



## ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

QW-482 (Sección IX - ASME Boiler and Pressure Vessel Code)

WPS Nº: M 11TT  
 Revisión: 1  
 Fecha: 11/07/16

**Aplicación:** Procedimiento de soldadura aplicable a Acero al Carbono

**METALES BASE (QW-403)**

P Nº: 1 Grupo Nº 1 & 2 Especificación, Tipo y Grado  
 a a  
 P Nº: 1 Grupo Nº 1 & 2 Especificación, Tipo y Grado

Espesor Calificado T: 5 a 40 mm  
 t Calificado: GTAW: Max. 10 mm / SMAW: Max. 30 mm  
 Espesor de Pasada < 13mm  Si  No

Capa	Proceso de Soldadura	Tipo	Metal de Aporte				Caract. Eléctricas				Precalentamiento		Gas		Otros
			Electrodo o Varilla		Fundente	Diámetro	Tipo de Corriente	Corriente (A)	Tensión (V)	Velocidad de Avance	Mínimo	Máximo Entrepas.	Protec.	Resp.	
			Clasif. AWS	Marca											
1 a 2	GTAW	Manual	ER70S-3	N.A.	No	2.4mm	CC E(-)	100 - 130	10 - 14	7 a 10 cm/min	*50°C	200°C	Ar	No	(*)Para espesores mayores a 25 mm, la temperatura mínima de precalentamiento debe ser 100°C.
3 a N	SMAW	Manual	E 7018-1	N.A.	N.A.	3.25mm	CC E(+)	100 - 135	22 - 26	10 a 20 cm/min	*50°C	250°C	N.A.	N.A.	

**TECNICA (QW-410)**

	GTAW	SMAW
Movimiento de soldadura	Recto o Entrelazado	Recto o Entrelazado
Oscilación	N.A.	N.A.
Orificio o tamaño de boquilla	6 a 16mm	N.A.
Distancia tubo contacto-pieza	N.A.	N.A.
Pasada(s) por lado	Múltiple	Múltiple
Electrodo Simple o Múltiple	N.A.	N.A.
Velocidad de avance	7 a 10 cm/min	10 a 20 cm/min
Limp. Inicial y Entrepasadas	Cepillado y/o amolado	Cepillado y/o Amolado
Método de limpieza de raíz	No	Amolado
Martillado entre pasadas	No	No
Espaciado entre electrodos	N.A.	N.A.
Uso de Proceso Térmico	N.A.	N.A.

Cámara: N.A. (GTAW)

**JUNTAS (QW-402)**

Diseño de Biseles: En V, X, K, Filete  
 Respaldo: GTAW: No / SMAW: Si  
 Material del Respaldo: Metal base o de Soldadura  
 Retenedores: No

**POSICION (QW-405)**

Posicion(es) del bisel: Todos  
 Posicion(es) de filete: Todos  
 Avance de la soldadura: Ascendente para posicion Vertical  
 Otros:

Preparo: Ing. Blas Settembrino  
 ING. BLAS SETTEMBRINO  
 INSP. DE SOLD. NIVEL II  
 CERT N° 2540

Controlo: Juan Carlos Piombo  
 JUAN CARLOS PIOMBO  
 INSPECTOR DE SOLDADURAS NIVEL III  
 ISABE - IAS II - 500.169 CERT 2610

Fabricante: Metar S.A.

Leonardo E. de Luca  
 Vicepresidente  
 METAR S.A.



## ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

QW-482 (Sección IX - ASME Boiler and Pressure Vessel Code)

WPS N°: M 11TT  
 Revisión: 1  
 Fecha: 11/07/16

La presente WPS está avalada por los Registros de Calificación de Procedimiento (PQR) que se detallan a continuación:

PQR N°	Proceso de Soldadura	Tipo	Espesor de Metal Base		Metal de Aporte			Otros			
			Probeta	A tope	Calificado	Filete	Clasific. AWS		Esesor Depositado	Esesor Calificado	A tope
MC 002	GTAW	Manual	20 mm	5 a 40 mm	Filete	Todos	ER70S-3	5 mm	Max. 10 mm	Todos	Válida como pasada raíz
MC 002	SMAW	Manual	20 mm	5 a 40 mm	Todos	Todos	E7018-1	15 mm	Max. 30 mm	Todos	

### METAL DE APORTE (QW-404)

Especificación SFA	5.18	5.1
Clasificación AWS	ER70S-3	E 7018-1
N° F	6	4
N° A	1	1
Clasif. Fundente/Electrodo	N.A.	N.A.
Forma de metal de aporte	Varilla Sólida	Electrodo Revetido
Inserto Consumible	No	N.A.
Elemento de Aleación	N.A.	N.A.
Aleación del Fundente	N.A.	N.A.
Metal de aporte	Si	N.A.
Tipo de Fundente	N.A.	N.A.
Escoria Reciclada	N.A.	N.A.
Alambre suplementario	N.A.	N.A.

