

**NORMA VENEZOLANA
MECÁNICA. GAS NATURAL PARA
VEHÍCULOS. CENTROS DE CONVERSIÓN Y
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

**COVENIN
3683:2001**

1 OBJETO

Esta norma establece los requisitos mínimos para el establecimiento y operación de centros de instalación y mantenimiento del sistema de Gas Natural para Vehículos (GNV).

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 está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realizan acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

- COVENIN 187:1992** Colores, símbolos y dimensiones para señales de seguridad.
- COVENIN 2168 (R)** Instrumentos para la medición de las emisiones de escape de los vehículos.
- COVENIN 3226-1:1997** Gas natural para vehículos. Cilindros de almacenamiento. Parte 1: Cilindros de acero sin costura.
- COVENIN 3227:1996** Gas natural para vehículos. Componentes del sistema.
- COVENIN 3228:1996** Gas natural para vehículos. Instalación y prueba del sistema.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Accesorios

Dispositivos capaces de ejecutar funciones independientes o que contribuyen al funcionamiento de equipos.

3.2 Conversión

Proceso de adaptación de un vehículo para que funcione con GNV y que comprende la instalación del sistema de GNV, las pruebas y la puesta en marcha.

3.3 Gas natural para vehículos (GNV)

Mezcla de hidrocarburos gaseosos bajo condiciones normales de temperatura y presión, el cual debe ser secado y comprimido adecuadamente para ser utilizado como combustible en vehículos con motores de combustión interna.

3.4 Organismo Competente

Ente nacional legalmente facultado para ejercer autoridad en materia de Gas Natural para Vehículos (GNV).

3.5 Instalación del sistema de GNV

Proceso según el cual un vehículo puede ser adaptado a utilizar GNV en forma total, alternativa o en combinación con otro combustible.

3.6 Revisión anual

Inspección general efectuada en los centros de conversión autorizados, acorde con lo establecido por el Organismo Competente, para determinar el estado de todos los componentes del sistema de GNV.

3.7 Sistema de GNV

Conjunto de componentes y accesorios requeridos para la utilización del gas natural como combustible en vehículos con motores de combustión interna.

3.8 Sistema dual

Conjunto de componentes y accesorios requeridos para la utilización simultánea o alternativa del GNV y del combustible original, en vehículos con motores de combustión interna.

3.9 Centro de conversión

Instalación debidamente autorizada por el Organismo Competente, para efectuar el proceso de conversión de un vehículo de manera tal que funcione con GNV.

3.10 Preconversión

Evaluación de las condiciones generales y de operación del vehículo con su combustible original bajo especificaciones del fabricante, antes de instalar el sistema de GNV.

3.11 Postconversión

Evaluación de las condiciones de operación del vehículo funcionando con su combustible original bajo especificaciones del fabricante, una vez instalado el sistema de GNV.

3.12 Postconversión GNV

Evaluación de las condiciones de operación del vehículo funcionando con GNV bajo las especificaciones del fabricante, una vez instalado el sistema de GNV.

3.13 Evaluación de fuga de GNV

Proceso aplicado al sistema de GNV instalado en el vehículo para verificar su hermeticidad, antes de la utilización del vehículo con GNV como combustible.

3.14 Especificación del fabricante

Documentos elaborados por el fabricante con las características del equipo de GNV o del vehículo, y que describen como debe efectuarse una actividad. Puede incluir métodos a ser utilizados y la secuencia de operaciones.

3.15 Equipos a prueba de explosión

Aquellos contruidos de modo de no provocar, en condiciones específicas, la inflamación de la atmósfera explosiva.

3.16 Atmósfera explosiva

Mezcla con aire, en las condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, niebla, polvos o fibras en la cual, después de la inflamación, la combustión se propaga al conjunto de la mezcla no quemada.

3.17 Sistemas de extracción de aire

Aquellos que ponen en movimiento el aire y provocan su reemplazo con aire fresco bajo la acción de medios mecánicos artificiales.

