NORMA VENEZOLANA

COVENIN 3017:2000

CILINDROS DE ALTA PRESIÓN PARA GAS. REQUISITOS PARA LA VERIFICACIÓN DEL DISEÑO Y MANTENIMIENTO

(1ra Revisión)

FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN **3017-93 Cilindros de alta presión para gas. Requisitos para la verificación de diseño mantenimiento**, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT20 Mecánica**, y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **N° 2000-07** de fecha **26/07/2000.**

En la revisión de esta Norma participaron las siguientes entidades: AGA de Venezuela, C.A.; BOC Gases de Venezuela, C.A.; Messer Gases, S.A.; OXICAR; Praxair Venezuela, S.A.; SENORCA; ASOQUIM; MAT Incendios; MEM, CAVIA; CAVECON; PDVSA-Servicios.

NORMA VENEZOLANA
CILINDRO DE ALTA PRESIÓN PARA GAS. REQUISITOS PARA LA VERIFICACIÓN DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO

COVENIN 3017:2000

1 OBJETO

1.1 Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos y procedimientos para verificar el diseño y realizar el mantenimiento de los cilindros de acero al carbono, acero al manganeso y acero al cromo molibdeno no soldados, de alta presión para gas, aptos para el envasado, almacenaje y transporte de gases comprimidos y licuados cuya capacidad nominal este comprendida entre 0,5 L y 60 L de agua y presiones de diseño mayores de 7,3 MPa (995,61 psig).

1.2 Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos para realizar la compra, recepción y aprobación de todo lote de cilindros nuevos y usados que se requieran en el mercado de la industria envasadora de gases.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma esta sujeta a revisión, se recomienda a aquéllos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones mas recientes de las normas citadas seguidamente.

2.1 Normas Venezolanas COVENIN:

COVENIN 1706-1981 Colores para cilindros que contienen gases.

COVENIN 3139-1994 Cilindros de alta presión para gas. Prueba hidrostática.

COVENIN 3363-1998 Cilindros de alta presión para gas. Inspección, desincorporación y destrucción de cilindros que presenten condiciones inseguras para su manipulación y llenado.

2.2 Otras normas complementarias:

ISO 4705:1983 Refillable Seamless steel gas cylinders.

ISO 6406:1992 Periodic inspection and testing of seamless steel gas cylinders.

CGA C-1-96 Methods for Hidrostatic testing of compressed gas cylinders.

CGA C-6 Standars for visual inspection of steel compressed gas cylinders.

49 CRF Code of Federal Regulations. 178 Subpart C. Specifications for cylinders.

3 DEFINICIONES

Para efectos de esta norma aplican las siguientes definiciones:

3.1 Cilindro

Se refiere al envase para gas también conocido como bombona o botella (véase figura 1).

3.2 Cilindro de alta presión

Es un cilindro de acero no soldado, con una presión de servicio mayor de 7,3 MPa (995,61 psig).

3.3 Presión hidráulica

Es la presión interna que ejerce un líquido sobre las paredes del cilindro que lo contiene en un momento determinado.

3.4 Recalificación de cilindro

Actividades realizadas a intervalos de tiempo predeterminados, con el objeto de verificar la condición del cilindro para continuar siendo utilizado. Esta recalificación implica: Inspección visual externa, inspección visual interna, ensayo de prueba hidrostática e identificación para el uso del cilindro.

3.5 Presión de trabajo

Es la máxima presión permisible para el uso del cilindro la cual está troquelada en forma permanente sobre el hombro del cilindro.

3.6 Prueba hidrostática

Es el ensayo de presión hidráulica, al que debe ser sometido el cilindro, este puede ser un ensayo de presión de prueba o un ensayo de expansión volumétrica.

3.7 Ensayo de presión de prueba

Es un procedimiento de calificación de los cilindros que consiste en la aplicación de una presión interior sin medir la expansión del cilindro.

3.8 Ensayo de expansión volumétrica

Es un procedimiento de calificación de los cilindros donde se mide el incremento de volumen interno del cilindro a la presión de prueba.

3.9 Expansión permanente

Es el incremento del volumen del cilindro debido a la aplicación de una presión el cual no se recupera cuando se alivia la presión.

3.10 Inspección visual

Es el examen interno y/o externo desarrollado como parte del proceso de recalificación de los cilindros.

3.11 Picaduras

Son perforaciones totales o parciales en la pared del cilindro.

3.12 Corrosión lineal

Es la presencia de picaduras localizadas linealmente en la pared del cilindro.

3.13 Cortes, raspaduras o canales

Son deformaciones causadas por contacto con objetos cortantes o punzantes, de tal forma que el metal del cilindro quede afectado, reduciéndose así el espesor de la pared del cilindro.

3.14 Abolladuras

Son deformaciones causadas por contacto con objetos no cortantes de forma que el espesor de la pared del cilindro permanece prácticamente invariable.

3.15 Fabricante

Es la persona natural o jurídica que manufactura el cilindro.

3.16 Comprador

Es la persona natural o jurídica que compra el cilindro y/o lo importa al país.

3.17 Lote

Es una cantidad especificada de material de características similares, o que es fabricado bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes que se somete a inspección como un conjunto unitario.

4 CONSIDERACIONES GENERALES

4.1 Para garantizar el diseño, fabricación, compra y mantenimiento de los cilindros se debe verificar los requisitos que se describen en el aparte 5 de la presente norma.

4.2 La verificación de diseño y fabricación es realizada por el fabricante del cilindro en el momento de su elaboración, de acuerdo a lo establecido en el aparte 5.1 de la presente norma.

4.3 Para la compra de los cilindros se debe garantizar que los cilindros adquiridos han sido diseñados y fabricados de acuerdo a los requisitos establecidos en los apartes 5.1 y 5.2 de la presente norma.

