

**NOM-018/1-SCFI-1993**

**NORMA OFICIAL MEXICANA. RECIPIENTES PORTÁTILES PARA CONTENER GAS L.P. NO EXPUESTOS A CALENTAMIENTO POR MEDIOS ARTIFICIALES - FABRICACIÓN.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; lo., 39 fracción V, 40 fracción I y XII, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9o. y 17, fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 4o., fracción X, inciso a) del Acuerdo que adscribe Unidades Administrativas y Delega Facultades en los Subsecretarios, Oficial Mayor, Directores Generales y otros Subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de septiembre de 1985, y

**CONSIDERANDO**

Que en el Plan Nacional de Desarrollo se indica que es necesario adecuar el marco regulador de la actividad económica nacional,

Que siendo responsabilidad del Gobierno Federal, procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios que se comercialicen en territorio nacional sean seguros y no representen peligros al usuario y consumidores respecto a su integridad corporal,

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las Normas Oficiales Mexicanas se constituyen como instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, he tenido a bien expedir la siguiente:

Norma Oficial Mexicana NQM-01 811/1-SCFI-1 993. "RECIPIENTES PORTATILES PARA CONTENER GAS L.P. NO EXPUESTOS A CALENTAMIENTO POR MEDIOS ARTIFICIALES- FABRICACION".

Para estos efectos, todas las especificaciones contempladas en esta Norma Oficial Mexicana que sean idénticas con la Norma NOM-X-5-1992 que se cancela, entrarán en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y la Norma en forma completa, a partir del 1 de enero de 1994.

Por otra parte en materia de certificación:

Las certificaciones otorgadas para los productos a que se refiere el campo de aplicación de la Norma Oficial Mexicana, antes de la entrada en vigor de la presente Norma siguen siendo válidas en los términos en que se otorgaron, sin perjuicio de que los productos que se comercialicen en el país deban cumplir con la Norma Oficial Mexicana vigente en los términos en que se especifica para su entrada en vigor.

Las personas que tengan un certificado vigente, deben obtener dentro de los 120 días naturales siguientes a la entrada en vigor de esta Norma, el número de registro que corresponda ante la Dirección General de Normas, mismo que deberán ostentar junto con la contraseña oficial "NOM".

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 14 de octubre de 1993.- El Director General de Normas, Luis Guillermo Ibarra.- Rúbrica.

NOM-01 811 -SCFI-1 993

"RECIPIENTES PORTATILES PARA CONTENER GAS L. P. NO EXPUESTOS A CALENTAMIENTO POR MEDIOS ARTIFICIALES. - FABRICACION"

(CANCELA A NOM-X-5-1 992)

**1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**

**1.1 Objetivo.**

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los recipientes portátiles que se fabrican para contener gas L. P., con capacidad hasta 45 kg y una presión máxima de trabajo de 1.37 MPa (142kgf/cm<sup>2</sup>).

**1.2 Campo de Aplicación.**

Esta Norma será aplicable a dichos recipientes ya sea como artículos individuales o como parte de un sistema que los utilice para abastecer el gas L. P. como combustible.

## 2 REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes, así como los Códigos y Normas internacionales mencionados en los Capítulos 10 y 11 de esta Norma:

NMX-B-172	"Métodos de Prueba Mecánicos para Productos de Acero".
NMX-B-266	"Requisitos generales para lámina en caliente y en frío, de acero al carbono y de acero de baja aleación y alta resistencia".
NMX-L-1	Gas Licuado de Petróleo"
NMX-X-14	Método de prueba de hermeticidad de recipientes portátiles para gas licuado de petróleo".
NMX-X15	"Elasticidad de recipientes portátiles para gas licuado de petróleo".
NMX-Z-12	"Muestreo para la inspección por atributos".
NOM~018/2	"Recipientes para contener gas LP., portátiles - válvulas".
NOM-B-42	"Lamina de acero empleada en la fabricación de recipientes para gas L.P.".
NOM-CC-1	"Sistemas de calidad Vocabulario"
NOM-CC-2	"Sistemas de calidad - Gestión de calidad. Guía para la selección y el uso de normas de aseguramiento de calidad".
NOM-CC-3	"Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable al proyecto/diseño, la fabricación, la instalación y el servicio".
NOM-CC-4	"Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la fabricación e instalación".
NOM-CC-5	"Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la inspección y pruebas finales".
NOM-CC-6	"Sistemas de calidad - de Gestión de la calidad y elementos de un sistema de calidad. Directrices generales".
NOM-CC-7	"Sistemas de calidad - Auditorías de calidad".
NOM-CC-8	"Sistemas de calidad - Calificación de auditores".
NOM-D-122	"Determinación de la resistencia a la corrosión de partes metálicas con recubrimiento, empleadas en vehículos automotores- Método de Niebla Salina".
NOM-U-32	"Recubrimientos para protección anticorrosiva. Determinación de la resistencia al intemperismo acelerado"
NOM-U-65	"Pinturas, recubrimientos y productos afines. Prueba de corte cuadrículado".
NOM-U-112	"Pinturas Sólidas brillantes. Especificaciones".

Cuando se mencione una Norma, se refiere siempre a la vigente, excepto cuando se especifique lo contrario.

## 3. DEFINICIONES

Para efectos de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones:

### 3.1 Gas L. P. o Gas Licuado de Petróleo.

Combustible que se almacena, transporta y suministra a presión, en estado líquido, en cuya composición química predominan los hidrocarburos butano y propano o sus mezclas, como lo establece la Norma Mexicana NMX-L-1.

### 3.2 Recipiente portátil.

Envase metálico, no expuesto a medios de calentamiento artificiales, que se utiliza para contener gas L. P. y que por su peso y dimensiones, puede manejarse manualmente. Debe contar con una válvula.

### 3.3 Válvula.

Dispositivo mecánico de operación manual que integra en su cuerpo una válvula de carga y descarga y una válvula de seguridad, con o sin dispositivo de nivel de máximo llenado, para uso en recipientes portátiles, que cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-018/2-SCFI

### 3.4 Recipiente portátil común (Tipo 1).

Envase que consta de un cuerpo con una sección cilíndrica y dos casquetes semielípticos, brida, cuello protector y base de sustentación. (Ver figura 1).

### 3.5 Recipiente portátil semicapsulado (Tipo 2).

Envase constituido por dos piezas semicapsuladas soldadas circunferencialmente, brida, cuello protector y base de sustentación (Ver figura 2).

### 3.6 Recipientes portátiles especiales (Tipo 3).

Todos aquellos envases para contener gas L. P. no contemplados en la Tabla 2, con capacidad no mayor a 45 kg.

**3.7 Casquetes Superior e inferior.**

Partes metálicas del recipiente de forma semiesférica o semielíptica con un faldón recto. (Ver figura 1).

**3.8 Cuello protector.**

Aditamento metálico de forma cilíndrica, rebordeado hacia el interior en su parte superior, soldado al casquete superior del recipiente, que protege la válvula contra daños causados por impacto, con orificios que permiten su conexión, operación y drenaje. (Ver figuras 1 y 4)

**3.9 Base de sustentación.**

Aditamento metálico de forma cilíndrica rebordeada hacia el interior en su parte inferior, soldado al casquete inferior del recipiente, que lo posiciona verticalmente. Permite ventilación para disminuir los efectos de corrosión por humedad al casquete inferior del recipiente. (Ver figuras 1 y 5).

