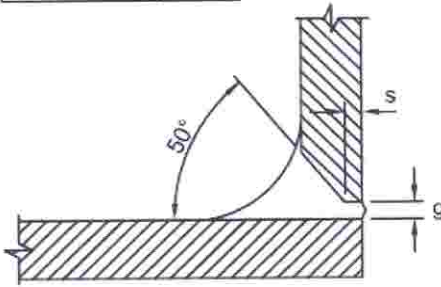
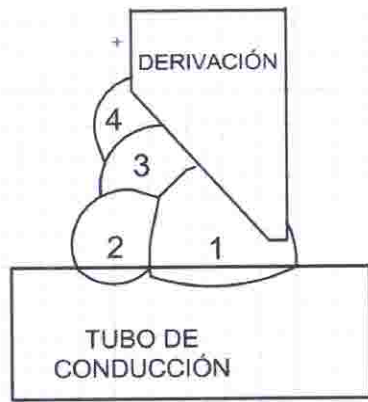


## ANEXO A2

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>	<b>EPS N° ISW-04-BW</b> Página 1 de 3
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. y Contratistas Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio (In-Service Welding)	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

Aplicación: <b>Junta de derivación, bisel en medio "V" simple</b>	Código de Fabricación: <b>ASME B31.8 / ASME B31.4</b> Reporte de Calificación N°: <b>PQR N° ISW-04-BW</b>
---	--

## 1) INFORMACIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN

Proceso(s) de soldadura: <b>SMAW</b> Tipo(s) manual, automático, etc.: <b>Manual</b> Rango de $\phi$ aplicable: <b><math>\geq 2.375"</math> (Derivación)  <math>\geq 4.5"</math> (tubo principal)</b> Carbono Equivalente IIW: <b><math>\leq 0.47</math></b>	Espec. Material 1: <b>API Spec. 5L, ASTM (Grupos A ó B)</b> Espec. Material 2: <b>API Spec. 5L, ASTM (Grupos A ó B)</b> Material de base aplicable: <b>Ys &lt; 65.000 psi</b> Rango de espesor aplicable: <b>0.216" – 0.750" (5.5 – 19.1 mm)</b> (tubo de derivación o tubo principal)																								
<b>Condiciones de Servicio de la tubería:</b> Velocidad de enfriamiento t [250-100°C] <b><math>\geq 9.49</math> seg.</b>	Secuencia de deposición de la Soldadura: <b>NA</b>																								
<b>CONDICIONES DE OPERACIÓN LÍNEA</b> Producto: _____ Presión: _____ Velocidad del flujo: _____ Temperatura del producto: _____ Velocidad de enfriamiento t [250-100°C] @ _____	<b>VELOCIDAD DE ENFRIAMIENTO POR PRCI SOFTWARE</b> <table border="0"> <tr> <td>Energía de Soldadura [kJ/pulg]</td> <td>Vel. Enfriamiento [t800-500]:</td> </tr> </table>	Energía de Soldadura [kJ/pulg]	Vel. Enfriamiento [t800-500]:																						
Energía de Soldadura [kJ/pulg]	Vel. Enfriamiento [t800-500]:																								
<b>DATOS METAL DE BASE SERVICIO PROPUESTO</b> <table border="0"> <tr> <td>Parte a Soldar</td> <td>Tubo de conducción</td> <td>Derivación</td> </tr> <tr> <td>Grupo API No.</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Espec. Material</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Tipo o Grado</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Espesor</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Diámetro</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Carbono Equivalente</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Origen del dato del CE</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	Parte a Soldar	Tubo de conducción	Derivación	Grupo API No.	_____	_____	Espec. Material	_____	_____	Tipo o Grado	_____	_____	Espesor	_____	_____	Diámetro	_____	_____	Carbono Equivalente	_____	_____	Origen del dato del CE	_____	_____	<b>CONSUMIBLE</b> Tipo <b>Bajo hidrógeno</b> Clasificación AWS <b>E7018-H4R</b> Grupo API <b>3</b> Diámetro del consumible: <b>2.4 y 3.2 mm</b> Espesor de depósito: <b>NA</b>
Parte a Soldar	Tubo de conducción	Derivación																							
Grupo API No.	_____	_____																							
Espec. Material	_____	_____																							
Tipo o Grado	_____	_____																							
Espesor	_____	_____																							
Diámetro	_____	_____																							
Carbono Equivalente	_____	_____																							
Origen del dato del CE	_____	_____																							
<b>DISEÑO DE LA JUNTA/ SECUENCIA DE PASES:</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <b>S = 1,5 +/- 0,8 mm</b>  <b>G = 2,5 +/- 0,8 mm</b> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>																									
Posición de la Soldadura: <b>TODAS (tubo fijo)</b> Dirección de la Soldadura: <b>Vertical Ascendente</b> Número de soldadores (mínimo): <b>1</b> <b>Soldar cada pase completo por vez</b>	Gas de respaldo y flujo: <b>NA</b> Fundente de respaldo: <b>NA</b> Tiempo e/ final del 1° pase e inicio del 2°: <b>15 min Máx.</b> Tiempo e/ final del 2° y el resto de pases: <b>15 min Máx.</b>																								
Método de <b>Torchas de precalentado con</b> Precalentamiento: <b>propano, no permitido oxigas.</b> Control del <b>Tempil Stick o termómetro infrarrojo</b> precalentamiento:	Retiro del acoplador interno: <b>NA</b> Retiro del acoplador externo: <b>NA</b> Método de limpieza: <b>Limpieza inicial cepillado de áreas a soldar + 1 pulgada</b> <b>Para el 1° pase – Amolado</b> <b>Para el resto – Cepillado y/o Amolado</b>																								