4.4 Los cilindros cuando ya están en uso deben ser sometidos a recalificación periódica según lo establece en el punto 5.3 de la presente norma.

5 REQUISITOS

5.1 Requisitos para la verificación de diseño y fabricación

Los requisitos de diseño, materiales de fabricación, proceso de manufactura y ensayos de manufactura deben estar en conformidad con la Norma ISO 4705 y/o Código Federal de Regulaciones 49 CFR 178 parte C.

5.1.1 Las características a verificar en el diseño de los cilindros de alta presión para gas son las que se mencionan a continuación:

5.1.1.1 Limite Elástico.

5.1.1.2 Tensión de Rotura.

5.1.1.3 Elongación.

5.1.1.4 Ensayo de Aplastamiento.

5.1.1.5 Composición Química.

5.1.1.6 Tolerancias admisibles.

5.1.2 Los valores de las características a verificar en el aparte 5.1.1 están especificadas en el anexo F.

5.2 Requisitos para la compra

5.2.1 Datos suministrados por el fabricante.

5.2.1.1 Tipo de cilindro.

5.2.1.2 Norma del fabricante.

5.2.1.3 Presión de trabajo y/o prueba.

5.2.1.4 Peso sin válvula y tapa.

5.2.1.5 Diámetro externo (incluye tolerancia).

5.2.1.6 Largo (incluye tolerancia).

5.2.1.7 Espesor de pared nominal (incluye tolerancia).

5.2.1.8 Espesor de pared mínimo.

5.2.1.9 Tipo de base.

5.2.1.10 Tipo de aleación.

5.2.1.11 Tratamiento térmico.

5.2.1.12 Métodos de fabricación.

5.2.1.13 Número de lote de fabricación.

5.2.1.14 Listado de número de los seriales de fabricación de los cilindros.

5.2.1.15 Fecha de fabricación.

5.2.2 Condición de entrega

5.2.2.1 Los cilindros deben poseer un recubrimiento externo y cuando lo especifique la orden de compra, el color debe estar de acuerdo a lo pautado en la Norma Venezolana COVENIN 1706.

5.2.2.2 Los cilindros deben traer un tapón protector, y si vienen con válvulas deben corresponderse con lo establecido en el anexo E.

5.2.2.3 Todo cilindro debe venir con su correspondiente tapa a excepción de aquellos cilindros que se compren y transporten sin válvula.

5.3 Requisitos para el mantenimiento y recalificación del cilindro

Cada cilindro debe ser sometido a inspecciones periódicas, prueba hidrostática y recalificación. Los siguientes procedimientos forman los requerimientos básicos para la inspección y ensayo:

a. Identificación del cilindro y preparación para la inspección y prueba hidrostática.

b. Inspección visual externa.

c. Inspección visual interna.

d. Inspección de la rosca del cilindro.

e. Prueba hidrostática.

f. Inspección de la válvula.

g. Acondicionamiento para el uso del cilindro

5.3.1 Intervalos entre inspecciones periódicas y prueba hidrostática

Los intervalos entre las inspecciones periódicas y ensayos deben realizarse al menos dentro de lo establecido en el anexo A, tabla A-1.

5.3.2 Identificación del cilindro y preparación para la inspección y prueba

El cilindro debe ser vaciado usando un procedimiento seguro, controlando la presión de descarga. Debe verificarse que la válvula del cilindro no este obstruida, siguiendo el procedimiento especificado en el anexo B.

Los cilindros que contienen gases tóxicos, irritantes, corrosivos o inflamables deben ser vaciados considerando las condiciones de seguridad que requiera la descarga del gas, con equipos apropiados y por el personal entrenado en el manejo de tales gases. Para los cilindros que se desconozca el contenido o que no puedan ser vaciados con seguridad, deben ser manejados en forma especial y por personal calificado.

5.3.3 Inspección visual externa

5.3.3.1 El cilindro debe ser inspeccionado primero por:

a- Daño por fuego.

b- Quemaduras causadas por soldadura de arco eléctrico o soplete.

c- Adiciones o modificaciones no autorizadas.

5.3.3.2 Todo cilindro que presente exceso de pintura, oxido o sustancias no deseadas se deben limpiar externamente por un método adecuado.

5.3.3.3 La marcación de los cilindros debe ser clara e indeleble y debe contener al menos los siguientes datos:

a- Identificación del fabricante.

b- Mes y año de fabricación.

c- Serial de fabricación.

d- Propietario.

e- Presión de Trabajo o de Prueba hidrostática.

f- Fecha de la(s) prueba(s) hidrostática(s).

5.3.3.4 El cilindro debe ser inspeccionado en los siguientes aspectos:

a- Abolladuras, picaduras, cortes, raspaduras ó canales, abombado.

b- Corrosión, especialmente en su base.

c- Otros defectos tales como: marcación y estampado no autorizados, limado y alteración de datos técnicos.

5.3.3.5 Los límites típicos están descritos en la guía del anexo C.

5.3.4 Inspección visual interna

5.3.4.1 El cilindro debe ser inspeccionado internamente en toda su superficie usando un equipo apropiado (ej. Una lampara de fibra óptica o un equipo confiable para esta labor) para identificar cualquier defecto similar al listado en el aparte 5.3.3.4 a y b. Cualquier material o recubrimiento que obstruya la inspección visual debe ser removido. Cualquier cilindro que muestre presencia de materiales extraños o signos de corrosión debe ser limpiado internamente por un método adecuado. Después de la limpieza interna el cilindro debe ser nuevamente inspeccionado.

5.3.4.2 Los criterios de aceptación y rechazo están definidas en el anexo C.

5.3.5 Inspección de la rosca del cilindro

5.3.5.1 La rosca internas del cilindro debe ser examinada para asegurar que se encuentra en buenas condiciones, limpia y libre de imperfecciones.

