

**LXXV REUNIÓN ORDINARIA DEL GRUPO DE TRABAJO N ° 3
“REGLAMENTO TÉCNICO Y EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD” /
COMISIÓN DE GAS**

ACTA Nº 01/21

AGREGADO V

Parte 2 (Versión en portugués)

**REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR (RTM) PARA CILINDROS DE
ALMACENAMIENTO DE GAS NATURAL VEHICULAR (GNV)**

Buenos Aires, 5 al 8 de abril de 2021

**REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL (RTM) PARA CILINDROS DE
ARMAZENAMENTO DE GÁS NATURAL VEICULAR (GNV)**

TENDO EM VISTA: O Tratado de Assunção, o Protocolo de Ouro Preto, o Protocolo de Ushuaia sobre Compromisso Democrático no MERCOSUL, a República do Chile e a República da Bolívia e as Resoluções Nº 19/92, 38/98, 56/02, 03/08 e 33/10 do Grupo Mercado Comum;

CONSIDERANDO:

Que devem ser harmonizadas as exigências essenciais de segurança para a fabricação, comercialização e utilização dos componentes para gás natural veicular, utilizado como combustível a bordo de veículos automotores, levando em consideração as medidas pertinentes para consolidar a proteção dos usuários deste combustível, dentro dos Estados Partes;

Que é necessário assegurar nos Estados Partes uma proteção eficaz ao consumidor contra os riscos associados à utilização do gás natural veicular utilizado como combustível a bordo de veículos automotores.

**O GRUPO MERCADO COMUM
RESOLVE:**

Art. 1º- Revogar a Resolução GMC Nº 03/08 e substituir o "Regulamento Técnico MERCOSUL de cilindros para armazenamento de Gás Natural Veicular (GNV), utilizado como combustível a bordo de veículos automotores", aprovados mediante a citada Resolução, pelo P. Res. Nº 05/12 e seu Anexo I "Regulamento Técnico MERCOSUL (RTM) para cilindros de armazenamento de gás natural veicular (GNV).

Art. 2º- Determinar os seguintes prazos contados a partir da data de incorporação desta Resolução ao correspondente Ordenamento Jurídico Nacional (OJN):

- A partir de 18 (dezoito) meses, contados da data de publicação desta Resolução, os fabricantes nacionais e importadores deverão fabricar ou importar, nos Estados Partes, somente cilindros de armazenamento de gás natural veicular (GNV) em conformidade com as disposições contidas nesta Resolução.
- Em até 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data de publicação desta Resolução, os fabricantes e importadores deverão comercializar, nos Estados Partes, somente cilindros de armazenamento de gás natural veicular (GNV) em conformidade com as disposições contidas nesta Resolução.
- Em até 30 (trinta) meses, contados a partir da data de publicação desta Resolução, os estabelecimentos que exercerem atividade de distribuição ou de comércio deverão vender, nos Estados Partes, somente cilindros de armazenamento

de gás natural veicular (GNV) em conformidade com as disposições contidas nesta Resolução.

Art. 3º - A inobservância das prescrições contidas na presente Resolução acarretará aos infratores a aplicação das penalidades previstas na legislação vigente em cada Estado Parte.

Art. 4º - Os Estados Partes indicarão, no âmbito do SGT Nº 3, os organismos nacionais competentes para a implementação da presente Resolução.

Art. 5º - A presente Resolução se aplicará ao território dos Estados Partes, ao comércio entre eles e às importações extra zona.

Art. 6º – Esta Resolução deverá ser incorporada ao Ordenamento Jurídico Nacional (OJN) dos Estados Partes.

LXXV SGT Nº 3, Buenos Aires, 08/04/2021

ANEXO I

REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL PARA CILINDROS DE ARMAZENAMENTO DE GÁS NATURAL VEICULAR (GNV)

1 OBJETIVO

O presente Regulamento Técnico MERCOSUL estabelece os requisitos de segurança e ensaios, baseados na norma NM ISO 11439:2018, que devem ser atendidos para a fabricação de cilindros como um dos componentes para a instalação do sistema de gás natural veicular (GNV) utilizado a bordo de veículos automotores, a ser atendido por toda cadeia fornecedora do produto no território dos Estados Partes, ao comércio entre eles e às importações extra zona.

Este RTM inclui os cilindros de qualquer aço sem costura, ligas de alumínio sem costura ou materiais de construção não metálicas, usando qualquer projeto ou método de fabricação adequado para as condições de serviço estabelecidas. Este RTM não inclui os cilindros de aço inoxidável. Os cilindros cubertos por este RTM são designados Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 e Tipo 4.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este RTM se baseia na norma NM ISO 11439:2018 “Cilindros para gás – Cilindros de alta pressão, para armazenamento de gás natural como combustível, a bordo de veículos automotores”. Consequentemente, são de referência também todos os documentos enunciados no item 2 dessa Norma.

Nota: São equivalentes as normas ISO 11439:2013, NM ISO 11439:2018 e ABNT NBR NM ISO 11439:2019.

