

**REGLAMENTO
PARA CONSTRUCCION Y OPERACION DE
ESTACIONES DE SERVICIO
DE GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC)**

CAPITULO I

Disposiciones Generales

Artículo 1

De conformidad a la Ley del Sistema del Regulación Sectorial (SIRESE) No. 1600 de 28 de octubre de 1.994 y la Ley de Hidrocarburos 1689 de 30 de Abril de 1.996, la comercialización de hidrocarburos y sus derivados en el mercado interno es libre y poder ser realizada por cualquier persona individual o colectiva, nacional o extranjera, mediante su registro en la Superintendencia de Hidrocarburos del Sistema de Regulación Sectorial (Superintendencia) y cumplimiento de disposiciones legales vigentes.

Artículo 2

Son atribuciones de la Superintendencia de Hidrocarburos en promover, con personas individuales o colectivas, nacionales o extranjeras de derecho privado, proyectos de Construcción y Operación de Estaciones de Servicio de Gas Natural Comprimido de uso automotor para la comercialización al detalle.

Asimismo es función de la Superintendencia de Hidrocarburos cumplir y hacer cumplir las Leyes, Normas y Reglamentos vigentes en el sector, conforme el Artículo 10 de la Ley del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE).

Artículo 3

La comercialización de hidrocarburos en el mercado interno es libre, por lo que las personas individuales o colectivas, de derecho privado, en adelante nombradas Empresas, interesadas en la construcción y operación de Estaciones de Servicio de Gas Natural Comprimido, deberán cumplir las condiciones técnicas y de seguridad del presente Reglamento.

Artículo 4

Conforme al art. 84 de la Ley de Hidrocarburos N° 1689, los concesionarios para la distribución de gas natural por redes tendrán el derecho exclusivo de proveer gas natural a las estaciones de servicio de gas natural comprimido.

CAPITULO II

Definiciones

Artículo 5

En el presente Reglamento se establecen las siguientes definiciones y terminologías:

a) **Gas Natural Comprimido (GNC)**

Fluido gaseoso compuesto principalmente por metano en condiciones de temperatura ambiente y alta presión.

b) **Sistema Dual de Carburación**

Conjunto de elementos (que constituyen un equipo completo) que hacen posible operar alternativamente el automotor con combustible líquido, según diseño original, o con GNC, como consecuencia del montaje del equipo mencionado.

c) **Sistema de Carburación con GNC (Kit de conversión)**

Es el conjunto de diferentes partes o elementos a través de los cuales fluye el gas, compuesto por cilindros de almacenamiento para alta presión, válvulas, tuberías, piezas de acople, regulador, válvulas solenoides, cables y llave inversora flexible de baja y mezclador que se adapta al carburador original del automotor, para su uso dual.

d) **Cilindros para GNC**

Son recipientes de acero al manganeso o de acero de baja aleación, al cromo-níquel o al cromo-níquel-molibdeno, o también con aluminio aleado y una cubierta compuesta, que sirven para almacenar GNC, con una capacidad de retención de agua que no exceda los 250 litros.

e) **Tanques para GNC**

Recipientes metálicos de las mismas características de composición de material que los cilindros, que sirven para almacenar el GNC y con una capacidad de retención de agua mayor a los 250 litros.

f) **D.O.T**

Regulation of Department of Transportation: Reglamentaciones del Departamento de Transporte de EE.UU., que especifica la construcción de cilindros y los requisitos que deben respetarse para su traslado interestatal.

g) **C.T.C**

Regulations for the transportation of Dangerous commodities by Rail: Reglamentaciones para el transporte de materiales peligrosos por ferrocarril del Canada. Es equivalente al D.O.T.

h) **D.M.**

Decretos Ministeriales de Italia. Los responsables en Italia de la aprobación y control de cilindros son: I.G.M.C. y A.N.C.C.

i) **I.G.M.C**

Inspectorate Generale per Motorizzazione Civile: Inspección General para la Motorización Civil. Es responsable de los cilindros móviles.

j) **A.N.C.C.**

Associazione Nazionale per el Controllo de la combustione: Asociación Nacional para el Control de la Combustión. Es responsable de los cilindros fijos. k) **Area de Riesgo División I**

Area de operación normal donde se procesa, se almacena y se comercializa sustancias explosivas o inflamables, sean estas gaseosas, vapores o líquidos volátiles, las cuales pueden producir concentraciones suficientes capaces de ocasionar cualquier riesgo de ignición y explosión.

l) **Area de Riesgo División II**

Area dentro de la cual cualquier sustancia inflamable o explosiva, ya sea gas, vapor o líquido volátil, procesado y almacenado, este bajo condiciones de control, y la producción de una concentración autoencendible o explosiva en cantidad suficiente para constituir un peligro solamente es probable en el caso de condiciones anormales.

m) **Surtidor de GNC**

Instalación compuesta de sistema de medición y demás elementos necesarios para el llenado de GNC en los cilindros de los vehículos.

n) **Boquilla de relleno de vehículos**

Dispositivo colocado en el extremo de la manguera de los sistemas de relleno de los vehículos y que se conecta por inserción a la válvula de llenado de los mismos.

o) **Red Primaria de Gasoducto**

Líneas troncales de distribución donde la presión del gas natural se encuentra por encima de las 30 libras por pulgada cuadrada (30 PSIG).

p) **Proveedores de Gas Natural**

Contratistas de Riesgo Compartido, Contratistas de Operación, Contratistas de Asociación y Distribuidores Locales de Gas Natural por Redes.

CAPITULO III

De la Solicitud

Artículo 6

Las personas individuales o colectivas, nacionales o extranjeras en adelante denominadas Empresas, interesadas en la Construcción y Operación de Estaciones de Servicio de gas natural comprimido, deberán cumplir con la presentación de los siguientes requisitos Legales y Técnicos.

Artículo 7 Requisitos Legales

- a) Memorial de solicitud a la Superintendencia de Hidrocarburos del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE), detallando el nombre de la persona o Empresa, razón social, domicilio y dirección, lugar donde pretende construir la Estación de Servicio señalando dirección y localidad.
- b) Copia Legalizada del Testimonio de Propiedad del terreno a nombre de la persona o Empresa con inscripción en Derechos Reales.
- c) Escritura de Constitución Social de la Empresa o sus modificaciones, de acuerdo al Código de Comercio. (Este requisito no es necesario en el caso de Empresas unipersonales).
- d) Testimonio de Poder Especial del representante legal de la Empresa o Sociedad. (Este requisito no es necesario en el caso de que los trámites los realice personalmente).
- e) Certificado de inscripción de la Dirección General del Registro de Comercio y Sociedades por acciones de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio (SNIC) o del Instituto Nacional de Cooperativas (INALCO), como corresponda.
- f) Certificado de Inscripción en el Registro de la Superintendencia de Hidrocarburos del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE).
- g) Experiencia en la instalación, operación y despacho del GNC.
- h) Certificados emitidos por organismos técnicos especializados, donde conste que tienen la homologación y aprobación de los equipos de compresión, almacenaje, surtidores de despacho y conversión de vehículos que se instalarán en Bolivia.

Se aceptarán los certificados de los países de origen de los equipos mencionados, debidamente homologados por el Instituto Boliviano de Normas y Calidad (IBNORCA).

Artículo 8 Requisitos Técnicos

- a) Planos topográficos del terreno en escala 1:100 en zona urbana y 1:200 para zona rural o terrenos mayores de 6.000 metros cuadrados, debidamente acotados, con indicación de linderos y superficie en metros cuadrados.
- b) Plano de situación del terreno, en escala apropiada con indicación del tipo de construcciones vecinas, con la aprobación de la H. Alcaldía Municipal de su jurisdicción.
- c) Proyecto arquitectónico en escala 1:50 ó 1:100.
- d) Planos de instalaciones mecánicas con indicación de ubicación del puente de medición, compresoras, cilindros de almacenaje, dispositivos de seguridad, bocas de llenado y demás sistema de venteo de vapores, accesorios, etc.
- e) Planos de instalaciones eléctrica.
- f) Planos de instalaciones sanitarias.
- g) Cronograma de ejecución, con plazo de inicio y conclusión de obras en días calendario y programa de puesta en marcha y operación del sistema.
- h) Memoria descriptiva del proyecto (Proyecto técnico), con indicación detallada de cada uno de los elementos que comprenden la Estación de Servicio de GNC, los trabajos e inversiones a realizar, y otros servicios que se desee prestar.

Los planos de las obras civiles e instalaciones eléctricas correspondientes a los proyectos que se encuentran ubicados en capitales de Departamento y Provincia serán aprobados por la H. Alcaldía Municipal respectiva.

Los planos de las instalaciones de agua y sanitarias serán aprobados por las empresas de agua y alcantarillado, en las capitales de Departamento. Por la Alcaldía Municipal en las capitales de Provincia. En poblaciones menores y en carreteras, por el Municipio de su jurisdicción.

Los planos mecánicos y dispositivos de seguridad serán realizados conforme a las normas establecidas en el presente Reglamento, por un profesional o Empresa de la especialidad debidamente registrado en la Sociedad de Ingenieros de Bolivia (SIB) u organismo correspondiente.

Artículo 9

En caso de que las estaciones de servicio sean de carácter mixto, es decir, adecuadas tanto para provisión de gasolina y/o diesel oil como de GNC, deberán también cumplir con las normas y reglamentos para la construcción y operación de estaciones de servicio de carburantes líquidos.

CAPITULO IV

De la infraestructura básica

Artículo 10

Las empresas interesadas en la construcción, operación y comercialización de Gas Natural Comprimido, deberán contar con la siguiente infraestructura básica:

- a) Sistema de recepción de gas natural.
- b) Sistema de compresión y almacenamiento de gas natural comprimido.

- c) Playas de carga, circulación vehicular y cubierta para surtidores.
- d) Surtidores y elementos complementarios de despacho.
- e) Taller de mantenimiento y montaje de kits de conversión, que podrán estar ubicados dentro o fuera de los predios anteriormente nombrados.

Cuando los talleres sean ubicados fuera de los límites de la estación de servicio, deberán cumplir con las estipulaciones para áreas de riesgo de la División I y II.

- f) Sistema de seguridad y servicios auxiliares (agua, aire, energía eléctrica, etc).
- g) Oficinas administrativas.

Artículo 11

La recepción de gas natural se realizará a través del tendido de un gasoducto, desde la red primaria de distribución del proveedor de gas natural.

Artículo 12

El diseño del gasoducto de conexión, la soldadura, inspección, cruces de carreteras, cursos de agua, pruebas hidrostáticas y protección de la cañería, deberán cumplir con las estipulaciones del Reglamento de Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia.

Artículo 13

Las instalaciones de GNC con relación a las líneas municipales, líneas medianeras, edificios, surtidores, puentes de medición, fuegos abiertos y almacenamiento de combustibles líquidos, se situarán dentro de las distancias mínimas de seguridad establecidas en ANEXO No. 1: Distancias Mínimas de Seguridad.

Artículo 14

Las delimitaciones de las Areas de Riesgo, División I y División II correspondientes a las unidades de almacenamiento, compresión y expendio se consignan en el ANEXO No. 2.

Artículo 15

El sistema de compresión del gas natural debe tomar en cuenta que la máxima presión de llenado de un cilindro de vehículo con GNC será de 2900-PSIG (200 bar) a 15°C y el de almacenamiento, para operar a una presión máxima de trabajo de 3600 PSIG (250 bar). ANEXO No. 3: Normas Técnicas de Compresión.

Artículo 16

El sistema de almacenaje deberá cumplir las estipulaciones técnicas en ANEXO No. 4: Localización e Instalación del Sistema de Almacenaje del GNC.

Artículo 17

Las especificaciones técnicas mínimas de los elementos de despacho del GNC, están indicadas en ANEXO No. 5: Especificaciones de los Elementos de Despacho del GNC.

Artículo 18

Las especificaciones técnicas para el diseño de las playas de carga, superficies de circulación, islas de surtidores, cubiertas para surtidores y bocas de expendio de GNC se consignan en el ANEXO No. 6.

Artículo 19

Las instalaciones, operación y dispositivos de medición para el llenado de los cilindros de los vehículos con GNC, se sujetarán a las condiciones técnicas establecidas en ANEXO No. 7: Instalación y Operación de Dispositivos de Medición sobre llenado de Vehículos.

Artículo 20

Las normas y los procedimientos para el rellenado de vehículos se consignan en ANEXO No. 8: Operación y Procedimientos de Rellenado de Vehículos.

Artículo 21

Se adopta el sistema dual de combustibles (líquido-gas) para la transformación de los automotores. Se admitirá asimismo el uso exclusivo del GNC como combustible automotor, ya sea por modificaciones a realizar sobre unidades ya fabricadas y económicamente aptas o para aquellas diseñadas y fabricadas expresamente para la utilización de GNC. Las condiciones técnicas mínimas para el montaje de equipos completos para gas natural comprimido, en automotores y el equipamiento de los talleres respectivos deberán sujetarse a las estipulaciones del ANEXO No. 9: Normas y Especificaciones Mínimas Técnicas para Montaje de Equipos Completos para GNC en Automotores.

Artículo 22

Los sistemas de seguridad industrial necesarios para operar las estaciones de servicio de gas natural comprimido, se indican en las estipulaciones del ANEXO No. 10: Medidas de Seguridad y Sistemas de Seguridad.

Artículo 23

Las estaciones de servicio de GNC deberán contar con suministros de agua potable y aire comprimido, ubicados en áreas que no perjudiquen la circulación vehicular.

Artículo 24

La Empresa deberá contar con una oficina técnica y otra administrativa.

Artículo 25

La empresa deberá contar con un taller de conversión y mantenimiento instalado dentro o fuera de los predios de la estación de servicio. Este servicio deberá ser de tipo permanente.

Artículo 26

La acometida de suministro de gas natural a la estación de servicio deberá cumplir con el Reglamento de "Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia".

CAPITULO V**De la Autorización de Construcción o Instalación****Artículo 27**

La Superintendencia, previa verificación del cumplimiento de los requisitos señalados en el presente Reglamento por sus organismos técnicos y legales correspondientes, en el plazo de 30 días de presentada la solicitud, dictará Resolución respectiva otorgando la autorización de Construcción o Instalación de Estaciones de Servicio de GNC.

Artículo 28

En el momento de disponerse la autorización, el proveedor de gas natural podrá negociar y suscribir el Contrato de compra-venta del gas natural. El inicio de las operaciones de la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido queda sujeto a la obtención de la Licencia de Operación respectiva.

Artículo 29

La Resolución que autorice la Construcción o Instalación y Operación de la Estación de Servicio de GNC, consignará además, los siguientes puntos:

- a) Que la Empresa se someterá a las inspecciones técnicas que en forma periódica, efectuarán la Superintendencia, la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio, tanto a las instalaciones, sistemas de seguridad, calidad y la cantidad del GNC comercializado.

