



INFORME DE INTEGRIDAD

EQUIPO HOT OIL – H-24

X 
DIETRICH Leandro
Ingeniero Mecánico - Mat. N° ING-1641


VATCOFF Luciano
Ingeniero Mecánico
UTR Niv II- CN16
LP Niv II

Ing.
Leandro
Dietrich

Firmado digitalmente por Ing.
Leandro Dietrich
Fecha: 2024.12.09 13:22:34 -03'00'

Ing.
Vatcoff
Luciano

Firmado
digitalmente por
Ing. Vatcoff Luciano
Fecha: 2024.12.07
09:30:57 -03'00'



1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMAS DE APLICACIÓN	3
3. LÍNEA DE ALTA PRESIÓN	3
3.1. Introducción	3
3.2. Prueba hidrostática.....	4
3.3. Medición de espesores	5
4. SERPENTIN	7
4.1. Introducción	7
4.2. Prueba hidrostática.....	8
4.3. Medición de espesores	9
4.4. Observaciones	13
5. CONCLUSIONES	13
6. ANEXO	14

1. INTRODUCCIÓN

Según lo solicitado por la empresa Green Oil Servise S.A se realizó la inspección del equipo desparafinador, denominado H-24, los días 22 y 25 de noviembre del 2024, por personal de DieVat Ingeniería. Dicha inspección tuvo el siguiente alcance:

- Intercambiador de calor – Serpentin de calentamiento,
- Línea de alta presión.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

La inspección se desarrolló en base a las siguientes normas de aplicación:

Equipo	Norma de aplicación
Serpentin de calentamiento	ASME IV / API 573
Línea de alta presión	ASME B31.3 / API 570

3. LÍNEA DE ALTA PRESIÓN

3.1. Introducción

La línea de alta presión está compuesta por secciones de tuberías de 2 3/8” de Sch 80 y sus accesorios correspondientes (ver Figura 1). La presión de trabajo de este es de 70 Kg/cm² y se la denomina como **H-24-HP01**. Sobre la misma se realizó el siguiente trabajo (ver certificado DV-24-IN-113):

- Inspección visual,
- Medición de espesores,
- Prueba hidrostática.



Figura 1. Línea de alta presión – (Rojo)

3.2. Prueba hidrostática

La prueba hidrostática se realizó a una presión de ensayo de 105 Kg/cm^2 , 1,5 veces de la presión de trabajo. Para alcanzarla se realizó una presurización controlada en tres etapas, la primera al 70%, 50 Kg/cm^2 , la segunda al 100%, 70 Kg/cm^2 y la última al 150%, 105 Kg/cm^2 (ver Figura 2 y Figura 3). En las primeras dos etapas se mantuvo la presión durante 5 minutos y se verificó que no haya caída de presión debido a fugas. Una vez alcanzada la presión de prueba final se la mantuvo durante 10 minutos y se corroboró lo mismo. La prueba resultó **satisfactoria**.

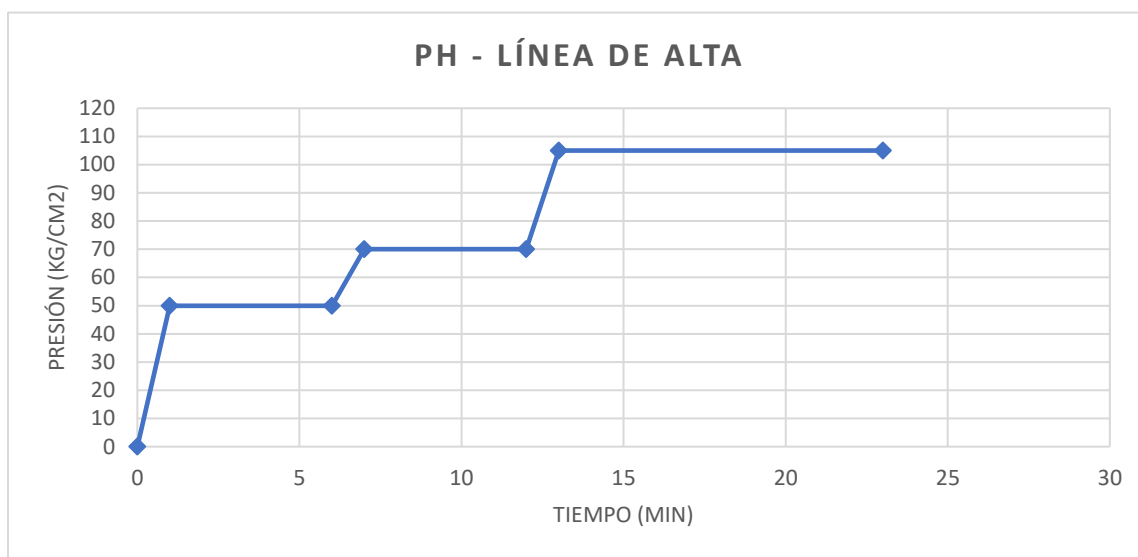


Figura 2. Gráfica registro de presiones en prueba hidrostática.



