

Ismael Diaz Vanegas

UNIDAD DE INSPECCION EN GAS L.P.
MARTHA No. 87 MEXICO 07840, D.F.
TEL.: (5) 517-5380 / FAX: (5) 759-3427
E-MAIL: idv.vanegas@gmail.com
FT-12

DICTAMEN No. : EULD1-062-23

DICTAMEN

En base a la inspeccion realizada, el dia 20 de Febrero de 2023 al recipiente para contener gas l.p. propiedad de:

1.- DATOS GENERALES:

PROPIETARIO: **ZAGAS DE PEÑASCO, S.A. DE C.V.**

DOMICILIO: KM. 87+000 DE LA CARRETERA SONOITA-PUERTO
PEÑASCO, MUNICIPIO DE PUERTO PEÑASCO, ESTADO
DE SONORA. C.P. 83550

USO DEL TANQUE: PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P.

2.- OBJETIVO:

Evaluar el espesor de la lamina del recipiente con el proposito de deternimar si este aun se encuentra dentro de las caracteristicas de espesor con que fue fabricado, cumpliendo con los requisitos establecidos por la NOM-013-SEDG-2002

3.- ESPECIFICACIONES DEL RECIPIENTE: 1

FABRICANTE	CAPACIDAD Lts.	TIPO/SUBTIPO	AÑO DE FAB.	NORMA	SERIE
TATSA	150,000	1	AGO-03	NOM-021/2 SCFI	TP-1958
LAMINA CUERPO	LAMINA CABEZAS	RESIST. A LA TENSION	TEMP. MAXIMA	EFICIENCIA	
16.50 mm	9.50 mm	-	37.80 °C	100%	
DIAMETRO	LARGO TOTAL	CUERPO CILINDRICO	FORMA CABEZAS	PRESION DE DISEÑO	TARA Kg.
3,380 3380	18,110 mm	14,730 mm	SEMIESFERICAS	14.00 Kg/Cm2	23,854
RELEV. DE ESFUERZOS	PRUEBA HIDROSTATICA	PRUEBA NEUMATICA	ENTRADA PARA INSPEC.	PLACA DE ASIENTO	
SI	21 Kg/Cm2	7 Kg/Cm2	SI	SI	

4.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO:

El equipo de ultrasonido, es marca GE Inspection Technologies, Modelo DC-4000, No. de serie NE00051 Transductor 5_pasos, No. de serie D5301, con block de calibracion 4340

7.- RESULTADOS DE LA INSPECCION VISUAL:

DAÑO	CUERPO CILINDRICO	CABEZA FRONTAL	CABEZA POSTERIOR
MECANICO	NO	NO	NO
CORROSION	NO	NO	NO
CAVIDAD	NO	NO	NO
OTROS	NO	NO	NO
OBSERVACIONES			

8.- DICTAMEN

Habiendo llevado a cabo la evaluacion del espesor de cuerpo y cabezas del recipiente en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SEDG-2002, se desprende que el recipiente motivo de esta evaluacion, SE CONSIDERA APTO para continuar almacenando gas L.P., debiendose evaluar nuevamente dentro de cinco años.

9.- RECOMENDACIONES

El recipiente debe contar con el mantenimiento necesario y no cambiar las caracteristicas actuales para ser evaluado ultrasonicamente dentro de cinco años.

10.- OBSERVACIONES:

La evaluacion unicamente se realizo al cuerpo y cabezas del recipiente, por lo que el estado físico y de funcionamiento de sus accesorios no esta incluido en el presente.