### PRECALENTAMIENTO (QW-406)

Temperatura mínima de Precalentamiento: \*50°C  
 Temperatura Máxima Entrepasadas: GTAW: 200°C / SMAW: 250°C  
 Mantenimiento de temperatura: No

### TRATAMIENTO TERMICO POST-SOLDADURA (QW-407)

Temperatura: 620+/-15°C  
 Tiempo de Mantenimiento: 1 hora por pulg de espesor  
 Velocidad de Calentamiento: Max.:222°C/h / esp.en pulg  
 Velocidad de Enfriamiento: Max.:222°C/h / esp.en pulg  
 Otros:

### GAS (QW-408)

Tipo	Ar (Simple - GTAW)	Protección	Respaldo	Sendero
Composición %	99,99		No	No
Caudal	10 a 15l/min			

### CARACTERISTICAS ELECTRICAS (QW-409)

Corriente	CC E(-)	CC E(+)
Polaridad	CC E(-)	CC E(+)
Intensidad (A)	100 - 130	100 - 135
Corriente Pulsada (IP)	No	N.A.
Tensión (V)	10 - 14	22 - 26
Tipo del elect. de tungsteno	EW Th2 (ASME SFA5.12)	N.A.
Diám. del elect.de tungsteno	2.4mm	N.A.
Tipo de transferencia	N.A.	N.A.
Calor Aportado [KJ/cm]	15,6	21

### ESQUEMA DE JUNTAS

Los esquemas correspondientes a la presente especificación están indicados en los planos de conjunto y/o detalle de los equipos respectivos.

Preparo: Ing. Blas Settembrino  
 IN SP. DE SOLD. NIVEL II  
 CERT N° 2340

Controlo: Juan Carlos Piombo


JUAN CARLOS PIOMBO  
 INSP. DE SOLDADURA NIVEL III  
 INSP. - INSP. U. - 500.169 DEPT. 0610

Fabricante: Metar S.A.

Leonardo E. de Luca  
 Vicepresidente  
 METAR S.A.

## REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

### PROCEDURE QUALIFICATIONS RECORD

<b>PQR N°:</b> <b>WPS N°:</b> <b>Proceso (s) de Soldadura</b> <i>Welding Process (es)</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">MC 002</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">M 11TT</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">GTAW - SMAW</td></tr> </table>	MC 002	M 11TT	GTAW - SMAW	<b>Fecha</b> <i>Date</i> <b>Tipo</b> <i>Type</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">11/07/2016</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Manual</td></tr> </table>	11/07/2016	Manual																																																																																												
MC 002																																																																																																				
M 11TT																																																																																																				
GTAW - SMAW																																																																																																				
11/07/2016																																																																																																				
Manual																																																																																																				
<b>JUNTAS / JOINT (QW 402)</b>  <div style="text-align: center;">  <p>en mm</p> </div>	<b>POSICION / Position (QW 405)</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Posición de Bisel</td><td style="text-align: center;">2G</td></tr> <tr><td><i>Position of Groove</i></td><td></td></tr> <tr><td>Progresión de Soldadura</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Weld Progression</i></td><td></td></tr> </table>			Posición de Bisel	2G	<i>Position of Groove</i>		Progresión de Soldadura	N.A.	<i>Weld Progression</i>																																																																																										
Posición de Bisel	2G																																																																																																			
<i>Position of Groove</i>																																																																																																				
Progresión de Soldadura	N.A.																																																																																																			
<i>Weld Progression</i>																																																																																																				
<b>METAL BASE / Base Metal (QW 403)</b>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Número P</td><td style="text-align: center;">P1</td></tr> <tr><td><i>P Number</i></td><td></td></tr> <tr><td>Número de Grupo</td><td style="text-align: center;">Gr.1</td></tr> <tr><td><i>Group Number</i></td><td></td></tr> <tr><td>Especificación Materiales</td><td style="text-align: center;">A 106 Gr B</td></tr> <tr><td><i>Material Specification</i></td><td></td></tr> <tr><td>Espesor</td><td style="text-align: center;">20 mm</td></tr> <tr><td><i>Thickness</i></td><td></td></tr> <tr><td>Espesor de Pasada Máx.</td><td style="text-align: center;">&lt;13mm</td></tr> <tr><td><i>Max. Thickness Pass</i></td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Certificado caño: Sunrising N° 500414071508 colada 2-11115</td></tr> </table>	Número P	P1	<i>P Number</i>		Número de Grupo	Gr.1	<i>Group Number</i>		Especificación Materiales	A 106 Gr B	<i>Material Specification</i>		Espesor	20 mm	<i>Thickness</i>		Espesor de Pasada Máx.	<13mm	<i>Max. Thickness Pass</i>		Certificado caño: Sunrising N° 500414071508 colada 2-11115		<b>PRECALENTAMIENTO / Preheat (QW 406)</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Temperatura de Pre calentamiento</td><td style="text-align: center;">70°C</td></tr> <tr><td><i>Preheat Temperature</i></td><td></td></tr> <tr><td>Temperatura Máxima Interpasada</td><td style="text-align: center;">200°C</td></tr> <tr><td><i>Max. Interpass Temperature</i></td><td></td></tr> </table>			Temperatura de Pre calentamiento	70°C	<i>Preheat Temperature</i>		Temperatura Máxima Interpasada	200°C	<i>Max. Interpass Temperature</i>																																																																				
Número P	P1																																																																																																			
<i>P Number</i>																																																																																																				
Número de Grupo	Gr.1																																																																																																			
<i>Group Number</i>																																																																																																				
Especificación Materiales	A 106 Gr B																																																																																																			
<i>Material Specification</i>																																																																																																				
Espesor	20 mm																																																																																																			
<i>Thickness</i>																																																																																																				
Espesor de Pasada Máx.	<13mm																																																																																																			
<i>Max. Thickness Pass</i>																																																																																																				
Certificado caño: Sunrising N° 500414071508 colada 2-11115																																																																																																				
Temperatura de Pre calentamiento	70°C																																																																																																			
<i>Preheat Temperature</i>																																																																																																				
Temperatura Máxima Interpasada	200°C																																																																																																			
<i>Max. Interpass Temperature</i>																																																																																																				
<b>METAL DE APORTE / Filler Metal (QW 404)</b>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">GTAW</th> <th style="text-align: center;">SMAW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Numero F</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td><i>F Number</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Numero A</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td><i>A Number</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Diámetro</td><td style="text-align: center;">2.4mm</td><td style="text-align: center;">3.25 mm</td></tr> <tr><td><i>Diameter</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Class Flux/Alambre</td><td style="text-align: center;">N.A.</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Flux/Wire Class</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Elementos Aleación Flux</td><td style="text-align: center;">N.A.</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Alloy Flux</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Classificación AWS</td><td style="text-align: center;">ER70S-3</td><td style="text-align: center;">E7018-1</td></tr> <tr><td><i>AWS Classification</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Aporte</td><td style="text-align: center;">Si</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Filler</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Forma de aporte</td><td style="text-align: center;">Varilla Sólida</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Filler Metal Product Form</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Alambre Suplementario</td><td style="text-align: center;">N.A.</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Supplemental</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Elementos de Aleación</td><td style="text-align: center;">N.A.</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Alloy Elements</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Espesor depositado</td><td style="text-align: center;">5 mm</td><td style="text-align: center;">15 mm</td></tr> <tr><td><i>Deposited Thickness</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tipo de Flux</td><td style="text-align: center;">N.A.</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Flux Type</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Escoria Reciclada</td><td style="text-align: center;">N.A.