Figura 3. Prueba hidrostática en línea de alta presión.

3.3. Medición de espesores

Sobre cada tramo de la línea de alta presión se definió una sección sobre la cual se registraron dos mediciones de espesor. En la Figura 4 se muestran las secciones definidas desde la “1” hasta la “10”. Procedimiento utilizado: “ASME V- Artículo 23- SE-797/SE-797M”.

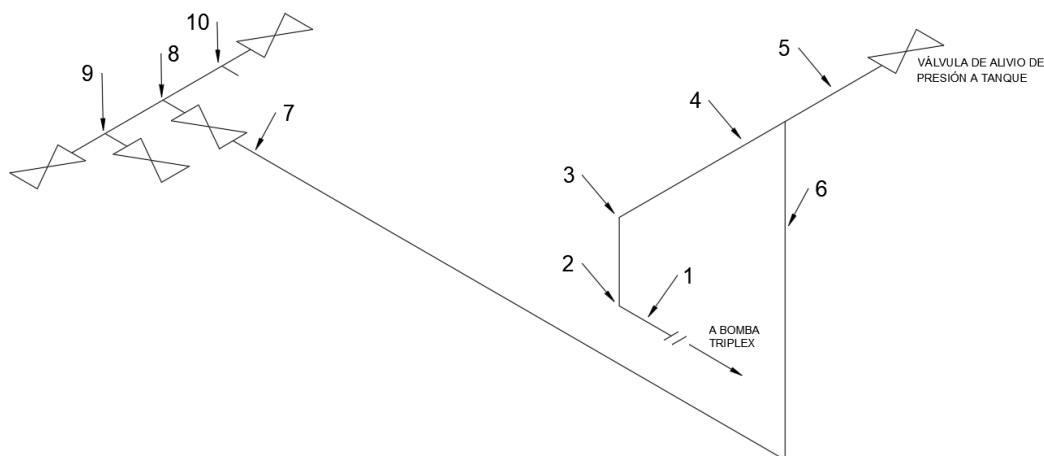


Figura 4. Esquema del manifold de alta presión.

Resultados de la medición:

A continuación, se presenta la tabla con los resultados obtenidos, a los cuales se los compara con el espesor mínimo requerido según norma de aplicación, ASTM B31.3, y se verificó su resultado **satisfactorio**.

Sección		Espesor nominal [mm]	Espesor medido [mm]		Espesor minimo requerido [mm]	Resultado
			P1	P2		
A	1	5,54	5,81	5,61	3,20	Satisfactorio
B	2	8,74	8,34	8,82	3,20	Satisfactorio
C	3	8,74	9,48	8,20	3,20	Satisfactorio
D	4	5,54	5,54	5,70	3,20	Satisfactorio
E	5	5,54	5,63	5,78	3,20	Satisfactorio
F	6	5,54	5,53	6,03	3,20	Satisfactorio
G	7	5,54	5,61	5,72	3,20	Satisfactorio
H	8	8,74	6,59	6,45	3,20	Satisfactorio
I	9	8,74	6,84	6,91	3,20	Satisfactorio
J	10	8,74	6,73	6,73	3,20	Satisfactorio

4. SERPENTIN

4.1. Introducción

El serpentín está compuesto por 10 filas de 8 tuberías de 2 metros de longitud de 2 3/8" Sch 80. El mismo posee codos de 180° de 2 3/8" Sch 80 sobre los extremos de las tuberías para unirlos, y por fuera presenta un soporte estructural constituido con perfil "L" (ver Figura 5). Al mismo se lo denominó **H-24-HC01**.

El serpentín trabaja a fuego directo a una presión de 6 kg/cm² y se lo prueba a una presión de 10 Kg/cm². Sobre este componente se realizaron los siguientes trabajos (ver certificado DV-24-IN-112):

- Inspección visual,
- Medición de espesores,
- Prueba hidrostática.



Figura 5. Serpentín H-24-HC01 – Intercambiador de calor.

4.2. Prueba hidrostática

La prueba hidrostática se realizó al valor de 10 Kg/cm². Se alcanzó dicho valor en una única presurización controlada y se monitoreó durante 10 minutos que no presente fugas y/o caída de presión (ver Figura 6 y Figura 7).