3 SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR: Norma brasileira
END: Ensaio não destrutivo
NM: Norma MERCOSUL
ISO: International Organization for Standardization
RTM: Regulamento Técnico MERCOSUL
GNV: Gás natural veicular
DAP: Dispositivo de alívio de pressão
VAR: Vazamento antes da ruptura

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste Regulamento Técnico, devem ser aplicados os termos e definições descritos no item 3 da Norma NM ISSO 11439:2018, complementados ou substituídos pelos elencados a seguir:

4.1 Base ou Fundo

Extremidade do cilindro de GNV que não possui abertura roscada.

4.2 Cúpula ou Ogiva

Extremidade do cilindro de GNV que possui pescoço com abertura roscada.

4.3 Pescoço

Protuberância em forma cilíndrica conformada na(s) cúpula(s), cuja linha de centro coincide com o eixo longitudinal do cilindro, e que possui abertura interna na qual é conformada uma rosca.

4.4 Lote de cilindros ou de *liners* metálicos

Grupo de não mais que 200 cilindros/*liners* mais os cilindros/*liners* para os ensaios destrutivos.

4.5 Lote de *liners* não metálicos

grupo de não superior a 200 *liners* mais os *liners* para os ensaios destrutivos

Definición de la Norma

3.1

organismo de inspección autorizado

organismo de inspección autorizado, aprobado o reconocido por la autoridad regulatoria del país usuario, para la supervisión de la construcción y ensayos de los cilindros utilizados para el almacenamiento a bordo de gas natural.

Definição alternativa

4.4 Organismo de inspeção autorizado (Inspetor)

Para fins deste RTM, o Organismo de inspeção autorizado (inspetor), definido na norma NM ISO 11439:2018, deve ser entendido como a entidade competente aprovada ou reconhecida pela Autoridade regulatória por cada Estado Parte a realizar o processo de avaliação da conformidade dos cilindros para armazenamento de gás natural veicular.

5 CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Para fins deste RTM, as condições de serviço especificadas no item 4 da Norma NM ISO 11439:2018 devem ser aplicadas, com exceção do item 4.2 para o qual deve ser considerado o seguinte:

5.1 Pressão máxima

Este RTM baseia-se numa pressão de trabalho de 200 bar estabilizada a 15 ° C para o gás natural como combustível, com uma pressão máxima de enchimento de 260 bar.

Consequentemente, o cilindro deve ser projetado para ser adequado para:

- a) uma pressão de 200 bar a uma temperatura estabilizada a 15 ° C;
- b) uma pressão máxima que não deve exceder 260 bar, independentemente das condições de enchimento ou temperatura.

6 INSPEÇÃO E ENSAIOS

Para fins deste RTM, deve ser aplicado o especificado no item 5 da Norma NM ISO 11439:2018 com relação à inspeção e ensaios dos cilindros.

Além disso, a avaliação da conformidade realizada por um organismo de inspeção autorizado deve contemplar a realização de todos os ensaios estabelecidos nessa norma, que inclui as inspeções os ensaios para aprovação do protótipo e as inspeções e ensaios de aprovação de lote e para cada cilindro.

7 PROCEDIMENTO DE APROVAÇÃO DE TIPO

7.1 Para fins deste RTM, a aprovação de tipo pelo organismo de inspeção autorizado deve contemplar a verificação do cumprimento dos seguintes itens descritos a seguir, da Norma NM ISO 11439:2018:

- a) Para cilindros do tipo 1 – itens 6 e 7;
- b) Para cilindros do tipo 2 – itens 6 e 8;
- c) Para cilindros do tipo 3 – itens 6 e 9;
- d) Para cilindros do tipo 4 – itens 6 e 10;

7.1.1 O fabricante deve disponibilizar uma produção mínima de um lote de 30 (trinta) cilindros, para a realização da aprovação de tipo.

7.2 Com relação ao ponto 6.9 de norma NM ISO 11439:2018, fica estabelecido que deve ser cumprido o estabelecido no item 7.1 deste RTM, para emissão do certificado de aprovação de tipo.

8 REQUISITOS PARA CILINDROS METÁLICOS TIPO 1

8.1 Para fins deste RTM, deve ser aplicado o especificado no item 7 da Norma NM ISO 11439:2018, complementado ou modificado pelos requisitos a seguir.

8.1.1 A espessura mínima da parede do pescoço deve cumprir com o mínimo especificado no projeto do cilindro, e deve ser adequada para o torque aplicado na fixação da válvula do cilindro.

8.1.2 A rosca de forma cônica deve atender aos requisitos técnicos estabelecidos na norma ISO 11363-1:2018, com rosca 25E.

8.1.3 A rosca de forma paralela deve cumprir com os requisitos técnicos estabelecidos na norma ISO 15245-1:2001, com rosca M25 x 2 ou M30 x 2, ou na norma ANSI/ASME B1.1 com rosca 2-12 UNJ (nominal 2").

8.1.4 Os ensaios definidos como ensaios de protótipos no item 7.5.2 da norma supracitada, devem ser complementados pelos ensaios de lote e pelos ensaios em cada cilindro, contemplados no item 7.1 deste RTM.

VERIFICAMOS ATÉ O ITEM 7 DA NORMA – 3ª REUNIÃO – SETEMBRO/2018.