</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Recrushed Slag</i></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		GTAW	SMAW	Numero F	6	4	<i>F Number</i>			Numero A	1	1	<i>A Number</i>			Diámetro	2.4mm	3.25 mm	<i>Diameter</i>			Class Flux/Alambre	N.A.	N.A.	<i>Flux/Wire Class</i>			Elementos Aleación Flux	N.A.	N.A.	<i>Alloy Flux</i>			Classificación AWS	ER70S-3	E7018-1	<i>AWS Classification</i>			Aporte	Si	N.A.	<i>Filler</i>			Forma de aporte	Varilla Sólida	N.A.	<i>Filler Metal Product Form</i>			Alambre Suplementario	N.A.	N.A.	<i>Supplemental</i>			Elementos de Aleación	N.A.	N.A.	<i>Alloy Elements</i>			Espesor depositado	5 mm	15 mm	<i>Deposited Thickness</i>			Tipo de Flux	N.A.	N.A.	<i>Flux Type</i>			Escoria Reciclada	N.A.	N.A.	<i>Recrushed Slag</i>			<b>TRATAMIENTO TERMICO POSTSOLDADURA</b> <b>Postweld Heat Treatment (QW 407)</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Temperatura</td><td style="text-align: center;">625°C</td></tr> <tr><td><i>Temperature</i></td><td></td></tr> <tr><td>Tiempo</td><td style="text-align: center;">2 hs</td></tr> <tr><td><i>Time</i></td><td></td></tr> <tr><td>Gradiente de Calentamiento</td><td style="text-align: center;">124°C/h</td></tr> <tr><td><i>Heating Rate</i></td><td></td></tr> <tr><td>Gradiente de Enfriamiento</td><td style="text-align: center;">1115°C/h</td></tr> <tr><td><i>Cooling Rate</i></td><td></td></tr> </table>			Temperatura	625°C	<i>Temperature</i>		Tiempo	2 hs	<i>Time</i>		Gradiente de Calentamiento	124°C/h	<i>Heating Rate</i>		Gradiente de Enfriamiento	1115°C/h	<i>Cooling Rate</i>	
	GTAW	SMAW																																																																																																		
Numero F	6	4																																																																																																		
<i>F Number</i>																																																																																																				
Numero A	1	1																																																																																																		
<i>A Number</i>																																																																																																				
Diámetro	2.4mm	3.25 mm																																																																																																		
<i>Diameter</i>																																																																																																				
Class Flux/Alambre	N.A.	N.A.																																																																																																		
<i>Flux/Wire Class</i>																																																																																																				
Elementos Aleación Flux	N.A.	N.A.																																																																																																		
<i>Alloy Flux</i>																																																																																																				
Classificación AWS	ER70S-3	E7018-1																																																																																																		
<i>AWS Classification</i>																																																																																																				
Aporte	Si	N.A.																																																																																																		
<i>Filler</i>																																																																																																				
Forma de aporte	Varilla Sólida	N.A.																																																																																																		
<i>Filler Metal Product Form</i>																																																																																																				
Alambre Suplementario	N.A.	N.A.																																																																																																		
<i>Supplemental</i>																																																																																																				
Elementos de Aleación	N.A.	N.A.																																																																																																		
<i>Alloy Elements</i>																																																																																																				
Espesor depositado	5 mm	15 mm																																																																																																		
<i>Deposited Thickness</i>																																																																																																				
Tipo de Flux	N.A.	N.A.																																																																																																		
<i>Flux Type</i>																																																																																																				
Escoria Reciclada	N.A.	N.A.																																																																																																		
<i>Recrushed Slag</i>																																																																																																				
Temperatura	625°C																																																																																																			
<i>Temperature</i>																																																																																																				
Tiempo	2 hs																																																																																																			
<i>Time</i>																																																																																																				
Gradiente de Calentamiento	124°C/h																																																																																																			
<i>Heating Rate</i>																																																																																																				
Gradiente de Enfriamiento	1115°C/h																																																																																																			
<i>Cooling Rate</i>																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Gas de Protección</td><td style="text-align: center;">Ar Simple al 99,99% (GTAW)</td></tr> <tr><td><i>Shielding</i></td><td></td></tr> <tr><td>Respaldo</td><td style="text-align: center;">No</td></tr> <tr><td><i>Backing</i></td><td></td></tr> <tr><td>Sendero</td><td style="text-align: center;">No</td></tr> <tr><td><i>Trailing</i></td><td></td></tr> </table>	Gas de Protección	Ar Simple al 99,99% (GTAW)	<i>Shielding</i>		Respaldo	No	<i>Backing</i>		Sendero	No	<i>Trailing</i>		<b>GAS / Gas (QW 408)</b>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Gas de Protección</td><td style="text-align: center;">Ar Simple al 99,99% (GTAW)</td></tr> <tr><td><i>Shielding</i></td><td></td></tr> <tr><td>Respaldo</td><td style="text-align: center;">No</td></tr> <tr><td><i>Backing</i></td><td></td></tr> <tr><td>Sendero</td><td style="text-align: center;">No</td></tr> <tr><td><i>Trailing</i></td><td></td></tr> </table>			Gas de Protección	Ar Simple al 99,99% (GTAW)	<i>Shielding</i>		Respaldo	No	<i>Backing</i>		Sendero	No	<i>Trailing</i>																																																																										
Gas de Protección	Ar Simple al 99,99% (GTAW)																																																																																																			
<i>Shielding</i>																																																																																																				
Respaldo	No																																																																																																			
<i>Backing</i>																																																																																																				
Sendero	No																																																																																																			
<i>Trailing</i>																																																																																																				
Gas de Protección	Ar Simple al 99,99% (GTAW)																																																																																																			
<i>Shielding</i>																																																																																																				
Respaldo	No																																																																																																			
<i>Backing</i>																																																																																																				
Sendero	No																																																																																																			
