

ANEXO N° 10

NORMAS Y ESPECIFICACIONES MÍNIMAS TÉCNICAS PARA MONTAJE DE EQUIPOS COMPLETOS PARA GNV EN AUTOMOTORES

PARTE I

1. Objeto

Las presentes Normas y especificaciones tienen por objeto definir las características de los cilindros para almacenamiento de GNV a montar en automotores que serán accionados por dicho fluido; los accesorios propios de aquel y los correspondientes al sistema de carburación; los requisitos para cumplir el armado y montaje, los ensayos y verificaciones a realizar sobre el sistema y sobre el automotor, la característica que permita identificar a los vehículos implementados con equipos para utilizar GNV y los requisitos mínimos de equipamiento de los Talleres de conversión

2. Alcance

- 2.1 Las cláusulas contenidas en estas Normas y especificaciones serán aplicables a los automotores que poseen cilindros para GNV instalados en forma fija; aptos para ser recargados en estaciones de compresión y reaprovisionamiento.
- 2.2 Los Talleres de conversión de Vehículos de combustibles líquidos a Gas Natural Vehicular
- 2.3 Se aplicarán para vehículos duales: hidrocarburos líquidos - GNV.
- 2.4 Para los automotores construidos para actuar exclusivamente con GNV por diseño, o por modificación del original.
- 2.5 El combustible a utilizar será gas natural, con predominio en el contenido de metano.

3. Especificaciones Generales

- 3.1 Los cilindros a instalar en el automotor para alimentar al sistema de con GNV, serán de modelo homologados y certificados por IBNORCA.

3.1.1 Cumplirán con lo indicado por la Norma, Código o especificación utilizada y con todos los requisitos que correspondan enunciados en estas Normas y especificaciones técnicas y de seguridad.

3.2 El sistema de alimentación que se emplee en los vehículos podrá ser a GNV exclusivamente, o bien, dual.

En este último caso el equipo original para combustible líquido se complementará con los componentes necesarios: cilindros, válvulas, tuberías, piezas de acople, regulador, mezclador, etc., y el sistema selector con válvulas solenoides, a efectos de que el automotor pueda operar alternativamente con GNV, regulado al valor necesario, conforme al diseño del mezclador.

3.3 Todos los componentes que constituyen el sistema de alimentación de GNV al motor serán de modelo aprobado por fabricantes con su sello de garantía, diseñados para operar con GNV en sistemas de carburación o inyección para automotores.

Los componentes podrán reinstalarse en otro automotor, para ello deberán encontrarse en buen estado de uso y funcionamiento.

3.4 Los cilindros para GNV serán de instalación fija en el automotor. No se permitirá el uso de recipientes intercambiables.

La capacidad de llenado será indicada por la presión de un manómetro, la que no deberá exceder de 200 bar, a la temperatura $15 + 1^{\circ}\text{C}$.

3.5 Cualquier accesorio, componente, equipo o material usado en una instalaciones deber ser del tipo y capacidad aprobada para los objetivos específicos para los cuales serán empleados.

PARTE II

Instalación de Equipos Completos para GNV en Automotores

1. Cilindros para GNV.

Los cilindros para GNV a instalar en el automotor deberán:

- a) Estar contruidos para operar a una presión normal de 200 bar.(con una tolerancia hasta 205 bar)
- b) Estar certificados por IBNORCA
- c) Una vez instalados, no ser modificados ni alterados.

2. Equipamiento de los cilindros para GNV.

2.1 Dispositivo de seguridad por alivio de presión.

Todo cilindro de acero para GNV, en función de su longitud, tendrá en uno o sus dos extremos, un dispositivo de seguridad del tipo combinado: disco estallador por presión de 340 bares y tapón fusible para que funda a 100°C, nominal + 4°C.

Cuando la longitud del cilindro no sea superior a 1650 mm (no se considera la zona de boquilla) el dispositivo de seguridad estará colocado en la válvula de maniobra con la que se provee cada cilindro.

Cuando la longitud del recipiente supere el valor antes indicado, deberá contener en un orificio calibrado practicado en el culote, una pieza roscada munida con el dispositivo de seguridad combinado ya descrito.

1.1 Manómetro

- a) Todo sistema de combustible con GNV deberá estar equipado con un manómetro, que indique la presión de almacenamiento, además de tener conexiones con el conmutador instalado en la parte interior del vehículo para control constante del usuario.
- b) El manómetro se ubicará próximo a la boca de carga, de modo que resulte visible durante la operación de reabastecimiento. No se admitirán tuberías de alta presión dentro de la cabina. Todo indicador de carga que se coloque en el habitáculo deberá ser un instrumento repetidor accionado eléctricamente.