4 PERSONAL TÉCNICO

4.1 El personal técnico del Centro de Conversión debe estar técnicamente calificado y entrenado para ejecutar el montaje del sistema de GNV en un Centro de Conversión autorizado por el Organismo Competente y debe estar en capacidad de efectuar las pruebas de:

- Evaluación de Preconversión

- Prueba de fuga de GNV en el sistema
- Prueba de funcionamiento Postconversión

Todas estas pruebas deben realizarse de acuerdo a lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 3228.

Nota: La calificación y responsabilidades del personal que labora en los centros de conversión, están sujetas a las prescripciones a que se hagan mención en las Normas Venezolanas COVENIN que para el caso se especifiquen.

5 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE CONVERSIÓN

5.1 Los Centros de Conversión deben destinar un área del establecimiento para efectuar las tareas de Preconversión, Conversión, Postconversión, pruebas y mantenimiento del sistema de GNV de acuerdo con lo siguiente:

5.1.1 El(las) área(s) de Postconversión únicamente debe(n) ser utilizada(s) para tal fin, así como para el mantenimiento y pruebas de sistemas instalados de GNV.

5.1.2 El(las) área(s) o puesto(s) de trabajo adyacente(s) e inmediato(s) al área de Postconversión no debe(n) ser utilizado(s), bajo ninguna circunstancia, para realizar tareas de Preconversión y/o Conversión que generen chispas, tales como corte, taladrado, soldadura de materiales, etc. El(las) área(s) de Preconversión y/o Conversión adyacente(s) referidos anteriormente, deben estar separadas del área de Postconversión como mínimo un (1) metro.

5.1.3 El (las) área (s) o puesto (s) de trabajo adyacente (s) e inmediato (s) al área de Postconversión debe (n) ser identificado (s) con señales de seguridad o indicaciones de advertencia tales como: "Prohibido generar chispas", "Prohibido soldar", "Prohibido taladrar", "Prohibido encender fuego", etc.

5.2 El (las) área (s) de Posconversión debe (n) estar provista de un sistema que permita una buena ventilación que garantice el recambio del aire y evite la acumulación de gases, especialmente en las zonas más altas, puesto que el gas siendo menos denso que el aire tiende a subir, concentrándose en los techos. Se recomienda la utilización de espacios abiertos y ventilados para ser destinados a dichas tareas, como por ejemplo, galpones abiertos con techos inclinados.

5.3 Cada área o puesto de trabajo destinado a la Postconversión de un vehículo al cual se le va a suministrar o que contenga GNV, debe estar delimitado por una zona de seguridad, la cual debe cumplir con lo siguiente:

5.3.1 Estar delimitada por un área no menor de 6 m x 3,5 m para vehículos livianos, en el caso de minibuses, autobuses de pasajeros y otros, se tienen que tomar en consideración las dimensiones máximas estipuladas para los mismos y las áreas para maniobra e instalación del sistema. El área debe marcarse sobre el pavimento en forma clara, visible y permanente.

5.3.2 Únicamente se permite tener en el área de trabajo, las herramientas y equipos necesarios para efectuar la conversión y los equipos contra incendio.

5.3.3 No se permiten fuentes de ignición, ni la presencia de material eléctrico, a menos que sea a prueba de explosión, salvo lo establecido en el punto 5.3.2.

5.3.4 Debe disponerse en el área de trabajo y en lugar siempre accesible, dos (2) extintores de incendio portátiles: Uno de CO₂ (anhídrido carbónico) tipo BC y otro de Polvo Químico Seco, también del tipo BC, con una capacidad mínima de 20 libras.

5.3.5 Deben colocarse señales de seguridad o indicaciones de advertencia tales como: "No fumar", "Prohibido encender fuego", "Riesgo de explosión", "Zona peligrosa", o cualquier otra que se juzgue conveniente, siempre y cuando cumpla con lo señalado en la Norma Venezolana COVENIN 187.

5.3.6 No se deben colocar en los techos y paredes, tomas de corriente y conexiones eléctricas que generen chispas, incluyendo lámparas, a menos que sean equipos a prueba de explosión.