5.3.5.2 Cuando sea necesario y si el diseño del cuello lo permite, se repasa la rosca para asegurar que un número efectivo de hilos garantice la conexión segura de la válvula.

5.3.5.3 Se debe verificar la rosca del collar del cilindro para que garantice la sujeción de la tapa, de lo contrario removerlo y colocar uno en buen estado.

5.3.6 Prueba hidrostática

Cada cilindros debe ser sometido a una prueba de presión hidráulica. Este puede ser un ensayo de presión de prueba o un ensayo de expansión volumétrica, el cual debe ser realizado en un taller autorizado por el organismo competente. El ensayo de prueba hidrostática debe ser realizado siguiendo los procedimientos establecidos en la Norma Venezolana COVENIN 3139.

5.3.6.1 Ensayo de presión de prueba:

5.3.6.1.1 La presión de prueba debe ser establecida directamente de la marcación existente sobre el cilindro o indirectamente de la presión de trabajo.

5.3.6.1.2 La presión de prueba del cilindro debe ser mantenida por un período de tiempo según el ensayo aplicado, para asegurar que no haya tendencia a disminuir la presión y se garantice la hermeticidad del sistema.

5.3.6.2 Ensayo de expansión volumétrica.

5.3.6.3 La presión de prueba debe ser establecida directamente de la marcación existente sobre el cilindro o indirectamente de la presión de trabajo.

5.3.6.4 La expansión volumétrica del cilindro expresada como un porcentaje de la expansión total a la presión de prueba no debe exceder de un 10%.

5.3.6.5 Si la expansión permanente excede el 10% de la expansión total a la presión de prueba, el cilindro debe ser rechazado.

5.3.7 Inspección de la válvula

Antes de colocar nuevamente el cilindro en servicio, cada válvula debe ser inspeccionada y mantenida para su desempeño satisfactorio y cierre sin fugas. En el anexo D se especifica el procedimiento de prueba de la válvula.

5.3.8 Acondicionamiento para el uso del cilindro

5.3.8.1 Secado y limpieza.

5.3.8.1.1 Después de realizada la prueba hidrostática el cilindro debe ser secado.

5.3.8.1.2 El interior del cilindro debe ser inspeccionado visualmente para asegurar que este seco y libre de contaminación. Cualquier contaminación debe ser removida usando el método adecuado.

5.3.8.2 Colocación de la válvula.

5.3.8.2.1 Coloque la válvula de acuerdo al tipo de gas que se va a envasar, según el anexo E, tabla E.1.

5.3.8.2.2 El disco de seguridad de la válvula debe cumplir con lo establecido en el anexo E, tabla E.2.

5.3.8.2.3 La válvula debe ser conectada al cilindro usando un medio adecuado y el torque necesario para asegurar el cierre hermético entre las válvula y el cilindro. Se debe observar un número no menor de 2 hilos, ni mayor de 4 hilos fuera del cuello del cilindro para determinar la profundidad de la válvula.

5.3.8.3 Recalificación del cilindro.

5.3.8.3.1 Después de ejecutar la prueba hidrostática del cilindro se le debe estampar la nueva fecha sobre el hombro en forma consecutiva tal y como se indica en el anexo G.

5.3.8.3.2 Tara del cilindro. A los cilindros que vayan a contener gases licuados debe estampársele el peso del cilindro vacío incluyendo el peso de la válvula.

5.3.8.4 Pintura e identificación.

5.3.8.4.1 Para la pintura e identificación del cilindro se debe seguir lo descrito en la Norma Venezolana COVENIN 1706.

5.3.9 Informe

Cuando se le realice a un cilindro el ensayo de prueba hidrostática debe emitirse un informe según lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 3139. El informe debe mantenerse al menos durante el periodo de vigencia del ensayo.

5.3.10 Rechazo y destrucción de cilindros no aptos para su uso

Para los cilindros rechazados que deban ser destruidos se debe seguir los procedimientos establecidos en la Norma Venezolana COVENIN 3363.

BIBLIOGRAFÍA

ISO 4705 Refillable seamless steel gas cylinders.

Handbook of compressed gases. 1990

Code of Federal Regulations. 1988.

Reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo.