**3.10 Brida.**

Pieza metálica circular soldada a la parte central del casquete superior, que permite el roscado en ella de la válvula. (Ver figura 3)

**4 CLASIFICACION**

Los recipientes portátiles motivo de esta Norma, se clasifican en tres tipos:

TIPO 1.-Común.

TIPO 2.- Semicapsulado.

TIPO 3.- Especiales.

**5 ESPECIFICACIONES**

**5.1 Construcción, dimensiones y capacidad.**

**5.1.1 Tipo 1 (común).**

**5.1.1.1 Cuerpo.**

La construcción del cuerpo debe ser:

**5.1.1.1.1 Sección cilíndrica (Ver 4 de la figura 1).**

**5.1.1.1.1.1 Unión Longitudinal de la lámina.**

Para la unión longitudinal de la lámina usada en la fabricación de la sección cilíndrica existen dos opciones:

**5.1.1.1.1.1.1 Con traslape.**

Debe contar con bayoneta para soldarse, con un traslape de longitud mínima de 3 veces el espesor nominal para la lámina Tipo 1 y 4 veces para la lámina Tipo 2.

**5.1.1.1.1.1.2 A tope.**

El desalineamiento máximo permisible entre las dos superficies unidas, será de 1/3 del espesor de la lámina.

**5.1.1.1.1.2 Unión de casquetes a sección cilíndrica.**

La lámina de la sección cilíndrica o de los casquetes debe contar con bayoneta que permita un traslape de longitud mínima de 3 veces el espesor nominal de la lámina Tipo 1 y 4 veces para la lámina Tipo 2.

**5.1.1.2 Casquetes**

Deben ser de forma semielíptica con relación de ejes de 2:1 y un faldón recto de 13 mm de altura como mínimo. (Ver 3 y 5 de la figura 1.)

**5.1.1.2.1 Brida.**

Deberá ser de acero maquinado, troquelado o forjado, de un material con un contenido máximo en peso de 0.25% carbono y 1.25% manganeso. La parte superior del cuello puede ser cónica o cilíndrica. Debe contar con orificio concéntrico que presente una rosca hembra cónica para tubo tipo N.P.T. de 19 mm (3/4") que cumpla con ANSI B 2.1 y estar soldada en el centro del casquete superior.

**5.1.1.2.1.1 Concentricidad de brida a recipiente.**

El eje de la rosca debe ser concéntrico al eje del recipiente, con tolerancia de 2.5 mm. (Ver figura 7).

**5.1.1.2.1.2 Desviación de rosca de brida a recipiente.**

La desviación máxima del eje del recipiente con el eje de la rosca de la brida será de 0.1745 Rad (100). (Ver figura 7). Para dimensiones de la brida, ver Tabla 1.

**5.1.1.2.1.3 Características de la rosca.**

Diámetro Nominal	Hilos por 25.4 mm	Conicidad
------------------	-------------------	-----------

19 mm

14

6.25 cm/m

**Tabla 1.- Dimensiones exteriores de la brida en mm.**

Parte	Alturas Mínimas		Diámetro Exterior Mínimo	
	Cónica	Cilíndrica	Cónica	Cilíndrica
Guía	3	3	32	32
Cuello	3	11.5	41	--
Conjunto	14.5	14.5	41	41

**5.1.1.3 Cuello protector.**

Es de forma cilíndrica con un rebordeado en su parte superior realizado a 3.665 Rad (2100) como mínimo, con diámetro exterior de 200 mm, ± 10 mm, (ver figura 4) y un cierre de 3 puntos de soldadura como mínimo. Su altura debe permitir un libramiento mínimo de 30 mm entre la parte superior del cuello y el volante de la válvula abierta. Debe tener un corte limpio, sin rebaba ni filos.

Debe presentar dos ventanas diametralmente opuestas. El área de cada uno de los orificios no debe ser mayor de un rectángulo de 110 x 150 mm, ni menor que la de un círculo de 95 mm de diámetro. (Ver figura 4)

Deberá tener cuatro orificios semicirculares con un diámetro de aproximadamente 19 mm, equidistantes entre si y a 0.785 Red (450) de los ejes verticales que pasan por la ventana, estando los centros de los diámetros localizados en la circunferencia de contacto con el casquete superior del recipiente.

El lado superior de cada ventana deberá presentar un grosor mínimo de 3 veces el espesor nominal de la lámina utilizada, hacia el interior del protector.

El cuello debe quedar fijo y con su eje concéntrico al del recipiente por medio de cuatro cordones de soldadura de 40 mm de longitud como mínimo, equidistantes entre si. (Ver figura 1).

**5.1.1.4 Base de sustentación.**

Tira cilíndrica rebordeada en su parte inferior a 3.665 Rad (2100) como mínimo, con cierre a base de soldadura total.

Su diámetro exterior debe estar de acuerdo con las dimensiones de la Tabla 2 y su altura debe permitir un libramiento de 40 mm ± 5 mm entre la parte inferior del casquete y el extremo Inferior de dicha base.(Ver figuras 1 y 5).

Deberá tener cuatro orificios semicirculares de aproximadamente 19 mm de diámetro, equidistantes entre si, estando los centros de los diámetros localizados en la circunferencia de contacto con el casquete inferior del recipiente.

Debe quedar fijada al casquete inferior con su eje concéntrico al del recipiente, por medio de cuatro cordones de soldadura de 55 mm + 5 mm de longitud. Uno de ellos debe formar una "T" con su soldadura vertical. El claro permisible entre base y casquete debe ser de 2.4 mm máximo. (Ver figura 5).

Pueden existir drenajes en la parte inferior de la base de sustentación.

**3.1.2 Tipo 2 (semicapsulado).**

**5.1.2.1. Cuerpo.**

Las semicápsulas deben ser cilíndricas, teniendo un extremo de forma semielíptica con relación de ejes de 2:1, debiendo soldarse circunferencialmente con bayoneta y traslapé de longitud mínima de 3 veces el espesor nominal para la lámina Tipo 1 y 4 veces para la lámina Tipo 2.

**5.1.2.2 Aditamentos y Procedimientos.**

La brida, el cuello protector, la base de sustentación, el espesor de la lámina, el tipo de soldado y el procedimiento de soldado, así como el tipo de lámina deben ser de acuerdo con las condiciones señaladas para el tipo 1.(Véase figura2).

**5.1.3 Tipo 3 (especiales).**

Este tipo de recipientes debe ser aprobado en su diseño por la Dirección General de Normas y cumplir con las especificaciones correspondientes de esta norma.

Para diámetros exteriores superiores a 152 mm, el espesor mínimo del cuerpo deberá ser de 1.90 mm (0.078"), calculándose de acuerdo a:

$$S = \frac{2p(1.3D_2 \pm 0.4d_2)}{E(D_2 - d_2)}$$

Donde:

S= esfuerzo en la pared del cuerpo en MPa

P= presión de servicio en MPa D= diámetro exterior en mm

D= diámetro exterior en mm

t= espesor del material en mm (D - d)/2

- d= diámetro interior en mm
- E=eficiencia de la junta longitudinal.
  - E= 1.00 Radiografiado 100%
  - E= 0.90 Radiografiado selectivo.
  - E= 0.70 Sin radiografía.