6 PROJETO DO CILINDRO

~~6.1 Os projetos dos cilindros devem cumprir os requisitos detalhados abaixo, de acordo com as disposições contidas nos itens 6.3; 6.4; 6.5; 6.6; 6.7 e 6.8 da NM ISO 11439: 2018:~~

- ~~a) declaração do tipo de serviço, de acordo com 6.3;~~
- ~~b) dados do projeto, de acordo com 6.4 (incluir a referência a este RTM);~~
- ~~c) dados de fabricação, de acordo com 6.5;~~
- ~~d) comportamento das fraturas e tamanho dos defeitos obtidos pelo END, conforme 6.6;~~
- ~~e) folha de especificações, de acordo com 6.7;~~
- ~~f) informações adicionais de suporte, de acordo com 6.8.~~

7 REQUISITOS GERAIS

~~7.1 O fabricante deve especificar a vida útil do cilindro de GNV, a qual deve ser, no mínimo de 15 anos e, no máximo de 20 anos.~~

~~7.2 Os cilindros de GNV devem ser projetados e fabricados para suportarem, sem vazar ou romper, 1000 (mil) ciclos de enchimento por cada ano da vida de serviço especificada.~~

~~7.3 Os cilindros de GNV devem ser projetados e fabricados para serem submetidos ao uso sob as seguintes condições de pressão de trabalho:~~

- ~~a) A uma pressão de 20 Mpa (200 bar) sob uma condição fixa de temperatura de 15 °C;~~

- b) ~~A uma máxima pressão de trabalho de 26 Mpa (260 bar), independentemente das condições de enchimento ou temperatura.~~

~~Nota: Para fins deste regulamento, 1 Mpa = 10 bar.~~

~~7.4 Os cilindros de GNV devem ser projetados e fabricados para uso a temperaturas entre -40 °C e +82 °C, desde que a temperatura de material do cilindro só venha a ultrapassar os 65 °C por um período curto de tempo ou de modo localizado.~~

~~7.5 A superfície externa dos cilindros de GNV devem ser projetados e fabricados para suportarem exposições acidentais à ataques químicos ou mecânicos pelos seguintes agentes:~~

- ~~a) água, tanto para imersão intermitente, como por borrifo de estrada;~~
- ~~b) sal, devido à operação do veículo próximo ao oceano, ou em lugares onde o sal é usado para dissolver o gelo;~~
- ~~c) radiação ultravioleta advinda do sol;~~
- ~~d) impacto de cascalho;~~
- ~~e) solventes, ácidos e álcalis, fertilizantes;~~
- ~~f) fluidos automotivos, incluindo gasolina, diesel, fluidos hidráulicos, ácido de bateria, glicol e óleos;~~
- ~~g) gases da exaustão.~~

~~7.6 A linha de centro das aberturas deve coincidir com a do eixo longitudinal do cilindro.~~

~~7.7 O projeto e fabricação do cilindro, com relação às roscas no pescoço, devem atender ao seguinte:~~

- ~~a) Roscas de forma cônica~~

~~A rosca que possuir a forma cônica deverá atender à norma ISO 11363-1:2010, com rosca 25E.~~

- ~~b) Roscas de forma paralela~~

~~A rosca que possuir a forma paralela deverá atender aos requisitos estabelecidos na norma ISO 15245-1:2001, com rosca M25 x 2 ou aos requisitos estabelecidos na norma ANSI /ASME B1.1 com rosca 2-12 UNJ (nominal 2").~~

~~7.7.1 Cilindros metálicos de aço GNV tipo 1 somente são admissíveis roscas de forma cônica.~~

~~7.8 O pescoço do cilindro deve possuir, ao menos, 12 mm de comprimento paralelo à linha de centro do cilindro.~~

7.8.1 A espessura mínima da parede do pescoço deve cumprir com o mínimo especificado no projeto do cilindro.

~~7.9 Todas as informações de materiais, proyecto y constructivas, que afetem o desempenho do cilindro devem ser rastreáveis pelo número de série deste.~~

~~7.10 O fabricante é o responsável por garantir que as pessoas, equipamentos, instrumentos, dispositivos, material, bem como os serviços subcontratados, são adequados ao pleno atendimento da realização do produto e de seus ensaios pertinentes.~~

~~(REPOSICIONADO COMO "ITEM 5")~~

8 Requisitos para cilindros metálicos do tipo 1

~~8.1 O projeto e fabricação do cilindro tipo 1 deve assegurar um modo de falha do tipo "vazamento antes da ruptura" (VAR) do cilindro em condições normais de serviço.~~

~~8.1.1 O tamanho máximo de defeito em qualquer localização do cilindro, tal que o cilindro atenda aos requisitos de pressão cíclica e de VAR estabelecido na NM ISO 11439:2018, deve ser especificado. O tamanho de defeito admissível para END deve ser determinado pelo método descrito no Anexo A.6 da NM ISO 11439:2018.~~

~~8.2 Os materiais utilizados devem ser próprios para as condições de serviço especificadas na norma NM ISO 11439:2018. O projeto e a fabricação não podem ter materiais incompatíveis em contato entre si.~~

~~8.3 Os cilindros metálicos de aço do tipo 1 devem ser fabricados utilizando-se aços acalmados ao alumínio e/ou silício.~~

~~8.4 O aço utilizado na fabricação de cada cilindro tipo 1 deve possuir rastreabilidade à origem, inclusive quanto à sua composição química. A composição química do aço deve conter, no mínimo, os seguintes valores:~~

~~– teor de carbono, manganês, alumínio, silício, cromo, níquel, molibidênio, boro, vanádio, fósforo e enxofre, bem como todo e qualquer elemento-liga intencionalmente adicionado.~~