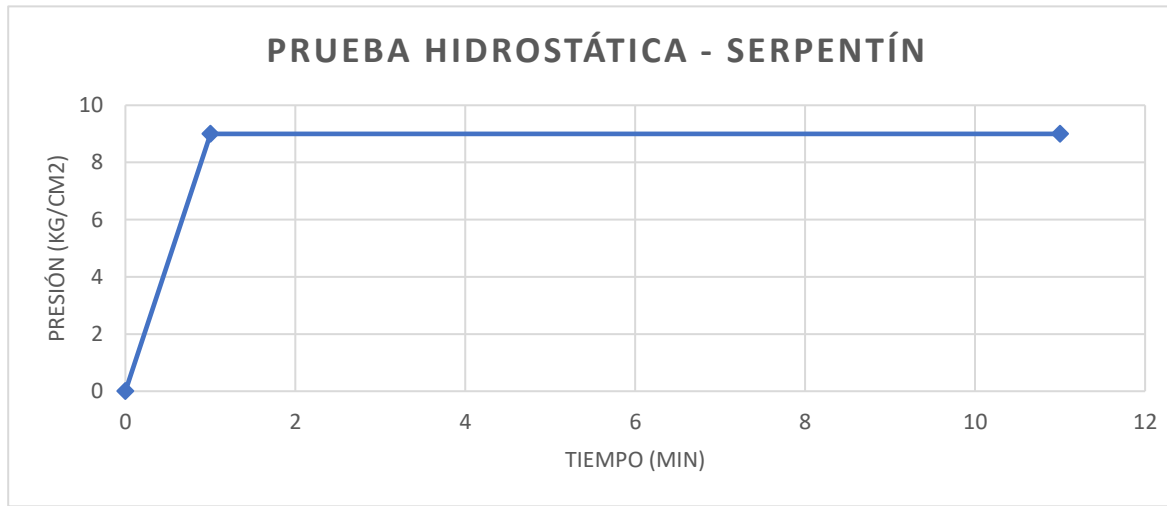


Figura 6. Serpentín H-24-HC01 – Prueba Hidrostática.



Figura 7. Prueba hidrostática sobre serpentín.

4.3. Medición de espesores

La medición de espesores se realizó sobre 5 planos equidistantes, transversales a las tuberías. En cada uno de ellos se observa una matriz de 10 filas por 8 columnas, y en cada intersección de esta matriz se presenta una sección transversal de una tubería del serpentín. Sobre cada una de estas intersecciones, en donde se tenía un acceso adecuado, se registraron 2 puntos. Además, se registraron 2 puntos de medición por cada codo del serpentín.

Ver Figura 8 y Figura 9 . Procedimiento utilizado: “ASME V- Artículo 23- **SE-797/SE-797M**”

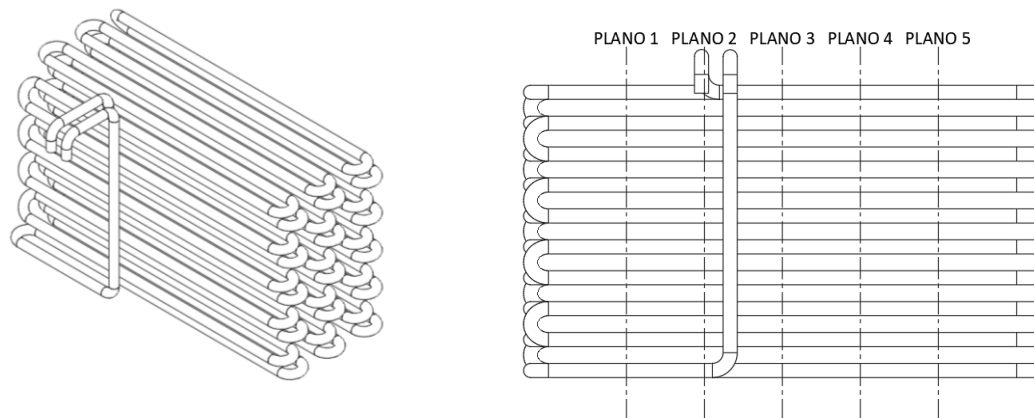


Figura 8. Esquema de serpentín.