El espesor deberá ser tal, que el esfuerzo en la pared no exceda al valor de cualquiera de las siguientes dos consideraciones:

- 1.- El 50% de la mínima resistencia a la tensión del material determinado como se indica en NMX - B-172.
- 2.- 241.4 MPa (24.6 kgf/mm<sup>2</sup>)

En adición a lo anterior y para cilindros con espesor del cuerpo menor a 2.54 mm, la relación de la longitud tangencial con el diámetro exterior no debe exceder a 4:1.

Al espesor del cuerpo calculado con la formula anterior, deberá agregarse 0.085 mm por efecto de la corrosión externa.

El espesor de los casquetes deberá ser como mínimo el 90% del espesor de la lámina del cuerpo y deberán ir colocadas cóncavas a la presión del recipiente.

En los cilindros TIPO 3, cualquier abertura deberá ser hecha en los casquetes y de forma circular.

5.1.4 Capacidad y dimensiones.

**Tabla 2.** Capacidad y dimensiones para recipiente Tipos 1 y 2.

Capacidad Nominal kg	Capacidad Volumétrica Interna en dm <sup>3</sup>		Diámetro Exterior Nominal del Recipiente en mm		Diámetro Exterior de Base de Sustentación en mm	
	Mínima	Máxima	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
45	102.0	108.0	358.4	365.6	339.0	349.0
30	68.0	73.0	297.0	303.0	280.0	290.0
20	45.0	48.0	297.0	303.0	280.0	290.0
10	23.0	24.0	297.0	303.0	280.0	290.0

\* Ovalamiento permitido ± 2%

5.1.5 Masa.

La masa de los recipientes tipo 1 y 2, incluyendo su válvula, deben estar de acuerdo con la Tabla 3. La medida de esta especificación se efectúa en una báscula con división mínima de 100 g.

**Tabla 3.-** Masa para recipientes.

Capacidad Nominal en kg	Masa del recipiente en kg			
	Lámina Tipo 1		Lámina Tipo 2	
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
45	37.5	43.8	31.1	39.3
30	26.0	31.5	21.1	26.9
20	19.5	23.4	13.1	18.4
10	12.8	15.2	8.7	12.2

5.1.6 Tolerancia en la tara.

Al medir la masa de un recipiente nuevo, incluyendo su válvula, la lectura comprobada no debe diferir de ± 1% del peso marcado de la tara del contenedor.

5.2 Materia prima.

5.2.1 La materia prima utilizada en la fabricación de la sección cilíndrica, casquetes o semicápsula, debe cumplir con lo que especifica la Tabla 4 y la Norma Mexicana NOM - B-4t2. La lámina comercial deberá tener un contenido máximo en peso de 0.25% de Carbono y de 1.25% de Manganeso.

**Tabla 4. Tipo de lamina y espesores mínimos en mm para recipiente tipos 1 y 2**

Capacidad en Kg	10, 20 y 30		45			
Tipo de Lámina	1	2	Comercial	1	2	Comercial

	NOM-B-42	NOM-B-42		NOM-B-42	NOM-B-42	
Sección cilíndrica	2,656	2.235	No	3.038	2.463	No
Casquetes	2,656	2.235	No	3.038	2.463	No
Semicapsula	2,656	2.235	No	3.038	2.463	No
Base de sustentación	2,656	2.235	No	3.038	2.463	3.038
Cuello Protector	2,656	2.235	No	3.038	2.463	2.278

**5.3 Válvula.**

A los recipientes deben colocárseles válvulas aceptadas por la Dirección General de Normas que cumplan con NOM-018/2-SCFI.

**Instalación de la Válvula.**

La válvula deberá instalarse al recipiente en la brida, utilizando una herramienta cuyos planos coincidan con los planos de apriete de la válvula, aplicando sellador a su rosca macho y roscándola hasta el torque indicado.

**5.3.1.1 Apriete de la Válvula.**

La válvula deberá ser apretada a un torque mínimo de 11,300 N-cm (t,153 kgf-cm). Una vez logrado éste torque se deberá continuar el roscado hasta orientar su conexión de salida al centro de una de las ventanas del cuello protector. El torque máximo permisible será de 22,600 N-cm (2,306 kgf-cm).

Deberá inspeccionarse visualmente la orientación de la válvula así como el que la válvula de seguridad y conexión de salida no se encuentren golpeadas o deformadas.

**5.3.1.2 Sellador.**

El sellador utilizado en la unión de la rosca macho de la válvula con la brida del recipiente deberá garantizar el cierre hermético de las roscas, resistir temperaturas en el rango de 258 ok a 343 ok (-15 oC a 70 oC) y la acción del gas L. P. y agua, sin alterar sus propiedades de sellado.

**5.4 Métodos de Aplicación de Soldadura.**

Deben ser los que se especifican en la Tabla 5, siendo los cordones de las costuras continuos y sin defectos (socavados, rebordes, porosidades o salpicaduras).

**Tabla 5.- Métodos de Aplicación de Soldadura.**

Parte	Métodos de Aplicación
Sección Cilíndrica, Casquetes y Semicápsulas	Automático o Semiautomático
Brida, Cuello Protector y Base de sustentación	Automático, Semiautomático o Manual

Cuando el tipo de soldado sea sumergido en fundente, la escoria regenerada no debe ser utilizada en este proceso.

**5.4.1 Calificación de Soldadores y Procedimientos de Soldadura.**

**5.4.1.1 Calificación de Soldadores.**

Todos los soldadores y operadores de máquinas de soldar que se empleen en la soldadura del recipiente, serán calificados conforme a los requerimientos de los Códigos ASME Sección IX, AWS D 1.1 ,ó CGA-C3.

Los fabricantes deberán tener un archivo actualizado de todos los registros de calificación de los soldadores y operadores de máquinas de soldar que intervienen en la fabricación del recipiente.

La recalificación de los soldadores y operadores de máquinas de soldar será efectuada cuando:

- a) Ocurre un cambio en alguna de las variables esenciales indicadas de los EPS.
- b) El operador no estuvo soldando durante un período de 3 meses o mas, o soldando en otro proceso por 6 meses o más.
- c) Si el jefe de Control de Calidad tuviera razón para dudar de la habilidad del operador de máquina de sol dar.

**5.4.1.2 Procedimientos de Soldadura.**

Todos los procedimientos de soldadura empleados en la fabricación del recipiente serán calificados conforme a los requerimientos de los Códigos ASME Sección IX, AWS D 1.1 ó CGA-C3.

Los fabricantes deberán tener un registro actualizado de todas las Especificaciones de Procedimiento de Soldadura (EPS) y Registro de Calificación del Procedimiento (RCP), de todos los procesos de soldadura que intervienen en la fabricación del recipiente.