1.2 Válvula de retención

El sistema de llenado del cilindro en el vehículo deberá estar equipado con una válvula de retención, la que evitará el flujo de retorno del gas, desde el cilindro a la conexión de llenado.

1.3 Compatibilidad de los materiales

Los accesorios montados directamente en los cilindros deberán ser de un material compatible electroquímicamente con el correspondiente al recipiente de GNV.

3. Instalación de los cilindros para GNV en los vehículos

3.1

Un recipiente para GNV no deberá ser instalado sobre el techo del vehículo ni dentro del compartimiento del motor.

3.2

Un recipiente para GNV deberá ser instalado de acuerdo con las especificaciones del fabricante y conforme a:

- a) En forma permanente y con anclaje adecuado a efectos de evitar su desplazamiento, resbalamiento o rotación.
- b) De modo de no producir esfuerzos indebidos sobre el recipiente, y sobre accesorios vinculados a él.
- c) De manera de evitar un debilitamiento significativo de la estructura del vehículo. Si a criterio del fabricante del automotor fuese necesario reforzar aquella, deberán adicionarse los elementos establecidos, con la ubicación y características que aquel indique.
- d) De modo que la fuerza necesaria para separar el recipiente del vehículo, no sea menor que:
 - i) Veinte veces el peso del recipiente lleno, en la dirección longitudinal del vehículo.
 - ii) Ocho veces del recipiente lleno, en cualquier otra dirección.

3.3

Los requisitos de la cláusula 3.2 se estimarán cumplidos si la instalación se ajusta a lo siguiente:

- a) Para recipientes de hasta 100 kg de peso.

Estar fijado al vehículo con dos flejes como mínimo, que tengan no menos de 30 mm de ancho y un espesor que le confiera una resistencia equivalente a la de una barra de acero común de 90 mm² de sección. Los bulones a utilizar serán de 10 mm de diámetro.

- b) Para recipientes de más de 110 kg de peso.

Estar fijado al vehículo con dos flejes como mínimo, que tengan no menos de 45 mm de ancho y un espesor que le confiera una resistencia equivalente a la de una barra de acero común de 225 mm² de sección. Los bulones a utilizar serán de 12 mm de diámetro.

- c) Cuando se utilicen más de dos flejes, el área total de la sección de los mismos será por lo menos igual a la de dos flejes, de los arriba especificados.
- d) Cuando la fijación al vehículo sea por medio de ménsulas y bulones, se usaran como mínimo cuatro bulones de acero de resistencia equivalente.

3.4

Las cargas por eje resultantes del peso propio del vehículo, más el equipo completo de GNV y la carga útil (la que podrá ser variada con respecto a la original), no deberán sobrepasar la especificada por el fabricante del vehículo.

3.5

Cuando un recipiente esté localizado dentro de un compartimento que está diseñado, o puede ser usado para el transporte de pasajeros:

- a) El extremo del cilindro que contiene la válvula y demás accesorios deberá encerrarse dentro de una caja resistente, la que deberá ventear al exterior del vehículo.
- b) El recipiente deberá ser instalado de acuerdo a las cláusulas 3.2, 3.3 y 3.4.

- c) El disco de estallido deberá ventear por un tubo de acero, directamente al exterior del vehículo.

3.6

Cuando un recipiente este localizado dentro de un compartimento que no esta diseñado, o no puede ser usado para el transporte de pasajeros:

- a) El extremo del cilindro que contiene la válvula y demás accesorios deberá encerrarse dentro de una caja resistente, la que deberá ventear al exterior del vehículo, o bien el compartimento deberá ser sellado con respecto al de pasajeros; y deberá tener una apertura para ventilación, con área libre no menor de 1,100 mm², localizada en el nivel más alto posible.
- b) El recipiente deberá ser instalado de acuerdo con los requisitos de las cláusulas 3.2, 3.3 y 3.4.
- c) El disco de estallido deberá ventear por un tubo de acero, directamente al exterior del vehículo.