~~8.4.1 Os teores de enxofre e fósforo não podem exceder os seguintes valores tabelados a seguir:~~

Enxofre	0,010 % em massa
Fósforo	0,020 % em massa
Enxofre + Fósforo	0,025 % em massa

~~8.5 Os cilindros metálicos de alumínio do tipo 1 devem ser fabricados utilizando-se, como matéria-prima, ligas de alumínio forjadas.~~

~~8.5.1 A liga de alumínio forjada utilizada na fabricação de cada cilindro deve possuir rastreabilidade à origem, inclusive quanto à sua composição química, e deve conter quantidades de chumbo e bismuto que não excedam 0,003% em massa.~~

~~8.6 Os cilindros tipo 1, dentro dos limites de temperatura para os quais foram fabricados — descrito no item 6.4 deste RTQ, devem suportar sem romper uma sobrepressão de 2,25 vezes sua pressão de trabalho.~~

~~8.7 As tensões nos cilindros devem ser calculadas para a pressão de trabalho (200 bar), assim como para a pressão de ensaio (1,5 vezes a pressão de trabalho) e para a pressão de ruptura (2,25 vezes a pressão de trabalho). Os cálculos devem utilizar técnicas de análises apropriadas para estabelecer a distribuição das tensões e justificar a mínima espessura de parede projetada.~~

~~(RELOCADO PARA 7.1.1)~~

~~8.8 O fabricante do cilindro deve especificar o dispositivo de alívio de pressão (DAP) e cumprir com os requisitos estabelecidos no item 6.3 do Anexo da Resolução GMC Nº 33/10, ou a que no futuro a substitua ou a modifique, com vistas a garantir a segurança adequada do cilindro sob condições de envolvido em fogo.~~

~~8.8.1 Suplementarmente, quando o fabricante utilizar ou adicionar algum isolamento ou material de proteção, deve também especificá-lo.~~

~~Nota: O fabricante pode especificar locais alternativos de DAP para instalações específicas de veículos, a fim de otimizar as considerações de segurança.~~

~~8.8.2 Os dispositivos de alívio de pressão devem ser conforme a ISO 15500-13.~~

~~8.9 A afixação de acessórios é permitida, desde que atendido o prescrito no item 7.3.7 da NM ISO 11439:2018.~~

~~8.10 A fabricação do cilindro deve atender o prescrito no item 7.4 da NM ISO 11439:2018.~~

~~(Relocado para item 7.7)~~

~~(Substituído por 7.4)~~

~~(Relocado para 6.7)~~

~~(Excluído por se tratar de Requisitos de Avaliação da Conformidade).~~

9 Requisitos para cilindros compósitos do tipo 2

~~9.1 O projeto e fabricação do cilindro tipo 2 deve assegurar um modo de falha do tipo “vazamento antes da ruptura” (VAR) de seu *liner*, em condições normais de serviço.~~

~~9.1.1 O tamanho máximo de defeito em qualquer localização do *liner*, tal que o cilindro atenda aos requisitos de pressão cíclica e de VAR estabelecido na NM ISO 11439:2018, deve ser especificado. O tamanho de defeito admissível para END deve ser determinado pelo método descrito no Anexo A.6 da NM ISO 11439:2018.~~

~~9.2 Os materiais utilizados devem ser próprios para as condições de serviço especificadas na norma NM ISO 11439:2018. O projeto e a fabricação não podem ter materiais incompatíveis em contato entre si.~~

~~9.3 O *liner* metálico de aço do deve ser fabricado utilizando-se aços acalmados ao alumínio e/ou silício.~~

~~9.4 O aço utilizado na fabricação de cada *liner* deve possuir rastreabilidade à origem, inclusive quanto à sua composição química. A composição química do aço deve conter, no mínimo, os seguintes valores:~~

~~– teor de carbono, manganês, alumínio, silício, cromo, níquel, molibidênio, boro, vanádio, fósforo e enxofre, bem como todo e qualquer elemento-liga intencionalmente adicionado.~~

~~9.4.1 Os teores de enxofre e fósforo não podem exceder os seguintes valores tabelados a seguir:~~

Enxofre	0,010 % em massa
Fósforo	0,020 % em massa
Enxofre + Fósforo	0,025 % em massa

~~9.5 Os *liners* metálicos de alumínio devem ser fabricados utilizando-se, como matéria-prima, ligas de alumínio forjadas.~~

~~9.5.1 A liga de alumínio forjada utilizada na fabricação de cada *liner* deve possuir rastreabilidade à origem, inclusive quanto à sua composição química, e deve conter quantidades de chumbo e bismuto que não excedam 0,003% em massa.~~

~~9.6 Os *liners*, dentro dos limites de temperatura para os quais foram fabricados—descrito no item 6.4 deste RTQ, devem suportar sem romper uma sobrepressão de 1,3 vezes sua pressão de trabalho.~~

~~9.7 Os materiais compósitos utilizados na fabricação do cilindro devem atender o prescrito no item 8.2.3 da NM ISO 11439:2018, observado o prescrito em 6.9 e 6.9.1 deste RTM.~~