- b) Que las instalaciones de la Estación de Servicio de GNC, deberán cumplir las normas técnicas y de seguridad establecidas en el presente Reglamento.
- c) La Resolución Administrativa para la Construcción o Instalación de la Estación de Servicio tendrá validez de un año calendario, posterior al cual quedará automáticamente anulada en caso de incumplimiento en la construcción.
- d) La Resolución Administrativa para la Construcción y Operación de la Estación de Servicio, se otorgará por diez (10) años computables a partir de la fecha de su aprobación, la misma que podrá ser prorrogada por períodos sucesivos de diez (10) años, a sola condición de que el interesado acredite ante la Superintendencia estar cumpliendo estrictamente las condiciones técnicas y reglamentarias vigentes.
- e) La Empresa deberá pagar para solventar los gastos por las inspecciones técnicas y publicaciones, los montos establecidos en el capítulo de tarifas, cuyos pagos serán efectuados en favor de la Superintendencia de Hidrocarburos.

Artículo 30

En el caso que el informe Técnico y/o Legal sea negativo, la Empresa dispondrá de 10 días hábiles para subsanar las observaciones efectuadas. Superadas las mismas, la Superintendencia obrará en consecuencia, caso contrario el interesado podrá pedir su reconsideración ante la Superintendencia General o recurrir a instancias jerárquicas superiores conforme estipula la Ley del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE) en sus artículos 22 y 23.

Artículo 31

La Superintendencia de Hidrocarburos podrá declarar caduca o revocada una Resolución Administrativa para la Construcción y Operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido por las causales establecidas en los incisos a), b) y d) del artículo 67 de la Ley.

Artículo 32

La autorización otorgada por la Superintendencia de Hidrocarburos para la Construcción y Operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido es INTRANSFERIBLE, en tanto el proyecto no se encuentre totalmente concluido y aprobado por la Superintendencia, mediante la Licencia de Operación correspondiente.

Artículo 33

En caso de que una empresa inicie trabajos de construcción sin contar con la Resolución Administrativa que le autoriza la iniciación de obras, su solicitud será denegada en forma definitiva.

CAPITULO VI

De la Licencia de Operación

Artículo 34

Para ingresar en la etapa de operación, la empresa solicitará a la Superintendencia de Hidrocarburos y a la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio, la inspección técnica final, para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en los Capítulos III y IV del presente Reglamento y la correspondencia exacta entre la construcción de instalaciones civiles y electro-mecánicas, con los planos y proyecto técnico aprobados.

Artículo 35

El cumplimiento de las condiciones técnicas y legales detalladas en el presente Reglamento, será suficiente para que la Superintendencia de Hidrocarburos otorgue la Licencia de Operación a la Estación de Servicio de GNC, para cuyo efecto la Empresa deberá adjuntar la siguiente documentación:

- a) Pólizas de Seguro vigentes según lo establecido en el Artículo 36 del presente Reglamento.

- b) Comprobante de depósito bancario por la suma establecida en el Capítulo de Tarifas de Inspección.
- c) Certificado de Calibración emitida por la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio.
- d) Informe de Inspección Final emitido por la Unidad Técnica de la Superintendencia de Hidrocarburos.
- e) Certificado de prueba hidráulica.

Artículo 36

Las Pólizas de Seguro mínimas que la Empresa debe contratar para el normal funcionamiento de la Estación de Servicio, son las siguientes:

- | | |
|-----|--|
| 1.- | <p>Rubro: Incendio y aliados.</p> <p>Materia Asegurada: Estación de Servicio de GNC.</p> <p>Detalle Asegurado: Edificio y construcción, ductos de acometida, compresor, cilindros de almacenamiento y surtidores, muebles y enseres, dinero y/o valores.</p> <p>Cobertura: Incendio y/o rayo, explosión, motines y huelgas, daño malicioso y/o vandalismo, sabotaje, robo a primer riesgo, rotura de vidrios y cristales a primer riesgo, daños por agua, lluvia o inundación.</p> <p>Cláusula: Reemplazo - Reposición automática de suma asegurada.</p> <p>Vigencia: Un año calendario.</p> |
| 2.- | <p>Rubro: Responsabilidad Civil.</p> <p>Materia Asegurada: Estación de Servicio de GNC.</p> <p>Cobertura: Responsabilidad Civil. Contractual y extracontractual incluyendo daños a terceros a consecuencia de incendio y explosión.</p> <p>Valor Asegurado: Límite mínimo combinado \$us. 100.000.-</p> <p>Cláusulas: Incluye gastos de defensa.</p> <p>Vigencia: Un año calendario.</p> |

Las pólizas deben ser emitidas por entidades aseguradoras debidamente autorizadas por la Superintendencia Nacional de Seguros y Reaseguros.

Artículo 37

Solamente después de la emisión de la Licencia de Operación por parte de la Superintendencia de Hidrocarburos, YPFB o cualquier empresa proveedora de gas natural queda autorizado a proveer a la Empresa del gas natural para sus operaciones. Asimismo, ningún proveedor de gas natural podrá comercializar con Empresas que no tengan sus Licencias de Operación vigentes.

Artículo 38

La Licencia de Operación otorgada por la Superintendencia de Hidrocarburos tiene validez de un año calendario al cabo del cual deberá ser renovada previa presentación por parte de la Empresa de los siguientes documentos:

- a) Pólizas de Seguro renovadas.
- b) Depósito Bancario de acuerdo a lo establecido en tarifas.
- c) Certificación de última calibración.
- d) Certificado de Inscripción en el Registro de la Superintendencia de Hidrocarburos.

Artículo 39

La Licencia de Operación otorgada por la Superintendencia de Hidrocarburos en favor de la Empresa, podrá ser anulada por las siguientes causales:

- a) Cuando la Empresa no permita el acceso a las instalaciones de la Estación de Servicio, para efectos de Inspección por los entes autorizados.
- b) Alteración y venta de carburantes contaminados en mas de dos oportunidades.
- c) No dar cumplimiento a las instrucciones impartidas por la Superintendencia de Hidrocarburos.
- d) Modificación o cambio de las instalaciones sin aprobación de la Superintendencia.
- e) Causales establecidas en la Ley y disposiciones legales vigentes.

CAPITULO VII

De las Operaciones

Artículo 40

El proveedor de gas natural efectuará las entregas a la Empresa a través de un puente de regulación y medición industrial. El medidor será del tipo de desplazamiento positivo, rotatorio o inferencial, que debe disponer obligatoriamente de corrector de presión y temperatura.

El puente de regulación estará ubicado a la entrada de los predios de la Estación de Servicio de GNC de la Empresa y cerca del sistema de compresión. Las recepciones del gas natural se efectuarán bajo condiciones normales de presión y temperatura y serán consignadas en pies cúbicos por día o metros cúbicos por día.

Artículo 41

Una vez que la Empresa haya recibido el gas natural de las empresas proveedoras, pasará a ser propietaria del producto. La conservación, mantenimiento y medidas de seguridad del gasoducto de conexión y de la Estación de Servicio de GNC serán de su responsabilidad.

Artículo 42

Las operaciones de entrega de gas natural por gasoducto serán efectuadas por y bajo la responsabilidad del proveedor de gas natural, asimismo en forma previa a la obtención de la Licencia de Operación, provisionalmente, no por mas de cinco días continuos o discontinuos, bajo supervisión de la Empresa distribuidora de gas natural por redes y exclusivamente para efectos de pruebas se podrá proveer de gas natural a la estación de servicio de gas natural comprimido.

Artículo 43

La Empresa proveedora podrá comercializar gas natural con estaciones de servicio de GNC que tengan su Licencia de Operación vigente, otorgada por la Superintendencia de Hidrocarburos.

Artículo 44

Para el reabastecimiento de GNC a vehículos, la Estación de Servicio deberá verificar que han sido convertidos por talleres autorizados.

Artículo 45

Los talleres de conversión, deberán operar dentro de Normas Técnicas y de seguridad para áreas de riesgo División I y II.

CAPITULO VIII

De las Ampliaciones, Modificaciones o Traslado de Estaciones de Servicio

Artículo 46

El propietario de una Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido podrá Ampliar o Modificar sus Instalaciones, previa autorización escrita de la Superintendencia de Hidrocarburos, para cuyo efecto deberá presentar los siguientes documentos:

- a) Planos originales aprobados y planos propuestos de Ampliación o Modificación de la Estación de Servicio, debidamente aprobados por la Honorable Alcaldía Municipal de su jurisdicción.
- b) Títulos de propiedad legalizados y consolidados, si corresponde.
- c) Justificación legal ó técnica, para la ampliación o modificación de la Estación de Servicio.
- d) Cronograma de ejecución, con fechas de inicio y conclusión de obras.
- e) Programa de trabajo para la Ampliación o Modificación de la Estación de Servicio, detallando las normas de seguridad que se tomarán durante el tiempo de su ejecución.

Artículo 47

Aprobada la Ampliación o Modificación de la Estación de Servicio de GNC y concluidas las obras, la Empresa deberá solicitar a la Superintendencia la Inspección técnica de rigor. En caso de ser positivo el informe Técnico, deberá complementar los documentos siguientes:

- a) Comprobante de depósito bancario según lo establecido en el Capítulo sobre Tarifas de Inspección para efectos de Ampliación o Modificación de las instalaciones de la Estación de Servicio de GNC.
- b) Pólizas de Seguro adecuadas y ampliadas en su cobertura a las nuevas instalaciones.
- c) Informe de Inspección final realizada por la Unidad Técnica de la Superintendencia de Hidrocarburos.
- d) Certificados de calibración de los surtidores, cuando corresponda.

En caso de existir observaciones a los trabajos realizados, la Empresa deberá superarlos para obtener la Autorización de la Superintendencia y continuar o reiniciar sus actividades.

Artículo 48

El traslado de una Estación de Servicio a otra ubicación de la que fue aprobada, solamente será aceptada por la Superintendencia, cuando presenten justificativos totalmente válidos como:

- a) Cuando su ubicación se vea afectada por la reurbanización o ampliación de la calle, avenida o carretera sobre la que se encuentra construida.
- b) Cuando la ubicación de la Estación de Servicio signifique peligro real para terceras personas o inmuebles colindantes, situación que será analizada y aprobada por la Superintendencia de Hidrocarburos.
- c) Cuando existan causales que a consideración de la Superintendencia justifiquen la autorización de traslado de una Estación de Servicio.

Para este efecto y una vez aprobado por la Superintendencia el traslado de la Estación de Servicio, la Empresa deberá presentar la documentación establecida en el Artículo 8 conjuntamente sus títulos de propiedad.

CAPITULO IX

De las Obligaciones de la Empresa

Artículo 49

Las Empresas deberán mantener en vigencia las pólizas de seguro contratadas que se mencionan en el Artículo 36.

Artículo 50

Acatar normas de seguridad y medio ambiente contenidas en Reglamentos específicos e instrucciones y disposiciones emitidas por la Superintendencia de Hidrocarburos.

Artículo 51

Los propietarios de las Estaciones de Servicio de GNC, deberán proporcionar a los funcionarios de la Superintendencia de Hidrocarburos y la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio, las facilidades necesarias para dar cumplimiento a las labores de

inspección, control y fiscalización de las condiciones mencionadas en el presente Reglamento. Estas labores las realizará la Superintendencia de Hidrocarburos por sí misma o mediante terceros y la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio.

Artículo 52

La Empresa deberá presentar a la Superintendencia, información mensual sobre estadísticas de ventas de Gas Natural Comprimido, kits y talleres de conversión, la misma que tendrá carácter de declaración jurada. El plazo de presentación será hasta el día 10 de cada mes.

Artículo 53

Deberá sujetarse al pago de las obligaciones impositivas conforme a las disposiciones legales vigentes.

CAPITULO X

De la Provisión y Retribuciones

Artículo 54

De acuerdo al Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos, los Concesionarios de Distribución de gas natural por redes, tienen el derecho exclusivo de proveer el gas natural a la Empresa por un período de tres (3) años a partir de la fecha de su promulgación. Dentro de este período y hasta la conclusión del plazo establecido en el Artículo 81 de la citada Ley, los precios de venta del gas natural por parte de los distribuidores a la Empresa serán los fijados por el Estado.

Artículo 55

La Empresa comercializará el metro cúbico de GNC a un precio igual al cincuenta por ciento (50%) del precio del litro de gasolina especial.

CAPITULO XI

De los Controles y Certificaciones

Artículo 56

La Superintendencia llevará un registro de la Estaciones de Servicio de GNC con Licencias de Operación.

Artículo 57

En la fase de construcción o instalación, la Superintendencia realizará una inspección inicial para efectos de verificar las condiciones y dimensiones del terreno donde se vaya a implementar el proyecto, así como el tipo de colindancias existentes; una inspección intermedia para la verificación del avance, materiales utilizados y condiciones técnicas observadas de acuerdo a normas técnicas de seguridad y finalmente una inspección final, previa a la puesta en marcha del sistema.

Artículo 58

Toda vez que lo estime necesario, la Superintendencia por sí misma o a través de la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio, efectuará en las islas de despacho de las estaciones de servicio de GNC, control de los dispositivos de medición que regulan el llenado de cilindros de los vehículos con GNC, de acuerdo a las especificaciones indicadas en el ANEXO No 7.

Artículo 59

Si las operaciones de control fueran efectuadas por la Dirección de Desarrollo Industrial, extenderá en forma bimensual certificados de calibración del sistema de despacho de GNC de la Estación de Servicio de la Empresa, los mismos que serán entregados a la Superintendencia. La presentación de las calibraciones será imprescindible para poder seguir operando y para seguir siendo atendidos por la empresa proveedora.

Artículo 60

La Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio, realizará inspecciones periódicas para la calibración de los sistemas de medición que regula el volumen despachado de GNC en la estación de servicio, extendiendo los correspondientes certificados de calibración.

Artículo 61

Posterior a una inspección, el formulario respectivo será rubricado por la Empresa y por los inspectores. Una copia del formulario será entregada a la Empresa.

CAPITULO XII

De las Tarifas de Inspección y Calibración

Artículo 62

La Superintendencia de Hidrocarburos procederá a la inspección inicial, intermedia y final de las Estaciones de Servicio, debiendo el Concesionario efectuar el pago de las siguientes tarifas:

- a) Inspección para obtener la Licencia de Operación: **\$us. 5.000.-**
- b) Inspección Anual para renovación de Licencia de Operación: **\$us. 1.000.-**
- c) Solicitud de inspección por parte del interesado para efectos técnicos y de seguridad en casos de transferencias, Ampliaciones y/o Modificaciones: **\$us. 1.000.-**

Artículo 63

La calibración inicial del sistema de medición que regula el volumen despachado, la verificación y calibración periódica de surtidores y calibraciones a solicitud de la Empresa, tendrán una tarifa establecida por la Secretaría Nacional de Industria y Comercio.