Como alternativa para ventear el gas hacia el exterior conforme se indica en los ítems 3.5 y 3.6:

- i) Podrán utilizarse bolsas flexibles construidas con material no inflamable o auto extingüible. Las mismas deberán estar protegidas o de lo contrario instaladas en sitios que las preserven de daños provocados por objetos, la abrasión, etc.
- ii) Expulsarán hacia la parte inferior del automotor el gas canalizado a través de conductos semirígidos de idéntico material al usado en a), con sección no menor de 1,100 mm². No deberán descargar en la zona de guardabarros.

3.7

Respetando la cláusula 3.1, un recipiente localizado en el exterior del vehículo deberá:

- a) Ser instalado conforme a lo especificado en 3.2 y 3.3.
- b) No proyectarse por sobre el punto más alto del vehículo.
- c) No proyectarse por fuera de los costados del vehículo.

- d) No proyectarse por delante del eje delantero.
- e) Tener las válvulas y conexiones del recipiente protegidas contra daños debidos a contactos con objetos estacionarios u otros objetos sueltos en las rutas.
- f) Estar ubicado por lo menos a 50 mm del caño o sistema de gases de escapes.
- g) Cuando este instalado longitudinalmente poseer un medio adecuado para absorber y transmitir a la estructura del vehículo, cualquier embestida.
- h) No afectar negativamente las características del manejo del vehículo.

3.8

Cuando un recipiente sea instalado entre los ejes del vehículo, la distancia mínima al suelo, considerando el vehículo cargado con la máxima carga establecida, tomada desde el cilindro o desde cualquier accesorio, el que estuviese más bajo, no debe ser menor de:

- a) 175 mm para vehículos con distancia entre ejes menor o igual a 3,175 mm.
- b) 225 mm para vehículos con distancia entre ejes mayor de 3,175 mm.

3.9

Cuando un recipiente está instalado detrás del eje trasero y por debajo de la estructura, la distancia mínima al suelo considerando el vehículo cargado con la máxima carga establecida tomada desde el cilindro o desde cualquier accesorio, el que estuviese más bajo, no debe ser menor de:

- a) 200 mm y para vehículo con saliente trasera de hasta 1,125 mm.
- b) y 0,18 veces la distancia entre la línea central del eje posterior y la línea central del fondo del recipiente, cuando este esta instalado a mas de 1,125 mm detrás de la línea central del eje trasero.

3.10

El material de cada pieza en contacto con el recipiente será electroquímicamente compatible con el del cilindro. Además se cumplirán con las siguiente normas:

- Corrosión según la norma ASTM B 117
- Resistencia a los hidrocarburos, según la norma ASTM D 471.
- Dureza, norma ASTM D 2240
- Resistencia a la acción del agua, norma ASTM D 471
- Resistencia a la tracción ASTM E 8

4 Tuberías, cañerías y mangueras del sistema de carburación o de inyección.

4.1

Deberán construirse de modo que toleren una presión de:

- a) 4 (cuatro) veces la presión de trabajo, cuando se hallen ubicadas aguas arriba de la primera etapa de regulación.
- b) 5 (cinco) veces la presión de trabajo cuando se hallen ubicadas aguas abajo de la primera etapa de regulación.

4.2

El material de construcción a emplear, deberá ser resistente a la acción química del gas y a las condiciones de operación responderán a la Norma ANSI B 31-3 ó similar.

4.3

Serán del tamaño adecuado a efectos de proveer el flujo de gas requerido conforme a las características del automotor en el que se implemente el sistema.

4.4

Las cañerías y accesorios deberán estar limpias y libres de recortes, residuos de la operación de fileteado, escamas u otro tipo de suciedad o defecto.

4.5

Los bordes extremos de cañerías y tuberías deberán estar prolijamente escariados.

4.6

Las cañerías y accesorios deberán ser montados en forma segura y soportadas para compensar vibraciones por medio de abrazaderas de metal, protegidas por galvanizado u otro sistema o tratamiento equivalente. Podrán estar amarradas por bandas de nylon u otro producto de idéntica resistencia y reacción neutra. La distancia entre piezas de amarre no será mayor de 600 mm.

4.7

Las tuberías para la conducción de GNV deberán seguir el recorrido práctico más corto, entre los cilindros y el mezclador, compatible con su flexibilidad; y deberán estar protegidas contra daños o roturas debido a choques, esfuerzos excesivos o desgaste por rozamiento.

Deberán ser encamisadas cuando resulte necesario.

4.8

No estarán ubicadas en canales que contenga la tubería de gases de escape y los materiales serán resistentes a la corrosión o deberán tener un tratamiento adecuado que garantice su comportamiento en medios corrosivos.