~~9.8 As tensões no material compósito e no *liner*, após o pré-tensionamento, devem ser calculadas para 0 bar, pressão de trabalho (200 bar), pressão de ensaio (1,5 vezes a pressão de trabalho), limites da pressão de autointerferência (quando aplicável) e pressão de ruptura e relação de tensão na fibra, conforme tabela a seguir. Os cálculos devem utilizar técnicas de análises apropriadas, e atender ao prescrito nos itens 8.3.2 e 8.3.3 da NM ISO 11439:2018.~~

Tipo de fibra	Relação de tensão	Pressão de ruptura
Vidrio / Vidro	2,75	500 (Nota 1)
Aramida	2,35	470
Carbone	2,35	470
Híbrida	(Nota 2)	
Nota 1: Pressão mínima de ruptura. Como complemento, os cálculos devem ser realizados de acordo com 8.3.2, para confirmar se os requisitos mínimos de relação de tensão foram alcançados.		
Nota 2: As relações de tensão e as pressões de ruptura devem ser calculadas de acordo com 8.3.2.		

~~9.9 O fabricante do cilindro deve especificar o material compósito, o dispositivo de alívio de pressão (DAP) e cumprir com os requisitos estabelecidos no item 6.3 do Anexo da Resolução GMC Nº 33/10, ou a que no futuro a substitua ou a modifique, com vistas a garantir a segurança adequada do cilindro sob condições de envolvido em fogo.~~

~~9.9.1 Suplementarmente, quando o fabricante utilizar ou adicionar algum isolamento ou material de proteção, deve também especificá-lo.~~

~~Nota: O fabricante pode especificar locais alternativos de DAP para instalações específicas de veículos, a fim de otimizar as considerações de segurança.~~

~~9.9.2 Os dispositivos de alívio de pressão devem ser conforme a ISO 15500-13.~~

~~9.10 A fabricação do cilindro deve atender o prescrito no item 8.4 da NM ISO 11439:2018.~~

~~(Relocado para 6.9 / 6.9.1)~~

~~(Relocado para 8.1.1)~~

~~(Relocado para 8.9)~~

~~(Relocado para 6.7)~~

~~(Excluído por se tratar de Requisitos de Avaliação da Conformidade).~~

10 Requisitos para cilindros compósitos do tipo 3

~~10.1 O projeto e fabricação do cilindro tipo 3 deve assegurar um modo de falha do tipo “vazamento antes da ruptura” (VAR) de seu liner, em condições normais de serviço.~~

~~10.1.1 O tamanho máximo de defeito em qualquer localização do liner, tal que o cilindro atenda aos requisitos de pressão cíclica e de VAR estabelecido na NM ISO 11439:2018, deve ser especificado. O tamanho de defeito admissível para END deve ser determinado pelo método descrito no Anexo A.6 da NM ISO 11439:2018.~~

~~10.2 Os materiais utilizados devem ser próprios para as condições de serviço especificadas na norma NM ISO 11439:2018. O projeto e a fabricação não podem ter materiais incompatíveis em contato entre si.~~

~~10.3 O liner metálico de aço deve ser fabricado utilizando-se aços acalmados ao alumínio e/ou silício.~~

~~10.4 O aço utilizado na fabricação de cada liner deve possuir rastreabilidade à origem, inclusive quanto à sua composição química. A composição química do aço deve conter, no mínimo, os seguintes valores:~~

~~– teor de carbono, manganês, alumínio, silício, cromo, níquel, molibidênio, boro, vanádio, fósforo e enxofre, bem como todo e qualquer elemento-liga intencionalmente adicionado.~~

~~10.4.1 Os teores de enxofre e fósforo não podem exceder os seguintes valores tabelados a seguir:~~

Enxofre	0,010 % em massa
Fósforo	0,020 % em massa
Enxofre + Fósforo	0,025 % em massa

~~10.5 Os liners metálicos de alumínio devem ser fabricados utilizando-se, como matéria-prima, ligas de alumínio forjadas.~~

~~10.5.1 A liga de alumínio forjada utilizada na fabricação de cada liner deve possuir rastreabilidade à origem, inclusive quanto à sua composição química, e deve conter quantidades de chumbo e bismuto que não excedam 0,003% em massa.~~

~~10.6 Os materiais compósitos utilizados na fabricação do cilindro devem atender o prescrito no item 9.2.3 da NM ISO 11439:2018, observado o prescrito em 6.9 e 6.9.1 deste RTM.~~

~~10.7 As tensões no material compósito e no liner, após o pré-tensionamento, devem ser calculadas para 0 bar, pressão de trabalho (200 bar), pressão de ensaio (1,5 vezes a pressão de trabalho), limites da pressão de autointerferência (quando aplicável) e pressão de ruptura e relação de tensão na fibra, conforme tabela a seguir. Os cálculos devem utilizar técnicas de análises apropriadas, e atender ao prescrito nos itens 9.3.2 e 9.3.3 da NM ISO 11439:2018.~~

Tipo de fibra	Relação de tensão	Pressão de ruptura
Vidrio / Vidro	3,65	700 (Nota 1)
Aramida	3,10	600
Carbono	2,35	470
Híbrida	(Nota 2)	
Nota 1: Pressão mínima de ruptura. Como complemento, os cálculos devem ser realizados de acordo com 9.3.2, para confirmar se os requisitos mínimos de relação de tensão foram alcançados.		
Nota 2: As relações de tensão e as pressões de ruptura devem ser calculadas de acordo com 9.3.2.		

