

ANEXO B3

	REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	PQR N° ISW-03S-SW Página 1 de 4
	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-03S-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>27/JUL/2012</u>
Progresión de soldadura: <u>Ascendente</u>	Temperatura ambiente: <u>Mayor que 19° 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

	Tubo Principal (Carrier Pipe)	Camisa (Sleeve)
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 _W):	<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

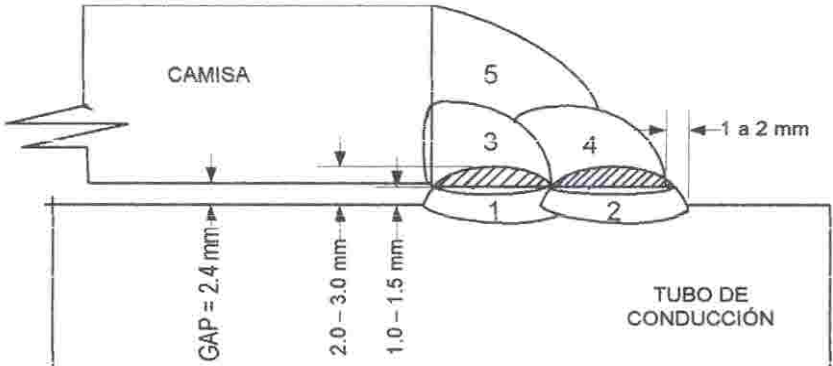
PASE	ESPECIF. AWS	CLASIF. AWS	DIAMETRO	N° LOTE PROD.	MARCA COMERCIAL
1,2,4,5	AWS A5.1	E7018-1H4R	2.4 mm	Q1 Lot 12621161	Lincoln Excalibur 7018 MR
3	AWS A5.1	E7018-1H4R	3.2 mm	Q2 Lot 997S	Lincoln Excalibur 7018 MR

4a) DISEÑO DE JUNTA:

Identificación de la junta: <u>Junta Circunferencial</u>	<u>PT-03S</u>	<u>(Soldadura en servicio)</u>
Tipo: <u>Soldadura de Filete</u>		
Respaldo: <u>No aplica</u>		

SECUENCIA DE PASES: Secuencia de pases de revenido o "Temper Bead"

Zona sombreada corresponde al amolado de los pases 1 y 2 hasta casi la mitad de su altura inicial



5) CONTROL DE TEMPERATURA

Temperatura de precalentamiento: <u>No aplicado</u>	Tiempo de precalentamiento: <u>No aplicado</u>
Método de precalentamiento: <u>No aplicado</u>	Verificación de temperatura: <u>Termómetro infrarrojo</u>
Temperatura interpasos: <u>32° C – 85° C</u>	

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

ANEXO B3

	REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	PQR N° ISW-03S-SW Página 2 de 4
	Usuario: YPFB-Transporte S.A. Obra: Procedimientos para Soldadura de líneas en Servicio – Juntas Circunferenciales	Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

6) TÉCNICA

Limpieza de pase de raíz: amoladoraLimpieza del resto de los pases: cepillo y/ o amoladora**Secuencia de deposición de soldadura:**

Pase de revenido ("Temper bead"), la 1er camada de soldadura sobre el tubo principal es soldado con Aporte de Calor bajo, luego es retirada la mitad del espesor del pase mediante amolado, los pases subsiguientes deben tener un Aporte de Calor mayor para mejorar la estructura de la primer camada, se debe mantener el borde externo de la primer camada con al menos 1- 2 mm sin recibir soldadura encima, para no generar una nueva zona afectada por el calor en el tubo principal.

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+	81 – 94	21 – 25.5	4.71 – 6.97	17 – 27
2	2.4	E7018-H4R	CC+	81 – 94	21.5 – 26	3.76 – 5.91	22 – 32
3	3.2	E7018-H4R	CC+	119 – 148	21 – 26	4.32 – 5.27	37 – 47
4	2.4	E7018-H4R	CC+	84 – 98	21 – 27	3.78 – 4.66	29 – 38
5	2.4	E7018-H4R	CC+	84 – 97	21 – 27	2.83 – 4.37	31 – 41

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)
Pase	Energía de Soldadura [kJ/pulg]	Vel. Enfriamiento [t ₈₀₀₋₅₀₀]:	Espesor de pared Carrete: 0.375" Diámetro externo carrete: 24" Temperatura Exterior del carrete: 25°C Temperatura ambiente: 19°C Flujo del agua: 800 litros/hora Velocidad de enfriamiento [t ₂₅₀₋₁₀₀]: 9.49 Segundos (HSC-03) Control de Aporte de Calor: - 1er /2do pase: 15 y 20 kJ/pulg mín. (Pase sobre el tubo) - 3er pase en adelante: 30 kJ/pulg mínimo.
1er	15.9	1.81 seg.	
1er	17.7	2.13 seg.	
2do	26.8	3.47 seg.	
2do	31.9	4.07 seg.	
3er	33.0	3.34 seg.	
4to	37.6	4.15 seg.	
3er	45.2	5.29 seg.	
4to	49.0	5.91 seg.	

