

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>	<b>PQR N° ISW-04-BW</b> Página 1 de 3
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio – Juntas de Derivación	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

Nombre de la Compañía: <u>YPFB- Transporte</u>	EPS N°: <u>ISW-04-BW</u>
--	--------------------------

## 1) DATOS DE LA CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Fecha Preparación Probeta: <u>15/OCT/2012</u>	Lugar de Calificación: <u>Santa Cruz - Bolivia</u>
Proceso(s) de soldadura: <u>SMAW</u>	Máquina de soldar usada: <u>Miller XMT 350</u>
Tipo: <u>Manual</u>	Condiciones climáticas: <u>Nublado</u>
Temperatura ambiente: <u>Mayor que 26° C</u>	Progresión de soldadura: <u>Chafán prácticamente en posición horizontal – Ascendente</u>
Intervalo entre 1° y 2° pase: <u>15 minutos</u>	Posición de la probeta: <u>fija, tubo principal eje en la horizontal, derivación hacia arriba</u>
Intervalo entre 2° y resto de pases: <u>15 minutos</u>	

## 2) METALES DE BASE

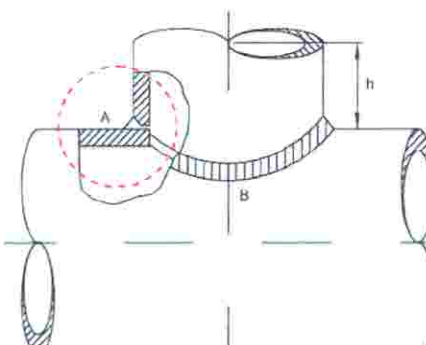
	<u>Tubo Principal (Carrier Pipe)</u>	<u>Derivación (Branch)</u>
Grupo API	<u>B</u>	<u>B</u>
Especificación del Material	<u>API 5L</u>	<u>API 5L</u>
Tipo o Grado	<u>X56</u>	<u>X52</u>
Espesor (pulg)	<u>0.375"</u>	<u>0.280"</u>
Diámetro (pulg)	<u>24"</u>	<u>8.625"</u>
Carbono Equivalente (E <sub>IIW</sub> ):	<u>0.444 (informe 3945)</u>	<u>0.444 (informe 3945)</u>
Colada/ Tubo:	<u>Material de stock sin cert.</u>	<u>Material de stock GSCY</u>

## 3) METAL DE ADICION

PASE	ESPECIF. AWS	CLASIF. AWS	DIAMETRO	N° LOTE PROD.	MARCA COMERCIAL
4	AWS A5.1	E7018-1H4R	2.4 mm	Q1 Lot 12621161	Lincoln Excalibur 7018 MR
1,2,3	AWS A5.1	E7018-1H4R	3.2 mm	Q2 Lot 997S	Lincoln Excalibur 7018 MR

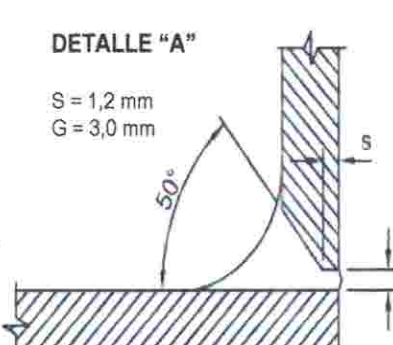
## 4a) DISEÑO DE JUNTA Y SECUENCIA DE PASES:

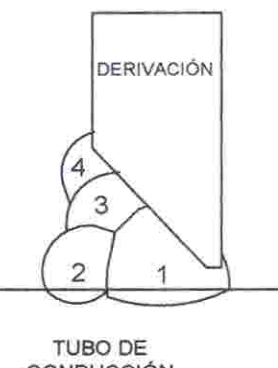
Identificación de la junta: <u>Junta de Derivación</u>	<u>PT-01B</u>	<u>(Soldadura en servicio)</u>
Tipo: <u>Soldadura de Chafán en medio "V"</u>		
Respaldo: <u>No aplica</u>		



**DETALLE "A"**

S = 1,2 mm  
G = 3,0 mm





## 5) CONTROL DE TEMPERATURA

Temperatura de precalentamiento: <u>65°C mínimo (tubo pral.)</u>	Tiempo de precalentamiento: <u>No aplicado</u>
Método de precalentamiento: <u>Torcha de precal. con propano</u>	Verificación de temperatura: <u>Termómetro infrarrojo</u>
Temperatura interpasos: <u>63° C – 99° C</u>	

