

ANEXO B2

	REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	PQR N° ISW-02S-SW Página 1 de 3
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de Líneas en Servicio – Juntas Circunferenciales	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

Nombre de la Compañía: <u>YPFB- Transporte</u>	EPS N°: <u>ISW-02S-SW</u>
--	---------------------------

1) DATOS DE LA CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Proceso(s) de soldadura: <u>SMAW</u>	Lugar de Calificación: <u>Santa Cruz de la Sierra- Bolivia</u>
Tipo: <u>Manual</u>	Fecha Preparación Probeta: <u>26/JUL/2012</u>
Progresión de soldadura: <u>Ascendente</u>	Temperatura ambiente: <u>Mayor que 20° C</u>
Posición de la probeta: <u>fija, eje en la horizontal</u>	Condiciones climáticas: <u>Nublado</u>
Intervalo entre 1° y 2° pase: <u>20 minutos</u>	Máquina de soldar usada: <u>Miller XMT 350</u>
Intervalo entre 2° y resto de pases: <u>45 minutos</u>	

2) METALES DE BASE

	<u>Tubo Principal (Carrier Pipe)</u>	<u>Camisa (Sleeve)</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>X56</u>
Espesor (pulg)	<u>0.375" nominal</u>	<u>0.375" nominal</u>
Diámetro (pulg)	<u>24" nominal</u>	<u>24" nominal</u>
Carbono Equivalente (E _{CE}):	<u>0.444 (informe 3945)</u>	<u>0.444 (informe 3945)</u>
Colada/ Tubo:	<u>Material de stock GSCY.</u>	<u>Material de stock GSCY.</u>

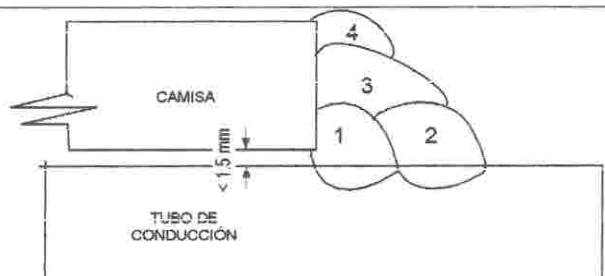
3) METAL DE ADICION

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

4a) DISEÑO DE JUNTA:

Identificación de la junta: <u>Junta Circunferencial</u>	<u>PT-S2B</u>	<u>(Soldadura en servicio)</u>
Tipo: <u>Soldadura de Filete</u>		
Respaldo: <u>No aplica</u>		

SECUENCIA DE PASES:



5) CONTROL DE TEMPERATURA

Temperatura de precalentamiento: <u>65° C</u>
Método de precalentamiento: <u>Torcha de precalentamiento de propano</u>
Verificación de temperatura: <u>Termómetro infrarrojo</u>
Temperatura interpasos: <u>63° C – 93° 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
30/12/12	<u>Ing. Fernando Borenstein</u> SNQC: IS 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

ANEXO B2

	REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA		PQR N° ISW-02S-SW
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de líneas en Servicio – Juntas Circunferenciales		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	2.4	E7018-H4R	CC+	78 – 97	22 – 27	3.01 – 3.42	32.2 – 45.2
2	2.4	E7018-H4R	CC+	73 – 100	21 – 27	2.99 – 3.33	38.3 – 45.1
3a	2.4	E7018-H4R	CC+	80 – 96	20 – 26	3.80 – 4.61	27.7 – 34.5
3b	3.2	E7018-H4R	CC+	122 – 130	20 – 25	5.07 – 5.33	31.3 – 34.5
4	2.4	E7018-H4R	CC+	82 – 98	21 – 27	4.69 – 5.07	22.0 – 26.7

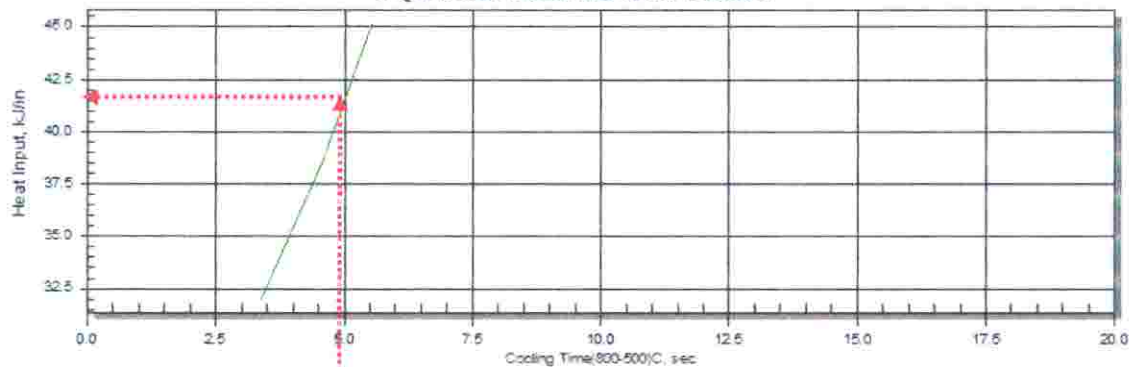
NOTA: El voltaje es medido lo más cercano del arco durante el desarrollo del procedimiento.

