

CONTRATO N°: 116-18-T-C

PROYECTO: ESTUDIO DE INTEGRIDAD DE RECIPIENTES A PRESIÓN ESTACIÓN TARIJA

Cliente: YPFB TRANSPORTE S.A.

Informe N°: IF-V-09/04 Rev.0

Servicio:

“INFORME DE INGENIERÍA DE MEMORIA DE CÁLCULO FINAL “ MC-V-09/02 REV. 0

Señores:

Ing. Marcelo Córdova

Ing. Ildefonso Togo

Santa Cruz de la Sierra, 04 de Abril del 2019

INDICE

1	GENERAL	3
2	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	3
2.1	Datos de diseño	3
2.2	Dimensiones	3
2.3	Materiales	3
2.4	Reemplazo de Conexiones.....	4
2.5	Código de diseño	4
3	RESUMEN DE RESULTADOS	4
3.1	Espesor requerido	4
3.2	Resumen de condiciones de diseño (Presión/Temperatura)	5
4	CONCLUSIONES.....	6
4.1	Máximas condiciones de trabajo.....	6
4.2	Resumen de Deficiencias (Deficiencies summary).....	6
5	RECOMENDACIONES	6
6	ANEXOS.....	6

1 GENERAL

De acuerdo a contrato de trabajo para un Estudio de Integridad de Recipientes a Presión en la Estación Tarija, se realizó la elaboración de la Memoria de Cálculo final, considerando unas adecuaciones en las conexiones mayores o iguales a 1" y una nueva entrada de hombre en el Tanque de Almacenamiento Horizontal V-09, en base a la Memoria de Cálculo inicial realizada.

2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

2.1 Datos de diseño

Los cálculos mecánicos se realizaron de acuerdo a lo indicado en la placa de datos, MDR e información que se obtuvo de históricos de operación, y las condiciones de diseño (Presión, Temperatura, Sobre-espesor por corrosión) de acuerdo a lo indicado en la placa de datos del equipo.

- Presión de Diseño Interna: 250 psi
- Temperatura de Diseño: 125 °F
- Mínima Temperatura de Diseño del Metal: -20 °F
- Presión de Operación máxima: 58 psi
- Sobre-espesor por corrosión: 0 in
- Eficiencia de Junta: Cuerpo 100% / Cabezales 85%
- Condiciones Sísmicas: Ninguna
- Fluido de Proceso: GLP

2.2 Dimensiones

Las dimensiones que se tomaron en cuenta en el cálculo fueron las relevadas en campo.

- Diámetro Externo del Tanque: 84.015in
- Longitud total de costura a costura: 226.3in
- Longitud de Separación de las patas: 95.63in

2.3 Materiales

Los materiales utilizados en la elaboración de la memoria de cálculo son los indicados en el MDR:

- Planchas del Cuerpo (virolas) SA-455-B
- Planchas de Cabezales SA-455-A
- Bridas: SA-105
- Cuplas: SA-105
- Soportes Patas SA-283 Gr. C

2.4 Reemplazo de Conexiones

Las conexiones que serán reemplazadas se detallan en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN			DIMENSIONES ORIGINALES			DIMENSIONES CON MODIFICACIONES			
NRO	CONEXIÓN	SERVICIO	DIMENSION	TIPO	SERIE	TIPO	DIMENSIÓN	SCH	SERIE
1	N1	ENTRADA PVT	NPS 3	CUPLA	6000	FLG SORF	NPS 4	80	300
2	N2	SALIDA	NPS 2	CUPLA	3000	FLG SORF	NPS 2	80	300
3	N3	COMPENSACIÓN	NPS 2	CUPLA	3000	FLG SORF	NPS 2	80	300
4	N5	INDICADOR DE NIVEL	NPS 2 1/2	CUPLA	3000	FLG SORF	NPS 2 1/2	80	300
5	N7	ALIVIO DE PRESIÓN	NPS 2	CUPLA	3000	FLG SORF	NPS 2	80	300
6	N8	ALIVIO DE PRESIÓN	NPS 2	CUPLA	3000	FLG SORF	NPS 2	80	300
7	M2	ENTRADA DE HOMBRE	NPS 24	-	-	FLG SORF	NPS 24	20	150

2.5 Código de diseño

Se utilizaron los códigos de diseño siguientes:

- ASME BPVC Section VIII, Div. 1, Edition 1995
- ASME BPVC Section VIII, Div. 1, Edition 1971 Add. 1973
- ASME Section II, Materials specification, Edition 1995
- ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged fittings (NPS ½ through NPS 24)
- ASME B16.20, Metallic Gaskets for Pipe Flanges – Ring-Joint, Spiral-Wound

3 RESUMEN DE RESULTADOS

En las siguientes tablas se indican los resultados de la Memoria de Cálculo:

3.1 Espesor requerido

En las tablas 1 y 2 se indican los espesores calculados comparados con los espesores nominales de las planchas del cuerpo y conexiones:

TABLA 1: DETALLE DE ESPESORES DEL CUERPO A PRESIÓN				
ÍTEM	ELEMENTO	ESPESOR CALCULADO (in)	ESPESOR NOMINAL (in)	EVALUACIÓN
1	Virola 1 – V-01	0.5741	0.573	NO CUMPLE
2	Virola 2 – V-02	0.5741	0.573	NO CUMPLE
3	Cabezal C01	0.3285	0.328	NO CUMPLE
4	Cabezal C02	0.3285	0.328	NO CUMPLE

TABLA 2: DETALLE DE ESPESORES DE CONEXIONES

ÍTEM	ELEMENTO	ESPESOR CALCULADO (in)	ESPESOR NOMINAL (in)	Aa/Ar (%) ≥ 100	EVALUACIÓN
1	N1 – Entrada PVT	0.237	0.337	100	CUMPLE
2	N2 – Salida	0.154	0.218	123.3	CUMPLE
3	N3 – Compensación	0.154	0.218	136.7	CUMPLE
4	N4 – Indicador de Presión	0.0625	0.345	Exempt	CUMPLE
5	N5 – Indicador de Nivel	0.203	0.276	Exempt	CUMPLE
6	N6 – Indicador de Temperatura	0.0625	0.16	Exempt	CUMPLE
7	N7 – Reserva	0.154	0.218	Exempt	CUMPLE
8	N8 – Reserva	0.154	0.218	Exempt	CUMPLE
9	M1 – Entrada de Inspección	0.2773	2.3425	Exempt	CUMPLE
10	M2 – Entrada de Hombre	0.3281	0.375	Exempt	CUMPLE

3.2 Resumen de condiciones de diseño (Presión/Temperatura)

TABLA 3: DETALLE DE PRESIONES

ÍTEM	ELEMENTO	Presión diseño (psi2)	Temperatura (°F)	MAWP (psi)	MDMT (°F)
1	Cabezal 1 – C01	250	125	249.66	-20
2	Virola 1 – V-01	250	125	249.54	38.01
3	Virola 2 – V-02	250	125	249.54	38.01
4	Cabezal 2 – C02	250	125	249.66	-20
5	N1 – Entrada PVT	250	125	249.53	-20
6	N2 – Salida	250	125	249.53	-20
7	N3 – Compensación	250	125	249.53	-20
8	N4 – Indicador de Presión	250	125	295.29	-150
9	N5 – Indicador de Nivel	250	125	294.83	-20
10	N6 – Indicador de Temperatura	250	125	294.56	-150
11	N7 – Reserva	250	125	250.98	-20
12	N8 – Reserva	250	125	250.98	-20
13	M1 – Entrada de Inspección	250	125	249.48	-150
14	M2 – Entrada de Hombre	250	125	250.98	-20

4 CONCLUSIONES

4.1 Máximas condiciones de trabajo

De acuerdo con los cálculos realizados para las condiciones de diseño se define las siguientes presiones máximas de trabajo:

1. Condición MAWP máxima presión admisible de trabajo:

249.48 psi @ 125 °F

2. Condición de MDMT mínima temperatura de diseño del metal:

38 °F @ 249.48 psi

3. La Máxima presión admisible calculada es de 249.48 psi No cumple con la Presión de diseño utilizada para el Cálculo (250 psi). Y la Mínima temperatura de diseño del metal es 38°F, no cumple con la indicada en el MDR de -20 °F.

4.2 Resumen de Deficiencias (Deficiencies summary)

1. Cabezal 1 (C01), el espesor nominal es menor que el espesor requerido por diseño.
2. Cabezal 2 (C02), el espesor nominal es menor que el espesor requerido por diseño.
3. Virola 1, el espesor nominal es menor que el requerido por diseño.
4. Virola 2, el espesor nominal es menor que el requerido por diseño.
5. Conexión M1: La MAWP de la conexión es menor que el requerido por diseño. La soldadura externa (a filete) de la brida es menor que la requerida por diseño. La conexión no está reforzada adecuadamente.
6. Patas: El espesor de la plancha base no es adecuado. Los pernos de anclaje no son adecuados.

5 RECOMENDACIONES

1. Dado que el espesor nominal de los cabezales, el cuerpo y el refuerzo de las conexiones del Tanque para una presión de diseño de 250 psi es insuficiente se recomienda hacer un de-rate asumiendo nuevas condiciones de diseño que estén acordes a la operación actual.
2. Para las deficiencias de soldadura de filete inadecuado encontradas se recomienda aumentar la soldadura al mínimo valor requerido de la conexión M1.

6 ANEXOS

1. Anexo 1_ MC-V-09/02 Memoria de Cálculo Final Tanque de Almacenamiento Horizontal V-09