Ciudad de Mexico, a 20 de Febrero de 2023

EL TITULAR DE LA UNIDAD DE INSPECCION

Ismael Diaz Vanegas
ISMAEL DIAZ VANEGAS
UNIDAD DE INSPECCION EN MATERIA DE GAS L.P.
APROBACION-DGGLP - UVSELP-042-C
ACREDITACION-EMA - UVSELP-042

UNIDAD DE INSPECCION DE GAS L.P.	FORMATO VIGENTE A PARTIR DE	EDICIÓN	REVISIÓN
ISMAEL DIAZ VANEGAS	01-Sep-20	3	0

5.- PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

5.1.- Calculo del índice de la capacidad del proceso

Se calcula el índice de la capacidad del proceso I_o , para los valores de las mediciones de cada uno de los lienzos, usando la siguiente expresion:

$$I_o = \frac{0.2}{\sigma}$$

donde:

$$\sigma = \sqrt{C}$$

$$C = \frac{A - B}{n}$$

$$A = \sum (X_i^2)$$

$$B = \frac{(\sum X_i)^2}{n}$$

donde:

n = numero total de lecturas.

X_i = valor puntual de la lectura

σ = desviación estandar de la población

5.2.- calculo del valor representativo.

Calculo del espesor representativo t_r

a.- Si el índice de capacidad del proceso calculado es mayor o igual a 1.33, se considera que el valor del promedio de los espesores, es el espesor representativo del lienzo

$$t_r = X_n$$

donde:

t_r = espesor representativo del lienzo

X_n = promedio aritmetico de los espesores del lienzo

b.- Si el índice de capacidad del proceso calculado es menor a 1.33, se considera que el valor del promedio aritmetico no representa adecuadamente el espesor representativo del lienzo, por lo que el espesor representativo es igual al espesor nominal

$$t_r = t_{nom.}$$

donde:

t_r = Espesor representativo del lienzo

$t_{nom.}$ = Espesor nominal del lienzo

Opcionalmente, si los valores de los espesores obtenidos durante la medición ultrasónica de la seccion cilíndrica, no tiene desviaciones del 20% del espesor nominal, el espesor representativo del lienzo, por lo que el espesor representativo es igual al espesor nominal

$$t_r = X_n$$

Si alguno de los lienzos presenta espesor nominal menor a los demás lienzos, éste se evalúa en forma individual

Si existen lecturas de los espesores con desviaciones 20% del espesor nominal, se procede de la siguiente manera:

a).- Lecturas mayores al 20% del espesor nominal no se toman en cuenta para los cálculos que se establecn en esta norma

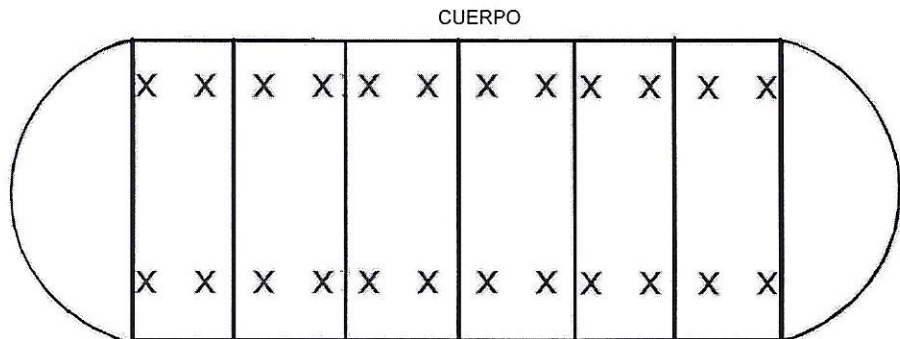
b).- Lecturas menores al 20% del espesor nominal se aplica el criterio de evaluación que se establece en el numeral 5.3.1.1 de la NOM-013-SEDG-2002

5.3.- calculo del espesor límite.