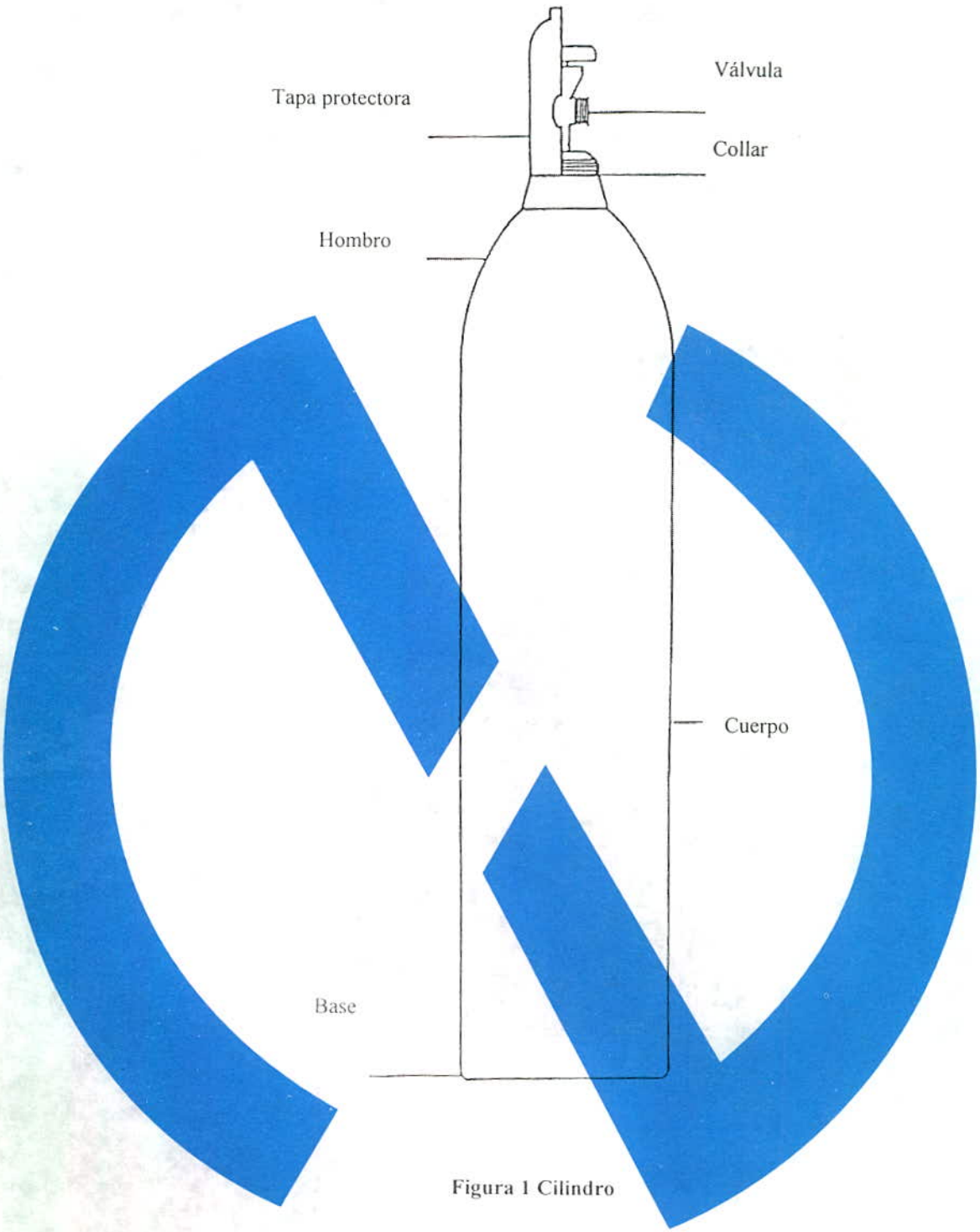


Figura 1 Cilindro

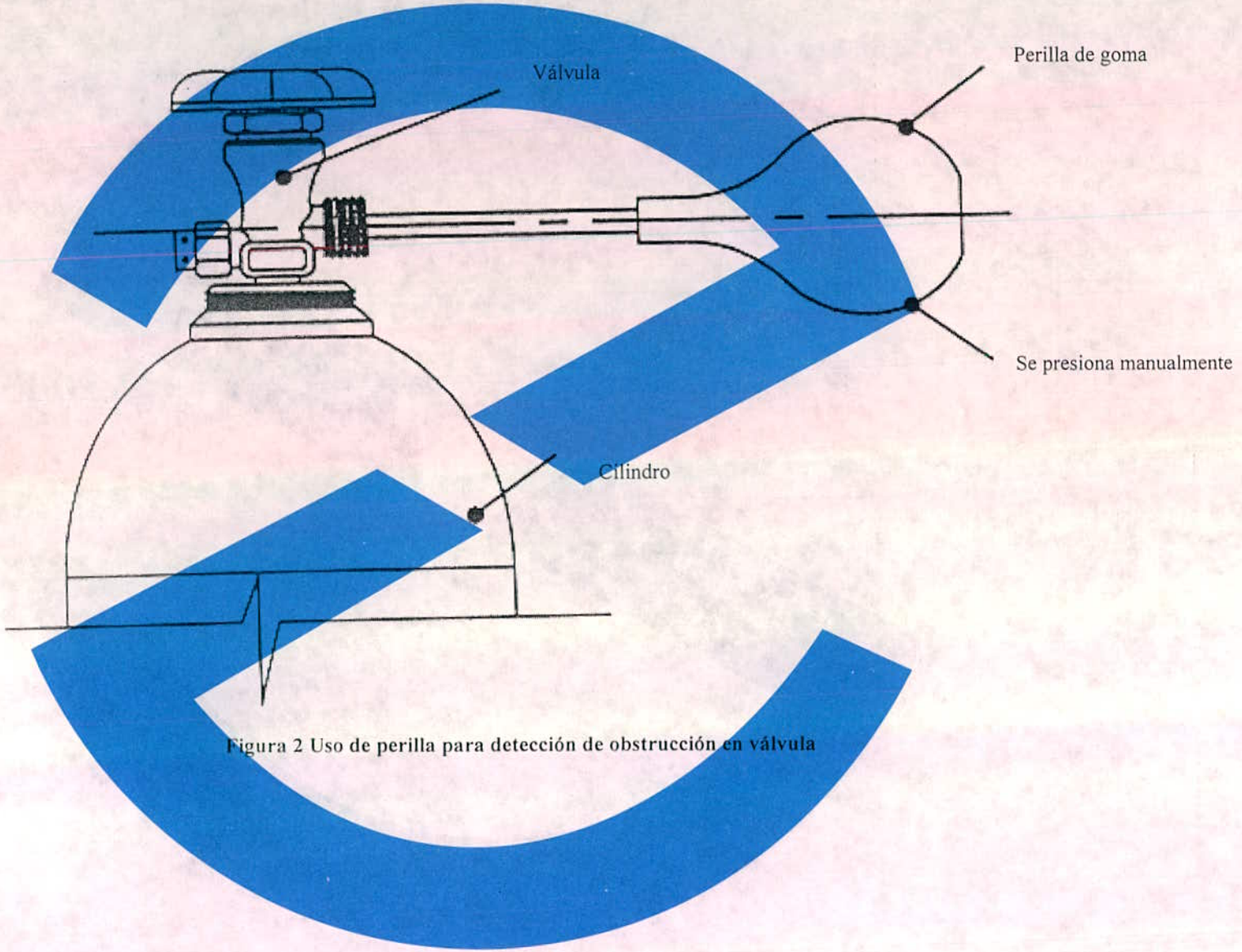


Figura 2 Uso de perilla para detección de obstrucción en válvula

ANEXO A

A.1 Intervalos entre inspecciones periódicas y pruebas para cilindros de alta presión