4.9

Juntas y conexiones

- a) Rosca en boquilla de cilindros de acero. Será hembra, cónica interna del tipo métrica según N/DIN 477 ó N/UNI 339 ó N/BS 341 ó del tipo no métrico según N/ANSI B-57.1.
- b) Rosca en válvula para roscar en boquilla de cilindros de acero. Será macho, cónica, externa de tipo métrico según N/DIN 477 ó N/UNI 339 ó N/BS 2539 ó del tipo no métrico según N/ANSI B-57.1.
- c) Rosca en boca salida de válvula indicada en b) será hembra, cilíndrica, inferior 12 mm x 1 según N/DIN 2353 ó UNI 4535-64 ó SAE J 403 H con buje rosca externa, macho y orificio de diámetro acorde al tubo usado y pieza bicono intermedia.
- d) Rosca en boquilla de cilindros de Aluminio. cumplirá la Norma C.G.A. 1125-12 UNF-2A.

4.10

El sellante, cuando resulte necesario su uso, deberá aplicarse solamente en la rosca macho de la cañería; y deberá estar aprobado respondiendo a los requisitos de una norma de reconocido prestigio internacional.

4.11

No está permitido realizar:

- a) Conexiones ubicadas en lugares poco accesibles.
- b) La ubicación de tuberías o cañerías donde pueda acumularse gas por pérdidas no detectadas.
- c) El enchufe de manguitos, y utilizar materiales diferentes al bronce o al acero.
- d) Uniones utilizando cañerías o tuberías que contienen rosca derecha e izquierda en la misma pieza.
- e) El curvado de cañerías o tuberías, donde dicha operación debilite a aquellos elementos.
- f) Empalmes utilizando nipples cerrados o muy próximos unos de otros.
- g) Cortes en la estructura, reduciendo su resistencia, con el propósito de instalar cañerías, tuberías o mangueras y desviándolos del objetivo para el cual fueron diseñadas.
- h) Reparaciones de defectos en la línea que canaliza el GNV. Todo elemento con fallas deberá ser reemplazado.

5

Componentes del sistema de carburación y de inyección

Las válvulas de cierre manual, los selectores para combustible, las válvulas solenoides, las válvulas de retención, la de entrada para la recarga, las de cierre automático, los reguladores de presión y los mezcladores/carburadores empleados como componentes del sistema de carburación con GNV, deberán cumplir con los requisitos especificados en la Norma GE N° 1-117, u otra norma equivalente, que resulte aceptada por la Superintendencia.

5.1

Debe instalarse una válvula de cierre manual en un lugar que permita aislar del cilindro (o cilindros), el resto del sistema; y deberá estar protegida contra golpes o choques.

5.2

Una válvula automática debe ser instalada aguas abajo de la válvula de cierre manual, a fin de que aquella evite el flujo de gas al motor cuando este deje de funcionar o no esté vinculado el encendido.

5.3

Cuando se trata de vehículos duales, el medio para seleccionar el combustible deberá ser instalado tan próximo como resulte práctico, al punto de inyección; y para operarlo deberá estar fácilmente accesible desde el asiento del conductor.

5.3.1

Para dichos vehículos, deberá instalarse en la línea para el combustible, una válvula accionada eléctricamente, que cierre evitando el flujo de líquido al motor, cuando la línea de este ha sido conectada con el suministro de GNV.

5.4

Un regulador de presión debe ser instalado en forma segura y en lugar accesible. Debe estar protegido de golpes, de excesivo calor y de equipo e instalaciones eléctricas.

6 Sistema eléctrico

Las baterías estarán ubicadas en el lugar donde no se produzcan salpicaduras de su electrolito sobre cualquier componente del circuito de GNV, y no provoquen cortocircuitos entre cables y terminales, que puedan poner en peligro el sistema.

7 Motor

En el caso que la conversión de un vehículo para consumir gas natural, implique la modificación o no de su motor, deberá verificarse en los ensayos sobre prototipos, una adecuada confiabilidad operativa.

7.1 Temperatura de los gases de escape

En los ensayos de funcionamiento de los motores convertidos para consumir GNV, se deberá verificar que las máximas temperaturas de los gases de escape no superen los límites recomendados por los fabricantes de motores, teniendo en consideración que las elevadas temperaturas no sólo dañan los materiales de las zonas

calientes del motor, sino que, además, provocan mayor emisión de contaminantes en los gases de escape.