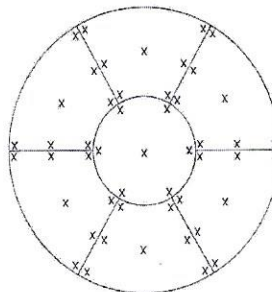
Se calcula el espesor límite con la siguiente expresión matemática.

$$t_{lim.} = t_r (1 - F_r F_o)$$

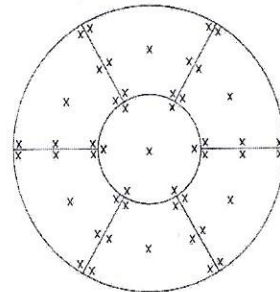
Donde $F_o = 0.33$



CABEZA FRONTAL 6 GAJOS



CABEZA POSTERIOR 6 GAJOS



6.- MEDICION DE ESPESORES Y ANALISIS DE RESULTADOS

A) LECTURAS EN CUERPO (mm)

X _i	A	B	C	D	E	E'	F	G	H
L-1, L1	18.06	17.82	17.87	17.90	17.89	17.95	17.85	18.08	18.14
L-1, L2	18.14	18.10	18.01	17.88	18.07	18.02	18.15	18.16	18.21
L-1, L3	17.86	17.91	18.01	18.16	17.85	18.04	18.05	17.91	18.19
L-1, L4	18.08	17.94	17.82	18.00	18.18	18.11	17.88	17.94	18.02
L-2, L1	17.87	18.07	17.94	17.87	18.17	18.00	18.12	17.99	17.91
L-2, L2	18.12	17.89	18.06	17.92	18.03	17.99	17.96	18.06	17.86
L-2, L3	17.93	17.86	17.95	18.08	18.08	17.94	17.87	18.15	17.99
L-2, L4	17.84	18.09	18.17	17.89	17.93	18.06	18.09	18.04	18.14
L-3, L1	18.07	17.91	17.96	18.07	18.00	18.00	18.04	18.01	18.06
L-3, L2	17.99	18.15	18.20	18.06	18.15	17.93	18.03	18.13	18.09
L-3, L3	17.88	18.04	17.94	18.03	17.99	18.09	17.86	17.84	17.92
L-3, L4	18.16	18.02	17.87	17.84	17.88	18.06	18.06	18.11	18.02
L-4, L1	18.20	18.20	17.86	18.13	17.90	17.82	17.83	18.07	17.93
L-4, L2	18.18	17.95	18.18	17.85	18.05	17.85	18.06	17.93	18.15
L-4, L3	18.05	17.87	17.81	17.82	18.01	18.17	18.14	17.93	17.83
L-4, L4	17.82	18.20	17.93	17.92	18.08	18.06	17.88	17.95	18.06
L-5, L1	17.94	18.16	17.97	18.11	18.11	18.02	17.87	17.88	17.91
L-5, L2	17.88	17.92	17.83	17.94	18.04	18.15	18.00	18.10	18.02
L-5, L3	18.05	17.87	17.86	18.01	17.96	17.85	17.88	17.94	17.89
L-5, L4	18.03	18.00	17.97	18.07	18.02	17.89	18.02	17.94	18.11
L-6, L1	17.85	17.96	18.06	18.09	18.11	17.94	17.96	17.96	18.19
L-6, L2	17.92	18.17	17.99	17.96	17.95	18.21	18.13	17.98	17.91
L-6, L3	18.05	17.93	18.19	17.82	18.10	17.81	18.14	18.05	17.89
L-6, L4	17.83	18.04	18.01	18.12	18.14	18.13	18.03	18.11	18.06

NUMERO DE LECTURAS

216

LECTURA MINIMA

17.81 mm

PROMEDIO EN CUERPO

18.00 mm

LECTURA MAXIMA

18.21 mm

UNIDAD DE INSPECCION DE GAS L.P.

FORMATO VIGENTE A PARTIR DE

EDICIÓN

REVISIÓN

ISMAEL DÍAZ VANEGAS

01-Sep-20

3

0

Ismael Diaz Vanegas

UNIDAD DE INSPECCION EN GAS L.P.

MARTHA No. 87 MEXICO 07840, D.F.