CAPITULO XIII

De las Transferencias de Estaciones de Servicio

Artículo 64

Para la transferencia de una Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido (GNC), el propietario deberá solicitar a la Superintendencia de Hidrocarburos, la autorización respectiva, la misma que será aprobada mediante Resolución Administrativa, previa presentación por parte del interesado de los siguientes documentos:

- 1.- Transferencia con cambio de Razón Social:
 - a) Todos los documentos establecidos en el Artículo 7 del presente Reglamento.
 - b) Copia legalizada del Testimonio de transferencia, de acuerdo a normas del Código de Comercio.
 - c) Documentos establecidos para la obtención de una nueva Licencia de Operación, de acuerdo al Artículo 35 del presente Reglamento.
- 2.- Transferencia sin cambio de Razón Social:
 - a) Copia legalizada del Testimonio de transferencia, de acuerdo a normas del Código de Comercio.
 - b) Documento que acredite la representación legal, para personas colectivas.
 - c) Documentos establecidos para la obtención de una nueva Licencia de Operación, de acuerdo al Artículo 35 del presente Reglamento.

Artículo 65

La transferencia o traslado de una Estación de Servicio, implica necesariamente en la obtención de una nueva Licencia de Operación, conforme lo estipula el Capítulo VI del presente Reglamento.

CAPITULO XIV

De las Sanciones

Artículo 66

La Superintendencia sancionará con una multa equivalente a un día de comercialización en los siguientes casos:

- a) No mantener la planta sistema de recepción, el despacho, los equipos, las instalaciones mecánicas y eléctricas, los canales de desagüe, las vías de acceso, etc., en perfectas condiciones de conservación y limpieza.
- b) Cuando el personal de la Empresa no este operando el sistema, de acuerdo a las normas de seguridad del presente Reglamento.
- c) Incumplimiento en la renovación de las Pólizas de Seguro.
- d) Incumplimiento en la presentación de reportes mensuales sobre volúmenes de ventas de Gas Natural Comprimido, kits y Talleres de Conversión.

En caso de reincidencia se aplicará una multa equivalente a dos días de comercialización y por una nueva reincidencia, se procederá a la cancelación de la Licencia de Operación, en el caso de que ambas reincidencias sucedan en el transcurso de un año calendario.

Artículo 67

La Superintendencia sancionará con una multa equivalente a dos días de comercialización, en los siguientes casos:

- a) Adulteración o cambio de las instalaciones industriales, establecidas en el Capítulo IV del presente Reglamento.
- b) Alteración de la cantidad de GNC que despacha a los automotores.
- c) Violación de los precintos de seguridad en los sistemas automáticos de control de volúmenes indicados en las especificaciones del ANEXO No. 7.
- d) Especulación en el precio del GNC comercializado.
- e) Reabastecimiento de Gas Natural Comprimido a vehículos, sin los distintivos o stickers de Talleres autorizados.

En caso de reincidencia se aplicará una multa equivalente a 5 días de comercialización y por una nueva reincidencia, se procederá a la cancelación de la Licencia de Operación, en el caso de que ambas reincidencias sucedan en el transcurso de un año calendario.

Artículo 68

Las sanciones o multas emergentes de infracciones al presente Reglamento, deberán ser depositadas en una cuenta Bancaria en favor de la Superintendencia, dentro de las 72 horas de emitida la notificación respectiva.

CAPITULO XV

De las Disposiciones Transitorias

Artículo 69

Las empresas que hubieron iniciado trámites para obtener la autorización de Construcción y Operación de Estaciones de Servicio de GNC, deberán formalizar su solicitud adecuándola a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento.

Artículo 70

Quedan sin efecto ni aplicación las disposiciones reglamentarias dictadas con anterioridad al presente Reglamento.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PARA ESTACIONES DE SERVICIO GAS NATURAL COMPRIMIDO

- ANEXO N° 1: Distancias Mínimas de Seguridad: líneas municipales, medianeras, edificios, surtidores, puentes de medición, fuegos abiertos, almacenaje.
- ANEXO N° 2:
- ANEXO N° 2-A: Delineación de áreas de Riesgo Adyacentes a Construcciones.
ANEXO N° 2-B: Delineación de áreas de Riesgo Instalaciones al aire libre.
ANEXO N° 2-C: Delineación de áreas de Riesgo Compresores encerrados.
ANEXO N° 2-D: Delineación de áreas de riesgo de surtidores de GNC.
- ANEXO N° 3: Normas Técnicas de Sistemas de Compresión.
- ANEXO N° 4: Localización e Instalación del Sistema de Almacenaje de GNC.
- ANEXO N° 5: Especificaciones de los Elementos de Despacho de GNC.
- ANEXO N° 6: Diseño para la Playa de Carga, Islas y Bocas de Expendio de Gas Natural Comprimido.
- ANEXO N° 7: Instalación y Operación de Dispositivos de Medición sobre llenado de Vehículos. Registros. Ajuste de datos. Calculo de errores.
- ANEXO N° 8: Operación y Procedimientos de Rellenado de Vehículos.
- ANEXO N° 9: Normas y Especificaciones, Mínimas Técnicas para Montaje de Equipos Completos para GNC en Automotores. Adopción de la Norma Argentina GE-N°1-116. Autotransporte Publico de Pasajeros.
- ANEXO N° 10: Medidas de Seguridad y Sistemas de Seguridad.

ANEXO No. 1

DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

1. Distancias de separación entre construcciones y Límites, y unidades de Almacenamiento de Gas Natural

Deberán cumplirse las siguientes distancias mínimas:

Distancias en metros / Volumen almacenamiento (litros de H20)

REFERENCIAS:	HASTA 4001	DE 4001 A 10000	DESDE 10001 EN ADELANTE
--------------	---------------	--------------------	----------------------------

COMPRESORES Y ALMACENAMIENTO A:

Medianeras y locales propios	1.75	2.50	3.75
Línea Municipal	1.50	2.50	3.75
Edificios de concentración de más de 150 personas o de 4 o más pisos	10.00	10.00	20.00
Surtidores	2.50	3.75	5
Fuegos Abiertos	3	3	

SURTIDORES A:

Línea Municipal	4	4	4
Costado de ruta y caminos (Areas rurales)	6	6	6
Medianeras y locales propios	5	5	5
Fuegos abiertos	5	5	5
Surtidores líquidos	4	4	4

UNIDADES DE GNC A:

Almacenamiento de combustible liq. (bocas de carga y/o descarga)	5	5	5
--	---	---	---

PUENTE DE MEDICION A:

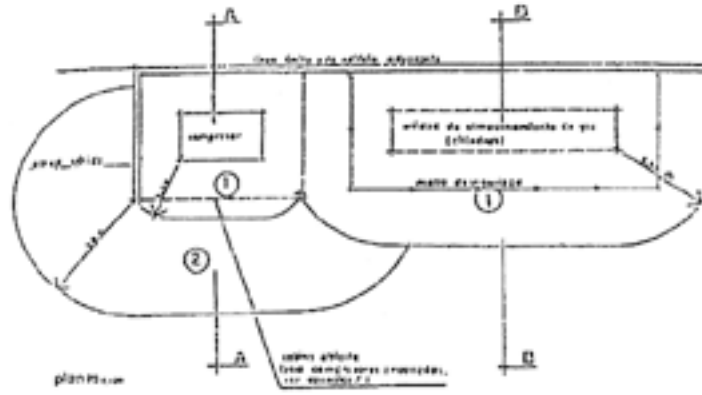
Zona Gas Alta Presión	1.75	2.50	3.75
-----------------------	------	------	------

- Se deberá construir un muro de hormigón de 0.20 metros de espesor, con resistencia mínima al fuego de tres (3) horas, de una altura 0.50 metros superior al compresor y/o almacenamiento y longitud que exceda 1.00 metro de cada extremo. se lo deberá disponer rodeando los compresores y almacenamiento. Contará con acceso laberíntico. Las distancias indicadas arriba se medirán desde este punto perimetral.
- Dentro de las zonas de seguridad establecidas para fuegos abiertos, no podrán almacenarse materiales inflamables de ninguna naturaleza.
- En áreas urbanas, las medianeras de la Estación de Servicio GNC, poseerán paredes de mampostería macizas de 3 metros de altura mínima y 0.30 metros de espesor o también 0.07 metros de hormigón armado.
- El aprovechamiento de la estructura de una Estación de Servicio tradicional para agregar una boca de expendio de GNC, solo podrá llenarse a cabo en aquellas estaciones con las

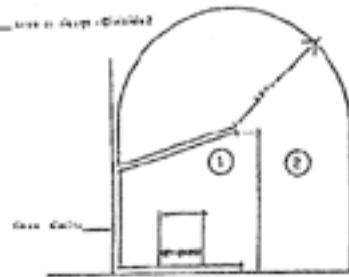
superficies mínimas necesarias que cumplan las distancias de seguridad indicadas en el numeral 1.

ANEXO Nº 2A

LAPSO 1992-1993 A. SUBESTACION-SANROSA

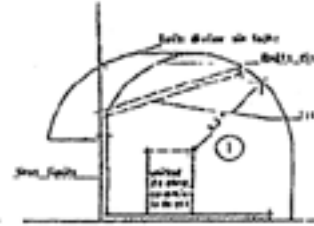


- ① Área de almacenamiento de gas
- ② Área de carga/descarga



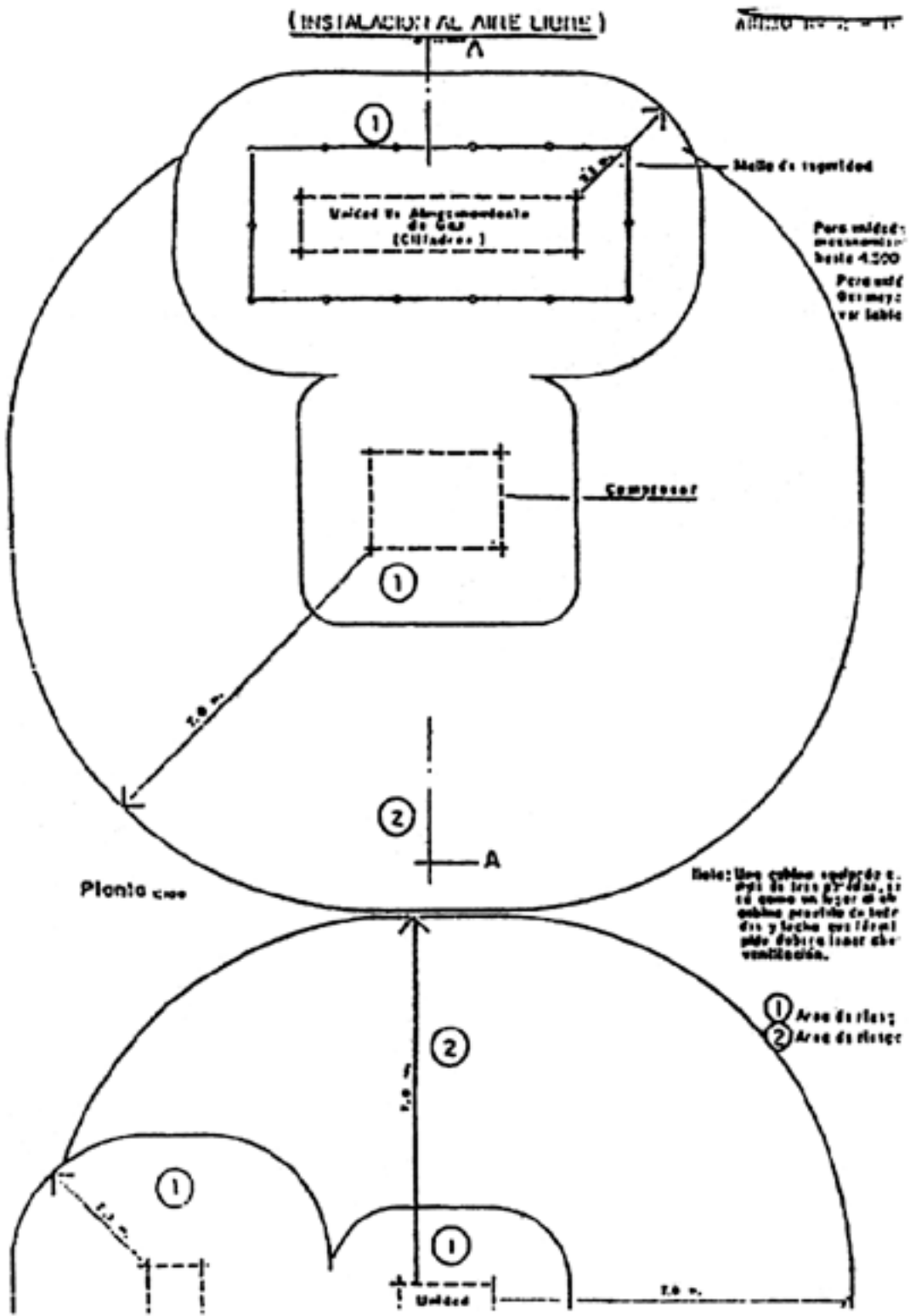
sección A-A.000

a una altura de almacenamiento de gas hasta 1200 mm.
 área de almacenamiento de gas
 mayor a este nivel 2