Tabla A.1 Periodicidad de inspecciones y pruebas hidrostática

Contenido del cilindro		Periodicidad de la inspección y prueba hidrostática (años)
Gases permanentes	Oxígeno, nitrógeno, argón, helio, xenón, kriptón, neón y mezclas de estos gases	10 * ó 5
	Hidrógeno, aire comprimido	5
	Trifluoruro de boro	3
	Monóxido de carbono, metano, gas natural	3
	Fluor	3
Gases no corrosivos alta presión	Etileno, clorotrifluoroetano, clorodifluorometano, clorodifluoroetano, diclorodifluorometano, difluoroetileno, diclorofluorometano	10
Gases licuados	Hexafluoruro de azufre, trifluorometano, etano	5
	Dióxido de carbono, monóxido de nitrógeno, óxido nitroso	5
Gases corrosivos alta presión Gases licuados	Cloruro de hidrógeno	2
Gases no corrosivos bajo presión	Amoniaco	5

* Para que un cilindro sea recalificado por un intervalo máximo de 10 años, el cilindro debe cumplir con las siguientes condiciones:

a) Haber cumplido los requisitos establecidos en la sección 5.3 de esta Norma.

b) El cilindro debe haber sido fabricado después del 31 de diciembre de 1945.

c) Estar en servicio con gases permanentes o mezclas de gases permanentes con hasta un 30% en volumen de dióxido de carbono.

d) No estar montados en bancos o paquetes de cilindros.

ANEXO B

B.1 Procedimiento a seguir cuando se sospecha que la válvula de un cilindro está obstruida

B.1.1 Los métodos adoptados para verificar la obstrucción de la válvula podrán ser:

a. Introducir un gas inerte a una presión superior a la atmosférica y verificar su descarga.

b. Usar la perilla mostrada en la figura 2, para introducir aire a la conexión de la válvula, observando si hay resistencia al paso de este. Este método no debe utilizarse para gases inflamables o tóxicos.

c. Para cilindros de gases licuados, verificar que el peso del cilindro vacío sea igual a la tara estampada sobre el cuello del mismo. Si existe una diferencia positiva, el cilindro pudiera contener gas licuado bajo presión o contaminantes no presurizados.

B.2 Cuando se ha establecido que no existe obstrucción en el flujo de gas pasando por la válvula del cilindro, después de despresurisado, se remueve su válvula.

B.3 Cuando el cilindro presenta obstrucción en la válvula, debe ser aislado con la finalidad de tratarlo en forma especial como sigue a continuación:

a. Se coloca el cilindro en el banco de sujeción.

b. Aflojar el dispositivo de seguridad ligeramente permitiendo en forma controlada la salida del gas hasta vaciar completamente el cilindro.

Si no hay flujo de gas repita la acción descrita en la sección B.1, haciéndolo por el dispositivo de seguridad, luego el cilindro puede considerarse vacío y la válvula se debe retirar con precaución.

Nota Los cilindros que contienen gases tóxicos, irritantes, corrosivos o inflamables deben ser vaciados considerando las medidas de seguridad que requiera la descarga del gas, con equipos apropiados y por el personal calificado en el manejo de tales gases. Para los cilindros que se desconozca el contenido o que no puedan ser vaciados con seguridad, deben ser manejados en forma especial por personal calificado.

ANEXO C

C.1 Descripción y evaluación de los defectos y condiciones de rechazo de los cilindros de alta presión para gas durante la inspección visual.

C.1.1 General

Los defectos de los cilindros pueden ser físicos, de material o debido de la corrosión como resultado de las condiciones ambientales o de servicios a las cuales el cilindro ha sido sometido durante su vida.

Este anexo presenta los criterios de rechazo para los usuarios de los cilindros de gas.

C.1.2 Defectos físicos y materiales

La evaluación de los defectos físicos y materiales en el cilindro deben estar en concordancia con lo establecido en la tabla C.1.

C.1.3 Corrosión

C.1.3.1 General

Es importante que la superficie externa del metal esté completamente limpia de productos de corrosión, previo a la inspección del cilindro.

C.1.3.2 Evaluación de la corrosión

La corrosión de los cilindros debe ser evaluada de acuerdo a lo establecido en la tabla C.2.