TEL.: (5) 517-5380 / FAX: (5) 759-3427

E-MAIL: idv.vanegas@gmail.com

FT-12

DICTAMEN No. : EULD1-062-23

X_i^2	A	B	C	D	E	E'	F	G	H
L-1, L1	326.27	317.64	319.19	320.28	319.88	322.11	318.68	326.83	328.94
L-1, L2	328.97	327.66	324.41	319.76	326.57	324.70	329.27	329.78	331.53
L-1, L3	318.86	320.88	324.23	329.91	318.55	325.32	325.75	320.64	331.01
L-1, L4	326.86	322.01	317.59	323.88	330.48	327.97	319.75	321.92	324.72
L-2, L1	319.43	326.37	321.69	319.21	330.30	324.16	328.43	323.64	320.73
L-2, L2	328.43	320.19	326.29	321.14	325.01	323.81	322.73	326.05	318.90
L-2, L3	321.47	318.94	322.08	326.83	327.04	322.01	319.33	329.41	323.71
L-2, L4	318.12	327.11	330.28	320.00	321.49	326.29	327.07	325.46	329.06
L-3, L1	326.44	320.77	322.46	326.68	323.84	324.06	325.33	324.23	326.25
L-3, L2	323.73	329.50	331.38	326.23	329.56	321.59	325.06	328.52	327.24
L-3, L3	319.71	325.58	321.72	324.91	323.76	327.28	318.95	318.31	320.96
L-3, L4	329.86	324.81	319.40	318.33	319.61	326.19	326.31	328.10	324.83
L-4, L1	331.08	331.24	319.13	328.61	320.29	317.56	318.05	326.55	321.52
L-4, L2	330.46	322.15	330.58	318.65	325.80	318.74	326.06	321.32	329.53
L-4, L3	325.67	319.33	317.20	317.56	324.32	330.30	329.11	321.35	317.91
L-4, L4	317.44	331.37	321.51	321.30	326.74	326.20	319.77	322.09	325.99
L-5, L1	321.87	329.96	322.85	327.90	327.83	324.74	319.48	319.56	320.81
L-5, L2	319.73	321.15	318.06	321.98	325.55	329.60	323.82	327.68	324.59
L-5, L3	325.96	319.46	318.87	324.40	322.62	318.50	319.62	322.01	319.93
L-5, L4	325.19	324.07	322.75	326.43	324.60	320.21	324.90	321.70	328.13
L-6, L1	318.77	322.56	326.23	327.18	327.90	321.67	322.62	322.56	330.85
L-6, L2	321.09	330.00	323.57	322.56	322.27	331.44	328.74	323.29	320.78
L-6, L3	325.94	321.56	330.83	317.44	327.70	317.20	328.98	325.64	319.98
L-6, L4	317.93	325.62	324.19	328.23	328.90	328.55	324.91	327.86	326.24

R = 1.3

$t_r = 18.00$

$$F_r = \frac{14R - 1.424 t_r}{17.58R} \quad F_r = \frac{(14 \times 1.3) - (1.424 \times 18.00)}{17.58 \times 1.3}$$

$$F_r = -0.3253 \text{ mm}$$

$$F_o = 0.33 \quad \text{DE TABLA N° 1 de la NOM - 013 - SEDG - 2002}$$

$$t_{lim} = t_r (1 - F_r F_o)$$

$$t_{lim} = 18.00 \quad (1 - (-0.325281 \times 0.33))$$

$$t_{lim} = 19.93369 \text{ mm}$$

CUERPO DEL LIENZO	1
N	216
SUMA (X_i)	3888.30
$X_m = \text{SUMA}(X_i)/n$	18.00
SUMA (X_i^2)=A	69997.30
(SUMA X_i) ²	15118860.3
SUMA (X_i^2)/n=B	69994.72
A - B	2.572
(A-B)/n	0.012
(C) ^{1/2} = &	0.109
ICP = 0.2/&	1.833

RESULTADOS

t_{lim} = Cuerpo Cilindro	19.93369 mm
t_{lim} = Cabeza Frontal	10.41247 mm
t_{lim} = Cabeza posterior	10.45226 mm

UNIDAD DE INSPECCION DE GAS L.P.