**5.4.1.2.1 Revisión de EPS.**

Los EPS serán revisados y recalificados cuando haya un cambio en las variables esenciales:

- a) En las especificaciones de uno o ambos materiales bases.
- b) Tipo de fundente, Gas protector, Cambio en la composición de los mismos o Cambio de proveedor.
- c) Cuando haya eliminación o adición de respaldo en la junta.

**5.4.2 Especificaciones de los cordones de soldadura.**

Los cordones de soldadura reparados o no, deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Sin socavaciones, rebordes, porosidades o salpicaduras en las orillas del cordón.
- b) Altura de la corona de 0.8 a 3.2 mm.
- c) Ancho máximo del cordón de 12.7 mm.
- d) La soldadura de la unión a tope deberá tener penetración total.

#### **5.4.3 Reparación de los recipientes durante su fabricación.**

##### **5.4.3.1 Reparación sin relevado de esfuerzos.**

Los recipientes pueden ser reparados sin volverse a relevar de esfuerzos en las siguientes condiciones:

a) Cuando la longitud del cordón de soldadura correspondiente a la reparación no exceda de 40 mm en la junta longitudinal, en cualquiera de las circulares o en las intersecciones de ambas.

b) Cuando la longitud del cordón de soldadura correspondiente a la reparación no exceda de 10 mm en la soldadura de la brida.

c) El número total de reparaciones por recipiente no exceda de 3, con una separación mínima de 10 mm entre reparaciones.

##### **5.4.3.2 Reparación que requiere Relevado de esfuerzos.**

Los recipientes que tengan defectos mayores a los especificados en los párrafos anteriores, podrán repararse siempre y cuando se remuevan todos los defectos de soldadura y sean sometidos a otro relevado de esfuerzos así como a las pruebas hidrostática y neumática.

#### **5.5 Relevado de esfuerzos residuales.**

Al terminar con los procesos de soldadura, los recipientes deben someterse a un tratamiento térmico para eliminar los esfuerzos residuales; éste se lleva a cabo en un horno con graficador de temperaturas, elevando la temperatura de los recipientes a  $898 \text{ oK} \pm 25 \text{ oK}$  ( $625 \text{ oC} \pm 25 \text{ oC}$ ), la cual debe mantenerse durante 7 minutos como mínimo.

#### **5.6 Acabado.**

##### **5.6.1 Superficie**

Los recipientes deberán presentar una superficie lisa, uniforme y exenta de abolladuras, pliegues, grietas, aristas o rebabas, así como de salpicaduras de soldadura y excesos de sellador.

##### **5.6.2 Recubrimiento**

Los recipientes se recubrirán en su totalidad con una capa de pintura en polvo horneable color gris claro, tipo poliéster aplicada electrostáticamente, con espesores de 50 a 125 micrómetros, y para interiores de cuello protector y de base de sustentación, 50 a 175 micrómetros, dando una resistencia mínima al intemperismo de 350 horas a la luz ultravioleta y de 350 horas a la corrosión en niebla salina. El recubrimiento deberá tener brillo visual.

##### **5.6.3 Reparaciones de Pintura.**

###### **5.6.3.1 Reparaciones menores.**

Los recipientes con pequeños raspones o rayones, podrán ser reparados con esmalte anticorrosivo líquido de secado al aire, cuyo color, tono y adherencia se asemejen a la pintura original.

###### **5.6.3.2 Reparaciones mayores.**

Los recipientes con pintura tierna, quebradiza, adherencia pobre, oxidaciones por falta de pintura o espesor menor a 50 micrómetros, deben ser repintados completamente y horneados, quitando la válvula de la brida.

## **6 MUESTREO**

Cuando se requiere lote de muestra para efectuar alguna prueba, este se determinará de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-Z-12. Para efectos oficiales, el muestreo estará sujeto a las disposiciones reglamentarias de la Dependencia que lo efectúe.

### **6.1 Lote.**

Se considerará lote el número de recipientes que en cada método de prueba se indique.

## **7 METODOS DE PRUEBA**

### **7.1 Prueba de resistencia al reventamiento.**

Los recipientes no deben reventarse al ser sometidos a una presión mínima de 5.50 MPa (56 kgf/cm<sup>2</sup>). Los recipientes utilizados en esta prueba deberán ser destruidos al terminar.

Esta prueba debe efectuarse a un recipiente seleccionado al azar de cada 10,000 recipientes o una semana de producción.

#### **7.1.1 Rechazo de Recipientes.**

En caso de que un recipiente tomado de un lote falle la prueba de resistencia al reventamiento, se tomaran otros dos cilindros adicionales del mismo lote y serán sometidos a prueba. Si alguno de ellos falla se rechazara todo el lote.

**7.1.2 Aparatos y equipo.**

- a) Dispositivo hidráulico que proporcione una presión mínima de 5.50 MPa (56 kgf/cm<sup>2</sup>).
- b) Manómetro con escala de 0 a 6.85 MPa (0 a 70 kgf/cm<sup>2</sup>).

**7.1.3 Procedimiento.**

El dispositivo hidráulico de prueba, junto con el manómetro, se acoplen al recipiente y se procede a aumentar gradualmente la presión hasta alcanzar una presión de 5.50 MPa (56 kgf/cm<sup>2</sup>).

**7.2 Prueba de Calificación de Nuevo Diseño.**

Se considera nuevo diseño cuando:

Es fabricado un recipiente Tipo 1 6 2 en otra fábrica o bajo (EPS) diferente.

Se proyecta un nuevo recipiente Tipo 3.

Cuando se pretenda calificar el diseño de un recipiente, se someterán tres recipientes a prueba de resistencia al reventamiento. Si alguno de los tres falla, se rechaza la calificación del producto y se destruye el lote si este fuese mayor de los 3 cilindros de prueba.

**7.3 Prueba de expansión volumétrica permanente.**

Esta prueba debe efectuarse a un recipiente seleccionado al azar de cada lote de 200 recipientes o menor, de acuerdo con lo establecido en la Norma Mexicana NMX - X-15.

Los recipientes no deben presentar al terminar la prueba una deformación permanente mayor del 10% del volumen de agua que provoca dicha deformación al ser sometidos a una presión hidrostática de 3.33 MPa (34 kgf/cm<sup>2</sup>), durante 30 segundos.

Los recipientes rechazados en esta prueba deben ser destruidos.

**7.3.1 Rechazó de Recipientes.**

En caso de que un recipiente tomado de un lote falle la prueba de expansión volumétrica permanente, se tomaran otros dos cilindros adicionales del mismo lote y serán sometidos a prueba. Si alguno de ellos falla se rechazara todo el lote.

**7.4 Rebordeado de cuello protector y base de sustentación**

**7.4.1 Equipo.**

Regla universal o transportador.

**7.4.2 Método de prueba.**

Para determinar la dimensión del rebordeado de cuello protector y base de sustentación para medir los 2100 se debe efectuar un corte transversal en la pieza correspondiente y se mide utilizando una regla universal o un transportador.

**7.5 Pruebas de Hermeticidad.**

Estas pruebas deben efectuarse a todos los recipientes.

**7.5.1 Prueba Hidrostática o Neumática**

Debe efectuarse después del relevado de esfuerzos.