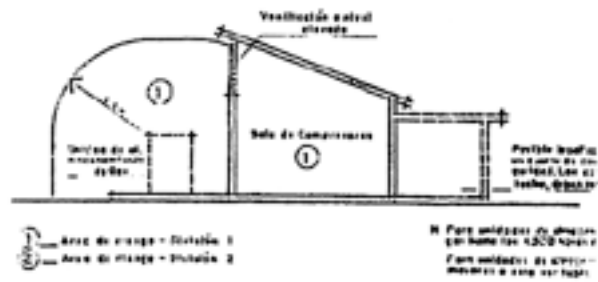
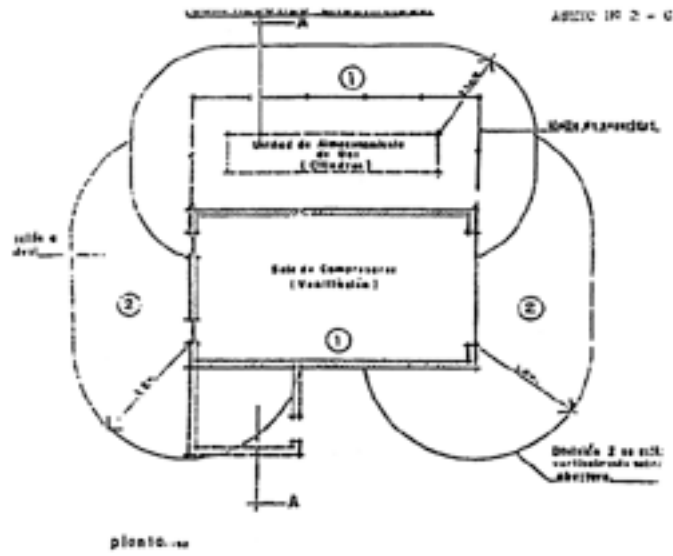


sección D-D.000

ANEXO N° 2B



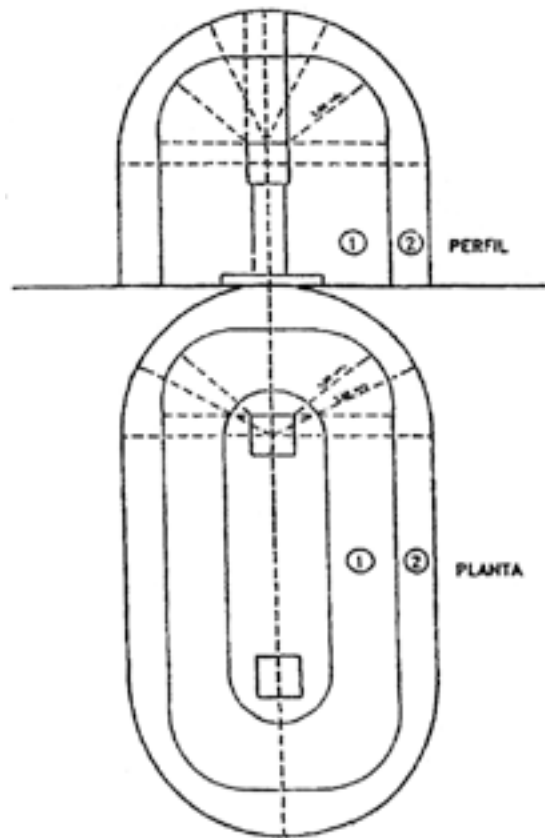
ANEXO 2C



ANEXO 2D

DELINACION DE AREAS DE RIESGO
DE SURTIDOS DE GNC

ANEXO No. 2 - D



ANEXO No. 3

SISTEMA DE COMPRESION DEL GNC

1. Alcance

Esta norma regirá para todas las empresas que hayan cumplido con los requisitos de inscripción y homologación de sus equipos de compresión ante las autoridades competentes de su país de origen.

2. Condiciones Generales

2.1 Para la correcta selección de la capacidad de compresión, deberá recabarse de los proveedores de gas natural comprimido, la siguiente información:

- a) Disposición de la línea de suministro (Red Primaria) del gas para efectuar la conexión correspondiente.
- b) Presiones máximas y mínimas en punto de conexión con la red primaria.
- c) Especificaciones y composición del gas natural.

2.2 La Empresa deberá definir la capacidad de compresión que desea instalar, la que estará en función de la demanda de gas natural comprimido en horas pico.

2.3 Los compresores deberán ser diseñados para trabajar adecuadamente a plena carga y con un buen rendimiento; generalmente son compresores recíprocos de múltiples etapas con refrigeración y lubricación de cilindros, ya sea del tipo de árbol o de cruceta.

2.4 La Empresa deberá presentar las garantías mecánicas y curvas de rendimiento por parte del fabricante, que aseguren un trabajo eficiente para las condiciones de flujo y temperaturas especificadas.

2.5 Los compresores deberán estar provistos de marcas claras y permanentes, fácilmente legibles. Estas marcas deberán incluir lo siguiente:

- a) Nombre del fabricante.
- b) Modelo.
- c) Número de serie y año de fabricación.
- d) Capacidad de compresión. Etapas.
- e) Velocidad de operación (r.p.m.)
- f) Potencia del motor impulsor.
- g) Mínima y máxima presión de entrada.
- h) Máxima Presión de salida.

3. Condiciones Especificas

3.1 Las fundaciones para los compresores deben estar de acuerdo con las exigencias y requerimientos técnicos y deberán seguirse estrictamente las especificaciones de los

fabricantes. Además, deberán ser adecuadas para contrarrestar la vibración, el balance dinámico, el ruido y la amortiguación.

- 3.2 No se utilizaron losas construidas anteriormente como fundaciones para la Instalación de compresores.
- 3.3 Los compresores pueden ser instalados al aire libre sólo en áreas rurales y a una distancia mínima de 50 metros de la construcción más cercana. Tendrán un simple techo sobre ella para proporcionar un mínimo de protección.
- 3.4 Los compresores que se instalen dentro del área urbana deberán cumplir las especificaciones establecidas en ANEXO No. 1, además:
 - a) No se podrán efectuar instalaciones para usos distintos a los específicos de compresión.
 - b) Los pasillos laterales entre compresores y las paredes del recinto serán suficientemente amplias para facilitar el montaje y mantenimiento posterior de los equipos. En ningún caso podrán ser menores de 1.00 metro.
 - c) El piso del recinto de compresores será de cemento con acabado superficial antideslizante.
 - d) El local estará perfectamente ventilado a nivel superior por debajo del lecho y a nivel del piso, con aberturas adecuadamente distribuidas, con áreas no menores de 60 cm², arriba y abajo, por m³ de volumen del ambiente. El acceso al recinto tendrá una disposición laberíntica.
- 3.5 Los compresores contarán con sistemas de protección por baja presión, por aspiración y sobre presión que permitirán el paro automático de la unidad, al cortar el suministro de energía eléctrica.
- 3.6 Para las conexiones de gas, se detalla a continuación el equipo mínimo que deberá ser colocado a la línea de entrada al compresor de GNC.
 - a) Una válvula de no retorno, para prevenir el retroceso del flujo.
 - b) Una válvula de corte de baja presión con la posibilidad de cerrarla manualmente, con el objeto de prevenir que la máquina pueda ser puesta en marcha hasta que la causa que produjo la baja presión sea rectificada.
 - c) Un amortiguador de pulsaciones para disminuir las pulsaciones en los medidores.
 - d) Una conexión flexible para prevenir las vibraciones mecánicas durante los flujos inversos que ocurran sobre los equipos de medición. Normalmente no se requiere esto en los compresores de baja velocidad.
- 3.7 Las conexiones de entrada de gas deberán ser aseguradas en forma fija para prevenir su rotación durante la operación.
- 3.8 Las conexiones de entrada de gas deberán tener una rosca B.S.P. de acuerdo a la Norma BS 21. Las roscas deberán ser cónicas y todas las roscas hembras para usos a presiones mayores a 1015 PSIG (7MPa) deberán también ser del tipo cónico. Se acepta el uso de un adaptador para llevar a cabo una conexión de gas Standard.

- 3.9 El motor y los equipos eléctricos deberán estar de acuerdo con los requerimientos correspondientes a las áreas de Riesgo División 1 y 2 y, por lo tanto, deberán cumplir con:
- BS 4683 Aparatos eléctricos en atmósferas explosivas.
 - BS 229 Aparatos detectores de llama.
 - BS 4137 Guía para la selección de equipo eléctrico para uso en División 1 y 2.
- 3.10 La construcción y montaje del compresor deben ser realizados de tal manera que este otorgue una operación continua y satisfactoria durante el uso normal; para lo cual el compresor debe estar provisto de medios adecuados de soporte y montaje.
- 3.11 Los múltiples de gas deberán estar sujetos en forma fija para evitar desplazamientos.
- 3.12 Las conexiones del gas deberán ser localizadas de tal forma que exista el suficiente espacio para poder efectuar la conexión o desconexión, utilizando herramientas normales sin la necesidad de utilizar otras que sean inadecuadas.
- 3.13 Componentes y partes integras que requieran ser removidos y/o ajustados para su mantenimiento, deberán asegurarse al compresor de tal modo que puedan ser accesibles con facilidad para efectuar las operaciones indicadas.
- 3.14 La ubicación y Disposición del compresor deberá planificarse para que tenga accesibilidad a: interruptores, medidores, componentes que aseguren que los requerimientos del área estén diseñados como para proporcionar el espacio adecuado para la inspección y mantenimiento.
- 3.15 Si los interruptores están alejados de los compresores o colocados en cuarto separado habrá que colocar otro interruptor al lado del compresor.
- 3.16 Los compresores podrán ser puestos fuera de servicio, mediante un sistema de botonera ubicado próximo a los surtidores.
- 3.17 Los compresores que operen al aire libre deberán tener todos sus controles y cables eléctricos protegidos contra las condiciones climáticas, de manera que aseguren una operación continua y confiable.
- 3.18 En el caso de instalar compresores en locales con dos lados construidos con cerco, para que los equipos sean preservados de las inclemencias atmosféricas, se colocará un techo de material incombustible y de diseño tal que permita la ascensión central de eventuales escapes de gas.
- 3.19 También se admitirán los equipos paquetizados, conjunto constituido, según el diseño original, por sistemas de compresión y almacenamiento, generalmente montados sobre una estructura metálica integral. Pueden poseer cubierta de protección. Deberán ser instalados según la indicación de sus fabricantes. El piso sobre el cual se instalen, que deberá hacerse de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes, podrá ser de chapa rayada antideslizante o bien de rejillas resistentes.
- También deberán cumplir con lo especificado en 3.18 y 3.20.
- 3.20 Todo compresor deberá estar provisto del correspondiente instructivo de operación y mantenimiento. Los instructivos de operación deberán incluir esquemas de flujo con las condiciones de presión y temperatura de trabajo.

3.21 Las características del ruido tendrán que ser discutidas con las autoridades municipales locales, para determinar los niveles aceptables y los límites de operabilidad.

3.22 Para habilitar las instalaciones y antes de la primera circulación con gas natural, deberá procederse a su inertización.

Dicha operación se llevará a cabo eliminando el aire de las mismas, utilizando para ello una corriente de gas inerte como dióxido de carbono. La cantidad de dióxido de carbono necesario se estima en 1 Kg. por cada m³ de volumen de Instalación. Se completa la operación inyectando gas natural, evacuando el dióxido de carbono a la atmósfera.

3.23 La iluminación en las zonas de compresión, almacenamiento y surtidores deben corresponder y ajustarse a las especificaciones N.E.C., clase I, División I.

3.24 El uso de gas natural seco es muy importante para el funcionamiento seguro del equipo, especialmente en la reducción de las posibilidades de que los cilindros sean corroídos. Debe asegurarse que el gas utilizado este seco y purificado de modo que no afecte el funcionamiento del equipo.

ANEXO No 4

LOCALIZACION E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALMACENAJE DEL GNC

1. Alcance

Esta norma regirá para todas las Empresas que hayan cumplido con los requisitos de inscripción y homologación de sus sistemas de almacenaje de GNC ante el Instituto Boliviano de Calidad (IBNORCA).

2. Condiciones Generales

2.1 Los cilindros, tanques de GNC y unidades de almacenamiento deberán estar instaladas sobre una fundación firme, compacta y con un buen drenaje. Estas fundaciones podrán tener la forma de un zócalo o base, con sus extremos a 2 metros hacia el frente y a los costados de las unidades de cilindros de almacenamiento, formando un cordón de acera, el cual delimitará el acceso de vehículos.

2.2 El lugar de almacenamiento deberá estar protegido contra danos o ingreso no autorizado, por una malla de acero o su equivalente, asegurada alrededor del área de almacenamiento a 1 m. del sistema de cilindros. Las unidades de almacenamiento que estén colocadas sobre el piso, deberán ser protegidas contra impactos de posibles maniobras de camiones, trailers y otra clase de vehículos o donde el impacto sea probable, por un cordón de acera, una cerca, o postes y barandas.

2.3 Los sistemas de almacenamiento de gas tendrán que ser protegidos de los efectos del clima por un techo. En este caso, este deber ser diseñado de manera que facilite la dispersión del gas que pueda escapar y no deberá permitir que este gas quede atrapado.

2.4 Los tanques no deberán ser instalados bajo o sobre edificios.

3. Condiciones Específicas

3.1 Tanques de GNC

- 3.1.1 Los tanques de almacenaje de GNC deberán ser aptos para operar a una presión de trabajo de 250 bar y deberán responder a las exigencias del código A.S.M.E., sección VIII, División I (Código de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).
- 3.1.2 Deberán contar con una válvula de seguridad que accionará hasta un 10% por encima de la máxima presión de trabajo. Las cuplas y bridas para conexiones serán aptas para la presión de operación del tanque y su instalación se ajustará a las exigencias del código o norma de construcción empleado.
- 3.1.3 El montaje de los tanques se hará de tal forma que evite la concentración de cargas excesivas en los apoyos.
- 3.1.4 Los soportes para los tanques deberán ser de concreto, acero o mampostería sólida. Pueden utilizarse soportes metálicos, cuando los mismos están protegidos contra el fuego en forma apropiada y de tal modo que deberán resistir la acción directa de las llamas no menor de 3 horas sin que se produzca el derrumbe del tanque.
- 3.1.5 El montaje sobre los soportes deberán permitir la libre expansión y contracción no solo del tanque sino igualmente de las cañerías conectadas a los mismos.
- 3.1.6 Deberán proveerse medios adecuados para evitar la corrosión de aquellas partes del tanque que estén en contacto con los apoyos.
- 3.1.7 Una vez montados los tanques serán limpiados en forma adecuada y a continuación se protegerán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos de terminación en color blanco.

Se tendrá especial cuidado de no cubrir en estas operaciones la placa de identificación que todo tanque aprobado debe exponer en lugar visible y fijada en forma permanente.

- 3.1.8 Cuando se utilicen tanques usados o se vuelvan a instalar aquellos sacados de servicio por un año o mayor tiempo, deberá previamente efectuarse:
 - a) Una Inspección minuciosa en las superficies externas e internas, con los medios auxiliares necesarios, y comprobar que no haya corrosión.
 - b) Realizar una prueba hidráulica en forma idéntica y a la misma presión a la efectuada en la oportunidad de su aprobación, con resultado positivo.
 - c) Empleando un ensayo no destructivo por ultra sonido, se verificará espesores y presencia de fisuras o grietas. Se detectarán fallas y variaciones de espesor.

3.2 Cilindros de G.N.C.

- 3.2.1 Los cilindros que compongan la batería de almacenamiento, deberán contar con certificado de aprobación del organismo reconocido del país de origen (cilindros importados) y verificado para su ingreso al país, por las compañías verificadoras de calidad del Estado Boliviano.
- 3.2.2 Deberán emplearse a una presión de trabajo que en ningún caso supere a la presión admisible para la cual fueron aprobados. La presión de prueba de los

cilindros deberá ser como mínimo 1.5 veces la de trabajo. Deberán pintarse de color blanco o aluminio.