FORMATO VIGENTE A PARTIR DE

EDICIÓN

REVISIÓN

ISMAEL DÍAZ VANEGAS

01-Sep-20

3

0

B) LECTURAS EN CABEZA FRONTAL (mm)

X_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	10.95	10.87	10.99	10.88	10.84	10.65	10.85	10.73	10.77	10.69	10.75
Gajo b	10.66	10.77	10.67	10.65	10.80	11.02	10.77	10.78	10.71	10.93	10.75
Gajo c	10.99	10.80	11.03	10.79	10.82	11.03	10.86	11.04	10.96	10.68	10.96
Gajo d	10.67	10.76	10.96	10.82	11.04	10.72	11.01	10.95	10.65	10.97	10.97
Gajo e		10.90	10.90	10.69	10.68	11.02	10.94	10.80	10.86	10.90	
Gajo f		10.70	10.70	10.75	10.82	10.66	11.04	10.82	10.77	10.99	
Gajo g											
Casq. Cent.	10.99	10.68	10.72	10.92	10.84	11.03	11.03	10.83	10.81	10.98	10.93

NUMERO DE LECTURAS 73 LECTURA MINIMA 10.65 mm
 PROMEDIO EN CUERPO 10.84 mm LECTURA MAXIMA 11.04 mm

X_i^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	119.81	118.07	120.78	118.30	117.60	113.42	117.64	115.03	115.98	114.17	115.61
Gajo b	113.70	115.99	113.83	113.42	116.63	121.44	116.05	116.12	114.77	119.51	115.47
Gajo c	120.77	116.74	121.76	116.51	117.17	121.72	117.97	121.86	120.15	113.98	120.10
Gajo d	113.82	115.85	120.01	117.06	121.77	114.92	121.27	119.85	113.46	120.35	120.35
Gajo e	0.00	118.86	118.79	114.24	113.98	121.46	119.67	116.63	117.84	118.77	0.00
Gajo f	0.00	114.49	114.47	115.59	117.06	113.61	121.88	117.12	115.93	120.71	0.00
Gajo g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Casq. Cent.	120.84	114.01	114.88	119.29	117.41	121.68	121.65	117.30	116.80	120.55	119.50

Gajo	a	b	c	d	e	f	g	Centro
N	11	11	11	11	9	9	0	11
SUMA (X_i)	118.95	118.51	119.98	119.51	97.68	97.25	0.00	119.76
$X_m = \text{SUMA}(X_i)/n$	10.81	10.77	10.91	10.86	10.85	10.81	0.00	10.89
SUMA (X_i^2) = A	1286.42	1276.94	1308.72	1298.71	1060.25	1050.87	0.00	1303.92
(SUMA X_i) ²	14149.41	14044.89	14394.33	14283.55	9541.35	9456.63	0.00	14341.47
SUMA (X_i^2)/n = B	1286.31	1276.81	1308.58	1298.50	1060.15	1050.74	0.00	1303.77
A - B	0.114	0.129	0.147	0.205	0.104	0.137	0.000	0.149
(A-B)/n	0.010	0.012	0.013	0.019	0.012	0.015	0.000	0.014
(C) ^{1/2} = &	0.102	0.108	0.116	0.137	0.107	0.123	0.000	0.116
ICP = 0.2/&	1.964	1.844	1.728	1.464	1.864	1.623	0.000	1.721

$$R = 1.3$$

$$t_r = 10.84$$

$$F_r = \frac{14R - 1.424 t_r}{17.58R} \quad F_r = \frac{(14 \times 1.3) - (1.424 \times 10.84)}{17.58 \times 1.3}$$

$$F_r = 0.120667 \text{ mm}$$

$$F_o = 0.33 \quad \text{DE TABLA N° 1 de la NOM - 013 - SEDG - 2002}$$

$$t_{lim} = t_r (1 - F_r F_o)$$

$$t_{lim} = 10.84 (1 - (0.120667 \times 0.33))$$

$$t_{lim} = 10.41247 \text{ mm}$$

UNIDAD DE INSPECCION DE GAS L.P.	FORMATO VIGENTE A PARTIR DE	EDICIÓN	REVISIÓN
ISMAEL DÍAZ VANEGAS	01-Sep-20	3	0

C) LECTURAS EN CABEZA POSTERIOR (mm)