**7.5.1.1 Aparatos y equipo.**

- a) Dispositivo hidráulico o neumático que proporcione una presión mínima de 2.74 MPa (28 kgf/cm<sup>2</sup>).
- b) Manómetro con escala de 0 a 4.11 MPa (0 a 42 kgf/cm<sup>2</sup>).
- c) Cámara de prueba en el caso de que esta sea neumática.

**7.5.1.2 Procedimientos.**

**7.5.1.2.1 Prueba Hidrostática**

El cilindro se presuriza hasta llegar a 2.74 MPa (28 kgf/cm<sup>2</sup>) manteniéndose ésta presión durante 30 segundos mínimo para asegurar su completa expansión; luego se inspeccionan todos los cordones, no debiendo presentar fugas.

**7.5.1.2.2 Prueba Neumática**

El cilindro se coloca dentro de una cámara, presurizándose a 2.74 MPa (28 kgf/cm<sup>2</sup>) por un lapso mínimo de 10 segundos. Se reduce la presión interior a 1.37 MPa (14 kgf/cm<sup>2</sup>), sacándose de la cámara blindada y se sumerge en agua para revisar las uniones, no debiendo presentar fuga.

**7.5.2 Prueba Final de Hermeticidad.**

Los recipientes con la válvula ya instalada, no deben presentar fugas al ser sometidos a una presión neumática de 0.686 MPa (7 kgf/cm<sup>2</sup>) como mínimo.

Al terminar esta prueba se cerrará la válvula para que el recipiente conserve la presión neumática, con la que deberá permanecer hasta su momento de entrega al consumidor final.

**7.6 Radiografiado**



### 7.6.1 Radiografía.

Los recipientes tipo 1 y 2 no requieren radiografía. En los tipo 3, si por la eficiencia de juntas seleccionada para la fórmula al determinar el espesor de la lámina se requiere radiografía, esta deberá ser de acuerdo a los siguientes criterios;

#### 7.6.1.1 Criterio de Inspección.

Tomar un recipiente al azar de cada lote de 50 consecutivos y uno de los primeros cinco recipientes soldados después de una interrupción de trabajo que exceda a cuatro horas.

#### 7.6.1.2 Criterio de Exposición.

La radiografía deberá ser tomada sobre una soldadura terminada y deberá incluir 5.8 cm en ambas direcciones del cordón circular con la intersección con la longitudinal, incluyendo cuando menos 15.3 cm de esta.

#### 7.6.1.3 Criterio de Aceptación.

Si al tomar un recipiente en prueba selectiva la soldadura falla, se toman dos recipientes adicionales del mismo lote de 50 recipientes o menos, si cualesquiera de los dos falla, el lote es rechazado y cada recipiente del mismo será examinado, aceptándose únicamente aquellos que cumplan con los criterios de CGA-C3.

#### 7.6.1.4 Retención de Radiografías.

El fabricante deberá retener las radiografías de la inspección de su producción por un período mínimo de 5 años.

### 7.6.2 Equipo.

Puede utilizarse equipo de fluoroscopia, de rayos X o de rayos gamma.

### 7.6.3 Procedimiento.

Todas las uniones a radiografiar se deben preparar como sigue: las ondulaciones o irregularidades de la soldadura, tanto internas como externas, deben ser removidas por el medio mecánico mas conveniente, con el fin de evitar sombras en la radiografía que conduzcan a considerarla como un defecto rechazable; la soldadura debe estar integrada a la lámina en forma desvanecida; la superficie terminada de la soldadura, puede tener una elevación máxima sobre la lámina de 1.6 mm.

### 7.6.4 Resultados.

Las soldaduras mostradas en radiografías no serán aceptables si presentan las siguientes imperfecciones:

- Zonas con falta de fusión o penetración.
- Cualquier tipo de fractura o rotura.
- Porosidad en la soldadura (cavidades o inclusión de escoria) sin considerar refuerzos, si la longitud de tal imperfección "L" es mayor que  $113 \sqrt{T}$ , donde T es el grueso de la soldadura. El grueso de la soldadura incluye refuerzos que están limitados por  $1116$  o la mitad del grueso de la lámina soldada, el que sea menor.
- Cualquier grupo de inclusión de escoria o cavidades en línea que en conjunto sean mayores que T en una longitud de  $12 T$  excepto cuando la distancia entre las imperfecciones sucesivas exceda de  $6 L$ , donde L es la longitud de la imperfección más larga dentro del conjunto.
- Cualquier grupo de inclusión de escoria o cavidades que existen en el refuerzo de la soldadura con roturas hacia la superficie.

### 7.7 Pruebas de Pintura.

#### 7.7.1 Pruebas de Operación.

Durante la producción de recipientes sólo se determinarán la adherencia de la pintura según Norma NOM-U65, los espesores según método ASTM B499 y el curado de la pintura según Norma NOM-U-112.

#### 7.7.2 Pruebas de Calificación de Proceso.

El sistema de aplicación de recubrimiento para protección a corrosión e intemperismo de los recipientes deberá ser calificado de acuerdo a las siguientes pruebas:

- Corrosión por niebla salina 350 horas mínimo según Norma NOM-D-122.
- Resistencia al intemperismo acelerado, 350 horas mínimo según Norma NOM-U-32.

### 7.8 Revisión Visual de Colocación de la Válvula en la Brida.

Los recipientes deberán ser revisados para asegurar que la colocación de la válvula permita su operación.

### 7.9 Retención de Registros de Pruebas y Muestras Testigo.

Los registros de los resultados de las pruebas indicadas en este capítulo deberán conservarse por tres años cuando menos, excepto cuando se indique un período diferente. Las pruebas testigo de reventamiento, calificación de procesos de pintura y las que resultaron rechazadas en las demás pruebas, excepto en las de hermeticidad y de pintura, deberán conservarse por treinta días naturales como mínimo

## 8 MARCADO

Los recipientes que no cumplan con 6.1, 8.2 y 8.3 en su caso, serán desechados.

**8.1** En el Recipiente.

Los recipientes deben llevar marcados en el cuello protector con caracteres no menores de 6 mm, y en alto o bajo relieve mínimo de 0.5 mm, los siguientes datos:

- Nombre, siglas o razón social del fabricante.
- Número de serie de fabricación mensual mes de fabricación.
- Año de fabricación.
- La leyenda "HECHO EN MEXICO"
- La leyenda certificación de conformidad con Norma Oficial Mexicana.
- Tipo de lámina indicando si es B-42-1 ó 2

**8.2** Placa de Tara

En una placa de acero, de las características de la lámina usada para fabricar el cuello protector, deben grabarse en bajo relieve los siguientes datos:

Tara en kilogramos con aproximación a décimas, (ver figura 6).

Dicha placa debe sujetarse al cuello de los recipientes por medio de dos puntos de soldadura en los extremos de la misma y será de las dimensiones establecidas en la Figura 6 y debe colocarse sobre la unión longitudinal del cuello protector.

Las dimensiones de los datos grabados en la placa deben de ser de 11 mm de altura y un relieve de 0.5 mm como mínimo.