8) SIMULACIÓN CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA TUBERÍA

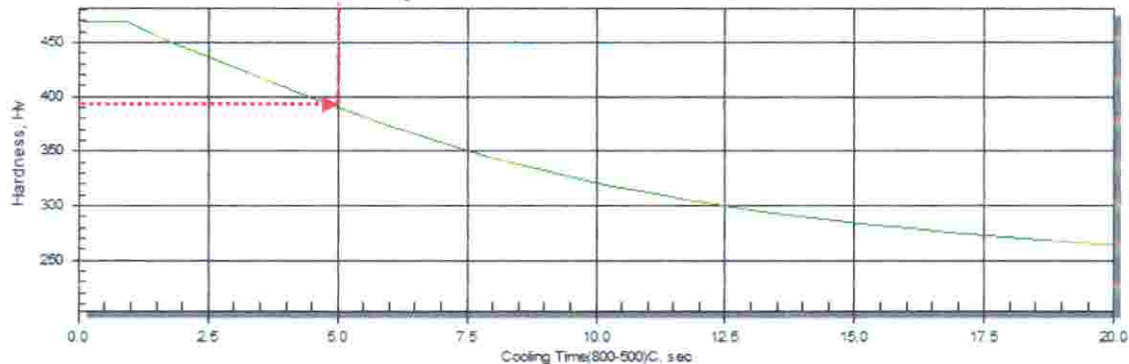
Tasa de enfriamiento según PRCI Thermal Model		Perfil de velocidad enfriamiento correspondiente para la calificación (Carrete con flujo de agua)
<u>Energía de Soldadura</u> [ki/pulg]	<u>Vel. Enfriamiento</u> [t800-500]:	Espesor de pared Carrete: 0.375" Diámetro externo carrete: 24" Temperatura Exterior del carrete: 26°C Temperatura ambiente: 20°C Flujo del agua: 800 litros/hora Velocidad de enfriamiento [t250-100]: 9.49 Segundos (HSC-03) Control de Aporte de Calor: 25 ki/pulg mínimo con precal.
32.0	3.36 seg.	
38.5	4.54 seg	
45.6	5.53 seg	
Ver simulación "sleeve02s" anexa		

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

PQR Sleeve 02S CE<0.45 Preheat



PQR Sleeve 02S CE<0.45 Preheat



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 B2

	REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	PQR N° ISW-02S-SW Página 3 de 3
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de líneas en Servicio – Juntas Circunferenciales	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

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

ENSAYO DE TENSIÓN DE TRACCIÓN (API 1104 Ed. 20 - pto. 5.6.2.3):							
CP N°	ANCHO DEL CP	ESPEJOR DEL CP	ÁREA DEL CP	TENSIÓN MÁXIMA REGISTRADA (1)	ÁREA EFECTIVA DEL PISTÓN (2)	TENSIÓN MÁX. DE TRACCIÓN (3)	UBICACIÓN DE LA FRACTURA
	[pulg]	[pulg]	[pulg ²]	[psi]	[pulg ²]	[psi]	

RESULTADO DEL ENSAYO					
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 – S2B	APROBADO				
FB2 – S2B	APROBADO				
FB3 – S2B	APROBADO				
FB4 – S2B	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 – S2B	APROBADO	NB3 – S2B	APROBADO
NB2 – S2B	APROBADO	NB4 – S2B	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
S2B-MT1	10 x 11 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO
S2B-MT2	10 x 11.5 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO
S2B-MT3	10 x 10.5 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO
S2B-MT4	10 x 11.2 mm	< 1.6 mm	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
S2B – MT1	Línea 1	209 – 232	AP	S2B – MT3	Línea 1	205 – 222	AP
S2B – MT1	Línea 2	193 – 225	AP	S2B – MT3	Línea 2	199 – 224	AP
S2B – MT2	Línea 1	199 – 230	AP	S2B – MT4	Línea 1	215 – 232	AP
S2B – MT2	Línea 2	209 – 230	AP	S2B – MT4	Línea 2	206 – 227	AP

Adjuntos:

- Registro de Acompañamiento de Soldadura PT-02SB del 26/07/12
- Informe de Ensayos mecánicos Informe 05 (PT-02SB) del 26/08/12
- Corrida de simulación en PRCI software "sleeve02s" del 30/12/12

Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
30/12/12	Ing. Fernando Borenstein SNQC-15 1578 N2 INSPECTOR DE SOLDADURA N2		

Rev. 0

Vigente desde: 12.12.2014

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