X_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	10.84	11.07	10.79	10.98	10.82	10.77	10.72	10.76	10.89	10.68	11.00
Gajo b	10.98	10.81	11.01	10.80	11.05	10.81	10.77	10.83	10.88	10.72	10.79
Gajo c	10.86	11.02	11.05	10.92	11.03	11.01	11.07	10.79	10.85	10.73	10.81
Gajo d	10.86	10.82	10.87	10.85	11.02	10.85	10.90	10.85	10.76	11.07	10.68
Gajo e		10.76	10.83	10.84	11.05	10.94	11.05	10.72	10.83	10.89	
Gajo f		10.87	11.02	10.79	10.81	10.73	10.72	10.90	10.84	11.05	
Gajo g											
Casq. Cent.	11.02	11.06	10.85	10.94	11.07	10.93	10.86	10.74	10.84	10.75	10.96

NUMERO DE LECTURAS

73

LECTURA MINIMA

10.68 mm

PROMEDIO EN CUERPO

10.88 mm

LECTURA MAXIMA

11.07 mm

X_i^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gajo a	117.56	122.54	116.41	120.46	117.08	116.01	114.99	115.79	118.51	114.09	121.00
Gajo b	120.67	116.89	121.22	116.70	122.10	116.89	116.04	117.23	118.38	114.93	116.32
Gajo c	117.99	121.42	122.10	119.27	121.56	121.23	122.53	116.50	117.77	115.23	116.83
Gajo d	117.94	117.03	118.11	117.63	121.37	117.63	118.76	117.68	115.72	122.64	114.16
Gajo e	0.00	115.68	117.38	117.58	122.10	119.63	122.10	114.98	117.34	118.49	0.00
Gajo f	0.00	118.16	121.55	116.53	116.84	115.05	114.89	118.78	117.41	121.99	0.00
Gajo g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Casq. Cent.	121.46	122.28	117.68	119.76	122.54	119.39	117.94	115.26	117.49	115.48	120.21

Gajo	a	b	c	d	e	f	g	Centro
N	11	11	11	11	9	9	0	11
SUMA (X_i)	119.32	119.46	120.15	119.52	97.91	97.72	0.00	120.01
$X_m = \text{SUMA}(X_i)/n$	10.85	10.86	10.92	10.87	10.88	10.86	0.00	10.91
SUMA (X_i^2) = A	1294.44	1297.39	1312.43	1298.68	1065.28	1061.21	0.00	1309.50
(SUMA X_i) ²	14237.19	14269.97	14435.20	14284.21	9586.52	9549.90	0.00	14403.04
SUMA (X_i^2)/n = B	1294.29	1297.27	1312.29	1298.56	1065.17	1061.10	0.00	1309.37
A - B	0.151	0.116	0.139	0.115	0.107	0.108	0.000	0.133
(A-B)/n	0.014	0.011	0.013	0.010	0.012	0.012	0.000	0.012
(C) ^{1/2} = &	0.117	0.103	0.112	0.102	0.109	0.110	0.000	0.110
ICP = 0.2/&	1.706	1.945	1.781	1.953	1.833	1.823	0.000	1.821

$$R = 1.3$$

$$t_r = 10.88$$

$$F_r = \frac{14R - 1.424 t_r}{17.58R} \quad F_r = \frac{(14 \times 1.3) - (1.424 \times 10.88)}{17.58 \times 1.3}$$

$$F_r = 0.118573 \text{ mm}$$

$$F_o = 0.33 \quad \text{DE TABLA N° 1 de la NOM - 013 - SEDG - 2002}$$

$$t_{lim} = t_r (1 - F_r F_o)$$

$$t_{lim} = 10.88 (1 - (0.118573 \times 0.33))$$

$$t_{lim} = 10.4523 \text{ mm}$$