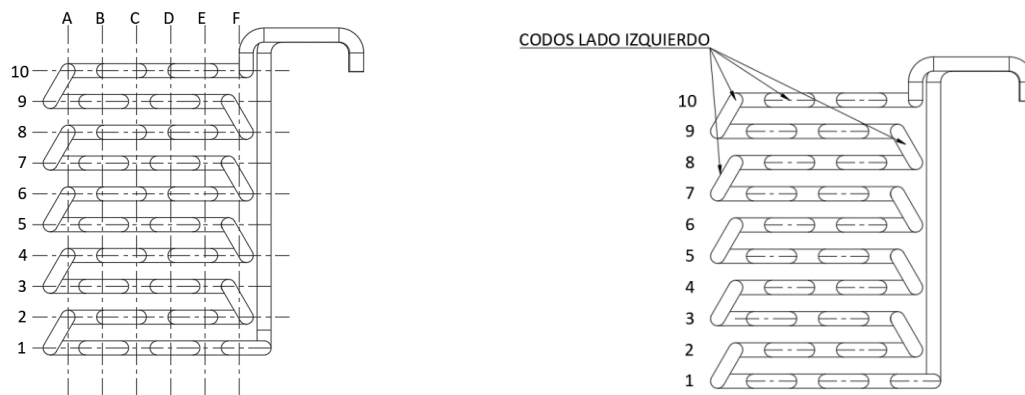


Figura 9. Puntos medic. Plano transv. (izq.) – Representación codos plano izq. (der.).

Resultados de la medición:

A continuación, se presenta la tabla con los resultados obtenidos, a los cuales se los compara con el espesor mínimo requerido según norma de aplicación, ASME IV, y se verificó su resultado **satisfactorio**.

PLANO 1		A		B		C		D		E		F		G		H	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	1	6,90	5,95	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,47	5,47
	2	5,73	5,84	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,09	5,62
	3	5,64	5,45	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,66	6,24
	4	7,10	5,40	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,65	6,30
	5	7,13	5,44	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,56	5,38
	6	5,42	5,44	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,45	5,87
	7	5,70	5,37	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,56	5,45
	8	5,06	5,48	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,63	5,58
	9	5,58	5,69	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,45	11,81
	10	5,54	5,68	6,43	6,42	6,31	6,90	5,68	5,67	5,70	5,66	6,24	5,46	6,15	6,12	5,37	6,29

PLANO 2		A		B		C		D		E		F		G		H	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	1	6,17	6,00	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,58	6,09
	2	5,41	5,38	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,37	5,65
	3	6,16	5,27	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,14	5,83
	4	5,70	6,16	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,25	6,12
	5	6,06	5,69	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,53	5,36
	6	5,52	5,22	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,16	5,35
	7	6,41	6,33	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,23	5,56
	8	5,46	5,34	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,68	5,64
	9	5,63	6,41	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,62	11,76
	10	6,25	5,63	6,24	6,35	S/A	S/A	5,92	6,28	5,74	5,53	5,47	5,55	5,78	5,47	5,61	11,81

PLANO 3		A		B		C		D		E		F		G		H	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	1	5,69	6,16	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	7,01	6,10
	2	5,41	5,96	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,73	6,80
	3	5,56	5,95	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,58	5,53
	4	5,54	6,02	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,85	5,78
	5	5,44	5,37	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,63	5,55
	6	6,29	5,37	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,52	5,38
	7	5,69	6,17	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,54	5,63
	8	5,71	11,19	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,68	5,63
	9	5,78	5,46	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,55	5,45
	10	5,66	5,54	5,88	6,23	5,77	6,87	6,34	5,62	6,25	5,97	6,10	5,75	5,67	5,74	5,44	5,44

PLANO 4		A		B		C		D		E		F		G		H	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	1	11,63	13,81	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,71	5,80
	2	5,59	6,03	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,76	6,29
	3	5,65	6,32	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,17	5,65
	4	6,44	7,10	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,65	5,54
	5	5,76	5,18	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,44	5,27
	6	5,38	5,92	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,56	5,28
	7	4,78	6,73	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,25	5,66
	8	6,83	6,12	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,55	5,55
	9	6,68	9,36	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,27	5,90
	10	6,27	8,72	5,75	5,79	6,89	5,82	6,30	5,57	6,77	5,42	5,60	5,58	5,86	5,52	5,33	5,81

PLANO 5		A		B		C		D		E		F		G	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	1	N/A	N/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,66	7,08
	2	6,58	5,59	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,54	6,25
	3	6,58	6,27	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,80	5,42
	4	5,90	5,78	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,84	5,59
	5	5,94	7,17	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,69	5,72
	6	5,87	5,60	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,63	5,29
	7	5,80	5,54	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,77	5,73
	8	6,17	5,52	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	5,59	5,61
	9	6,46	5,61	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	6,68	5,95
	10	5,92	5,57	6,61	5,97	5,79	5,78	4,67	6,61	5,76	6,39	6,25	5,75	5,76	6,05

Nota: “S/A” puntos que no se pudieron registrar debido al difícil acceso – Sin Acceso.