8 Procedimiento de conversión y sistema de Identificación y Control

Los Talleres de Habilitación (TH) que hayan sido habilitados por la Superintendencia deberán verificar la correcta conversión de los vehículos y aplicar el siguiente procedimiento:

- a) El propietario del vehículo deberá dirigirse a algún Taller autorizado por la Superintendencia a realizar la conversión de acuerdo a su conveniencia técnica y económica.
- b) Una vez realizada la conversión de acuerdo a los parámetros estipulados en el presente reglamento, el Taller deberá extender un certificado de garantía por el kit, el cilindro y el trabajo realizado, demostrando la legalidad de la procedencia del equipo instalado.
- c) Adicionalmente el taller de conversión instalará en el vehículo el chip de identificación y control.
- d) Posteriormente el propietario del vehículo deberá apersonarse a un TH donde se verificará aleatoriamente la correcta conversión del vehículo.
- e) El TH procederá a la habilitación del chip de identificación y control, habilitando el vehículo para realizar la recarga de GNV en cualquier estación del país, e introduciendo los datos al sistema controlado por la Superintendencia.

9 Adecuación del modelo y manual del usuario

Se realizará la adecuación al modelo de vehículo al cual se destina el kit garantizando el correspondiente funcionamiento. Para esto el proveedor deberá asegurar y corroborar mediante ensayos los aspectos intrínsecos del funcionamiento, dado que los aspectos de seguridad también están contemplados.

También se debe facilitar con cada kit de conversión, un manual destinado al usuario en el que se explicara en manera simple, concisa y completa los aspectos para uso y mantenimiento del vehículo convertido. Igualmente contendrá los conceptos sobre características del GNV, las recomendaciones de seguridad y emergencias.

10 Reinstalación de los cilindros

Será realizado solamente en el Taller autorizado donde se instaló originalmente, previa prueba hidráulica en algún taller de recalificación de cilindros el cual esté aprobado por la Superintendencia. Durante el proceso de habilitación o rehabilitación de la conversión del vehículo, el Taller de Conversión deberá

verificar la ausencia de fugas, buen estado y funcionamiento de la válvula del cilindro en las condiciones de servicio. Cuando el cilindro sea reinstalado en el vehículo de donde fue desmontado se procederá a confeccionar una nueva documentación, respetando el número de control original.

11 Responsabilidad del Taller de Conversión.

El Taller podrá tener vinculación contractual con los fabricantes de kits o importadores de kits y cilindros a efectos de:

- a) Contar con la provisión segura de kits de conversión y cilindros.
- b) Asegurar asesoramiento técnico, para la instalación, mantenimiento, reparación continua y actualizada.

12. Ensayos a realizar

12.1

Realizando el montaje del equipo completo sobre el automotor conforme lo indica en el esquema correspondiente el productor del equipo, se realizará una verificación por prueba neumática a 200 bar, empleando aire o gases inertes hasta la salida del regulador a efectos de comprobar si no hay fugas a través de las conexiones.

En el tramo de baja presión se realizará la verificación al doble de la presión regulada.

12.2

Verificada la estanquidad de las conexiones, el encargado del taller procederá a cargar el o los cilindros con GNV, previa purga del aire en el sistema con gas inerte y realizará una demostración de manejo para instruir al usuario. Obviamente procederá a poner en marcha, variar regímenes de marcha, acelerando y desacelerando en repetidas oportunidades e igualmente efectuando el cambio alternativo de combustible gaseoso líquido y viceversa.

- 12.3** El TH verificará aleatoriamente el funcionamiento de los vehículos convertidos a GNV