~~10.8 O fabricante do cilindro deve especificar o material compósito, o dispositivo de alívio de pressão (DAP) e cumprir com os requisitos estabelecidos no item 6.3 do Anexo da Resolução GMC Nº 33/10, ou a que no futuro a substitua ou a modifique, com vistas a garantir a segurança adequada do cilindro sob condições de envolvido em fogo.~~

~~10.8.1 Suplementarmente, quando o fabricante utilizar ou adicionar algum isolamento ou material de proteção, deve também especificá-lo.~~

~~Nota: O fabricante pode especificar locais alternativos de DAP para instalações específicas de veículos, a fim de otimizar as considerações de segurança.~~

~~10.8.2 Os dispositivos de alívio de pressão devem ser conforme a ISO 15500-13.~~

~~10.9 A fabricação do cilindro deve atender o prescrito no item 9.4 da NM ISO 11439:2018.~~

~~10.10 A parte externa dos cilindros deve ser obrigatoriamente protegida contra condições ambientais por meio de um dos métodos descritos no item 9.4.5 da NM ISO 11439:2018.~~

~~(Relocado para 9.1.1)~~

~~(Relocado para 9.8)~~

~~(Relocado para 6.7)~~

~~(Relocado para 9.10)~~

~~(Excluído por se tratar de Requisitos de Avaliação da Conformidade).~~

~~(Excluído por se tratar de Requisitos de Avaliação da Conformidade).~~

~~(Excluído por se tratar de Requisitos de Avaliação da Conformidade).~~

~~11 Requisitos para cilindros compósitos totalmente revestidos do tipo 4~~

~~11.1 O projeto e fabricação do cilindro tipo 4 deve assegurar um modo de falha do tipo “vazamento antes da ruptura” (VAR) do cilindro, em condições normais de serviço.~~

~~11.1.1 O tamanho máximo de defeito em qualquer localização do cilindro, tal que o cilindro atenda aos requisitos de pressão cíclica e de VAR estabelecido na NM ISO 11439:2018, deve ser especificado. O tamanho de defeito admissível para END deve ser determinado pelo método descrito no Anexo A.6 da NM ISO 11439:2018.~~

~~11.2 Os materiais utilizados devem ser próprios para as condições de serviço especificadas na norma NM ISO 11439:2018. O projeto e a fabricação não podem ter materiais incompatíveis em contato entre si.~~

~~11.3 Os materiais compósitos utilizados na fabricação do cilindro devem atender o prescrito no item 10.2 da NM ISO 11439:2018, observado o prescrito em 6.9 e 6.9.1 deste RTM.~~

~~11.7 As tensões exercidas no cilindro devem ser calculadas para 0 bar, pressão de trabalho (200 bar), pressão de ensaio (1,5 vezes a pressão de trabalho), e pressão de ruptura e relação de tensão na fibra, conforme tabela a seguir. Os cálculos devem utilizar técnicas de análises apropriadas, e atender ao prescrito nos itens 10.3.2 e 10.3.3 da NM ISO 11439:2018.~~

Tipo de fibra	Relação de tensão	Pressão de ruptura
Vidrio / Vidro	3,65	730
Aramida	3,10	620
Carbone	2,35	470
Híbrida	(Nota)	
Nota: As relações de tensões e as pressões de ruptura devem ser calculadas de acordo com 10.3.2.		

~~11.8 O fabricante do cilindro deve especificar o material compósito, o dispositivo de alívio de pressão (DAP) e cumprir com os requisitos estabelecidos no item 6.3 do Anexo da Resolução GMC Nº 33/10, ou a que no futuro a substitua ou a modifique, com vistas a garantir a segurança adequada do cilindro sob condições de envolvido em fogo.~~

~~11.8.1 Suplementarmente, quando o fabricante utilizar ou adicionar algum isolamento ou material de proteção, deve também especificá-lo.~~

~~Nota: O fabricante pode especificar locais alternativos de DAP para instalações específicas de veículos, a fim de otimizar as considerações de segurança.~~

~~11.8.2 Os dispositivos de alívio de pressão devem ser conforme a ISO 15500-13.~~

~~11.9 A fabricação do cilindro deve atender o prescrito no item 10.4 da NM ISO 11439:2018.~~

~~11.10 A parte externa dos cilindros deve ser obrigatoriamente protegida contra condições ambientais por meio de um dos métodos descritos no item 10.4.5 da NM ISO 11439:2018.~~

~~(Relocado para 10.8)~~

~~(Relocado para 6.7)~~

~~(Relocado para 10.10)~~

~~(Excluído por se tratar de Requisitos de Avaliação da Conformidade).~~

~~(Excluído por se tratar de Requisitos de Avaliação da Conformidade).~~

~~12 Marcações~~

~~12.1 Todos os cilindros devem ser fornecidos, pelo fabricante, com as marcações obrigatórias exigidas a seguir. Estas marcações devem ser visíveis, legíveis e indelévels e ter, pelo menos, 6 mm de altura.~~

~~12.2 Nos cilindros GNV do tipo 1, todas as marcações obrigatórias devem vir estampadas em baixo relevo, na cúpula do cilindro.~~