- 3.2.3 La batería de cilindros deberá contar con una válvula manual de un 1/4 de vuelta que permita en caso de emergencia, producir el venteo total del almacenamiento.

La misma permitirá ser accionada desde el exterior ya sea mediante un accionamiento mecánico, eléctrico y/o neumático.

Simultáneamente deberá proveerse de una válvula de alivio por sobre presión con presión de apertura superior en un 10% a la presión de trabajo. El caudal de desalojo deberá ser mayor o igual al caudal de los compresores que trabajen sobre la batería.

El conducto de venteo terminará en su parte superior con un corte sesgado y en el codo inferior se practicará un orificio que permita evacuar la eventual caída de agua de lluvia que pudiera penetrar. La longitud del caño de venteo será tal que permita ventear a los cuatro vientos.

- 3.2.4 Cada nivel de almacenamiento deberá tener su correspondiente manómetro con válvula de bloqueo y purga y un cartel bien visible que indique en Kg/cm² la presión máxima de carga.

La batería deberá contar con válvulas de bloqueo que independicen cada cilindro o grupo reducido de ellos, de manera de sectorizar el conjunto para posibilitar venteos parciales ante eventuales averías de las interconexiones.

Los cilindros podrán montarse en forma vertical u horizontal. En ambos casos la totalidad de las válvulas de maniobra deberán posibilitar su operación desde el perímetro de la batería.

- 3.2.5 En el caso de que las unidades estén colocadas verticalmente y con el objeto de asegurar que todos los accesorios de cilindros sean fácilmente accesibles, se conformarán unidades múltiples, cada una compuesta de varios cilindros; dichas unidades estarán limitadas a un ancho de 1.1 m., una longitud de 1.5 m. y una altura de 1.6 m. sobre el nivel del piso.

Cada una de estas unidades de almacenamiento deberán estar separadas a una distancia de 2 m. una de la otra.

Las distancias de separación, disposiciones de relleno y un sistema típico de almacenamiento de cilindros verticales de GNC se muestran en Diagrama GNC-4-A.

- 3.2.6 En caso de tener un sistema de almacenamiento en el cual los cilindros están en posición horizontal, cada unidad de almacenamiento deberá estar limitada a una altura de 1.6 m., un largo de 5.5 m. y un ancho igual al largo de un cilindro hasta 2 m. Para asegurar el rápido acceso a todos los accesorios de los cilindros estos deben ser colocados de modo que todos muestren la misma cara en cada una de las unidades. Cada una de las unidades de almacenamiento deberán estar separadas unas de otras por una distancia no menor a 2 m. Cuando se coloquen unidades de almacenamiento horizontales paralelamente unas a otras, los accesorios de los cilindros deberán estar dispuestos de tal manera que estos no estén cara a cara con accesorios de otras unidades.

Las distancias de separación, disposiciones para el relleno y sistemas típicos de almacenamiento de GNC se muestran en los Diagramas GNC-4-B y GNC-4-C.

- 3.2.7 Los cilindros que estén instalados horizontalmente deberán estar separados unos de otros en las unidades de almacenamiento a una distancia no menor a 30 mm. Las válvulas de los cilindros deberán estar al mismo lado, en frente del punto de relleno y colocados de tal forma que cualquier escape sea hacia arriba y el gas que escape no sea retenido por los cilindros que estén encima.
- 3.2.8 Las válvulas de las cañerías de recolección (o manifolds) y de las demás tuberías del sistema, deberán estar protegidas contra daños de vehículos, herramientas de mantenimiento o traslado de equipos.
- 3.2.9 La distancia entre cada área de cilindros de almacenamiento debe ser de 2 m. La unidad de almacenamiento de GNC puede estar situada al lado de una estación de gasolina ya existente u otra estación de otro combustible líquido; en cuyo caso ambas deberán estar separadas por una distancia mínima de 15 m.
- 3.2.10 Podrán ubicarse al mismo nivel que los compresores, sobre una plataforma de hormigón o metálica que impida la acumulación de agua y/o suciedad en la parte inferior.
- 3.2.11 Podrán ubicarse sobre una estructura por encima de los compresores.
 - a) Para compresores del tipo paquetizado bastará una estructura simple del tipo metálica.
 - b) Para compresores sin paquetizar la estructura portante del almacenamiento deberá ser resistente al fuego 3 horas.

En todos los casos deberá ser accesible mediante una escalera fija.

- 3.2.12 Para equipos de compresión y almacenamiento integrados, se considerara a este último como componente del compresor debiéndose complementar las normas respectivas.

3.3 Dispositivos de Alivio de Presión

- 3.3.1 cada cilindro o tanque de almacenamiento de GNC deberá estar equipado con un dispositivo de alivio de presión adecuado y una válvula que aisle el sistema, la cual deberá ser fácilmente accesible cuando ésta sea instalada en la unidad de almacenamiento. Esta válvula no deberá entorpecer el funcionamiento del dispositivo de alivio.
- 3.3.2 Los sistemas de tuberías y almacenamiento de gas deberán estar protegidos por sobre presión mediante dispositivos de alivio, los cuales deberán tener la suficiente capacidad y deberán ser calibrados para abrirse a una presión que no exceda el veinte por ciento (20%) por encima de la máxima presión admisible de trabajo del sistema, o una presión que produzca un esfuerzo anular del 75% del esfuerzo de rotura mínimo especificado; en todo caso se tomará el que resulta ser menor.
- 3.3.3 Los dispositivos de alivio para seguridad pueden consistir en uno de los siguientes:

a) Conjunto de discos de rotura.-

Un dispositivo de sobrepresión calibrado a no más de veinte por ciento (20%) por encima de la máxima presión de trabajo permitida para el cilindro. Aparte del disco, la descarga se realiza a través de orificios fijos direccionados.

b) Válvula de alivio.-

Válvula de alivio de presión mecánica, que se abre a una presión predeterminada.

- 3.1.1 Los dispositivos de alivio de presión para el servicio de gas natural no deberán ser sujetos con dispositivos de levantamiento. Si los dispositivos están colocados externamente, tendrán que ser provistos con precintos, de modo que se proteja, para que personas no autorizadas fueren los dispositivos.

Cualquier ajuste que requiera una válvula de alivio, deberá ser realizado por el fabricante o alguna otra compañía que tenga el personal y las facilidades adecuadas para la reparación, ajuste o prueba de este tipo de válvulas.

- 3.1.2 El mínimo rango de descarga de la válvulas de alivio de las unidades de almacenamiento de GNC deberá estar o ser por lo menos igual a cualquier entrada del sistema, ya sea si el sistema esta en almacenamiento o en proceso de carga.

Con el objeto de tomar medidas de seguridad, todos los dispositivos de alivio de los cilindros y tanques de almacenaje de GNC deberán ser aprobados por el jefe de inspectores designado por la Superintendencia.

- 3.1.3 Cada dispositivo de seguridad deberá estar debidamente marcado por el fabricante con la presión calibrada para la descarga, y la capacidad de descarga en pies cúbicos por minuto.

- 3.1.4 El área de la sección del dispositivo de conexión entre la unidad de almacenamiento de gas y los dispositivos de alivio de seguridad deberá tener por lo menos la combinación de las áreas de las secciones de todos los dispositivos de alivio de seguridad conectados internamente.

- 3.1.5 Los dispositivos de alivio deberán estar conectados de tal manera que cuando se produzca la descarga o escape total del gas, esta debe estar dirigida hacia un lugar seguro y sin obstrucción, ni con válvulas o accesorios y que no se dirija directamente a los operadores; más aun, que no se introduzca en los canales de ventilación de las construcciones.

- 3.1.6 Ninguna válvula shut-Off debe ser instalada entre los dispositivos de alivio y la unidad de almacenamiento de gas.

- 3.1.7 Excepto para el caso en que las válvulas de seguridad estén integradas con válvulas de servicio, los dispositivos de alivio de seguridad en tanques y cilindros deberán ser instalados en forma vertical con protectores adecuados para la lluvia.

Todos los dispositivos de gas natural que no sean instalados de esta manera, deberán ser colocados en forma equivalente, garantizando la seguridad de las otras partes del sistema.

- 3.3.11 Los envases de presión que sean fabricados con materiales que estén sujetos a la corrosión por las condiciones atmosféricas, deberán ser protegidos con pintura o algún otro material equivalente necesario para la protección contra la corrosión.

La atención del usuario estará centrada en la importancia que tiene eliminar la posible corrosión, la cual podría, en algún caso, limitar la vida de trabajo de los cilindros y afectar las características de fatiga del material; se recomienda la implementación de un buen programa de mantenimiento preventivo anticorrosivo periódico.

- 3.1.8 Una señal de "No Fumar" deberá ser colocada junto a la sala de compresores, la cual podrá ser vista por cualquier persona que este próxima al área.
- 3.1.9 En caso de que el compresor sea de encendido automático, se tendrá que colocar un letrero que este al frente de los compresores, que en letras de aproximadamente 0.10 m., que diga:

**"PRECAUCION
ESTA MAQUINA PUEDE ARRANCAR
EN CUALQUIER MOMENTO"**

DIAGRAMA GNC 4-B

ALMACENAMIENTO DE GNC, DISTANCIAS DE SEPARACION (B) A

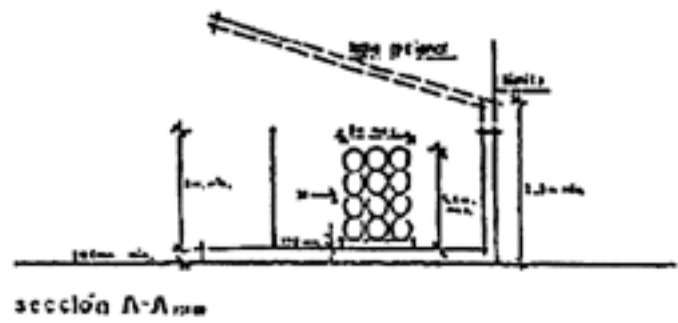
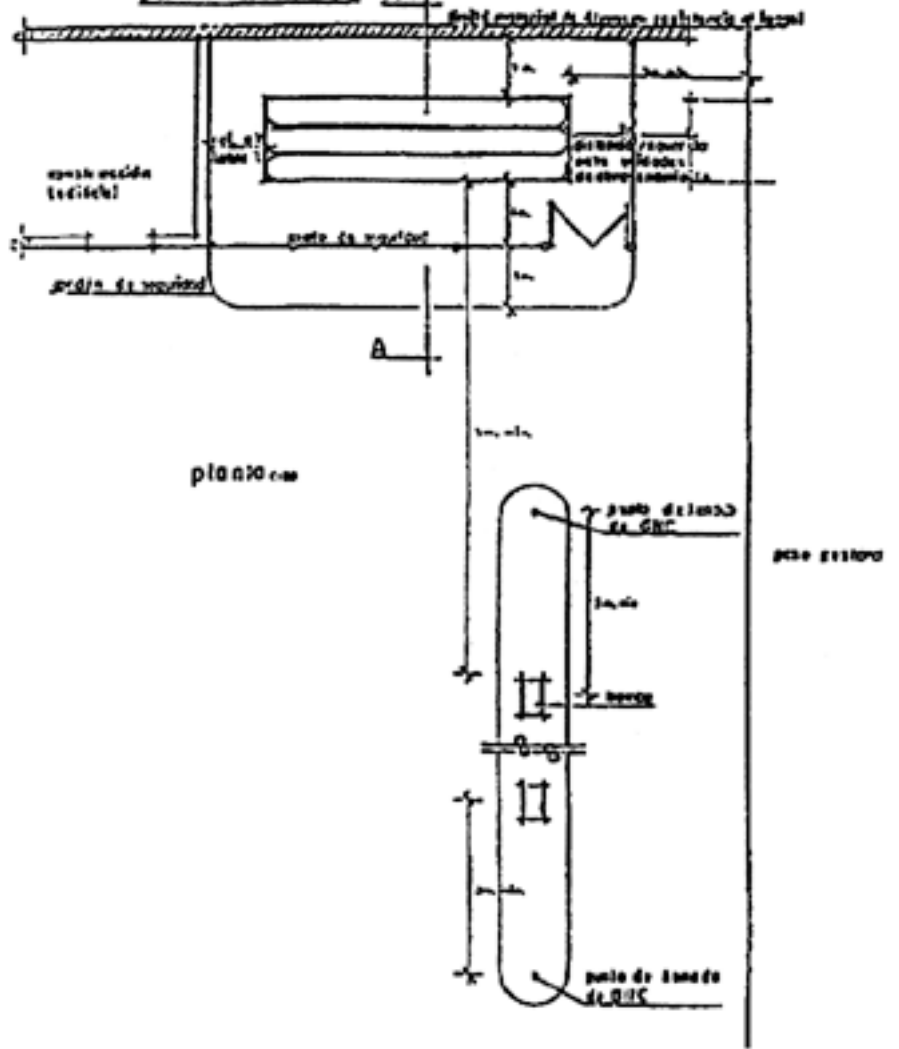
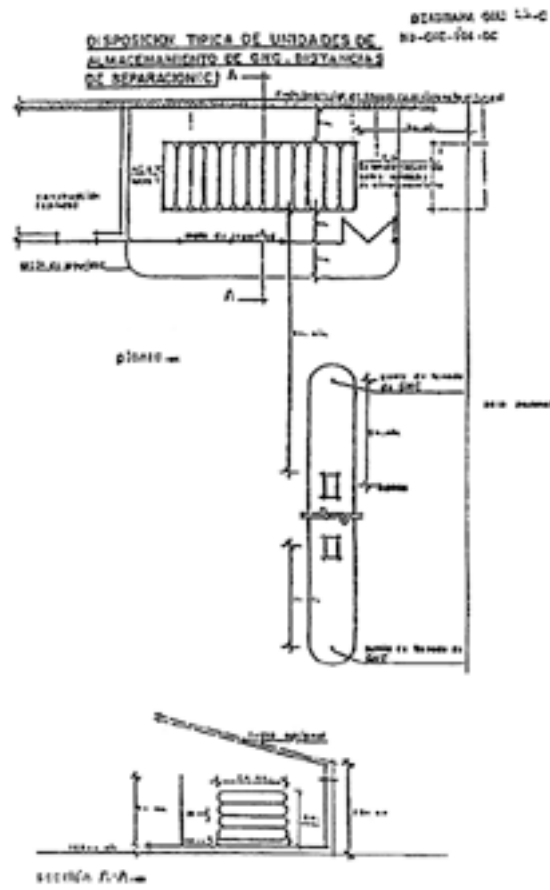


DIAGRAMA GNC 4-C



ANEXO N° 5

ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DE DESPACHO DEL GNC

Al ser la máxima presión en el sistema de compresión y almacenamiento es de 3,550 PSIG (245 bar) y las condiciones de llenado del gas a los vehículos, de 2,900 PSIG (200 bar), las cañerías, surtidores, mangueras de carguío, dispositivos de alivio, válvulas automáticas de corte rápido, manómetros, controles de presión de llenado, equipo e instalaciones eléctricas, deberán cumplir las estipulaciones mínimas de la presente norma.