**8.3** Identificación de Recipientes con Lámina Tipo 2

Los recipientes fabricados con lámina tipo 2, deberán contar en la parte superior del cuello protector con cuatro barrenos con un diámetro aproximado de 19 mm, distribuidos perimetralmente, sin invadir áreas de marcado o uniones soldadas.

**9 CONTROLES DE PRODUCCION**

El fabricante deberá registrar y conservar por un periodo mínimo de 3 años, los controles que a continuación se mencionan:

- a.- Control de Materiales
- b.- Control de Proceso
- c.- Control de Producto Terminado

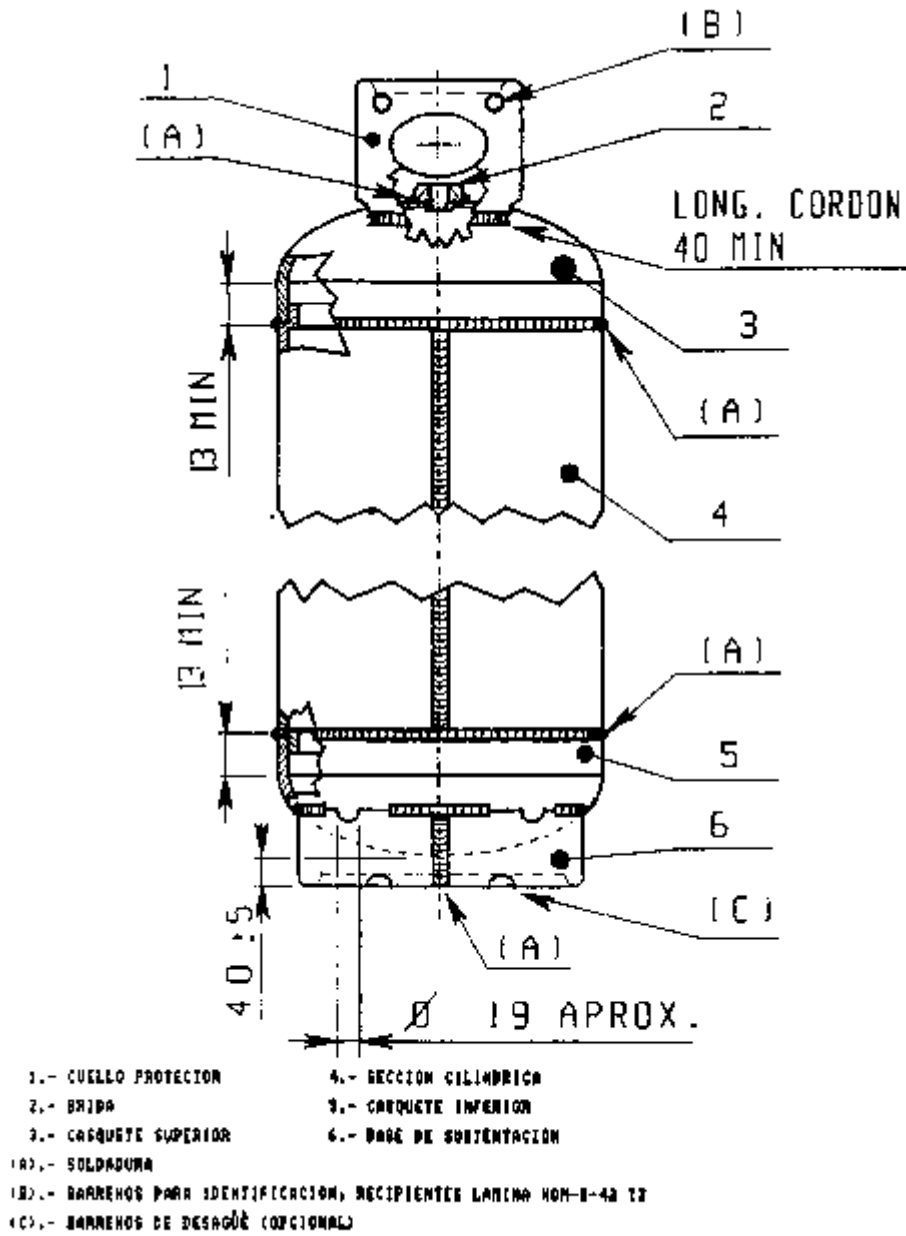
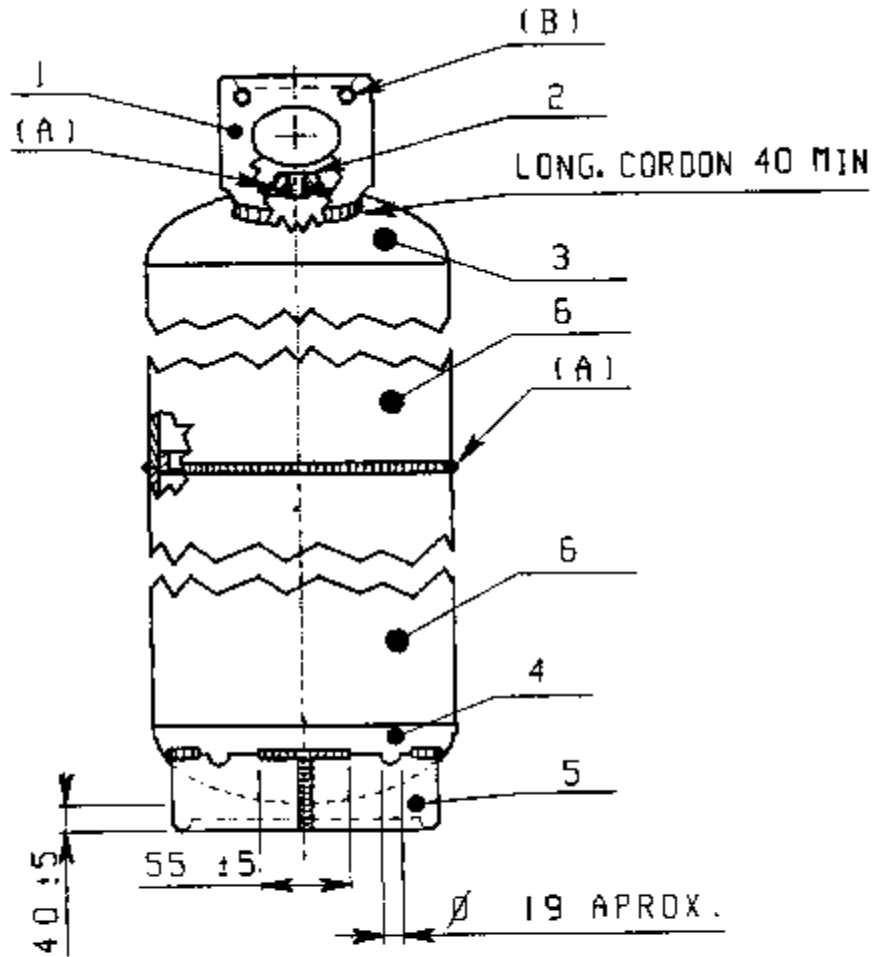