ANEXO 10 – A

AUTOTRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS

1. Procedimiento de instalación de sistemas de GNV en vehículos de transporte público

1.1 Montaje de Cilindros

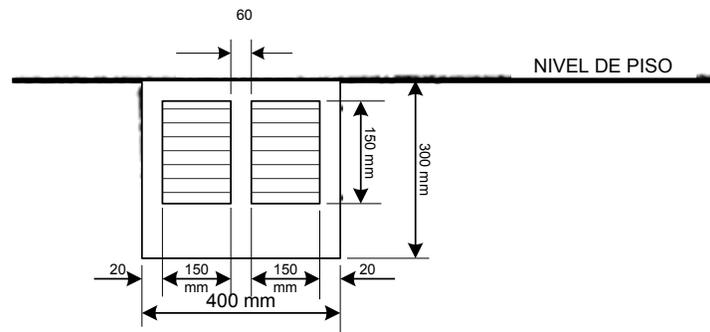
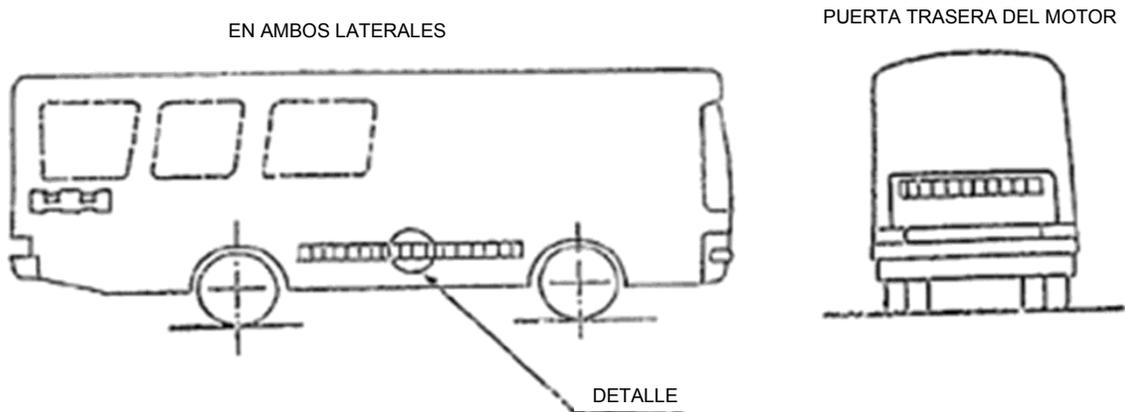
- 1.1.1 Cuando los cilindros estén ubicados entre los ejes del vehículo, la distancia mínima del suelo, tomada desde la parte inferior del sistema de GNV, con el vehículo cargado con la carga máxima establecida por el fabricante, no podrá ser menor de 300 mm, ni constituirse en la parte más baja de la carrocería.
- 1.1.2 Cuando se ubiquen cilindros por detrás del eje trasero, considerando el vehículo cargado con la máxima carga establecida, sus planos extremos deberán ubicarse a una distancia no inferior a 500 mm respecto del borde extremo de la carrocería, y por encima del ángulo de despegue de la unidad, que será función de la altura del paragolpes trasero fijada por la legislación vigente.
- 1.1.3 Para la protección de los cilindros, ubicados según 1.1.4., contra impactos en el cruce de badenes, desniveles en caminos u objetos sueltos en las rutas, etc., deberán preverse dos perfiles de resistencia adecuada en la parte inferior del equipo.
- 1.1.4 El almacenamiento deberá ser dividido en conjuntos de no más de cuatro (4) cilindros conectados en paralelo, y cada uno de estos conjuntos deberán conectarse a un bloque colector.
- 1.1.5 En la unión entre el bloque colector y la tubería principal se intercalará una válvula automática que bloquee la salida de gas ante cualquier rotura del sistema de tuberías.
- 1.1.6 El montaje del conjunto de no más de cuatro cilindros, según lo señalado en la Figura N° 2, se efectúa a fin de posibilitar el funcionamiento de las válvulas de exceso de flujo de los cilindros, en caso de producirse la rotura de alguno de los conductos que unen los cilindros con el bloque colector.

- 1.1.7 De ser necesaria otra disposición del conexionado de cilindros, ésta debe cumplir con el nivel de seguridad del sistema propuesto por este anexo.
- 1.1.8 La distancia mínima entre los cilindros y la parte lateral de la carrocería no podrá ser inferior a 100 mm.
- 1.1.9 Los cilindros poseerán anclajes para resistir esfuerzos equivalentes a 8 veces el peso del recipiente lleno, en cualquier dirección.
- 1.1.10 Para fijar el anclaje en cada punto se dispondrán dos bulones, dimensionados en forma tal que cada uno de ellos resiste la carga total de la unión.