Cañerías

Deberán utilizarse cañerías de acero sin costura de secciones adecuadas y aptas para operar a una presión de trabajo de 250 bar. Cualquier material utilizado, incluyendo empaquetaduras y empaques de lubricación, deberán ser compatibles con el uso del gas natural y las condiciones de servicio.

- 1.2 Todas las tuberías o cañerías deberán ser lo más directas posibles con una previsión adecuada para expansiones, contracciones, choques, vibraciones y arreglos. Las líneas exteriores deberán ser enterradas o instaladas sobre la superficie del terreno. Deberán estar bien sujetadas y protegidas contra daños mecánicos o corrosivos. Cuando existen tuberías que cruzan por sobre las vías de acceso de vehículos estas deberán tener, por lo menos, una altura de 4.5 m. sobre el nivel del piso. También podrán instalarse en trincheras preparadas en el terreno, perfectamente identificadas y con las protecciones adecuadas. Las trincheras deberán tener pendiente y drenaje adecuado.
- 1.3 Las conexiones a los surtidores deberán ser flexibles a los efectos de absorber vibraciones y posibles impactos. Antes de cada una de estas conexiones se instalarán dispositivos adecuados que corten la salida de GNC ante una rotura del surtidor.

2. Surtidores

Los surtidores responderán a diseños tales y serán instalados de manera que:

- 2.1 Se evitará el contacto de las mangueras contra el suelo y facilitarán su arrollamiento o suspensión adecuada.
- 2.2 Igualmente se evitarán giros o curvaturas inadecuadas de las mangueras y los peligros de abrasión de las mismas.
- 2.3 Provocarán el cierre automático del flujo de GNC, ante la rotura de una manguera.

3. Mangueras

- 3.1 Las mangueras flexibles serán utilizadas solamente aguas abajo de la válvula shut-off de emergencia y aislación.
- 3.2 Las mangueras flexibles deberán ser o estar forradas con un material que las proteja de la corrosión o de la acción del gas.
- 3.3 Las mangueras flexibles deberán ser adecuadas para soportar las más severas condiciones de presión y temperatura de servicio posibles, con una presión de rotura de, por lo menos, 4 veces la presión de trabajo.
- 3.4 Las conexiones para las mangueras flexibles deberán ser diseñadas con una presión de rotura de, por lo menos, 4 veces la más severa condición de presión.

- 3.5 Los componentes de las mangueras flexibles deberán ser probados después de ser ensamblados y antes de ser usados a por lo menos dos veces la presión de trabajo y también probados a una presión neumática de, por lo menos, 600 PSI (4 MPa) bajo el nivel del agua. Las mangueras deberán ser probadas contra fugas con espuma de jabón o su equivalente, por lo menos, una vez al año y cualquier fuga será razón suficiente para su exclusión. Estas pruebas deberán ser archivadas y los archivos deberán ser puestos a disposición de las autoridades técnicas de la Superintendencia.
- 3.6 Las mangueras flexibles deberán tener una marca muy clara y fácilmente distinguible, que indique el nombre del fabricante, la presión de trabajo, y que es apta para el uso de GNC.
- 3.7 La manguera, su terminal de acople y su válvula para maniobra, constituirán un conjunto que debe ser de marca y modelo aprobado por las empresas de control de calidad reconocidas en el país de fabricación. Figura N° 1.
- 3.8 El terminal para el acople al sistema de carga en los automotores, responderá al diseño y dimensiones de la Figura N° 2 de ésta Norma.
- 3.9 La longitud máxima de la manguera con terminal no excederá de 5 metros.

4. Dispositivos de Alivio y Cierre de Instalación

- 4.1 La línea de suministro de gas al compresor deberá poseer válvula de cierre manual, fácilmente accesible, ubicada fuera de la sala de compresores al igual que la llave de corte de la energía eléctrica.
- 4.2 La salida del compresor estará provista de válvula de seguridad por alivio de presión, calibrada a diez por ciento (10%) por encima de la presión máxima de operación o trabajo. El gas venteará al exterior de la sala de compresión a nivel superior y orientada la salida en sentido contrario a la ubicación de los surtidores.
 - 4.2.1 La descarga de todos los dispositivos de alivio no terminara en un edificio, ni en áreas cerradas, venteando a lugar seguro.
 - 4.2.2 Las válvulas de alivio de presión, deberán poseer caños de venteo de una altura mínima de 2 m. respecto al nivel del suelo.
- 4.3 Todas las conexiones de salida de los tanques de almacenamiento y de las baterías de cilindros, exceptuando las válvulas de seguridad, serán protegidas por una válvula de exceso de flujo.
 - 4.3.1 La válvula de exceso de flujo evitará los riesgos resultantes de escapes de GNC a la atmósfera.

En caso de roturas u otros inconvenientes en las cañerías, accesorios, mangueras, etc. provocará el bloqueo del fluido cuando el caudal alcance un valor igual al normal de operación más un 10%.

4.3.2 Inscripciones:

Las válvulas de exceso de flujo deberán tener inscriptos de tal manera que sean permanentemente legibles los siguientes datos:

1. Nombre del fabricante o marca.
2. Modelo.

3. Caudal máximo que permita pasar la válvula.
4. Fluido para el caudal que ha sido proyectada la válvula.
5. Mes y año de fabricación.

5. Válvulas Automáticas de corte Rápido y Control Remoto

Este tipo de válvulas será utilizada en el caso de que la válvula de exceso de flujo no sean de aplicación y actuará automáticamente cuando se produzca un siniestro con fuego en la estación y manualmente y a distancia cuando se hace necesario efectuar un corte rápido en la salida del producto de los tanques, mangueras o compresores.

6. Manómetros

Estarán diseñados para presión equivalente a la de trabajo más 20% y de cuadrante bien visible, en la conexión se interpondrá una válvula de exceso de flujo o bien una reducción de la salida con un orificio de diámetro 1,4 mm, poseerá válvula de bloqueo y venteo.

7. Dispositivos de Control de Presión de Llenado a los Vehículos

7.1 La máxima presión del gas en los vehículos durante el llenado, deberá ser controlada por dispositivos limitantes de presión o por sistemas como los que se describen:

7.1.1 Dos dispositivos independientes limitantes de presión o sistemas como los siguientes:

a) Operación normal.-

Un dispositivo automático el cual opera a la máxima presión permisible de llenado y que se restaura nuevamente para permitir el siguiente ciclo de relleno.

b) Protección.-

Un dispositivo que deberá tener un diseño de seguridad contra fallas, el cual deberá operar a no más del cinco por ciento (5%) por encima de la máxima presión de llenado.

El accionamiento del dispositivo de protección deberá hacer que el sistema de relleno se detenga hasta que sea colocado en marcha manualmente. Este switch manual deberá ser instalado en una posición tal que el acceso a él no sea fácil para el personal de operación.

7.1.2 Un dispositivo de control de presión que deberá estar protegido por un sistema de filtrado, montado cerca del dispositivo de control de presión para filtrar todo el gas de entrada. Si esta opción es adoptada, el manómetro que indique la presión aguas abajo del controlador de presión deberá tener marcada claramente la presión de carguío ya sea en el dial o en el vidrio de protección, con color rojo.

7.2 Los dispositivos de control de presión deberán cumplir los siguientes requerimientos de control de diseño:

7.2.1 Asegurar un completo cierre al flujo de gas a la presión predeterminada.

7.2.2 Proveer un espacio muerto no mayor al dos por ciento (2%) del rango para un 10°C de temperatura ambiente.

- 7.2.3 Prever un error de accionamiento de cerrado no mayor al dos por ciento (2%) de la máxima presión de llenado a 15°C.
- 7.3 Para el precintado y sellado, el dispositivo de control de presión deberá cumplir los siguientes requerimientos:
- 7.3.1 Cualquier dispositivo de calibración de cualquier componente deberá ser precintado si su desmontaje afectará la precisión de los requerimientos del diseño.
- 7.3.2 Cualquier toma externa deberá ser precintada para prevenir la conexión de equipo no autorizado, así como también las conexiones tipo enchufe, para prevenir la sustitución del equipo sin autorización.
- 7.3.3 En los casos en los que el dispositivo de control comprenda más de un cuerpo separado, los cables de interconexión deberán estar dispuestos de forma tal que se pueda prevenir el reemplazo de alguno de los cuerpos sin romper el precinto del otro, o se coloque el número de serie en cada uno de los cuerpos.
- 7.3.4 Los tapones estampados o señalados, colocados para prevenir la alteración de partes que puedan afectar la precisión de los instrumentos, deberán consistir en un tapón de plomo colocado en forma segura debajo de la superficie de un agujero rebajado, con una superficie circular de diámetro no menor a 12 mm. o de una superficie rectangular de dimensiones no menores a 8.5 mm x 25 mm. Ejemplos típicos de tapones circulares son los ilustrados en la Figura N° 3.

Se utilizará alambre para precintado si las terminales son precintadas en forma de cubeta, de la forma ilustrada en el ejemplo 10 de la Figura N°3.

Podrán ser utilizados otros métodos de precintado en casos de que los instrumentos sean muy frágiles como para utilizar el precintado tipo cubeta, o en algún otro caso en el que se considere que este tipo de precintado no es el adecuado.

- 7.3.5 El tapón sellado deberá ser accesible al sellado por intermedio de una herramienta de 50 mm. de longitud y deberá ser colocado de tal forma que:
- a) La parte en la cual sea colocado no pueda ser removida del instrumento sin dañar el tapón.
 - b) El sellado podrá ser fijado fácilmente, sin afectar las propiedades de medición del instrumento.
 - c) El tapón deberá ser accesible sin tener que mover el instrumento cuando se encuentre en uso.
- 7.3.6 La instalación de un dispositivo de control de presión estará sujeta a la emisión de un permiso de conexión de accesorios por las autoridades correspondientes.

El instalador deberá demostrar al inspector de instalaciones de la Superintendencia o de la Dirección General de Normas y Tecnología, que el punto donde se coloca es el correcto, para que luego el inspector proceda con el precintado. El uso de un calibrador de pesos muertos o un medidor de calibración certificado será la evidencia de un correcto ajuste.

8. Equipo Eléctrico e Instalaciones Eléctricas

8.1 Todas las instalaciones y equipos eléctricos tienen que estar de acuerdo con las regulaciones dispuestas por las normas bolivianas para este rubro, excepto el equipo localizado dentro de las áreas de Riesgo División 1 y 2; las cuales deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

BS 4683 Aparatos eléctricos en atmósferas explosivas.

BS 229 Probador de llama contenido en aparatos eléctricos.

BS 4137 Guía para la selección de equipo Eléctrico para el uso en áreas de División 1.

8.2 Cualquier construcción comprendida dentro de los límites de las áreas de riesgo que no tengan probador de llama o un aparato eléctrico de seguridad, deberá ser construida de un material impermeable y localizados de tal forma que la trayectoria hacia cualquier apertura sea igual o mayor a la especificada en las delineaciones para áreas de riesgo.

9. Pruebas y Ensayos de las Instalaciones

A los compresores se le realizarán los ensayos de funcionamiento según indique su fabricante y de acuerdo a una Norma Internacional de prestigio.

9.1 Prueba hidráulica

La Superintendencia de Hidrocarburos podrá exigir la realización de pruebas hidráulicas de todos los elementos componentes de la instalación, a una presión de 1.5 veces la presión normal de trabajo.

9.2 Prueba neumática

a) Realizado el montaje de todas las instalaciones y las pruebas hidráulicas correspondientes, se verificará por sectores técnicamente convenientes, una prueba neumática a presión normal de operación. Podrá utilizarse aire comprimido o un flujo inerte (nitrógeno, dióxido de carbono) y se verificarán todas las juntas y empalmes especialmente, con solución jabonosa u otro sistema de detección equivalente y se asegurará que no se produzcan pérdidas.

9.3 Inspecciones

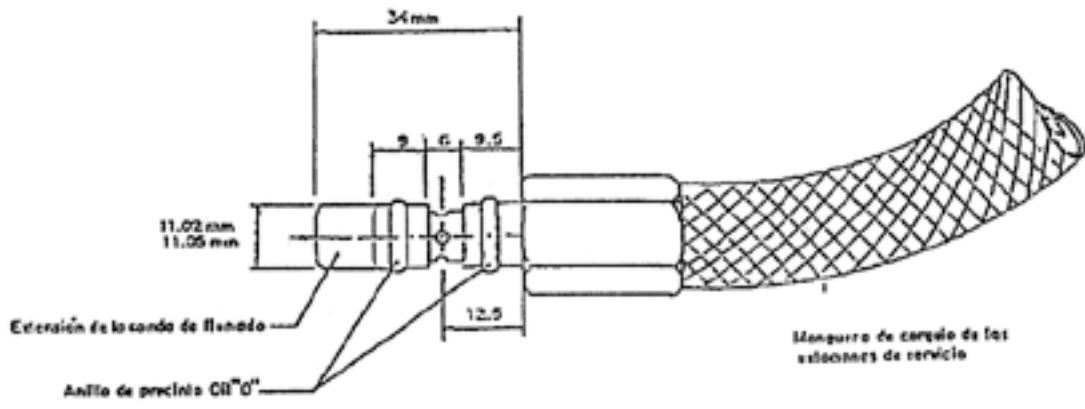
a) Antes de su puesta en marcha, las instalaciones serán inspeccionadas y habilitadas por representantes técnicos de la Superintendencia y de la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio con la presencia del responsable de ejecución de la instalación, y de un representante de la empresa comercializadora, cuando corresponda.

b) La Superintendencia y/o la Dirección de Desarrollo Industrial de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio, inspeccionarán las instalaciones con bocas de expendio para GNC toda vez que lo considere necesario, a efectos de verificar seguridad y buen funcionamiento.

Se procederá a clausurar a aquellas que presenten deficiencias o condiciones de funcionamiento no seguras. En el caso de instalaciones para despacho público, comunicará las deficiencias a la empresa comercializadora, cuando corresponda.