## 6) TÉCNICA

Limpieza de pase de raíz: <u>amoladora</u>	Limpieza del resto de los pases: <u>cepillo y/o amoladora</u>
--	---

Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
20/10/12	Ing. Fernando Borenstein SNQC: IS 1573 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

## ANEXO B6

COPIA CONTROLADA

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>		<b>PQR N° ISW-01-BW</b>
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio – Juntas de Derivación		Página 2 de 3 Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

## 7) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (Resumen)

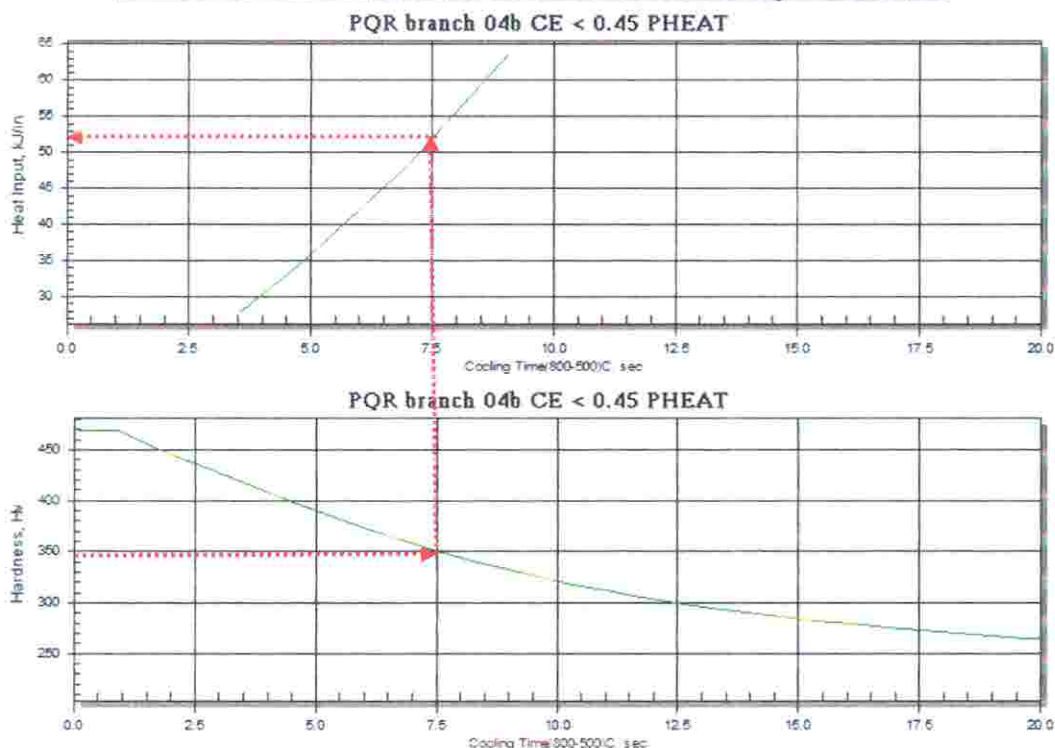
Pase(s) de Soldadura	Metal de Aporte		Corriente eléctrica		VOLTAJE	Velocidad [pulg/min]	Energía de Soldadura [kJ/pulg]
	Ø [mm]	Clase	Polaridad	AMPERAJE			
1	3.2	E7018-H4R	CC+	126 – 136	20 – 30	3.05 – 4.09	48.1 – 63.7
2	3.2	E7018-H4R	CC+	131 – 135	20 – 28	5.51 – 6.89	27.9 – 34.7
3	3.2	E7018-H4R	CC+	128 – 135	20 – 28	3.68 – 7.24	26.5 – 53.1
4	2.4	E7018-H4R	CC+	91 – 97	22 – 29	6.56 – 7.20	21.9 – 27.7

NOTA: El voltaje es medido lo más cercano del arco durante el desarrollo del procedimiento.