Tabla C.1 Defectos físicos y materiales sobre la superficie externa del cilindro

Defectos	Descripción	Condición de rechazo
Abombado	Visible hinchazón del cilindro	Todo cilindro con tal defecto
Abolladura	Son deformaciones causadas por contacto con objetos no cortantes, de forma que el espesor de la pared del cilindro permanece prácticamente invariable.	La profundidad de la abolladura no debe ser mayor de 2 mm. El diámetro de la abolladura no debe ser mayor de 30 veces la profundidad.
Corte o ranura	Son deformaciones causadas por contacto con objetos cortantes o punzantes de tal forma que el metal del cilindro queda afectado, reduciendo el espesor de la pared, donde el metal ha sido removido redistribuido.	Cuando la longitud del corte o ranura excede el 20% del diámetro del cilindro o la profundidad del corte excede el 5% del espesor de la pared.
Abolladura con corte, raspadura o canal	Una abolladura en la superficie en la cual hay un corte, raspadura o canal	Cuando el tamaño de la abolladura, raspadura o canal sea mayor que la condición de rechazo como defecto individual. Cuando ninguna de las condiciones de rechazo individuales de abolladura o corte son excedidas, pero la profundidad de cualquier abolladura excede de 1,5 mm o el diámetro de cualquier abolladura es menor de 35 veces su profundidad y la longitud del corte es al menos igual al de la abolladura. Cuando la profundidad del corte o raspadura es mayor que el 5% del espesor actual de la pared del cilindro.
Grieta	Una rajadura o hendidura en el metal.	Todo cilindro con defecto semejante.
Laminación, solaparse o plegarse.	Las laminaciones son excedentes de material en la pared del cilindro, algunas veces muestra una discontinuidad, grieta o protuberancia en la superficie.	Todos los cilindros que presenten este defecto que excedan los valores permitidos por las especificaciones de construcción.
Daño por fuego	Calentamiento excesivo general o localizado de un cilindro usualmente indicado por: a) Pintura quemada o carbonizada b) Quemadura del metal c) Deformación del cilindro d) Fundición de partes metálicas de la válvula	Cuando el daño por fuego es del tipo b, c o d. Cuando la pintura ha sido removida por daño por fuego del tipo a. Nota: Si la pintura está superficialmente quemada, el cilindro puede ser aceptado.
Tapones o adiciones en el cuerpo, cuello o base	Adicionar o conectar partes o accesorios metálicos en el cuello, cuerpo o base del cilindro.	Cualquier cilindro que presente este defecto a menos que se determine que el tapón o accesorio sea parte del diseño aprobado del cilindro.
Marcación o troquelado	Marcación por medio del troquelado del metal.	Cualquier cilindro que sea troquelado en el cuerpo. Cuando el cilindro presente la falta o duda o alteración de los datos técnicos: Identificación del fabricante, mes y año de fabricación, serial de fabricación, propietario, presión de trabajo o de prueba, fecha de la(s) prueba(s) hidrostática.
Limado, esmerilado o mecanizado	Es la acción mecánica ejercida sobre la superficie del cilindro, eliminando los números de identificación y datos técnicos.	Cualquier cilindro que presente este defecto.
Quemadura por arco o soplete.	Quemadura del metal del cilindro, endurecimiento del área afectada por el calor, la adición o remoción de metal fundido, observando protuberancias o cráteres.	Cualquier cilindro que presente este defecto.

Tabla C.2 Corrosión en la pared del cilindro

Defectos	Descripción	Condición de rechazo
Corrosión generalizada	Pérdida del espesor de pared interna o externa mayor al 20% de la superficie total del cilindro.	Si la profundidad de la penetración excede del 20% del espesor original de pared. Si la corrosión presenta un área muy extensa o su profundidad es dudosa, deben realizarse las siguientes pruebas: a) Verificar el espesor de pared remanente usando un detector de ultrasonido. b) Hacer la prueba hidrostática de expansión volumétrica con un máximo de expansión permanente no menor de 2% de la expansión volumétrica.
Corrosión local	Pérdida del espesor de pared sobre un área interna o externa sobre un área menor al 20% de la superficie total del cilindro o cráteres aislados con un diámetro mayor a 10 mm.	Si la profundidad de la picadura excede el 20% del espesor original de pared del cilindro. Si la corrosión es dudosa en cuanto a la profundidad o área, realice los siguientes ensayos: a) Verificar el espesor de pared usando un detector de ultrasonido. b) Hacer la prueba hidrostática de expansión elástica con un máximo de expansión permanente no menor de 2% de la expansión volumétrica.
Corrosión lineal	Picaduras localizadas linealmente en la pared del cilindro.	Si la longitud de la corrosión en cualquier dirección excede la circunferencia del cilindro o si la profundidad de la penetración excede el 25% del espesor original de la pared.
Picaduras	Corrosión interna o externa de picaduras aisladas hasta 20 mm de diámetro con una concentración no mayor a una picadura por cada 500 mm^2 de la superficie.	Si la profundidad de la picadura de diámetro mayor de 5 mm excede 40% del espesor de pared original del cilindro.

