYL 600/37 bar	1.420	1.120	1.990	800	-	380	-	-	924	-	1.376	-	

- (1) Datos de capacidad y peso de llenado: N al 85%, resto de gases al 95%
  - (2) Datos de capacidad u peso de llenado al 70%.
  - (3) Densidad del CO<sub>2</sub> (CN): 1,886 kg/m<sup>3</sup>
  - Consumos uniformes medios o elevados pero inferiores a tanque.
  - Suministros canalizados
  - Distribución próxima
  - Presión hasta 34 bar
- \* Consultar Otras formas de suministro

Equipo	* NIPBULK (posibilidad de suministros líquido y gas)									
	Modelo	230/22 RB	230/22 SB	600/24	1000/24	1000/37	1500/24	1500/37	2000/24	2000/37
Capacidad bruta	(bters)	240	240	659	996	989	1.522	1.504	2.030	2.007
Capacidad neta	(bters)	228	228	620	945	940	1.446	1.428	1.928	1.906
Nitrógeno	(Nm <sup>3</sup> )	147	147	404	611	608	935	923	1.246	1.232
Oxígeno	(Nm <sup>3</sup> )	182	182	500	756	751	1.156	1.142	1.541	1.524
Argón	(Nm <sup>3</sup> )	179	179	493	745	741	1.140	1.126	1.520	1.503

- Consumos uniformes medios o elevados pero inferiores a tanque
  - Suministros canalizados
  - Distribución próxima
  - Presión hasta 34 bar.
  - No hay cambio de envases.
- \* Consultar Otras formas de suministro