<i>Trailing</i>																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Corriente y Polaridad</td><td style="text-align: center;">DCEN(-) GTAW / DCEP(+) SMAW</td></tr> <tr><td><i>Current and Polarity</i></td><td></td></tr> <tr><td>Calor Aportado [KJ/cm]</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Heat Input</i></td><td></td></tr> <tr><td>Modo de Transferencia</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Transfer Mode</i></td><td></td></tr> <tr><td>Corriente y Tensión</td><td style="text-align: center;">90-100A 10-12V GTAW</td></tr> <tr><td><i>Amperage and Voltage</i></td><td></td></tr> <tr><td>Velocidad de Avance</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Travel Speed</i></td><td></td></tr> </table>	Corriente y Polaridad	DCEN(-) GTAW / DCEP(+) SMAW	<i>Current and Polarity</i>		Calor Aportado [KJ/cm]	N.A.	<i>Heat Input</i>		Modo de Transferencia	N.A.	<i>Transfer Mode</i>		Corriente y Tensión	90-100A 10-12V GTAW	<i>Amperage and Voltage</i>		Velocidad de Avance	N.A.	<i>Travel Speed</i>		<b>CARACTERISTICAS ELECTRICAS / Electrical</b> <b>Characteristics (QW 409)</b>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Corriente y Polaridad</td><td style="text-align: center;">DCEN(-) GTAW / DCEP(+) SMAW</td></tr> <tr><td><i>Current and Polarity</i></td><td></td></tr> <tr><td>Calor Aportado [KJ/cm]</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Heat Input</i></td><td></td></tr> <tr><td>Modo de Transferencia</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Transfer Mode</i></td><td></td></tr> <tr><td>Corriente y Tensión</td><td style="text-align: center;">90-100A 10-12V GTAW</td></tr> <tr><td><i>Amperage and Voltage</i></td><td></td></tr> <tr><td>Velocidad de Avance</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Travel Speed</i></td><td></td></tr> </table>			Corriente y Polaridad	DCEN(-) GTAW / DCEP(+) SMAW	<i>Current and Polarity</i>		Calor Aportado [KJ/cm]	N.A.	<i>Heat Input</i>		Modo de Transferencia	N.A.	<i>Transfer Mode</i>		Corriente y Tensión	90-100A 10-12V GTAW	<i>Amperage and Voltage</i>		Velocidad de Avance	N.A.	<i>Travel Speed</i>																																																										
Corriente y Polaridad	DCEN(-) GTAW / DCEP(+) SMAW																																																																																																			
<i>Current and Polarity</i>																																																																																																				
Calor Aportado [KJ/cm]	N.A.																																																																																																			
<i>Heat Input</i>																																																																																																				
Modo de Transferencia	N.A.																																																																																																			
<i>Transfer Mode</i>																																																																																																				
Corriente y Tensión	90-100A 10-12V GTAW																																																																																																			
<i>Amperage and Voltage</i>																																																																																																				
Velocidad de Avance	N.A.																																																																																																			
<i>Travel Speed</i>																																																																																																				
Corriente y Polaridad	DCEN(-) GTAW / DCEP(+) SMAW																																																																																																			
<i>Current and Polarity</i>																																																																																																				
Calor Aportado [KJ/cm]	N.A.																																																																																																			
<i>Heat Input</i>																																																																																																				
Modo de Transferencia	N.A.																																																																																																			
<i>Transfer Mode</i>																																																																																																				
Corriente y Tensión	90-100A 10-12V GTAW																																																																																																			
<i>Amperage and Voltage</i>																																																																																																				
Velocidad de Avance	N.A.																																																																																																			
<i>Travel Speed</i>																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Pasada Múltiple o Simple por lado</td><td style="text-align: center;">Múltiple</td></tr> <tr><td><i>Multipass or Single Pass</i></td><td></td></tr> <tr><td>Electrodo Simple o Múltiple</td><td style="text-align: center;">Simple</td></tr> <tr><td><i>Single or Multiple Electrodes</i></td><td></td></tr> <tr><td>Cámara</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Chamber</i></td><td></td></tr> <tr><td>Uso de Proceso Térmico</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Use of Thermal Processes</i></td><td></td></tr> </table>	Pasada Múltiple o Simple por lado	Múltiple	<i>Multipass or Single Pass</i>		Electrodo Simple o Múltiple	Simple	<i>Single or Multiple Electrodes</i>		Cámara	N.A.	<i>Chamber</i>		Uso de Proceso Térmico	N.A.	<i>Use of Thermal Processes</i>		<b>TECNICA / Technique (QW 410)</b>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Pasada Múltiple o Simple por lado</td><td style="text-align: center;">Múltiple</td></tr> <tr><td><i>Multipass or Single Pass</i></td><td></td></tr> <tr><td>Electrodo Simple o Múltiple</td><td style="text-align: center;">Simple</td></tr> <tr><td><i>Single or Multiple Electrodes</i></td><td></td></tr> <tr><td>Cámara</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Chamber</i></td><td></td></tr> <tr><td>Uso de Proceso Térmico</td><td style="text-align: center;">N.A.</td></tr> <tr><td><i>Use of Thermal Processes</i></td><td></td></tr> </table>			Pasada Múltiple o Simple por lado	Múltiple	<i>Multipass or Single Pass</i>		Electrodo Simple o Múltiple	Simple	<i>Single or Multiple Electrodes</i>		Cámara	N.A.	<i>Chamber</i>		Uso de Proceso Térmico	N.A.	<i>Use of Thermal Processes</i>																																																																		
Pasada Múltiple o Simple por lado	Múltiple																																																																																																			
<i>Multipass or Single Pass</i>																																																																																																				
Electrodo Simple o Múltiple	Simple																																																																																																			
<i>Single or Multiple Electrodes</i>																																																																																																				
Cámara	N.A.																																																																																																			
<i>Chamber</i>																																																																																																				
Uso de Proceso Térmico	N.A.																																																																																																			
<i>Use of Thermal Processes</i>																																																																																																				
Pasada Múltiple o Simple por lado	Múltiple																																																																																																			
<i>Multipass or Single Pass</i>																																																																																																				
Electrodo Simple o Múltiple	Simple																																																																																																			
<i>Single or Multiple Electrodes</i>																																																																																																				
Cámara	N.A.																																																																																																			
<i>Chamber</i>																																																																																																				
Uso de Proceso Térmico	N.A.																																																																																																			
<i>Use of Thermal Processes</i>																																																																																																				