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

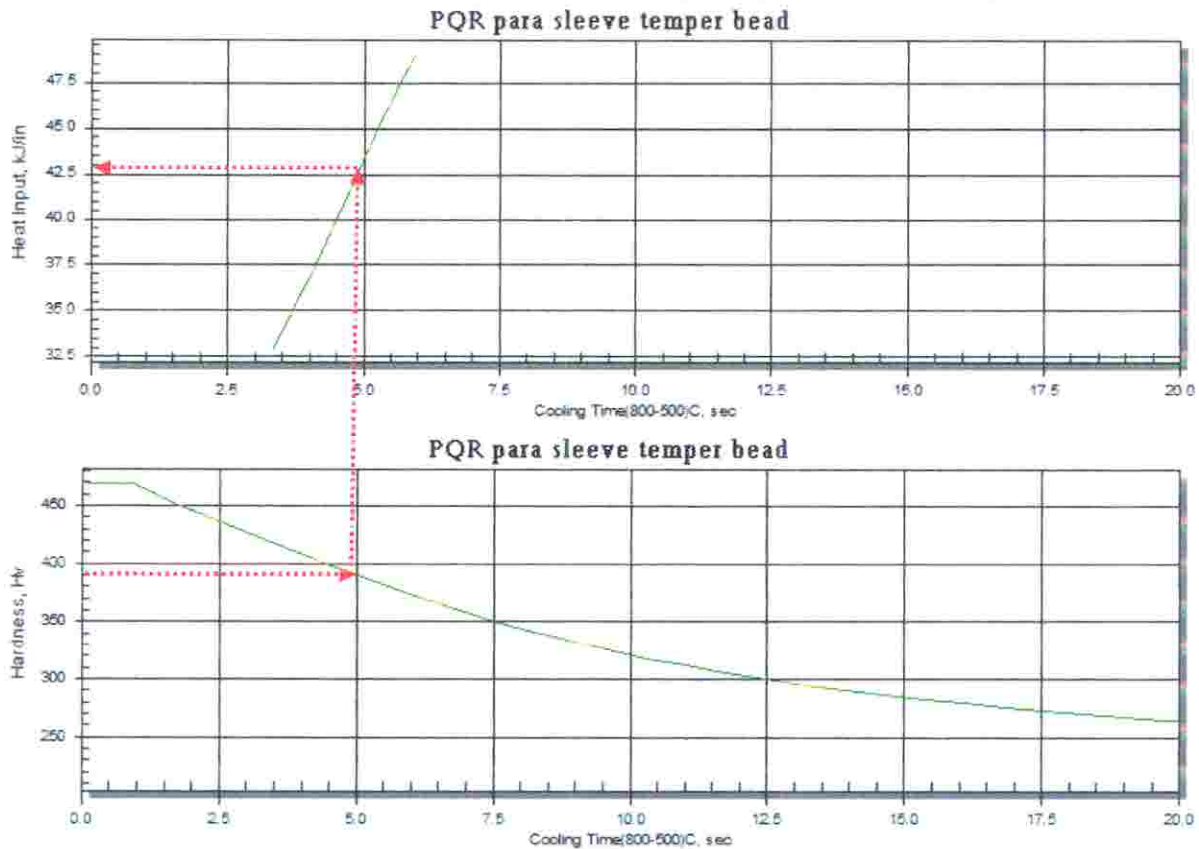
Documento al que pertenece: ITO.012 Soldadura de Tuberías en Servicio

ANEXO B3

	REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	PQR N° ISW-03S-SW Página 3 de 4
		Norma de Calificación: API Std 1104 + App. B

Usuario: YPFB-Transporte S.A.
 Obra: Procedimientos para Soldadura de líneas en
 Servicio – Juntas Circunferenciales

Gráfica de simulación de valor de dureza en función de la Energía de Soldadura (Pases 3 y 4)



Fecha	INSPECTOR DE SOLDADURA	REPRESENTANTE CLIENTE	CONTROL DE CALIDAD
30/12/12	Ing. Fernando Borenstein SNOC: 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 B3

	REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	PQR N° ISW-03S-SW Página 4 de 4
	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 [pulg]	ESPESOR DEL CP [pulg]	ÁREA DEL CP [pulg²]	TENSIÓN MÁXIMA REGISTRADA (1) [psi]	ÁREA EFECTIVA DEL PISTÓN (2) [pulg²]	TENSIÓN MÁX. DE TRACCIÓN (3) [psi]	UBICACIÓN DE LA FRACTURA

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 – S3	APROBADO	---	---	---	---		
FB2 – S3	APROBADO	---	---	---	---		
FB3 – S3	APROBADO						
FB4 – S3	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	CP N°	RESULTADO		
NB1 – S3	APROBADO	NB3 – S3	APROBADO	NB4 – S3	APROBADO		
NB2 – S3	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			
S3-MT1	10 x 12.5 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO			
S3-MT2	10 x 12.2 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO			
S3-MT3	10 x 12.4 mm	< 1.6 mm	No presenta	APROBADO			
S3-MT4	10 x 12.5 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
S3 – MT1	Línea 1	205 – 222	AP	S3 – MT3	Línea 1	205 – 235	AP
S3 – MT1	Línea 2	195 – 227	AP	S3 – MT3	Línea 2	202 – 227	AP
S3 – MT2	Línea 1	210 – 237	AP	S3 – MT4	Línea 1	188 – 237	AP
S3 – MT2	Línea 2	209 – 225	AP	S3 – MT4	Línea 2	199 – 262	AP

Adjuntos:

- Registro de Acompañamiento de Soldadura PT-03S del 27/07/12
- Informe de Ensayos mecánicos Informe 06 (PT-03S) del 26/08/12
- Corridas de simulación en PRCI software "sleeve03s-BO" para los pases sobre el tubo (BOP) y "sleeve03s" para los pases de filete, 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