~~12.3 Nos cilindros GNV do tipo 3 e do tipo 4, as marcações obrigatórias devem vir em etiquetas impressas encapsuladas, colocadas sob revestimento de resina ou sob uma capa permanente.~~

~~12.4 Nos cilindros GNV do tipo 2, as marcações obrigatórias devem vir estampadas na cúpula ou vir em etiquetas encapsuladas conforme descrito em 10.3 acima.~~

~~Nota: A Resina ou capa que encobrir a etiqueta deve ser transparente.~~

~~12.4 As etiquetas adesivas e suas aplicações se realizarão de acordo com a norma ISO 7225:2005/Amd 1:2012. Se permitirá o uso de etiquetas múltiplas, que não deverão ficar obstruídas pelas fixações utilizadas na montagem dos cilindros.~~

~~(Relocado para 10.1 a 10.4)~~

~~(Sugiro não utilizar este Código Mercosul. Creio que, tal qual o “Sistema único”, isto seria de difícil implementação)~~

~~12.5 Cada cilindro deve conter as seguintes marcações obrigatórias:~~

~~a) as palavras “SOMENTE GNV”;~~

~~b) as palavras “NÃO USAR APÓS XX/XXXX”, onde XX/XXXX significa o mês e o ano de vencimento. O período entre a data de expedição e a data de vencimento não deve exceder a vida útil especificada.~~

~~c) identificação do fabricante (logomarca);~~

~~d) Identificação do cilindro (número de série);~~

~~d) pressão de trabalho, no formato “PT 20 MPA a 15 °C”;~~

~~e) referência a esta Resolução e à norma de referência, no seguinte formato “GMC XX/XXXX / ISO 11439”, onde XX/XXXX significa o número/ano desta Resolução.~~

~~x) tipo do cilindro, no formato “GNV-n”, onde n= 1, 2, 3 ou 4.~~

~~f) as palavras “Usar somente DAP aprovado especificado pelo fabricante”;~~

~~g) data de fabricação, expressa em mês e ano, no seguinte formato “XX/XXXX”;~~

~~h) capacidade volumétrica de água, em litros, no formato “XX,X L” (com uma casa decimal)~~

~~i) peso do cilindro, em Quilogramas, no formato “XX,X KG” (com uma casa decimal)~~

~~k) logomarca do OAC ou, na ausência deste, da autoridade competente do Estado Parte;~~

~~l) a indicação “25E” ou “3/4 NGT” puncionada no cilindro próximo à rosca, para cilindros metálicos de aço GNV tipo 1.~~

~~13 Requisitos para rastreabilidade de tubos metálicos utilizados na fabricação dos cilindros.~~

~~Os cilindros metálicos de GNV tipos 1,2 e 3 conformados de tubos devem contar com um código interno estampado, definido pelo fabricante, de maneira tal que se estabeleça uma relação b unívoca entre o referido código e o número de série do cilindro, que deve ser registrado.~~

~~14 Preparação para o despacho~~

~~Uma vez finalizada sua fabricação, e até a sua expedição, o cilindro deve ser manipulado e armazenado de maneira tal que não seja alterada sua integridade, em lugar preservado das ações climáticas tais como umidade, sol, chuva, granizo, etc. Devem ser obedecidos os critérios estabelecidos no item 11 da NM ISO 11439:2018, exceto quanto a obrigatoriedade do borrifamento interno de algum inibidor de corrosão.~~

~~Quando o fabricante utilizar algum inibidor de corrosão interno, este não deve ser um fluido oleoso.~~

~~15 Anexos estabelecidos na NM ISO 11439:2018~~

~~Devem ser atendidos os requisitos estabelecidos nos Anexos A até G da NM ISO 11439:2018 observando-se as modificações e inclusões estabelecidas a seguir:~~

15.1 Anexo A — Métodos de ensaios e critérios

~~)15.1.1 A Tabela A.1, onde se indicam os valores admissíveis do ensaio de impacto, o limite superior da primeira faixa indicada para a largura do corpo de prova será de 10 mm.~~

~~Tabela A.1 onde se indicam valores admissíveis do ensaio de impacto, o limite superior da primeira faixa indicada para a largura da proveta será de 10 mm.~~

~~(Não há necessidade de retificação — o item na norma está atualizado)~~

~~A.10 O primeiro parágrafo do item A.10 da NM ISO 11439:2008, passa a ter a seguinte redação:~~

~~“Deve submeter ao ensaio de vazamento os projetos tipo GNV-4, utilizando-se o seguinte procedimento:”~~

~~(Não há problema em se aceitar outro método; no Brasil já é feito isso).~~

~~15.1.2 Os materiais da resina deverão ensaiar-se sobre uma amostra representativa do material composto envolto de acordo com a norma ISO 14130:1997/Cor 1:2003. Em seguida, fervido em água durante 24 horas em Água após permanecer imerso em água em ebulição por 24 horas, o material composto deverá apresentar uma resistência mínima da resina ao esforço de corte de 13,8 MPa.”~~

15.2 Anexo B — Inspeção Ultrassônica

~~15.2.1 O fabricante deve aplicar as técnicas de inspeção ultrassônica estabelecidas no Anexo B da NM ISO 11439:2018.~~

~~15.2.1 O profissional que realizar o plano de inspeção por ultrassom deve possuir certificação à norma ABNT NBR ISO 9712, como Inspetor de Ultrassom nível III.~~