## 8) SIMULACIÓN CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA TUBERÍA

Tasa de enfriamiento según PRCI Thermal Model		Perfil de velocidad enfriamiento correspondiente para la calificación (Carrete con flujo de agua)
Energía de Soldadura [kJ/pulg]	Vel. Enfriamiento [t <sub>800-500</sub> ]:	Espesor de pared Carrete: 0.375" Diámetro externo carrete: 24" Temperatura Exterior del carrete: 31°C Temperatura ambiente: 26°C Flujo del agua: 800 litros/hora Velocidad de enfriamiento [t <sub>250-100</sub> ]: 9.49 Segundos (HSC-03) Control de Aporte de Calor: 1er /2do pase: 30 kJ/pulg mínimo Precalentamiento: 65°C mínimo
28.0	3.57	
34.7	4.79	
48.1	6.97	
63.7	9.08	

Gráfica de simulación de valor de dureza en función de la Energía de Soldadura



Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
30/12/12	Ing. Fernando Borenstein SNQC: IS 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

Rev. 0

Vigente desde: 12.12.2014

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



## ANEXO B6

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA</b>	<b>PQR N° ISW-01-BW</b> Página 3 de 3
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio – Juntas de Derivación	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

## 9) RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS POR API-1104 + App. B

ENSAYO DE TENSION DE TRACCIÓN (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.6.2.3):													
CP N°	ANCHO DEL CP	ESPESOR DEL CP	ÁREA DEL CP	TENSION MÁXIMA REGISTRADA (1)	ÁREA EFECTIVA DEL PISTÓN (2)	TENSION MÁX. DE TRACCIÓN (3)	UBICACIÓN DE LA FRACTURA						
	[pulg]	[pulg]	[pulg <sup>2</sup> ]	[psi]	[pulg <sup>2</sup> ]	[psi]							
----	----	----	----	----	----	----	----						
----	----	----	----	----	----	----	----						
<b>RESULTADO DEL ENSAYO</b>													
ENSAYO DE DOBLADO <input type="checkbox"/> (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.6.4.3): - <input checked="" type="checkbox"/> API 1104 Ed. 20 - pto. B.2.4.5													
DOBLADO DE CARA		DOBLADO DE RAIZ		DOBLADO LATERAL									
CP N°	RESULTADO	CP N°	RESULTADO	CP N°	RESULTADO								
FB1 – B4	APROBADO	----	----	----	----								
FB2 – B4	APROBADO	----	----	----	----								
FB3 – B4	APROBADO	----	----	----	----								
FB4 – B4	APROBADO	----	----	----	----								
Observaciones: Sin indicaciones relevantes.													
ENSAYO DE NICK-BREAK <input type="checkbox"/> (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.6.3.3) <input checked="" type="checkbox"/> FILETE (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.8.3)													
CP N°	RESULTADO	CP N°	RESULTADO										
NB1 – B4	APROBADO	NB3 – B4	APROBADO										
NB2 – B4	APROBADO	NB4 – B4	APROBADO										
Observaciones: Sin indicaciones relevantes.													
ENSAYO DE MACROGRAFÍA (API 1104 Ed. 20 - pto. B.2.4.4.2)													
CP#	Tamaño de piernas soldadura filete	Concavidad/ Convexidad	Mordeduras	Resultado									
B4-MT1	NA	NA	No presenta	APROBADO									
B4-MT2	NA	NA	No presenta	APROBADO									
B4-MT3	NA	NA	No presenta	APROBADO									
B4-MT4	NA	NA	No presenta	APROBADO									
ENSAYO DE DUREZA (HV10) (API 1104 Ed. 20 - pto. B.2.4.4.4)													
CP #	Ubicación	Dureza Vickers HV10 [min-máx]	Resultado	CP #	Ubicación	Dureza Vickers HV10 [min-máx]	Resultado						
B4 – MT1	Línea 1	155 – 222	AP	B4 – MT3	Línea 1	161 – 210	AP						
B4 – MT1	Línea 2	161 – 194	AP	B4 – MT3	Línea 2	180 – 219	AP						
B4 – MT2	Línea 1	170 – 224	AP	B4 – MT4	Línea 1	171 – 212	AP						
B4 – MT2	Línea 2	174 – 213	AP	B4 – MT4	Línea 2	172 – 192	AP						

## Adjuntos:

- Registro de Acompañamiento de Soldadura PT-04B del 15/10/12
- Informe de Ensayos mecánicos Informe 10 (PT-04B) del 20/10/12
- Corrida de simulación en PRCI software "branch04b" del 30/12/12

Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
30/12/12	Ing. Fernando Borenstein SNQC: IS 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

Rev. 0

Vigente desde: 12.12.2014

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