FIGURA N° 1

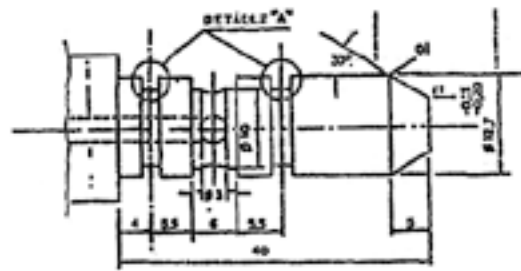
Para que las conexiones de los dispositivos de refinado se ajusten correctamente en los accesorios hembra de los vehículos



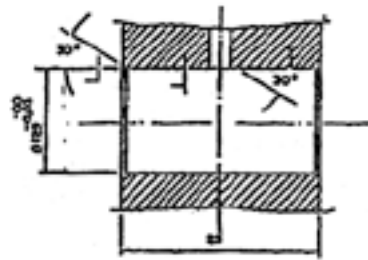
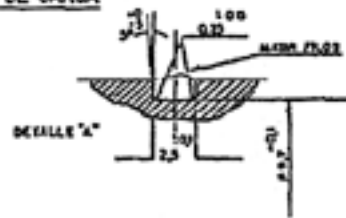
Sonda de CARGUIO
Dimensiones en mm.

FIGURA Nº 2

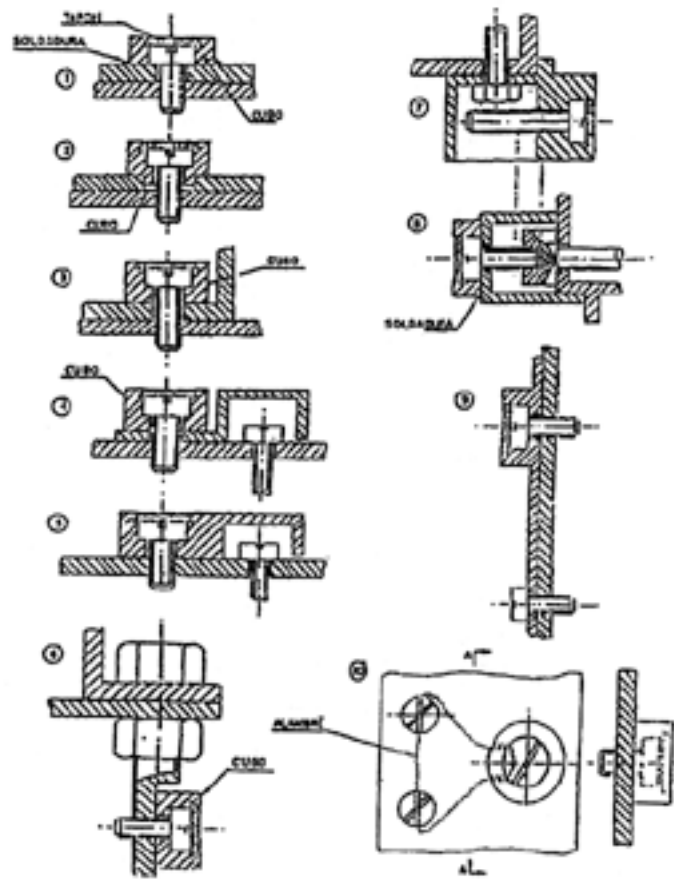
SISTEMA DE ACOPLE PARA CARGA DEL AUTOMOTOR



PICO DE CARGA



DETALLE DE LA HEMBRA DE CARGA PARA EL AUTOMOTOR



NOTA: COME CUERPO SELLAS TAPONES SEMBLAN A LOS EJEMPLOS 1 A 9 SE HAN USADO PARA EL USO DE SELLOS O EN ALAMBRE, EL TAPON SON PERFORA, DE CUYO DISEÑO DE INGENIERO SUP. AL SEL. AL. AL. SPA.

ANEXO N° 6

DISEÑO PARA LA PLAYA DE CARGA, ISLAS Y BOCAS DE EXPENDIO DE GNC

Se adopta, la Norma Argentina GE-N°1-118. En consecuencia, las estipulaciones indicadas a continuación, que corresponden a ésta última Norma, deberán cumplirse en su integridad.

1. Objeto

El presente Anexo tiene por objeto reglamentar la distribución y dimensiones de las islas de surtidores de la Estaciones de Carga de GNC, así como también establecer las pautas para el movimiento vehicular en la playa de maniobras.

2. Alcance

Las reglamentaciones descritas en el presente Anexo serán de aplicación en las Estaciones de Carga de GNC publicas y/o de flotas cautivas, sean de las denominadas de Carga Rápida o Lenta de vehículos automotores (automóviles, utilitarios, transporte de carga, transporte de pasajeros).

3. Definiciones

3.1 Playa de carga y maniobras:

Se define así al sector de la Estación de Carga destinado al movimiento vehicular para su reabastecimiento de combustible.

3.2 Límites de la playa:

Se define así a los elementos físicos que delimitan el espacio destinado a la maniobra y circulación de los vehículos en la playa de carga.

A estos efectos, se considerará como límites a las líneas y paredes medianeras cuando existiesen, toda edificación ubicada dentro del predio de la Boca de Expendio, y la línea municipal, limitante con la vía pública.

3.3 Isla de surtidor:

Sector sobreelevado y adecuadamente protegido de la playa de maniobras, sobre el que no se admitirá la circulación vehicular. En esta se ubicará el surtidor de despacho de GNC, las válvulas de bloqueo, y, de resultar necesario, las columnas de soporte de: surtidores, techos de playas de carga y recinto de compresores.

3.4 Carril de entrada:

Es la franja de la playa de maniobras que se extiende desde la vía pública hasta el carril de carga cuando el acceso de este desde ella no es directo. Sobre el mismo, los vehículos efectuarán las maniobras de entrada a la estación y aproximación a la zona de carga.

3.5 Carril de carga:

Es la franja de la playa ubicada a cada lado y alineada con la isla del surtidor. Sobre esta los vehículos maniobrarán el mínimo indispensable para su aproximación final a la isla del surtidor y detendrán su marcha para el reabastecimiento de combustible.

3.6 Carril de salida:

Es la franja de la playa de maniobras que se extiende desde el carril de carga hasta la vía pública cuando la salida no sea directa. Sobre este, los vehículos efectuarán las maniobras de salida de la estación. Se la considera como vía de escape ante eventuales emergencias.

3.7 Angulos de inclinación de islas:

Son los ángulos Alfa E o Alfa S que forman los ejes longitudinales de los carriles de entrada o salida respectivamente, respecto al correspondiente del carril de carga. Es por, lo tanto, el ángulo que debe girar el automotor en su maniobra de entrada o salida de la posición de carga.

3.8 Distancias de cabeceras:

Distancias de las cabeceras de las islas de surtidores a los límites de la playa de carga medidas perpendicularmente desde estos.

Serán, por lo tanto, el ancho de los carriles de entrada o de salida.

3.9 Cubierta para las Islas de Surtidores:

La construcción deberá ser de hormigón armado o de estructura metálica, no permitiéndose el uso de materiales combustibles, con las siguientes características básicas:

- a) Deberá tener un área suficiente para cubrir la isla de surtidores y plataforma de abastecimiento vehicular.
- b) Deberá tener una altura mínima de cuatro cincuenta metros (4.50 mts.)
- c) El nivel de iluminación que se debe alcanzar en toda la superficie de la plataforma de abastecimiento no deberá ser menor a 600 Lux (Norma IES: Iluminación Engineers Society). El sistema de iluminación deberá usar en todos los casos lámparas fluorescentes, lámparas a vapor de mercurio a alta presión o cualquier lámpara del tipo "frías".
- d) La acometida del sistema eléctrico para la cubierta deberá ser empotrado en alguna de las columnas. Todas las instalaciones y equipos eléctricos deben ser instalados de acuerdo a las especificaciones del National Electrical Code, NFPA No. 70 (ANSI CI).

4. Bocas de Expendio de Carga Rápida

Generalidades

4.1 La distribución de las islas de surtidores en la playa permitirá un rápido ingreso y egreso de los vehículos.

Cuando estos se encuentren estacionados en posición de carga, no obstaculizarán la entrada o salida ni la libertad de maniobra de otros vehículos, ni invadirán la vía pública.

4.2 Se buscará, preferentemente, que en posición de carga, los vehículos queden orientados hacia la vía pública.

- 4.3 La posición de carga de los vehículos será paralela a la isla. No se aceptará su posicionamiento enfrentado a la misma.
- 4.4 No se acepta que los vehículos deban realizar maniobras de retroceso para su aproximación o egreso de la posición de carga.
- 4.5 En caso de que el número de islas a instalar sea de dos o más, se recomienda que se de preferencia a la distribución de las islas en forma paralela entre sí, esto dado que es lo que permite, en caso de acontecer una emergencia la evacuación más rápida de la playa.

Será admisible un máximo de cuatro surtidores de despacho de doble manguera (o su equivalente en surtidores de solo una manguera) instalados en forma alineada.

- 4.6 El valor de los ángulos de entrada y salida Alfa E y Alfa S, como, asimismo, el ángulo formado por los carriles de entrada o salida respecto de la vía pública favorecerán el movimiento vehicular.

5. Superficies de Circulación

- 5.1 La superficie de los carriles de entrada, carga y salida será hecha con materiales inalterables, ya sea por la acción de los agentes atmosféricos (calor, frío, lluvia), como por la acción de hidrocarburos (derrames de combustibles y lubricantes).

Ofrecerán una superficie firme y antirresbaladiza. No se aceptará el empleo de terreno natural.

- 5.2 Los carriles de carga Serán horizontales. Las pendientes estimadas a favorecer el desagüe pluvial, Serán lo suficientemente suaves como para impedir el deslizamiento involuntario de los vehículos en posición de carga.
- 5.3 Cuando, por razones de ubicación de la válvula de carga del vehículo, el mismo no puede ser estacionado en la posición normal prevista, será aceptable su reubicación dando estricto cumplimiento al ítem 4.1 del presente Anexo de Norma.

6. Dimensiones y Distancias

- 6.1 Las dimensiones de las islas de surtidores se ajustarán a las especificadas en la Tabla N° 1 y su correspondiente figura.

6.2 El valor de los ángulos de entrada y salida Alfa E y Alfa S como, asimismo, el ángulo en el que deben girar los vehículos en su ingreso y egreso del predio de la estación de carga de y hacia la vía pública, estará comprendido entre 0° y 90°.

- 6.3 El ancho de los carriles de entrada y salida, cuando el número de islas de surtidores, contabilizado lo correspondiente a combustibles líquidos no superior a cuatro, será el que surge de las expresiones:

$$E > 2,75 \text{ m } (1 + \text{sen Alfa E})$$
$$S > 4,5 \text{ m } (1 + \text{sen Alfa S})$$

Donde:

E y S: Ancho de los carriles de entrada y salida, respectivamente.

Alfa E y Alfa S: Angulos de entrada y salida, respectivamente.

Cuando el número de islas de surtidores sea superior a cuatro, por cada grupo adicional de hasta cuatro islas se incrementará el ancho de E y S en 2,5 m. como mínimo. Ver Figuras del N° 2 al N° 10.

6.4 El ancho mínimo de los carriles de carga para islas paralelas entre si se establece en 2,5 m. La distancia mínima entre dos islas paralelas será, por lo tanto, de 5 m.

6.5 La distancia entre cabeceras de dos islas de surtidores alineados longitudinalmente será como mínimo de 7 m.

6.6 El ancho mínimo del carril de carga para dos islas alineadas longitudinalmente será de 5 m.

Si el número de surtidores es superior a dos, se preverá un carril adicional de 2,5 m. de ancho, como mínimo, a partir del segundo surtidor, numerandose estos en orden creciente, siguiendo el sentido de circulación, destinado a la prevención de posibles obstrucciones. Ver Figuras Números 11, 12 y 13.

6.7 Las distancias entre surtidores y líneas medianeras que no cuenten con paredes, o bien aberturas que posibiliten la entrada de gas a los locales propios, será como mínimo de 5 m. Ver Figuras N° 14 y N° 15.

6.8 La distancia mínima de surtidores a líneas municipales será de 4 m.

7. Islas de Surtidores

7.1 La distribución de los surtidores alineados, (sobre una o más islas) no impedirá el empleo simultaneo de la totalidad de las mangueras de despacho. La distancia mínima entre los mismos será de 10 m. Será aceptable la instalación de dos (2) surtidores a una distancia de 0,5 m a 1 m entre sí cuando cada uno de ellos sea de solo una manguera de despacho.

7.2 Cuando los surtidores estén suspendidos de una columna esta será considerada como parte integrante del surtidor.

7.3 Las islas tendrán una cámara embutida destinada a alojar las válvulas de bloqueo del surtidor. Tendrá una tapa extraíble o abisagrada, con manijas embutibles y sin bordes cortantes; y con un peso no superior a 5 Kg.

El interior de la cámara será lo suficientemente amplio para garantizar la facilidad de operación de las válvulas. La terminación de sus superficies internas estará acorde con las reglas del arte.

Cuando sean cámaras subterráneas, tendrán optativamente:

a) Su fondo conectado a las trincheras de cañerías de modo de permitir el desagüe a través de estas.

b) Conexión a la red de desagüe pluvial.

c) Fondo permeable.

7.4 Se instalarán protecciones mecánicas en ambas cabeceras de las islas de surtidores cuando su altura respecto al carril de carga sea inferior a 0,20 m. se diseñarán para resistir impactos a una velocidad de hasta 10 Km/h.

Su altura no será inferior a la correspondiente de los paragolpes de los vehículos usuarios.

8. Elementos y Dispositivos de seguridad

- 8.1 Se instalarán matafuegos triclase con polvo químico presurizados, de 10 Kg de capacidad (Normal IRAM 3,523) con sello de aprobación del IRAM, a razón de uno cada dos mangueras de despacho, instalado sobre la isla del surtidor, montado sobre una columna o soporte (según Norma IRAM 3,517) del lado opuesto al mismo.
- 8.2 Cada isla de carga contará como mínimo con un juego de carteles de seguridad visibles desde todas las posiciones de carga. El juego de carteles constará de los siguientes textos:

"PROHIBIDA LA CARGA EN AUSENCIA DEL ENCARGADO"
"DETENER EL MOTOR"
"PROHIBIDO FUMAR"
(o su gráfico equivalente).

Se emplearán en su confección materiales inalterables por los agentes atmosféricos (lluvia sol, etc.).

Se emplearán colores contrastantes con tipografía helvética medium, legibles desde una distancia mínima de 15 m.

En la playa de carga, fijado en lugar visible desde las posiciones de carga y de materiales de iguales características, se colocará un cartel de fondo blanco con ribete rojo de 40 mm de ancho y letras helvética medium de color negro con la leyenda:

"SEÑOR CONDUCTOR:
SE LE RECUERDA QUE POR SU PROPIA SEGURIDAD
LA PRESION DE CARGA NO PODRA SUPERAR
EN NINGUN CASO LOS 200 BAR"

- 8.3 Se instalarán botoneras de parada de emergencias, conforme a las exigencias del Anexo N° 2 de la presente Norma, a razón de una cada dos mangueras de despacho.