1.2 Tubería y accesorios

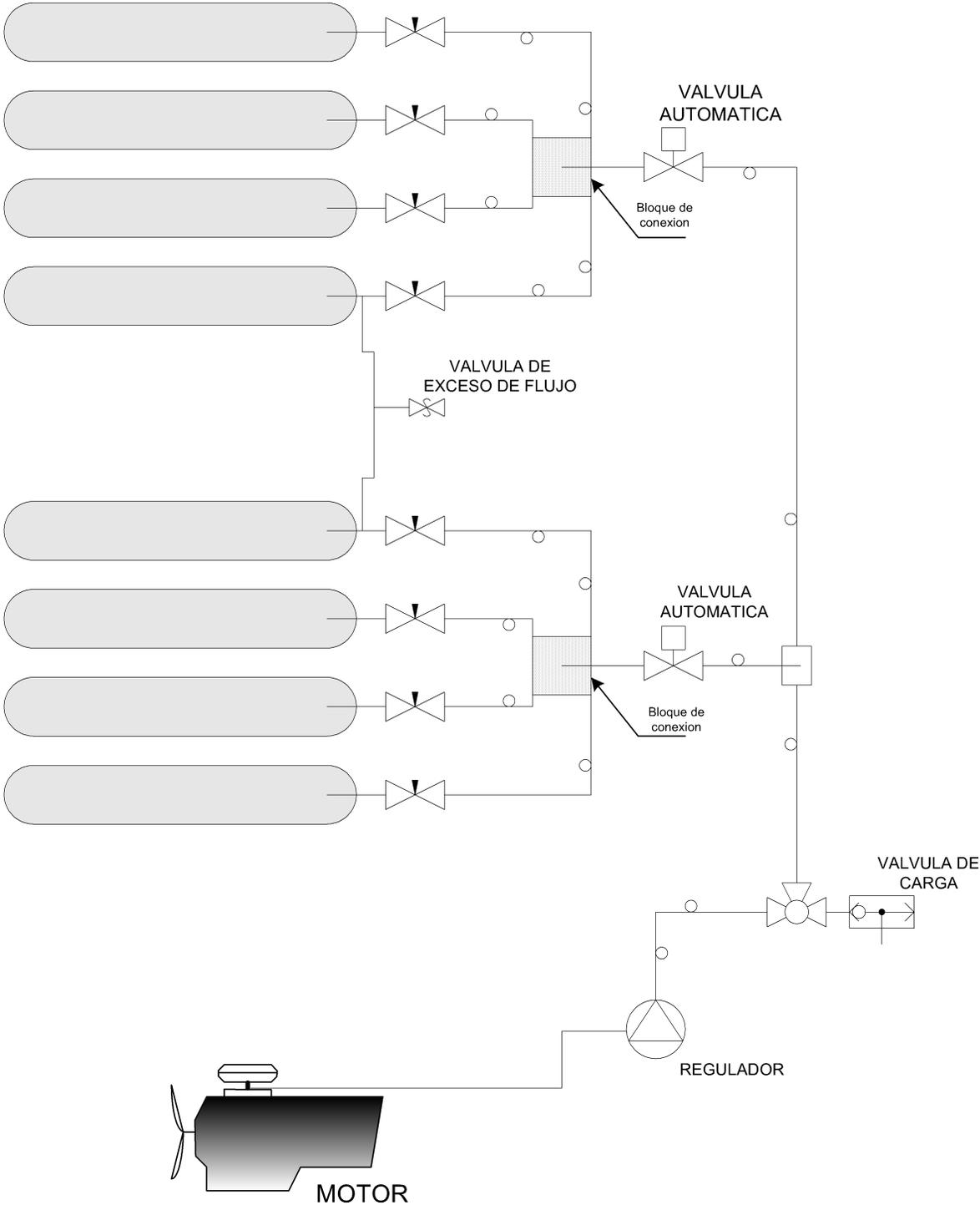
- 1.2.1 Tanto las válvulas como las tuberías y demás accesorios ubicados por debajo del uso de los vehículos, deberán poseer una protección mecánica contra el impacto o partículas despedidas por las ruedas.

VENTILACION



- 1.2.3 Se deberán verificar las secciones críticas de pasaje de fluido en válvulas y accesorios, de modo que no se afecten la carga y consumo de GNV, de acuerdo a las prestaciones de servicio a las que estarán sometidas.

SISTEMA BASICO DE CONEXION



- 1.2.4 La válvula de carga deberá ubicarse en un lugar seguro, en la zona del motor o en el lateral derecho de la carrocería, a una distancia no menor de 250 mm del borde extremo de la carrocería.
- 1.2.5 En el caso de válvulas, boca de carga, accesorios u otro tipo de partes que se ubiquen en los laterales del chasis, deberán ubicarse a una distancia no menor de 250 mm del borde extremo de la carrocería, Además llevarán refuerzos estructurales que aseguren la protección de la instalación del equipo de GNV.
- 1.2.6 De proponerse otro sistema de carga, su aprobación quedará sujeta a la evaluación de su diseño y confiabilidad operativa.