**ENSAYO DE TRACCION / Tensile Strength (QW 150)**

Probeta N° Specimen N°	Ancho Width (mm)	Espesor Thickness (mm)	Área Area (mm <sup>2</sup> )	Carga de Rotura Ultimate Total Load (N)	Tensión de Rotura Ultimate Unit Stress (MPa)	Tipo y Lugar de la Fractura Type of Failure & Location
T1	19	19,5	371	169300	457,0	MB - Dúctil
T2	19	19,4	369	168000	455,8	MB - Dúctil

**ENSAYO DE PLEGADO GUIADO / Guided Bend Test (QW 160)**

Tipo y N° de Figura / Type and Figure N°	Resultado / Result
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)
Plegado Lateral (QW 462.2)	Aprobado (sin Indicaciones)

**ENSAYO DE IMPACTO / Toughness Test (QW 170)**

Probeta N° Specimen N°	Ubicación Entalla Notch Location	Tamaño Probeta Specimen Size (mm)	Temp. Ensayo Test Temp. (°C)	Valores de Impacto / Impact Values			Drop Weight Break (Si/No) / (Yes/No)
				Energía (J) Energy (J)	Promedio Average	Exp. Lat. (mm) Lat Exp. (mm)	

Comentarios / Comments:

**ENSAYO DE SOLDADURA DE FILETE / Fillet Weld Test (QW 180)**

Resultado Satisfactorio  Sí / Yes  No / No Penetración en el Metal Base  Sí / Yes  No / No  
 Result - Satisfactory Penetration into Parent Metal  
 Resultados de la Macrografía  
 Macro - Results

**OTROS ENSAYOS / Other Test**

Dureza Vickers HV10 Línea superior MB:143-143-143 / ZAC: 149-153-165 / MA:210-218-218 / ZAC: 160-157-151 / MB: 142-142-142  
 Type of Test Línea inferior MB: 143-143-143 / ZAC: 147-155-158 / MA: 151-151-151 / ZAC: 153-157-151 / MB:142-142-142  
 Análisis del Depósito:  
 Deposit Analysis  
 Otros  
 Others

Nombre del Soldador: Cardoso Luis N° de Cuiño: M50  
 Welder's Name Stamp N°  
 Ensayos conducidos por: Ing. Blas Settembrino Ensayo de Laboratorio N°: Labtesa OT435477/9  
 Test conducted by Laboratory Test N°

Certificamos que lo establecido en el presente registro es correcto, y que las soldaduras ensayadas fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo a los requerimientos de la Sección IX del Código ASME 2015.  
 We certify that the statements in this record are correct and that the test welds were prepared, welded, and tested in accordance with the requirements of Section IX of the ASME Code 2015.

Fecha: 11 de Julio de 2016  
 Date:

Firma  
 Signature:

ING. BLAS SETTEMBRINO  
 INSP. DE SOLD. NIVEL II  
 CERT. N° 2540

O.T. 435477Fecha 05/07/2016Pag. 1/2Sr(es) .  
METAR S A

## CERTIFICADO DE ANALISIS

Las muestras se identifican de la siguiente manera:  
PROBETA N° 2 - CAÑO 3 1/2" A106 GR B DE 20 MM DE ESPESOR WPS  
M11TT PQR MC 002 - SOLDADOR: CUÑO 50 - POSICION 2G

Fecha de Recepción de la muestra: 27/06/2016

Fecha de Finalización del ensayo: 05/07/2016

### RESULTADOS:

Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### 1.- ENSAYO DE TRATAMIENTO TERMICO

##### 1.1- CONDICIONES DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO SEGUN INDICACIONES DEL CLIENTE

-TEMPERATURA INICIAL:	300 °C
-GRADIENTE DE TEMPERATURA:	124 °C/h
-TEMPERATURA DE TRATAMIENTO:	625 °C
-TIEMPO DE TRATAMIENTO A TEMPERATURA:	120 minutos
-GRADIENTE DE ENFRIAMIENTO:	115 °C/h
-TEMPERATURA FINAL:	300 °C