Figura 1 Recipiente portátil para gas L.P. Tipo 1



- |  |                  |
|--|------------------|
| 1.- CUELLO PROTECTOR   | SOLDAR A PIEZA 3 |
| 2.- JUNTA  | SOLDAR A PIEZA 3 |
| 3.- CASQUETE SUPERIOR  | SOLDAR A PIEZA 6 |
| 4.- CASQUETE INFERIOR  | SOLDAR A PIEZA 6 |
| 5.- BASE DE SUSTENTACION   | SOLDAR A PIEZA 4 |
| (A).- SOLDADURA  |                  |
| (B).- BARRENOS PARA IDENTIFICACION, RECIPIENTES LAMINA NON-0-49 72 |                  |

Figura 2 Recipiente portátil para gas L.P. Tipo 2

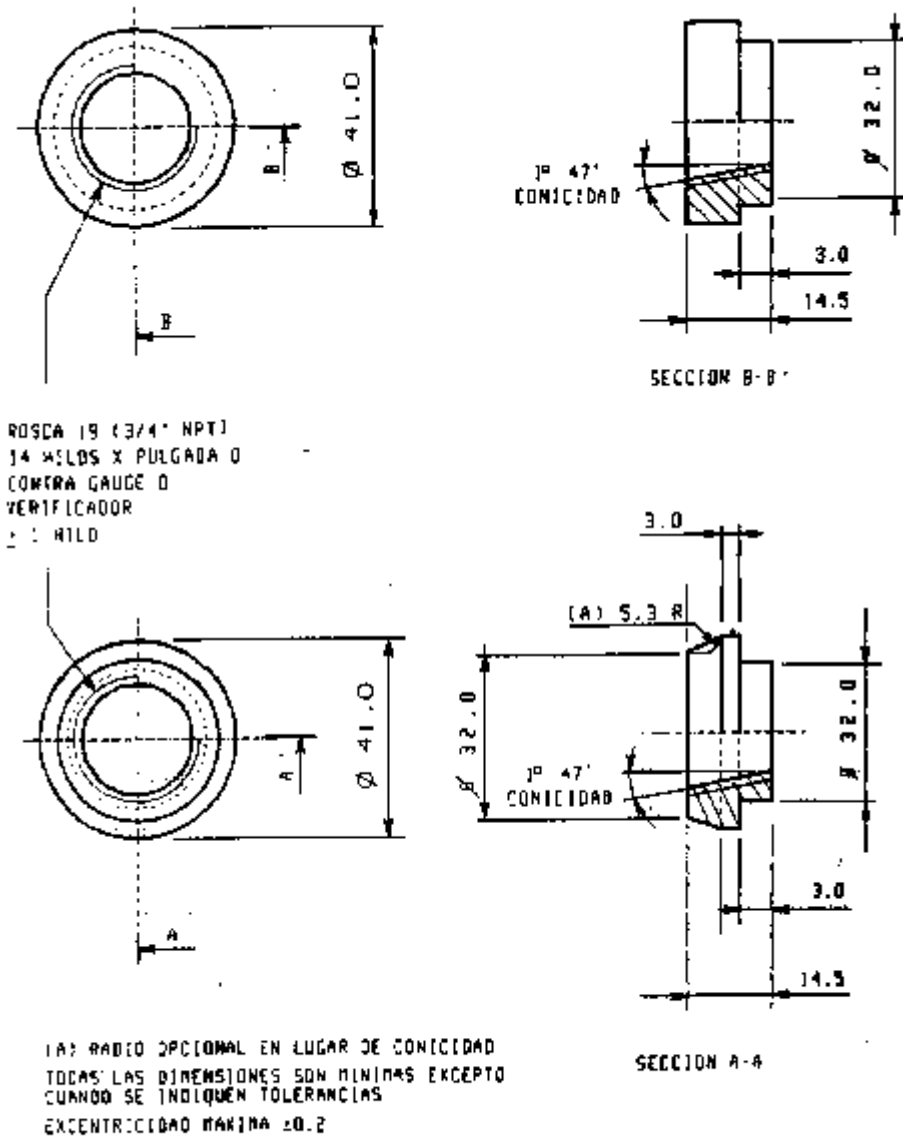
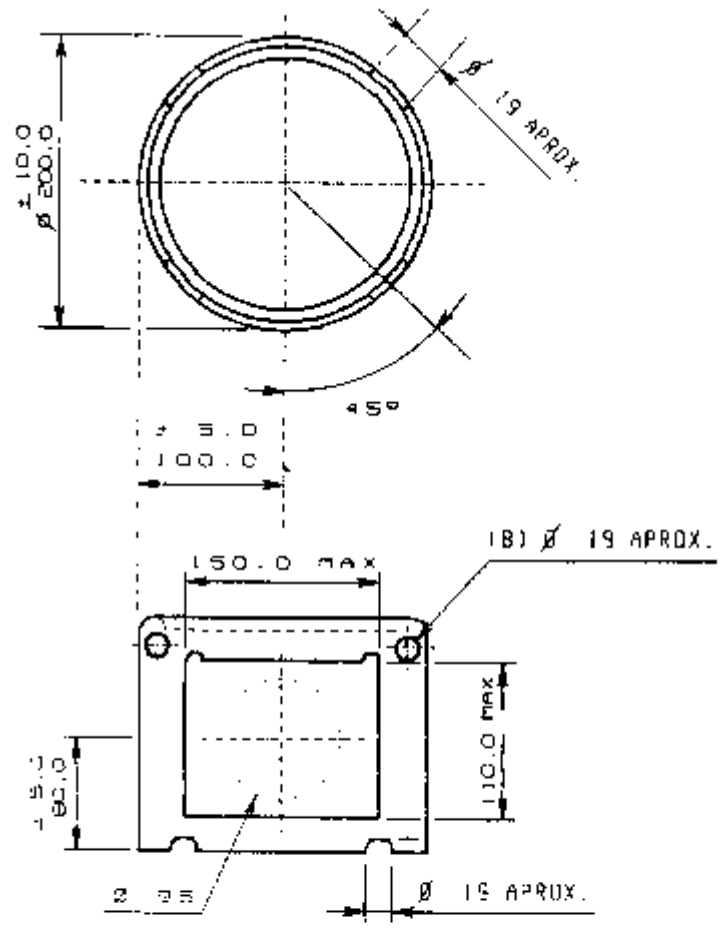
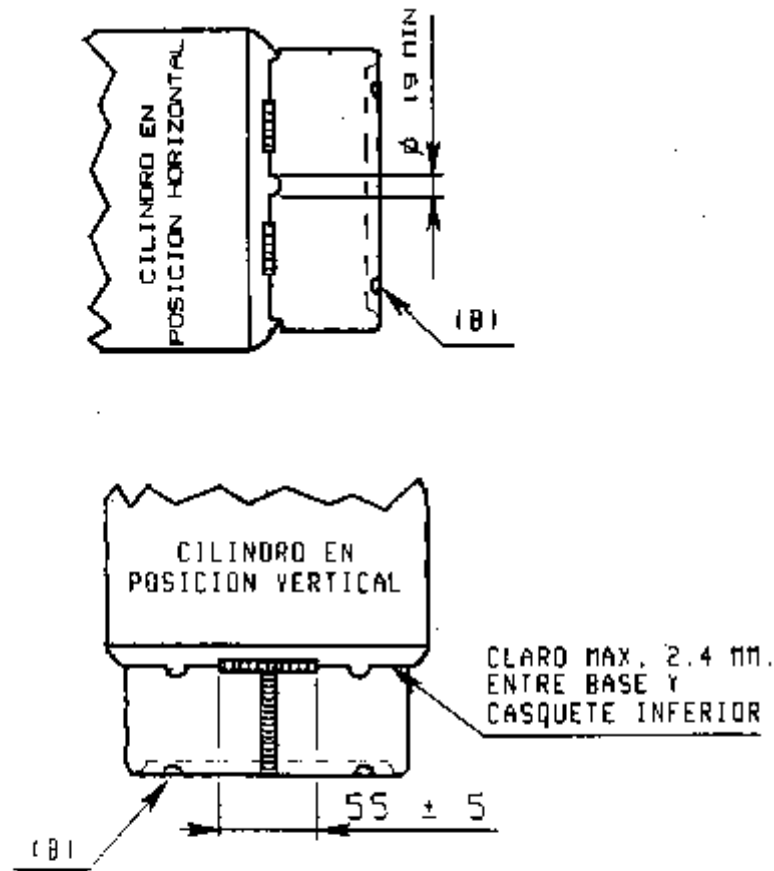