5.4 Los centros de conversión que no cumplan con lo estipulado en 5.2 deben instalar:

5.4.1 Sistemas de extracción del aire que garanticen un mínimo de tres (3) cambios de aire por hora.

5.4.2 Equipos a prueba de explosión tanto para la iluminación como para los sistemas de extracción de aire y tomas de corriente.

5.5 El (las) área (s) o puesto (s) de trabajo destinado (s) para realizar tarea (s) de Preconversión o Conversión debe (n) disponer en lugar accesible, de un extintor de incendio portátil de CO₂ (anhídrido carbónico) tipo BC o de Polvo Químico Seco, también del tipo BC, con una capacidad mínima de 10 libras. De existir dos o más puestos de trabajo consecutivos destinados para realizar tareas de Preconversión o Conversión, se deben disponer de al menos un extintor con estas características por cada dos de estos puestos.

5.6 La zona del Centro de Conversión destinada a labores de herrería (corte, soldadura, esmerilado, etc.), debe estar debidamente aislada para impedir el contacto con cualquier posible fuga de gas.

6 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los centros que efectúen la instalación del sistema de GNV en vehículos deben poseer, como mínimo los siguientes equipos y herramientas:

- a) Multímetro digital automotriz con capacidad de medición de revoluciones por minutos (r.p.m.), temperatura y carga de arranque, capaz de realizar la evaluación y diagnóstico de los sistemas de arranque, carga y encendido.
- b) Equipo de diagnóstico y herramientas especiales para la instalación y entonación de los sistemas de GNV propios de cada tecnología utilizada.
- c) Medidor de vacío del motor.
- d) Medidor de compresión del motor.
- e) Instrumento para la medición de las emisiones de los gases de escape, según lo establecido en la norma venezolana COVENIN 2168.
- f) Equipo para ensayo neumático a 20,7 MPa (3.000 psi).
- g) Calibres para roscas.
- h) Manómetro para pruebas con alta presión 20,7 MPa (3.000 psi).
- i) Manómetro para pruebas con baja presión 700 kPa (100 psi).
- j) Detector de gases.
- k) Lámpara de mano a prueba de explosión.
- l) Dobladores de tubo.
- m) Torquímetro y llave especial para la instalación de la válvula de cierre del cilindro de almacenamiento.

7 DISPOSICIONES TÉCNICAS

7.1 La selección e instalación de los componentes que constituyen el sistema de GNV en el vehículo, se basa en las recomendaciones del fabricante o proveedor de estos accesorios, equipos y tecnologías. El centro debe disponer de las especificaciones técnicas del motor de los vehículos en el que se instala el sistema de GNV.

7.2 En la instalación de un sistema dual GNV - gasolina, deben minimizarse los efectos en el funcionamiento del motor al utilizar gasolina como combustible, por la instalación del sistema de GNV.

7.3 El personal técnico del centro debe disponer y aplicar en la instalación y pruebas del sistema de GNV, las especificaciones del fabricante del sistema de GNV y criterios de ingeniería reconocidos por las diferencias en la composición, combustión y comportamiento entre los diferentes combustibles.

7.4 Para garantizar la adecuada instalación y pruebas del sistema de GNV en los vehículos, el personal técnico del centro debe llevar a cabo completamente todas las evaluaciones contempladas en la Norma venezolana COVENIN 3228.

7.5 El personal técnico del centro debe efectuar la identificación del vehículo equipado con el sistema de GNV de acuerdo a lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 3228.

7.6 El personal técnico del centro debe entregar al usuario toda la información necesaria relativa al sistema de GNV instalado en el vehículo, para que se garantice la segura y adecuada operación del motor y del vehículo. Esto incluye especificaciones técnicas de los equipos y componentes instalados, manual del usuario y recomendaciones por efectos debido al peso del (los) cilindro (s).

7.7 El personal técnico del centro debe efectuar las actividades de mantenimiento a los vehículos, de acuerdo a lo indicado en la Norma Venezolana COVENIN 3228.