EQUIPOS UTILIZADOS

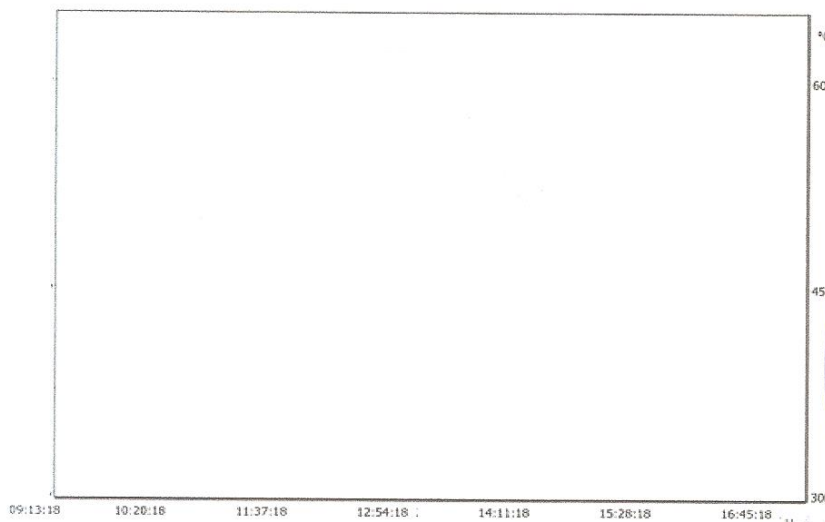
HORNO ELECTRICO TAG N° MM-020

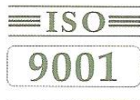
MICROCONTROLADOR IEA S-5800 TAG N° MM-090

REGISTRADOR DE TEMPERATURA TAG N° MM-163

##### 1.2- RESULTADOS OBTENIDOS

LA MUESTRA FUE TRATADA TERMICAMENTE Y QUEDA EN CONDICIONES  
PARA REALIZAR LOS MECANIZADOS Y POSTERIOR ENSAYO

°C  
605  
454  
303  
HsLABTESA S.A.  
Laboratorio de Ensayos  
Rigoberto L. BarónDivisión Metalmecánica  
División Plásticos y Gomas  
División Análisis Ambientales  
División CalibracionesBrandsen 2933 - Ciudadela Norte C.P 1702.  
Prov. de Buenos Aires - Argentina.  
Línea Rotativa: 4712-5484  
ventas@labtesa.com.ar www.labtesa.com.arEste certificado no puede ser reproducido  
salvo autorización expresa de LABTESA S.A.  
Los resultados se refieren exclusivamente  
a la muestra ensayada. FORMULARIO N° 62 REV.3



O.T. | 435477

Fecha | 05/07/2016

Pag. | 2/2

 Sr(es).  
**METAR S A**

## CERTIFICADO DE ANALISIS

### 2.- ENSAYO DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

#### 2.1- CONDICIONES DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO SEGUN ASME IX

EQUIPO UTILIZADO

MAQUINA DE TRACCION MARCA SHIMADZU TAG MM-151

#### 2.2- RESULTADOS OBTENIDOS

##### 2.2.1- ENSAYO DE TRACCION

PROBETAS MECANIZADAS SEGUN: QW-462.1(b)

PROBETA	T1	T2
Ancho (mm)	19.0	19
Espesor (mm)	19.5	19.4
Sección (mm <sup>2</sup> )	370.5	368.6
Carga de Rotura (DaN)	16930	16800
TENSION DE ROTURA (MPa)	457	455
Zona de Rotura	M.BASE	M.BASE
Tipo de Rotura	DUCTIL	DUCTIL

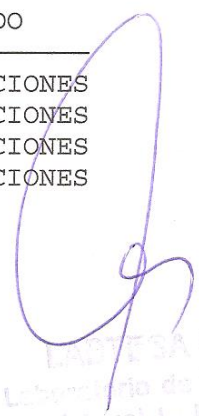
##### 2.2.2- ENSAYO DE PLEGADO

PROBETAS MECANIZADAS SEGUN: QW 462.2

Diámetro de Mandril: 4 Espesores

Ancho de Probeta: 10 mm

PROBETA	TIPO DE PLEGADO	RESULTADO
PL1	LATERAL	SIN INDICACIONES
PL2	LATERAL	SIN INDICACIONES
PL3	LATERAL	SIN INDICACIONES
PL4	LATERAL	SIN INDICACIONES

  
 LABTESA S.A.  
 Laboratorio de Ensayos  
 Miguel L. Barci



Sr(es) .  
METAR S A

O.T. 435479  
Fecha 05/07/2016  
Pag. 1/2

## CERTIFICADO DE ANALISIS

Las muestras se identifican de la siguiente manera:  
**PROBETA N° 2 - CAÑO 3 1/2" A106 GR B DE 20 MM DE ESPESOR WPS**

**M11TT PQR MC 002 - SOLDADOR: CUÑO 50 - POSICION 2G**

Fecha de Recepción de la muestra: 27/06/2016  
Fecha de Finalización del ensayo: 05/07/2016

### RESULTADOS:

Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### 1.-MAPA DE MICRODUREZAS

##### 1.1-CONDICIONES DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: S/YPF ED-B-05.00-1-01

EQUIPO UTILIZADO

MICRODUROMETRO "ZWICK" TAG MM-13

CARGA APLICADA: 10 Kg

TIEMPO DE APLICACION DE CARGA: 15 seg.