ANEXO D

D.1 Inspección y mantenimiento de válvulas

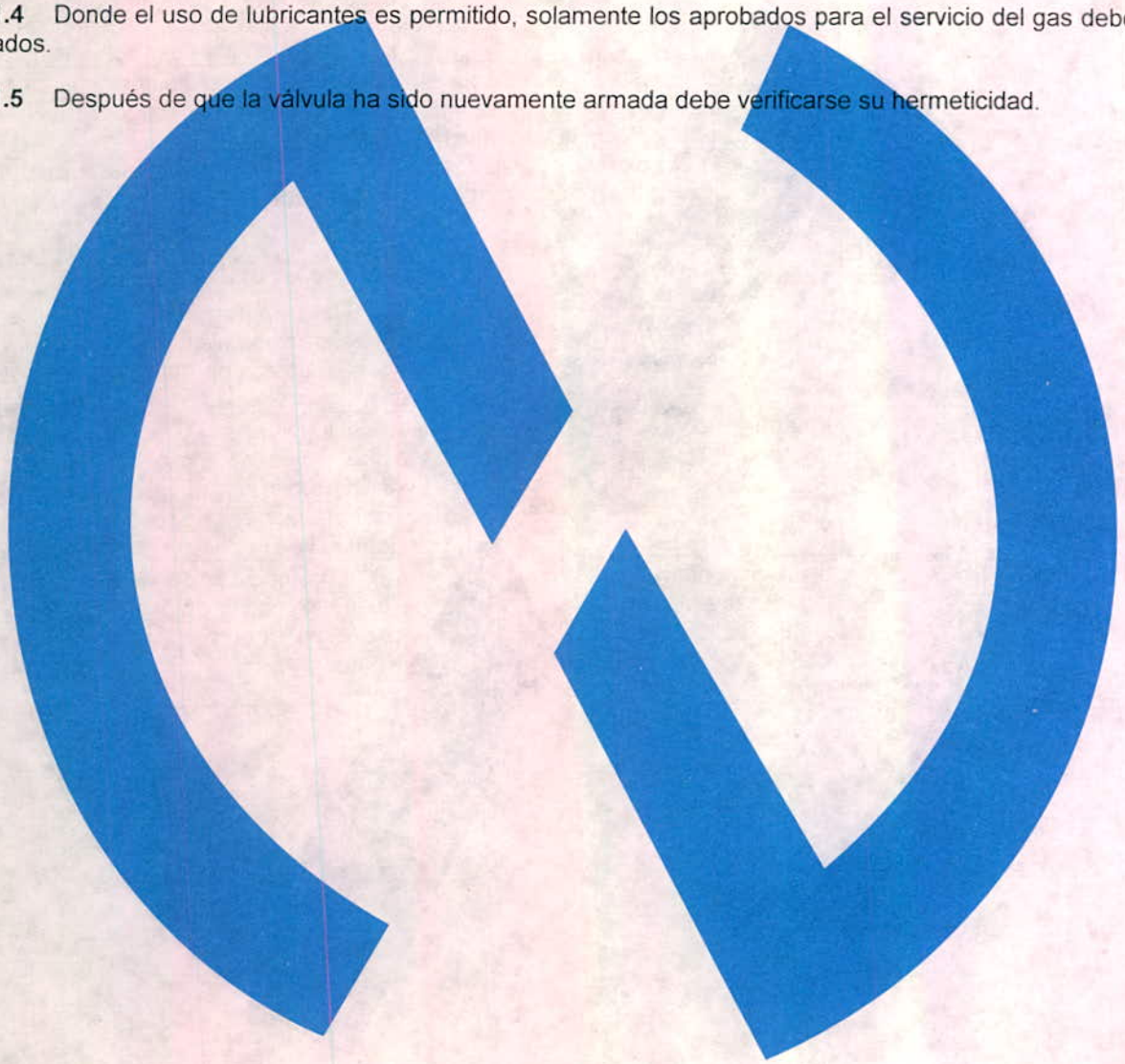
D.1.1 Todos los hilos de la rosca deben ser chequeados para asegurar que el diámetro de la rosca, su forma, la longitud y hermeticidad sea satisfactoria.

D.1.2 Si la rosca muestra signos de distorsión, deformación o quemaduras, estas fallas deben ser rectificadas. Excesivos daños en las roscas y serias deformaciones en el cuerpo de la válvula, volante, vástago u otros componentes implica que la válvula debe ser reemplazada.

D.1.3 El mantenimiento de la válvula debe incluir limpieza general y reemplazar los componentes, partes, dispositivos de seguridad que estén dañados.

D.1.4 Donde el uso de lubricantes es permitido, solamente los aprobados para el servicio del gas deben ser usados.

D.1.5 Después de que la válvula ha sido nuevamente armada debe verificarse su hermeticidad.