Medición spot sobre codos:

Derechos	A		B		C		D	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	8,51	6,92	7,92	6,53	7,53	7,03	7,80	5,99
2	7,57	7,95	7,90	7,57	7,72	7,66	7,74	6,76
3	7,71	7,36	7,51	6,37	7,71	7,03	7,82	7,57
4	7,59	7,44	7,34	6,38	7,30	7,83	7,82	7,52
5	7,95	6,77	7,27	6,76	8,10	6,99	7,57	6,33
6	8,00	6,76	8,29	6,80	7,59	7,62	8,55	6,13
7	6,78	6,78	6,34	7,28	7,06	6,79	7,23	6,79
8	9,99	7,93	7,57	7,32	9,00	7,23	7,38	7,88
9	6,33	7,46	7,28	6,82	5,68	7,13	7,79	7,08
10	7,89	7,30	8,54	6,83	7,27	7,13	7,61	7,11

Izquierdos	A		B		C		D		E	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	8,57	8,12	7,41	8,27	8,24	7,11	8,57	7,74	7,57	8,14
2	7,81	8,58	7,78	7,27	7,58	7,10	7,69	7,36	7,36	7,13
3	8,35	4,58	8,02	7,39	7,39	7,38	5,71	6,86	7,10	8,55
4	8,34	8,17	7,35	7,33	7,42	6,70	7,44	7,45	7,23	7,64
5	N/A	N/A	7,59	7,81	7,46	7,38	7,94	8,02	8,76	8,39
6	N/A	N/A	7,67	7,15	8,37	7,31	7,85	7,51	N/A	N/A
7	N/A	N/A	4,37	5,80	7,55	8,21	8,29	7,96	N/A	N/A
8	N/A	N/A	5,00	5,80	7,51	7,94	7,43	6,69	N/A	N/A
9	N/A	N/A	7,48	7,94	7,20	8,55	7,08	6,58	N/A	N/A
10	N/A	N/A	7,53	7,94	8,22	7,86	7,08	6,73	N/A	N/A

Los espesores registrados se compararon con el espesor mínimo requerido según las normas de aplicación ASME IV y API 573.

N° de plano	Espesor nominal [mm]	Espesor mínimo medido [mm]	Espesor mínimo requerido [mm]	Resultado
PLANO 1	5,54	5,06	3,20	Satisfactorio
PLANO 2	5,54	5,22	3,20	Satisfactorio
PLANO 3	5,54	5,37	3,20	Satisfactorio
PLANO 4	5,54	4,78	3,20	Satisfactorio
PLANO 5	5,54	4,67	3,20	Satisfactorio

CODOS	Espesor nominal [mm]	Espesor mínimo medido [mm]	Espesor mínimo requerido [mm]	Resultado
DERECHO	8,74	5,68	3,20	Satisfactorio
IZQUIERDO	8,74	4,37	3,20	Satisfactorio

4.4. Observaciones

Tras la inspección visual, medición de espesores y prueba hidrostática sobre el serpentín, se desprenden las siguientes observaciones:

- Sin esquema de pintura.
- Estado de soporte de la estructura exterior en buen estado. Todas sus partes se encuentran rígidas mediante soldadura.
- Prueba hidrostática satisfactoria.
- Medición de espesores satisfactoria, se recomienda en la próxima inspección evaluar cambio del codo del lado izquierdo, donde se registró un espesor de 4,37 mm

5. CONCLUSIONES

Se realizó inspección visual, medición de espesores, y prueba hidrostática de los siguientes componentes del equipo H-24:

- Línea de alta presión
 - Medición de espesores satisfactoria,
 - Prueba hidrostática satisfactoria.
- Serpentín de calentamiento
 - Medición de espesores satisfactoria, se recomienda en la próxima inspección evaluar cambio del codo del lado izquierdo, donde se registró un espesor de 4,37 mm
 - Prueba hidrostática satisfactoria.

Se verifica que los componentes inspeccionados cumplen satisfactoriamente con los requisitos normativos para su operación. **La próxima inspección deberá realizarse el 25/11/2025.**

6. ANEXO

ANEXO A: Certificado de calibración de los manómetros.

ANEXO B: Certificado de calibración del equipo de medición de espesores.