7.8 Los cilindros de almacenamiento de acero a ser instalados en los vehículos, deben cumplir con la Norma Venezolana COVENIN 3226-1. Para los cilindros distintos a los contemplados en esta Norma se debe cumplir con las Normas venezolanas COVENIN o internacionales correspondientes.

7.9 Los componentes del sistema de GNV a ser instalados en los vehículos, deben cumplir con lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 3227.

7.10 La instalación y pruebas del sistema de GNV en los vehículos deben cumplir con lo indicado en la Norma Venezolana COVENIN 3228.

8 ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

El Organismo Competente puede solicitar la implantación de un sistema de calidad orientado a las actividades que realiza el Centro de Conversión. Como mínimo deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Preparar e implantar en forma efectiva procedimientos documentados consistentes con los requisitos de esta Norma. Los procedimientos documentados pueden hacer referencia a instrucciones de trabajo que establecen la forma como se realizan las actividades propias de la conversión y el mantenimiento del sistema.
- b) Establecer y mantener actualizados procedimientos documentados para controlar, calibrar y realizar mantenimiento de los equipos e instrumentos utilizados para comprobar la conformidad de las prácticas de conversión de los vehículos con los requisitos especificados.
- c) Establecer y mantener actualizados procedimientos documentados para identificar, recoger, codificar, acceder, clasificar, archivar, mantener y disponer de los registros relativos a las conversiones de los vehículos y al mantenimiento del sistema.
- d) Disponer de las especificaciones técnicas necesarias para cumplir con las tareas de conversión de los vehículos y el mantenimiento del sistema.
- e) Identificar las necesidades de adiestramiento y proveerlo a todo el personal que tenga impacto directo en el proceso de conversión de los vehículos y el mantenimiento del sistema.
- f) Establecer indicadores que reflejen los niveles de fallas en las conversiones de los vehículos, especificando las causas a través de una estadística de fallas.

9 AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE LOS CENTROS DE CONVERSIÓN

Aquellos Centros de Conversión autorizados como aptos para la conversión y mantenimiento del sistema de GNV, pueden ser objeto de Auditorías de Calidad e inspecciones rutinarias, según lo establecido en esta norma, para garantizar la continuidad de su condición de Centros de Conversión y mantenimiento del sistema de GNV calificados.

BIBLIOGRAFÍA

COVENIN 2059:1983. Guía para evaluar los centros de uso automotor.

Canadian Gas Association. CAN/CGA-B149.4-M91. Natural Gas for Vehicles Installation Code. 1991.

New Zealand Standard. NZS 5422: Part 2: 1987. Incorporating Amendment No. 1. Code of Practice for The Use of LPG and CNG Fuels in Internal Combustion Engines. Part 2. CNG Fuel.

American Gas Association. Proposed Standard for Compressed Natural Gas Vehicle Conversion Systems. AGA NGV3.2 Draft # 7. April 10, 1995.

NFPA 52. Standard for Compressed Natural Gas (CNG) Vehicular Fuel Systems. 1995 Edition.

Norma Provisoria Argentina GE N° 1-116. Normas y especificaciones mínimas, técnicas y de seguridad, para el montaje de equipos completos para Gas Natural Comprimido (GNC) en automotores y sus ensayos de verificación (Anexo A. Sección 4).

NFPA 88B. Standard for Repair Garages. 1991 Edition.

En la elaboración de esta Norma participaron: Balda, Félix; Della Porta, Mauricio; Gómez, Redescal; Hernández, Roberto; Hualde, Alfonso; Mellado, Pantaleón; Ochoa, Pedro.

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3683:2001**

**MECÁNICA. GAS NATURAL
PARA VEHÍCULOS.
CENTROS DE CONVERSIÓN
Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT20 Mecánica** y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **N° 2001-10** de fecha **31/10/2001**.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades: Ministerio de Energía y Minas, M.E.M.; Cámara de Gas Natural Vehicular, G.N.V.; INTEVEP; PDVSA.

**COVENIN
3683:2001**

**CATEGORÍA
B**

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

publicación de:



I.C.S: 21.020

ISBN: 980-06-28030-4

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

Descriptores: GNV, gas natural vehicular, sistema GNV, mantenimiento.