Figura 3 Bridas para recipientes portátiles



(6). - 4 BARRENOS PARA IDENTIFICACION, RECIPIENTES LAMINA NON-B-42 T2 EN PARTE SUPERIOR CUELLO PROTECTOR DISTRIBUIDOS PERIMETRALMENTE. SIN INVADIR AREAS DE MARCADO O UNIONES SOLDADAS.

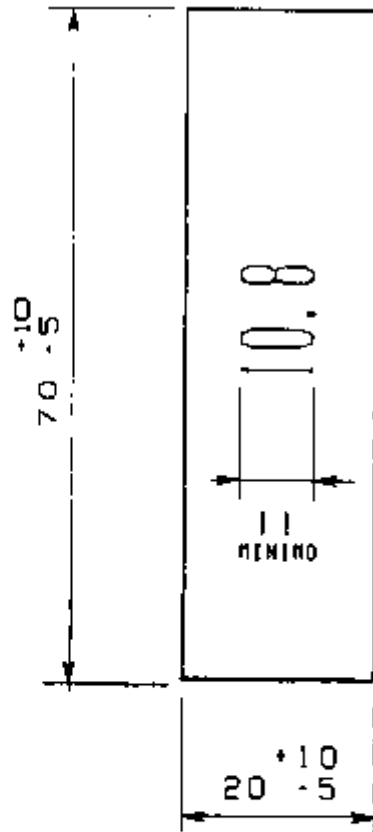
Figura 4 Cuello protector



LA BASE DE SUSTENTACION DEBE ESTAR CENTRADA RESPECTO AL CASQUETE INFERIOR

(B) - BARRIDOS DE DESQUE (OPCIONALES)

Figura 5 Base de sustentación

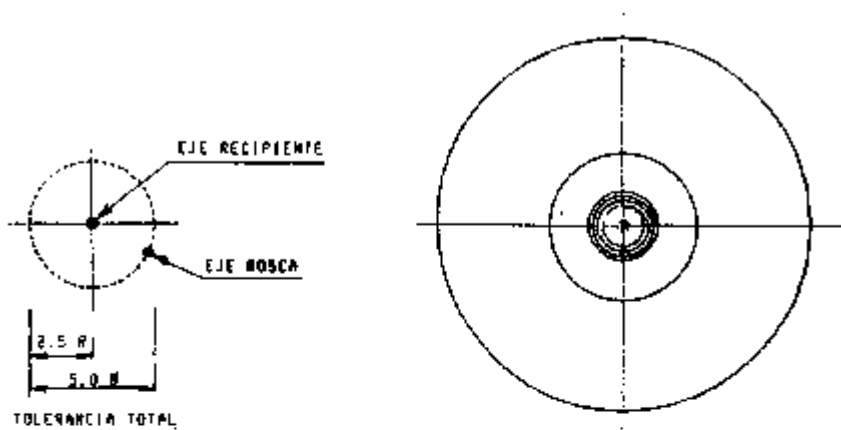


BAZOS CERRADOS EN BAJO RELIEVE DE 0.5MM MINIMO.

Figura B Placa de Tapa



CONCENTRICIDAD EJE DE ROSCA A EJE DEL RECIPIENTE  
TOLERANCIA PERMISIBLE 2.5MM



DESVIACION EJE ROSCA A EJE DEL RECIPIENTE  
TOLERANCIA PERMISIBLE 10°

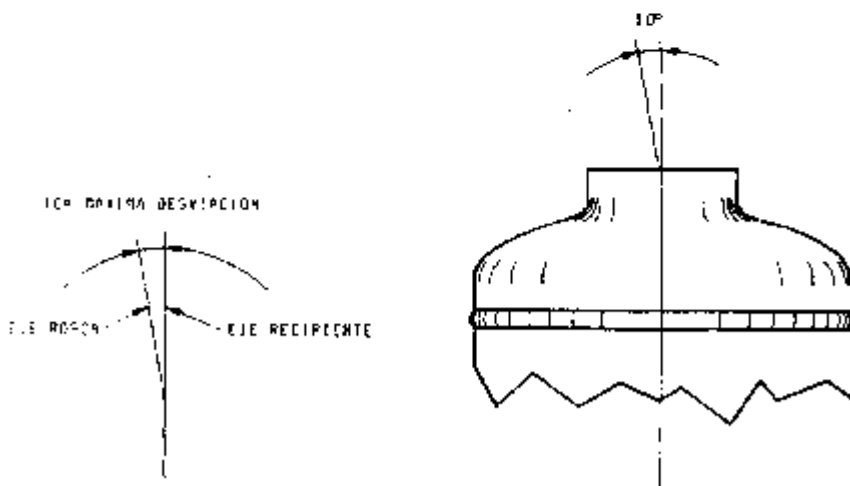


Figura 7 Concentricidad y desviación de brida a recipiente

10 BIBLIOGRAFIA

- Code of Federal Regulation Transportation-CFR-49 Specification 4 BW American Welding Society Code D 1.1
  - British Standards Institution: "Specification for transportable gas containers" Part 2 "Steel Containers up to 130 liters water capacity with welded seams".
  - ASME Code Section IX
  - ANSIB2.1
- Compressed Gas Association CGA C-3, Standards for welding on thin walled steel cylinders.  
Canadian Transport Commission B-339-88
- ASTM-G-53, Operating light and water exposure apparatus (Fluorescent UV condensation type) for exposure of non-metallic materials.
  - ASTM D-3359-5B, Measuring adhesion by tape test.
  - ASTM B499, Measurement of coating thickness by the magnetic method: Nonmetallic coatings on magnetic basis metals.

**11 CONCORDANCIA CON NORMA INTERNACIONAL**

Esta Norma Oficial Mexicana concuerda con la norma DOT de los Estados Unidos de Norteamérica y a su similar CTC Canadiense.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 14 de octubre de 1993.- El Director General de Normas, Luis Guillermo Ibarra.- Rúbrica.