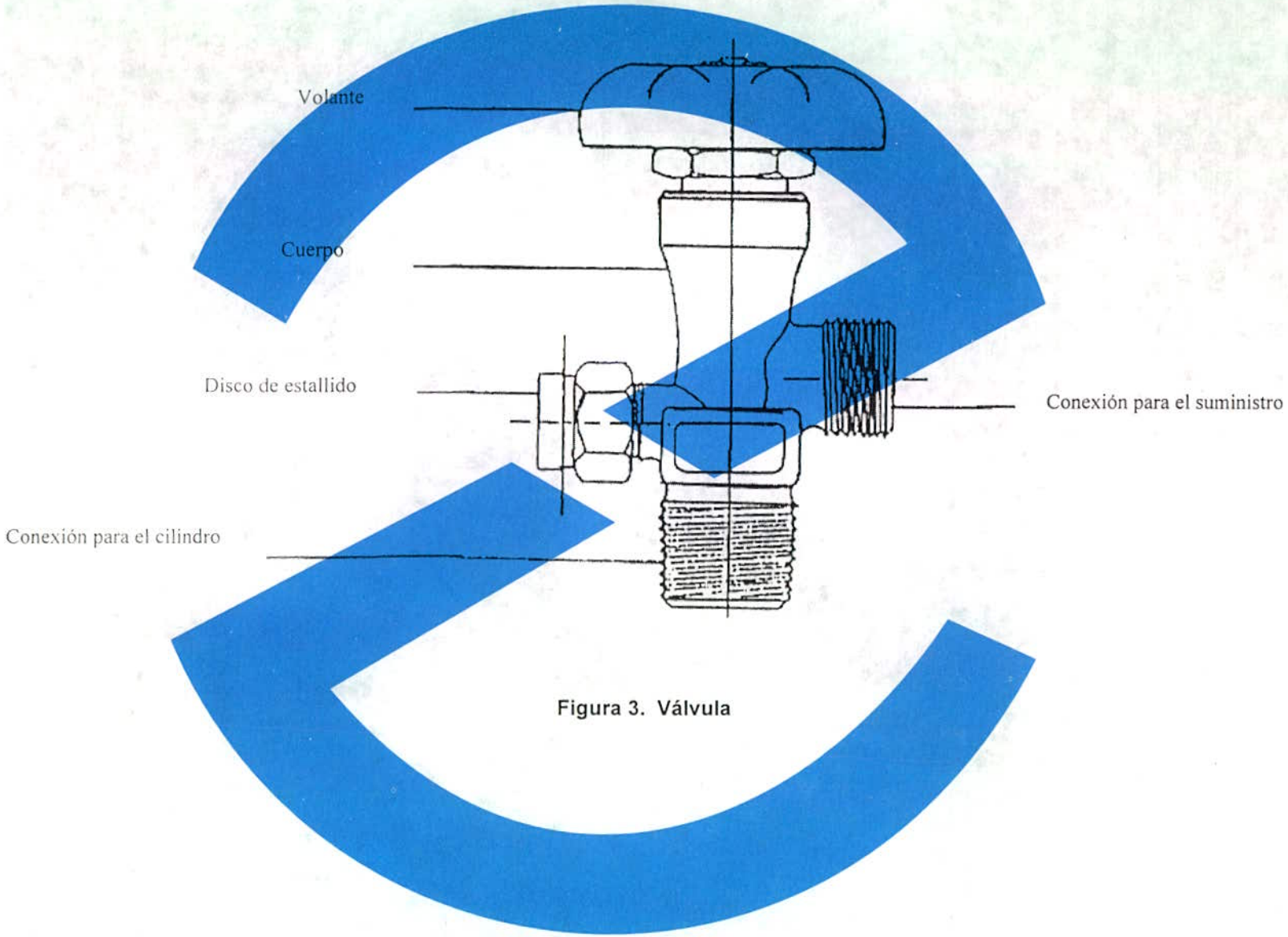


Figura 3. Válvula

ANEXO E

Tabla E.1 Conexión de las válvulas de los cilindros

		Conexión de salida CGA	
GAS	**Símbolo Químico**	**Norma CGA**	**Alterna CGA**
Acetileno	C_2H_2	510	300
Aire		346	590
Argón	Ar	580	-
Dióxido de carbono	CO_2	320	-
Monóxido de carbono	CO	350	-
Hidrógeno	H_2	350	-
Nitrógeno	N_2	580	-
Oxígeno	O_2	540	-
Oxido nitroso	N_2O	326	-

Tabla E.2 Disco de seguridad de las válvulas

Presión de trabajo del cilindro MPa (psig)	**Presión de ruptura del disco a** 71 °C (160 °F) MPa (psig)	
	mínimo	máximo
13,14 (1.800)	19,80 (2.700)	21,90 (3.000)
14,71 (2.015)	22,08 (3.025)	24,53 (3.360)
16,53 (2.265)	24,08 (3.397)	27,56 (3.775)
17,52 (2.400)	26,28 (3.600)	29,20 (4.000)
21,54 (2.950)	32,30 (4.425)	35,89 (4.917)
21,90 3.000)	32,85 (4.500)	36,50 (5.000)
25,55 (3.500)	38,33 (5.250)	42,60 (5.835)
32,85 (4.500)	44,35 (6.075)	49,28 (6.750)
36,50 (5.000)	54,75 (7.500)	60,85 (8.335)
43,80 (6.000)	65,70 (10.000)	75,00 (10.000)

ANEXO F

Tabla F.1 Propiedades mecánicas

Tipo de cilindro	Alternativa	Elongación (%) mínimo		Límite elástico (%)	Ensayo de aplastamiento
		Probeta 5,08 mm (2 pulg)	Probeta de otra longitud		
Cilindros de acero al carbono	1	40	20	≤ 73 tensión de rotura	-
Cilindros de acero al manganeso	2	20	10	≤ 73 tensión de rotura	Reducción del diámetro a 6 veces el espesor de pared sin presentar fisuras
Cilindros de acero al cromo-molibdeno	-	20	10	-	Reducción del diámetro a 6 veces el espesor de pared sin presentar fisuras

Tabla F.2 Composición Química (%)

Composición química	Carbono	Manganeso	Silicio	Fósforo	Azufre	Cromo	Molibdeno
Cilindro de acero a carbono	0,27-0,37	0,80-1,40	0,30 máx	0,035 máx	0,045 máx	-	-
Cilindros de acero al manganeso	0,40 máx	1,35-1,65	0,10-0,30	0,04 máx	0,05 máx	-	-
Cilindros de acero al cromo-molibdeno	0,25-0,35	0,40-0,90	0,15-0,35	0,04 máx	0,05 máx	0,80-1,10	0,15-0,24

ANEXO G

G.1 Estampado de la recalificación del cilindro



Figura G.1

Notas

1 A todo cilindro que apruebe los ensayos de recalificación se le debe estampar sobre el cuello los datos indicados en la figura G.1.

2 El número de identificación del taller de recalificación de cilindros debe tener:

2.1 El logotipo o letras indicativas del taller (máximo 3) con una altura mínima de 3 mm y máxima de 5 mm.

2.2 Los dos dígitos de identificación del taller de recalificación de cilindros si aplica, los cuales se colocan debajo del logotipo o letras indicativas del taller, con una altura mínima de 3 mm y una máxima de 5 mm.

3 El mes y año de recalificación descrito por dos dígitos, con una altura mínima de 6 mm y menor o igual a 10 mm, siendo el del lado izquierdo correspondiente al mes y el del lado derecho al año. Ejemplo: Enero de 1999

01 **Logotipo** **99**

número de identificación del taller

4 A partir del año 2000, se debe colocar un número dos (2) y los dos últimos dígitos del año correspondiente. Ejemplo: Febrero del 2001.

02 **Logotipo** **2 01**

número de identificación del taller

COVENIN
3017:2000

CATEGORÍA
D

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:

FONDONORMA

I.C.S: 23.020.30

ISBN: 980-06-2537-2

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Cilindro, gas, alta presión, mantenimiento.