1.3 Carrocería

- 1.3.1 Toda la zona donde está ubicado el sistema de GNV deberá ser hermética, con respecto al habitáculo o zona destinada a pasajeros y carga.
- 1.3.2 Los faldones laterales deberán ser ventilados, ubicando en ambos lados de la carrocería rejillas o perforaciones fijas, a una distancia máxima de 120 mm por debajo del piso, en toda la longitud que ocupen los cilindros, a fin de evitar la formación de bolsones de gas, ante posibles fugas (Figura N° I).
- 1.3.3 Idéntico criterio deberá emplearse en el área del motor en todo el ancho del vehículo, ubicando la ventilación en la parte más alta del vano del motor.

2. Prueba Hidráulica

Esta actividad será realizada en los puntos 2.1, 2.2, 2.3 por los talleres de conversión.

Luego del montaje completo del equipo de conversión, y de no existir la posibilidad de la prueba neumática a 200 bar, según lo indicado en el apartado 1.2.2 de la Norma G.E. N° 1-116, se sustituirá la misma con un ensayo hidráulico con el siguiente procedimiento.

- 2.1 Carga de todo el sistema de GNV, cilindros incluidos, con algún gas no-inflamable odorizado, a 4 bar manométricos, a través de la

válvula de carga, verificando que no existan fugas.

- 2.2 Cierre de las válvulas de los cilindros de almacenamiento.
- 2.3 Desconectar lentamente la Conexión de alta presión de entrada al regulador de GNV, para permitir el venteo del Gas de Prueba existente en el sistema de tuberías.
- 2.4 A través de la conexión de alta presión desconectada, inyectar el líquido hidráulico y proceder a elevar la presión lentamente, hasta alcanzar en varias etapas la presión de prueba de 300 bar, manteniendo el sistema presurizado durante cinco minutos, verificando en ese lapso la ausencia de pérdidas o alteraciones en la instalación.
- 2.5 Reducir lentamente la presión y luego purgar la cañería, desalojando el fluido hidráulico por medio del gas de prueba remanente en los cilindros, cuidando que la presión dentro de todos los cilindros se equalice en un valor levemente superior a la presión atmosférica, para evitar el ingreso de aire al sistema.
- 2.6 Reinstalar en forma cuidadosa la conexión de alta presión al regulador, y alguna otra conexión que fuera necesario accionar para eliminar totalmente el fluido hidráulico.
- 2.7 Al efectuarse la primera carga con GNV, se deberá verificar la ausencia de fugas en todo el recorrido de la instalación, incluida la etapa de baja presión y el carburador propiamente dicho, antes de poner en marcha el motor.

3. Contaminantes

Se entiende por contaminantes de la atmósfera al monóxido de carbono CO, los hidrocarburos HC, los óxidos de nitrógeno NOx, las partículas en suspensión y humos emanados de los vehículos.

- 3.1 Los gases de escape de los motores que consumen GNV deberán estar dentro los límites admitidos en las normas establecidas.

Niveles admisibles

<u>Contaminante</u>	<u>CAPC mg/m³</u>	<u>CAPL mg/m³</u>
Partículas en suspensión	0,500	0,150
Monóxido de carbono	15,0	3,0
Oxido de nitrógeno	0,4	0,1

Anhídrido sulfuroso	0,5	0,03
Plomo (Pb)	0,01	0,001
Oxidantes en ozono	0,1	0,03

CAPC - concentración admisible para periodos cortos de 20 min.

CAPL - concentración admisible para periodos largos de 24 hrs.

- 3.2 El vehículo convertido a GNV deberá por lo menos cumplir con uno de los siguientes límites de emisión:

Para vehículos convertidos de gasolina a GNV:

Monóxido de carbono	máx. 4% en volumen de los gases de escape hasta que se establezca un nuevo límite en la normativa medioambiental vigente en el país.
Hidrocarburos	máx. 0,10% en peso de la masa de combustible consumidos por el motor hasta que se establezca un nuevo límite en la normativa medioambiental vigente en el país.

Para vehículos convertidos de diesel oil a GNV

Humos negros	máx. 4 de la escala Bacharach hasta que se establezca un nuevo límite en la normativa medioambiental vigente en el país.
--------------	--

Los niveles admisibles serán revisados a medida que las mejoras tecnológicas se producen