ANEXO A

Certificado de Calibración



MAC GROUP S.R.L.
Instrumental para Ciencia y Técnica

N° 54014

19/07/2024

El Tostado 181 - Neuquén - Prov. Del Neuquén
Tel: (0299) 446-0100 - Cel. (0299)15-4647801
mail: direcciontecnica@macgroupsrl.com.ar

Cliente:

Nombre: Dietrich Leandro Gabriel

Dirección: Fray Mocho 1028 - Cipolletti - Neuquén

Tel.: 299 5301499

Objeto a Calibrar:

Descripción: Manómetro BP [kg/cm²]

Marca: Winters

Modelo: PFQ SERIES

Identificación: Z1339

Serie: Z1339

Rango Min: 0 kg/cm²

Rango Max: 30 kg/cm²

Menor División: 0,5 kg/cm²

Procedimiento: MG-PO-02

Observaciones:

Humedad: 32%

Temperatura: 20,7 °C

Sin observaciones particulares.-

Fecha de Calibración: 19/07/2024

Fecha de Emisión: 22/07/2024

Fecha de Vencimiento: 19/07/2025

Patrones empleados en la calibración:

Descripción	Serie	Rango	Id	Certificado	Vence
Manómetro Digital	130313	0 - 31 bar	MAN-11	WEISZ 05-07846-23	31/05/2026
Termohigrómetro	22112420	-10 a 50°C	TA-10	INTI 219-1150P3	21/12/2024

La incertidumbre de medición fue estimada utilizando un factor de cubrimiento $k=2$, lo que para una distribución normal corresponde a un intervalo de confianza aproximado del 95%. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad de las mediciones realizadas a los patrones nacionales, los cuales representan las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido total o parcialmente a menos que se haya obtenido autorización escrita del laboratorio que lo emite. Los certificados de calibración sin firma y sello no serán válidos. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de éste certificado.-

Calibró

MARCOS GERMÁN MUÑOZ

Técnico de Laboratorio

MAC GROUP SRL

Marcos Germán Muñoz

Revisó

JONATHAN SANDOVAL

Técnico de Laboratorio

MAC GROUP S.R.L.

Jonathan Sandoval

Certificado de Calibración



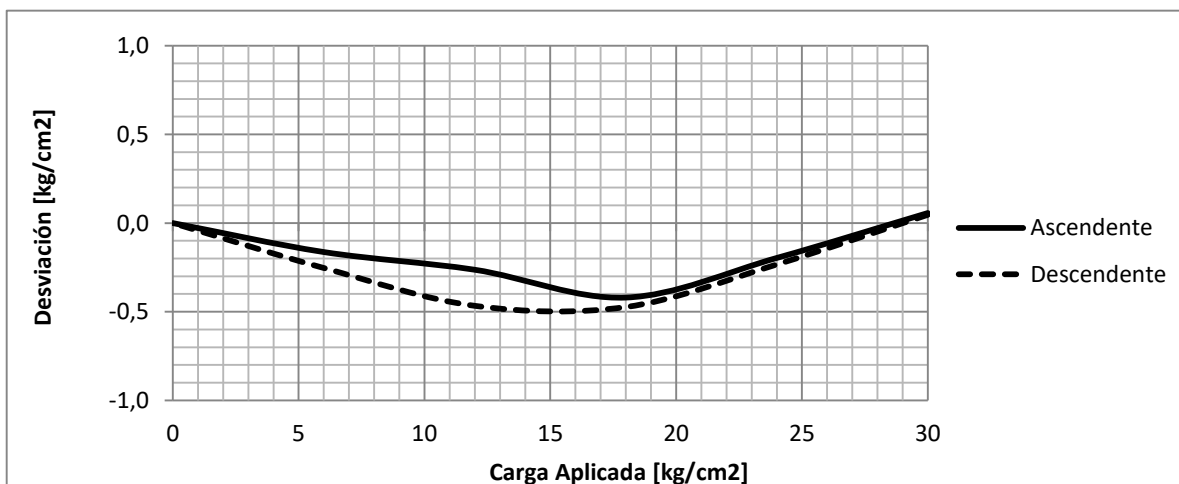
N° 54014

19/07/2024

1. Control de Linealidad de la Escala

Carrera Ascendente [kg/cm2]							
Indicación	Carga Aplicada			Promedio	Desviación	Desviación [%] FE	Incertid.
	Med.1	Med.2	Med.3				
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
6,0	5,90	5,80	5,81	5,84	-0,16	-0,54	
12,0	11,75	11,77	11,69	11,74	-0,26	-0,88	
18,0	17,64	17,54	17,56	17,58	-0,42	-1,40	
24,0	23,82	23,78	23,81	23,80	-0,20	-0,66	
30,0	30,10	30,05	30,02	30,06	0,06	0,19	