##### 1.2-RESULTADOS OBTENIDOS

ZONA N°	DUREZA HV10	ZONA N°	DUREZA HV10	ZONA N°	DUREZA HV10
1	143	11	157	21	158
2	143	12	151	22	151
3	143	13	142	23	151
4	149	14	142	24	151
5	153	15	142	25	153
6	165	16	143	26	157
7	210	17	143	27	151
8	218	18	143	28	142
9	218	19	147	29	142
10	160	20	155	30	142

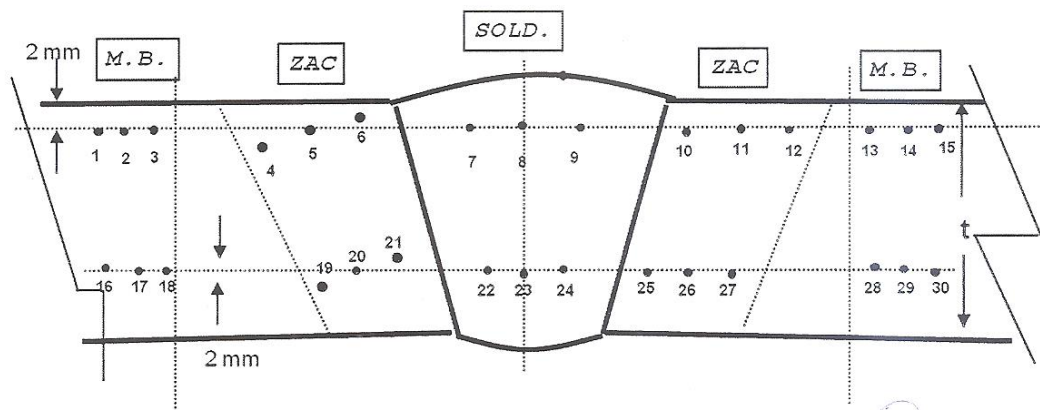
LABTESA S.A.  
Laboratorio de Ensayos  
Miguel L. Barci



Sr (es) .  
METAR S A

O.T. 435479  
Fecha 05/07/2016  
Pag. 2/2

## CERTIFICADO DE ANALISIS



t= Espesor del material base  
M.B.= Metal base  
Z.A.C.= Zona afectada por el calor  
SOLD= Soldadura





WUXI SUNRISING STEEL MANUFACTURE CO., LTD

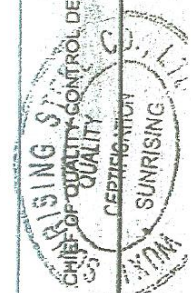
MILL TEST CERTIFICATE

TEL:86-0510-85591959 FAX:86-0510-81211169 www.sunrisingsteel.com

Plant address 1:NO.1,EAST Yunhe Road,Shitangwan, Luoshe Town,  
Huishan District,Wuxi City, Jiangsu Province  
OEM Branch Plant:WUXI QIANZHOU SEAMLESS STEEL TUBE  
FACTORY, Beiwei, Qianzhou Town,Wuxi City, Jiangsu

(EN 10204 3.1)

PURCHASER		DESCRIPTION OF GOODS										SEAMLESS STEEL PIPES																													
CUSTOMER		CUSTOMER'S NO.										S00058										CERTIFICATE NO.										500414071508									
STANDARD SPECIFICATION		DATE OF DELIVERY										20140725										SUB_CONTRACT NO.										SR-SAHH1408									
		ITEM NO.										8										DATE OF ISSUE										20140715									
O.D.(MM)		101.6		W.T.(MM)		7		Total Weight(Ton)		20		Length(M)		5-11.8		Total Length(M)		60.590		Total Bundles		2		Order Quantity(Ton)		2															
Total Pieces		7						Total Weight(Ton)		2.430		Delivery Condition						As-Rolled		Hot Rolled Seamless		Making Method																			
No		Heat No.		C		SI		Mn		P		S		Cu		Cr		Ni		Ti		V		MO		Lot No.															
1		2-1115		2		2		2		3		3		3		3		3		2		2		2		P1154118															
MIN		10		106		30		400		400		400		400		400		400		400		400		400		1=1/10.0 2=1/100.0 3=1/1000.0 4=1/10000.0 5=1/100000.0															
MAX		28		106		30		400		400		400		400		400		400		400		400		400		315/320:495/500:30.5/31.0															
E.T.		U.T.		M.T.		Flattening		Bending		Flaring		Visual&Dimensions		PASSED		PASSED		PASSED		PASSED		PASSED		PASSED		19.0Mpa/8S															
NOTES		*1 Process:C= Electric Furnace and Continuous Casting *2 Chemical Composition:H= Heat(Ladle)Analysis																																							
REMARK		*3 Sampling Position:p= Pipe Body *4 Orientation:1= Longitudinal *5 size:5= Strip *19.05mm																																							
SURVEYOR		*6 Gauge Length:4=50.8mm or 2in. *7 Temperature:1=70F or +21C **8 Yield Type:8=Rc0.2																																							



WE HEREBY CERTIFY THAT THE MATERIAL HEREIN DESCRIBED HAS BEEN MANUFACTURED AND INSPECTED IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF ABOVE SPECIFICATIONS AND PURCHASE ORDER, AND MET THE REQUIREMENTS.