Rev.	Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
0	26/12/12	Ing. Fernando Borenstein SNQC.: IS 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N°		

## ANEXO A2

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>		<b>EPS N° ISW-01S-SW</b>
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. y Contratistas Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio (In-Service Welding)		Página 2 de 3  Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

Temperatura de precalentamiento:		Temperatura interpasos:	
Encima de 15°C Temp. Amb.	15°C y menos Temp. Amb	Encima de 15°C Temp. Amb.	15°C y menos Temp. Amb
<b>65°C mín.</b>	<b>90°C mín.</b>	<b>200°C máx.</b>	<b>65°C mín. – 200°C máx.*</b>
*Se debe precalentar para eliminar cualquier traza de humedad antes de iniciar la soldadura.		*Cuando la soldadura sea interrumpida, la tubería debe ser precalentada como indicado arriba antes de continuar soldando.	
Post-calentamiento: <b>NA</b>		Tratamiento térmico: <b>NA</b>	

## 2) VARIABLES OPERATIVAS

Pase(s) de Soldadura	Metal de Aporte			Corriente eléctrica		VOLTAJE [RANGO ACCEPTABLE]	Velocidad [pulg/min]	Energía de Soldadura [kJ/ pulg]
	Ø [mm]	Espec.	Clasificación	Polaridad	AMPERAJE [RANGO ACCEPTABLE]			
<b>1 a 4</b>	<b>2.4 ó 3.2</b>	<b>AWS A5.1</b>	<b>E7018-H4R</b>	<b>CC +</b>	<b>70- 175</b>	<b>19 - 34</b>	<b>2.5 - 6</b>	<b>30 - 45</b>

**NOTA:** Los valores de amperaje, voltaje y velocidad de avance son referenciales, la metodología para monitorear y registrar la Energía de Soldadura debe ser la "Relación Avance-Consumo" (Run-out ratio).

El valor mínimo de Energía de Soldadura es para garantizar el valor de dureza deseado en la zona afectada térmicamente.

El valor máximo de Energía de soldadura es para mantener limitada la oscilación y la apariencia del cordón de soldadura.

**Frecuencia de monitoreo:**

1. Si la soldadura es sobre el tubo de conducción, verifique cada electrodo
2. Si la soldadura no es sobre el tubo de conducción, verifique cada 4 electrodos

**RUN-OUT RATIO para Electrodo Ø 2.4 mm (3/32")**

Largo de la colilla de Electrodo (sobrante) [pulg]	Largo máximo del pase [30 kJ/pulg]	
1	4"	102 mm
2	3-11/16"	93 mm
3	3-3/8"	86 mm
4	3-1/16"	78 mm
5	2-3/4"	70 mm
6	2-7/16"	62 mm
7	2-1/8"	54 mm
8	1-13/16"	46 mm
9	1-1/2"	38 mm
10	1-3/16"	30 mm
11	7/8"	22 mm
12	9/16"	14 mm
13	1/4"	6 mm


## ANEXO A2

COPIA CONTROLADA

	<b>ESPECIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>	<b>EPS N° ISW-01S-SW</b>
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. y Contratistas Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio (In-Service Welding)	Página 3 de 3  Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

<i><b>RUN-OUT RATIO para Electrodo Ø 3.2 mm (1/8")</b></i>		
<b>Largo de la colilla de Electrodo (sobrante) [pulg]</b>		<b>Largo máximo del pase [25 kJ/pulg]</b>
1	6-1/2"	165 mm
2	6"	152 mm
3	5-1/2"	140 mm
4	5"	127 mm
5	4-1/2"	114 mm
6	4"	100 mm
7	3-1/2"	89 mm
8	3"	76 mm
9	2-1/2"	63 mm
10	2"	50 mm
11	1-1/2"	38 mm
12	1"	25 mm
13	1/2"	12 mm
<i><b>Certificamos que los datos contenidos en este registro son correctos, y que las pruebas de soldadura fueron preparadas, soldadas y ensayadas de acuerdo con los requerimientos de la norma API-1104 Ed. 20ava. + Apéndice B.</b></i>		

Página 3 de 3

  
**Ing. Fernando Borenstein**  
 SNQC-1S 157B N2  
 INSPECTOR DE SOLDADURA N2

Rev. 0

Vigente desde: 12.12.2014

Documento al que pertenece: ITO.012 Soldadura de Tuberías en Servicio