Carrera Descendente [kg/cm2]							
Indicación	Carga Aplicada			Promedio	Desviación	Desviación [%] FE	Incertid.
	Med.1	Med.2	Med.3				
30,0	30,05	30,06	30,03	30,05	0,05	0,16	0,32
24,0	23,79	23,77	23,74	23,77	-0,23	-0,78	
18,0	17,53	17,53	17,52	17,53	-0,47	-1,58	
12,0	11,57	11,51	11,52	11,53	-0,47	-1,56	
6,0	5,76	5,76	5,72	5,75	-0,25	-0,84	
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



2. Control de Repetibilidad

Repetibilidad [kg/cm2]						
Indicación	Carga Aplicada					Dispersión Max.
	14,68	14,66	14,60	14,54	14,56	
15,0	14,68	14,53	14,52	14,53	14,51	0,17

Certificado de Calibración



MAC GROUP S.R.L.
Instrumental para Ciencia y Técnica

N° 54015

19/07/2024

El Tostado 181 - Neuquén - Prov. Del Neuquén
Tel: (0299) 446-0100 - Cel. (0299)15-4647801
mail: direcciontecnica@macgroupsrl.com.ar

Cliente:

Nombre: Dietrich Leandro Gabriel

Dirección: Fray Mocho 1028 - Cipolletti - Neuquén

Tel.: 299 5301499

Objeto a Calibrar:

Descripción: Manómetro AP [kg/cm²]

Marca: Winters

Modelo: PFQ-ZR SERIES

Identificación: Z21322

Serie: Z21322

Rango Min: 0 kg/cm²

Rango Max: 200 kg/cm²

Menor División: 5 kg/cm²

Procedimiento: MG-PO-02

Observaciones:

Humedad: 35%

Temperatura: 20,5 °C

Sin observaciones particulares.-

Fecha de Calibración: 19/07/2024

Fecha de Emisión: 22/07/2024

Fecha de Vencimiento: 19/07/2025

Patrones empleados en la calibración:

Descripción	Serie	Rango	Id	Certificado	Vence
Manómetro Digital	32724	0-700 bar	MAN-13	INTI 221-2059	18/03/2027
Termohigrómetro	22112420	-10 a 50°C	TA-10	INTI 219-1150P3	21/12/2024

La incertidumbre de medición fue estimada utilizando un factor de cubrimiento $k=2$, lo que para una distribución normal corresponde a un intervalo de confianza aproximado del 95%. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad de las mediciones realizadas a los patrones nacionales, los cuales representan las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido total o parcialmente a menos que se haya obtenido autorización escrita del laboratorio que lo emite. Los certificados de calibración sin firma y sello no serán válidos. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de éste certificado.-