~~15.2.1.1 O fabricante é o responsável por garantir que o plano de inspeção por ultrassom seja devidamente atendido pelo seu equipamento de ensaio, levando em consideração seu fluxo produtivo.~~

~~15.2.2 O profissional que realizar a inspeção por ultrassom deve possuir certificação à norma ABNT NBR ISO 9712, como Inspetor de Ultrassom nível II.~~

~~15.2.3 A realização da inspeção por ultrassom pode ser realizada por profissional com certificação à norma ABNT NBR ISO 9712 como Inspetor de Ultrassom nível I, desde que supervisionado em tempo integral por um Inspetor de Ultrassom nível II.~~

~~15.2.4 O ensaio de ultrassom deve ser realizado por equipamento automático de ultrassom sobre a parte cilíndrica dos cilindros de GNV. Adicionalmente, o ensaio pode ser complementado utilizando-se equipamentos de uso manual sobre as partes curvas (base e cúpula com pescoço) do cilindro.~~

~~15.3 Anexo C - Ensaio não destrutivo (END) do tamanho de defeito por ciclagem do cilindro defeituoso~~

~~O Anexo C da NM ISO 11439:2018 é de aplicação obrigatória para os cilindros de GNV tipos 1, 2 e 3.~~

~~(Já está contemplado acima)~~

~~(Excluído por se tratar de requisitos de avaliação da conformidade).~~

~~(O Anexo C da atual ISO 11439 é diferente — corresponde ao Anexo D da anterior).~~

~~(Não há necessidade, o texto da norma atual está OK)~~

15.4 Anexo D — Modelos de relatórios

~~Os modelos de relatório descritos neste Anexo da norma NM ISO 11439:2018 são de aplicação voluntária.~~

15.5 Anexo E — Pressão de trabalho padrão

~~O Anexo E da NM ISO 11439:2018 é, apenas, informativo.~~

~~(Não há necessidade, o texto da norma atual está OK)~~

~~(Este ensaio passou para o Anexo A, na versão atual da ISO 11439)~~

15.6 Anexo F — Verificação das relações de tensão utilizando medidores de tensão

~~15.6.1 O fabricante do cilindro deve verificar as relações de tensão utilizando medidores de tensão, conforme os procedimentos estabelecidos neste Anexo da NM ISO 11439:2018.~~

~~15.6.1 Outros procedimentos podem ser utilizados, desde que aprovado para uso pelo OAC ou, na falta deste, pela autoridade competente do Estado Parte.~~

15.7 Anexo G — Instruções do fabricante para a manuseio, uso e inspeção dos cilindros

~~15.7.1 O fabricante deve solicitar ao comprador que ele forneça estas instruções a todas as partes que intervenham na distribuição, manipulação, instalação, requalificação e uso dos cilindros.~~

~~15.7.2 Procedimentos de manuseio devem ser estabelecidos de tal forma que assegurem que os cilindros não irão sofrer danos inaceitáveis ou contaminações durante o manuseio.~~

~~15.7.3 Instruções de instalação devem ser fornecidas de tal forma que assegurem que os cilindros não irão sofrer danos inaceitáveis durante a instalação e durante operação normal durante a vida útil em serviço.~~

~~15.7.2 O dispositivo de alívio de pressão (DAP) deve ser especificado pelo fabricante do cilindro, em observância ao prescrito nos itens 7.8 e 7.8.1 deste RTM.~~

~~15.7.3 O fabricante do cilindro deve informar claramente as obrigações do usuário em observar as inspeções obrigatórias do cilindro (por exemplo, intervalo de reinspeções por pessoal autorizado).~~

~~15.7.4 O fabricante do cilindro deve fornecer as informações necessárias para a requalificação periódica, durante a sua vida útil. Cada cilindro deve ser inspecionado por meio de inspeções e/ou ensaios pelo menos a cada 60 (sessenta) meses, e quando se realizar qualquer reinstalação, a fim de detectar danos exteriores e deterioração, inclusive sob os suportes de fixação. A requalificação deve ser realizada por uma empresa requalificadora autorizada pela Autoridade Competente do Estado Parte onde se comercializou o cilindro, observando as recomendações do fabricante.~~

~~15.7.5 A inspeção e/ou ensaio deve ser realizado conforme o Regulamento Técnico MERCOSUL correspondente ao serviço de Requalificação de cilindros ou, na falta deste, de acordo com o estabelecido pela autoridade competente de cada Estado Parte."~~

~~15.7.5.1 Os requisitos técnicos do Regulamento Técnico Mercosul devem ser baseados, para cilindros de GNV do tipo 1, na norma ISO 18119 – "Gas cylinders – Seamless steel and seamless aluminium-alloy gas cylinders and tubes – Periodic inspection and testing". Para cilindros GNV dos tipos 2, 3 e 4, os requisitos técnicos devem ser baseados na norma ISO 11623 – "Gas cylinders – Composite construction – Periodic inspection and testing".~~

16 Cor do Cilindro

~~A cor da superfície externa do cilindro tipo GNV-1 e a superfície externa metálica do cilindro tipo GNV-2, deve ser de cor "Amarela" e especificada de acordo o código MUNSSELL "10YR8/14" ou o código RAL 1003.~~

~~(O ABAIXO É MATÉRIA DE RAC)~~