Calibró

MARCOS GERMÁN MUÑOZ
Técnico de Laboratorio

MAC GROUP SRL
Marcos Germán Muñoz

Revisó

JONATHAN SANDOVAL

Técnico de Laboratorio
MAC GROUP S.R.L.
Jonathan Sandoval

Certificado de Calibración



N° 54015

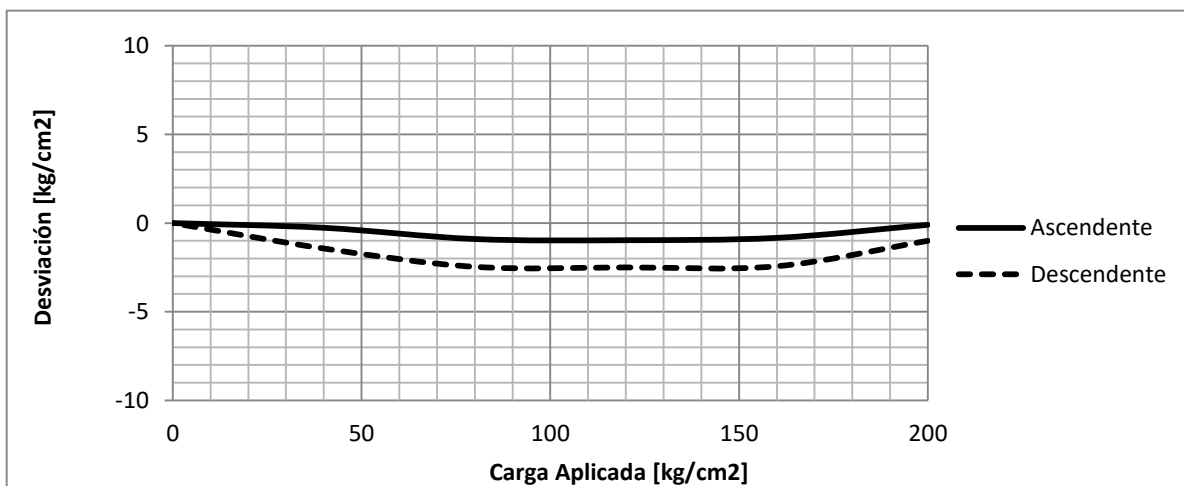
19/07/2024

El Tostado 181 - Neuquén - Prov. Del Neuquén
Tel: (0299) 446-0100 - Cel. (0299)15-4647801
mail: direcciontecnica@macgroupsrl.com.ar

1. Control de Linealidad de la Escala

Carrera Ascendente [kg/cm2]							
Indicación	Carga Aplicada			Promedio	Desviación	Desviación [%] FE	Incertid.
	Med.1	Med.2	Med.3				
0	0	0	0	0	0	0,0	3
40	40	40	40	40	0	-0,1	
80	79	79	79	79	-1	-0,4	
120	119	119	119	119	-1	-0,5	
160	159	159	159	159	-1	-0,4	
200	200	200	200	200	0	0,0	

Carrera Descendente [kg/cm2]							
Indicación	Carga Aplicada			Promedio	Desviación	Desviación [%] FE	Incertid.
	Med.1	Med.2	Med.3				
200	199	199	199	199	-1	-0,5	3
160	158	157	157	158	-2	-1,2	
120	117	118	118	118	-3	-1,3	
80	78	78	78	78	-2	-1,2	
40	39	39	39	39	-1	-0,7	
0	0	0	0	0	0	0,0	



2. Control de Repetibilidad

Repetibilidad [kg/cm2]						
Indicación	Carga Aplicada					Dispersión Max.
	99	99	99	99	99	
100	99	99	99	99	99	0

ANEXO B

Certificado de Calibración



N° 52112

06/05/2024

El Tostado 181 - Neuquén - Prov. Del Neuquén
Tel: (0299) 446-0100 - Cel. (0299)15-4647801
mail: direcciontecnica@macgroupsrl.com.ar

Cliente:

Nombre: Dietrich Leandro Gabriel

Dirección: Fray Mocho 1028 - Cipolletti - Neuquén

Tel.: 299 5301499

Objeto a Calibrar:

Descripción: Medidor de espesor US [mm]

Marca: ArgenTest

Modelo: AT-45DL

Identificación: 5300727

Serie: 5300727/180958

Rango Min: 0,6 mm

Rango Max: 508 mm

Menor División: 0,01 mm

Procedimiento: MG-PO-17

Observaciones:

Humedad: 37%

Temperatura: 20,9 °C

Sin observaciones particulares.-

Fecha de Calibración: 06/05/2024

Fecha de Emisión: 08/05/2024

Fecha de Vencimiento: 06/05/2025

Patrones empleados en la calibración:

Descripción	Serie	Rango	Id	Certificado	Vence
Patrón Escalonado	-	1 a 10 mm	PE-01	Mac Group 34205	07/02/2025
Termohigrómetro	22112418	-10 a 50°C	TA-08	Mac Group 49139	27/12/2024

La incertidumbre de medición fue estimada utilizando un factor de cubrimiento $k=2$, lo que para una distribución normal corresponde a un intervalo de confianza aproximado del 95%. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad de las mediciones realizadas a los patrones nacionales, los cuales representan las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido total o parcialmente a menos que se haya obtenido autorización escrita del laboratorio que lo emite. Los certificados de calibración sin firma y sello no serán válidos. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de éste certificado.-

Calibró

LOANA NAVARRO
Téc. de Laboratorio

Revisó

DAIANA VERÓNICA
Téc. de Laboratorio

Certificado de Calibración



MAC GROUP S.R.L.
Instrumental para Ciencia y Técnica

N° 52112

06/05/2024

El Tostado 181 - Neuquén - Prov. Del Neuquén
Tel: (0299) 446-0100 - Cel. (0299)15-4647801
mail: direcciontecnica@macgroupsrl.com.ar

1. Control de Linealidad - Modo Estándar

Modo Estándar [mm]									
Espesor del Patrón	Indicación del Instrumento					Promedio	Desviación	Desviación [%]	Incert.
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5				
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,000	0,00	0,01
4	4,00	4,00	4,00	4,00	4,01	4,00	0,002	0,05	
6	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	0,000	0,00	
8	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	0,000	0,00	
10	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,000	0,00	