Su altura, con respecto a la isla de carga, será de 1.8 m. Contará con un cartel identificatorio con la leyenda:

"PARADA DE EMERGENCIA"

De preverse botoneras similares para accionamiento de otros dispositivos, se instalarán a una distancia mínima de 0,7 m de las primeras. Poseerán su correspondiente cartel identificatorio.

9. Dependencias Auxiliares y Anexos

- 9.1 Cuando la estación de carga cuente con áreas de estacionamiento, servicios de lavadero, engrase, gomería, etc., se los ubicará de modo tal que los vehículos que hagan uso de estas dependencias no deban maniobrar sobre los carriles de carga o el de salida. De hacerlo sobre el carril de entrada, no obstruirán bajo ninguna circunstancia el libre acceso de los usuarios de la estación de carga.
- 9.2 Cuando se prevean actividades anexas a la esencial de despacho de combustible (tales como: comercio de comestibles, espacios de recreación, etc., o lugares de concentración de personas) se observará que los accesos sean directos desde la vía pública. Cuando esto no sea posible, la circulación peatonal no se efectuará a través de la playa de carga y maniobras; la senda peatonal limitante con la playa, como asimismo las instalaciones anexas en cuestión ubicadas en el interior del predio,

observarán una distancia mínima de 10 m a los elementos de medición del gas, compresión y despacho de GNC.

10. Distribuciones Particulares de Playa de Carga y Maniobras

10.1 Islas en Cuadro

Cuando las islas estén distribuidas en forma de cuadro, es decir, grupos de islas paralelas y alineadas de a dos, se preverán las siguientes distancias mínimas: entre islas paralelas, 7,50 m; entre cabeceras de islas alineadas -cuando corresponda- 7 m, observando entre surtidores una distancia de 10 m.

En los 7,50 m. de ancho del carril de carga se ha incluido una franja central de 2,50 m, destinada al desplazamiento de los vehículos entre sus pares estacionados en posición de carga, por lo tanto, estos últimos no deberán invadir dicha franja central. ver Figura N° 16.

10.2 Otras Distribuciones

Cuando la distribución de las islas sea una combinación entre alineadas, paralelas u otras distribuciones no reglamentadas específicamente en las presentes normas, se estudiarán los espacios destinados a la circulación, maniobras de los vehículos aislando sectores de la playa o grupos de islas, y aplicando las consideraciones particulares que a criterio de la Superintendencia pudieran corresponder.

11. Bocas de Expendio de Carga Lenta

11.1 Se denomina al proceso de reabastecimiento de GNC en los vehículos como de "Carga Lenta" cuando el tiempo demandado para la carga es de tal magnitud que imposibilita la presencia permanente junto al vehículo del personal afectado al despacho de combustible y/o del conductor del vehículo.

Se empleará esta modalidad de carga para el abastecimiento de flotas cautivas o propias.

12. Generalidades

12.1 Será aceptable que, para efectivizar la carga, los vehículo se ubiquen enfrentando las islas de surtidores. Serán admisibles, por lo tanto, las maniobras de retroceso, para la aproximación o egreso de la posición de carga.

Se preverá, no obstante, que ante una eventual emergencia los vehículos usuarios no vean imposibilitada una rápida evacuación de las instalaciones.

12.2 Los vehículos en posición de carga no obstaculizarán las maniobras de los demás usuarios de la boca de expendio.

12.3 Cuando se efectúe la carga los vehículos permanecerán con sus puertas destrabadas y sus llaves colocadas en el interruptor de la puesta en marcha.

12.4 Cuando una boca de expendio de carga lenta posea instalaciones de despacho público se separarán físicamente las playas de carga y maniobras de cada una de ellas.

13. Areas de Circulación y Maniobras

13.1 La zona correspondiente a los carriles de carga, cuando los vehículos se estacionen frente a la isla de surtidores, será el sector ocupado por el vehículo en su posición normal de carga, de dimensiones tales respecto de estos que:

- a) Su longitud sea como mínimo un cincuenta por ciento (50%) mayor de la de los vehículos usuarios.
 - b) Su ancho sea como mínimo 1 m. superior al de los vehículos usuarios.
- 13.2 La zona correspondiente al carril de entrada y/o salida tendrá como ancho mínimo el que surja de la expresión:

$$A > 2,5 \text{ m} (1 + n)$$

Donde:

A = Es el ancho de los carriles de entrada y/o salida.

n = Es el numero de grupos de hasta cinco mangueras de despacho.

Los carriles de entrada y/o salida que admitan doble sentido de circulación, incrementarán su ancho en 5 m. como mínimo.

- 13.3 Cada carril de carga se separará claramente de los aledaños mediante franjas de pintura inalterable sobre el piso, o métodos similares, con el objeto de evitar que un vehículo pueda estacionarse invadiendo el espacio reservado para un tercero.

13.4 Los carriles de carga contarán con dos lomos de burro que traben las ruedas delanteras de los vehículos.

14. Islas de Surtidores

- 14.1 No existen restricciones para la cantidad de mangueras de despacho a instalar sobre cada isla de surtidores o dar señal de carga.
- 14.2 Con el objeto de brindar protección mecánica a los surtidores de GNC se preverán barandas de contención de altura no inferior a los paragolpes de los automotores usuarios de la estación de carga.
- 14.3 La distancia mínima entre surtidores de despacho de GNC y aberturas que posibiliten la entrada de gas a los locales propios, construcciones o viviendas, se establece en 5 m. La distancia mínima a observar entre surtidores y paredes medianeras cuando existiesen, será de 1,5 m.

Ver Figuras Números 17, 18 y 19.

15. Elementos y Dispositivos de Seguridad

- 15.1 Se instalarán matafuegos triclase de polvo químico presurizados, de 10 kg de capacidad, a razón de 50 g de dicho producto por cada metro cuadrado de superficie de la playa de carga y estacionamiento. Como mínimo se instalarán dos matafuegos.

Además se preverán matafuegos rodantes triclase de polvo seco presurizado de 50 kg de capacidad, a razón de 50 g de dicho producto por cada metro cuadrado de superficie de la playa de carga y estacionamiento, como mínimo se instalará un matafuego.

- 15.2 Se instalarán carteles de seguridad en la playa de carga conforme a lo especificado en el Item 8.2. del presente Anexo a razón de un conjunto de carteles cada 10 mangueras de despacho. Se podrá obviar la instalación del cartel con la leyenda:

"SEÑOR CONDUCTOR..."

15.3 Se instalará botoneras de parada de emergencia del tipo "golpe de puño", sobre la dársena o isla de carga a razón de una hilera cada cinco mangueras de despacho. Estarán identificadas con un cartel con la leyenda:

"SEÑOR CONDUCTOR..."

Asimismo, con los mismos requisitos se instalarán botoneras de parada de emergencia en el local de personal de guardia o nochero y acceso general de la estación de carga.

- 15.4 Otras exigencias podrán ser aplicables cuando, a criterio de la Superintendencia se determine que las características de la estación así lo requieran.
- 16.** Cuando la playa de carga sea cubierta se preverán ventilaciones cenitales con tiraje natural para permitir una renovación de 20 volúmenes por hora de la playa de carga.
- 17.** No se permitirá la carga de vehículos con personas a bordo.

TABLA I - DISTANCIAS Y DIMENSIONES DE ISLAS (en metros)

	MÍNIMO	MÁXIMO
A	1.	-
B	0.30	-
C	0.50	-
D	0.50	-
H	0.15	0.20
L	1.80	17
V	-	0.50

Referencias:

- A: ancho de la isla.
- B: distancia de lateral de isla a surtidor.
- C: distancia de cobertor a surtidor.
- D: distancia de columna a surtidor.
- H: altura de la isla respecto al carril de carga.
- L: largo de la isla.
- V: distancia de cámara de válvula a surtidor.

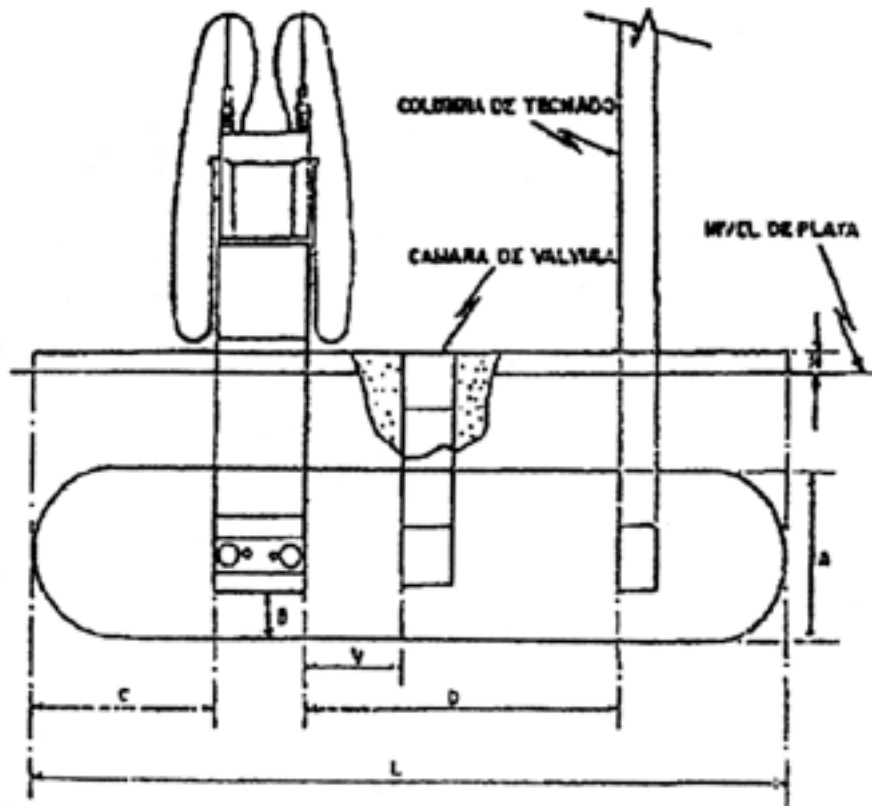


FIGURA Nº 1

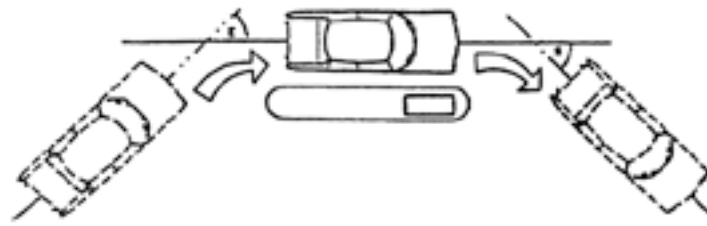


FIGURA Nº 3



FIGURA Nº 4



FIGURA Nº 5

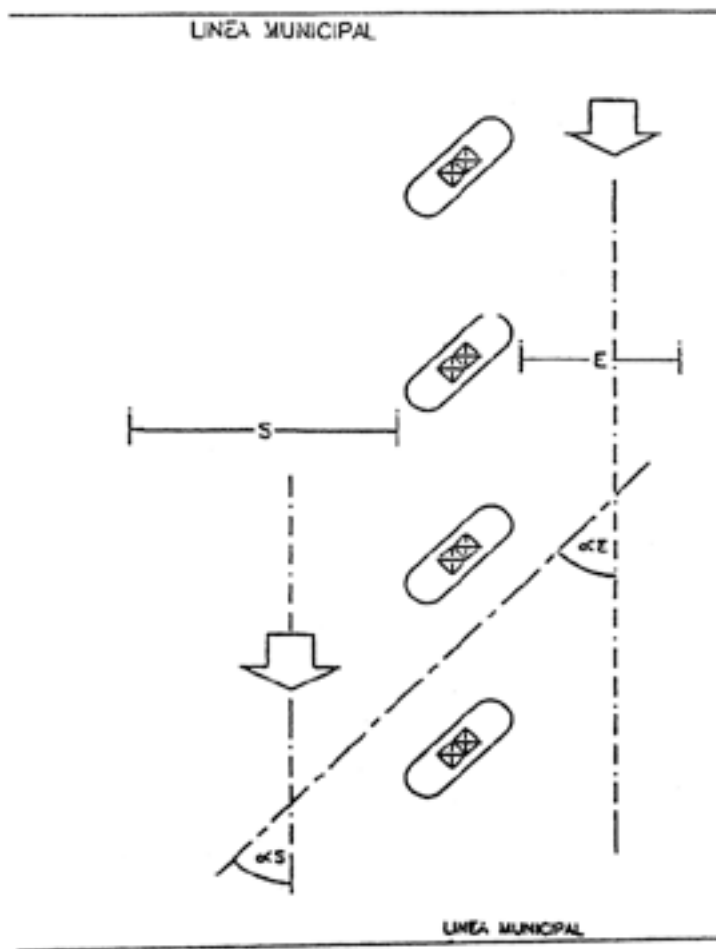
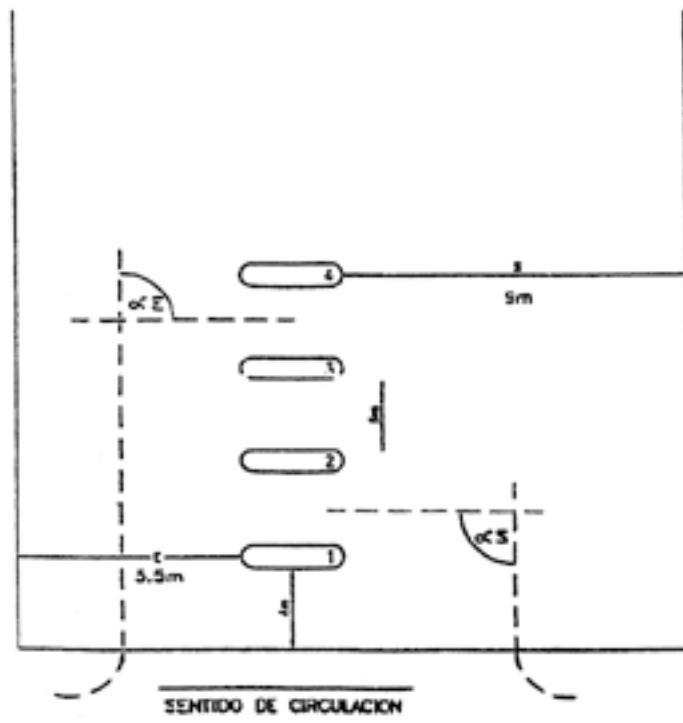
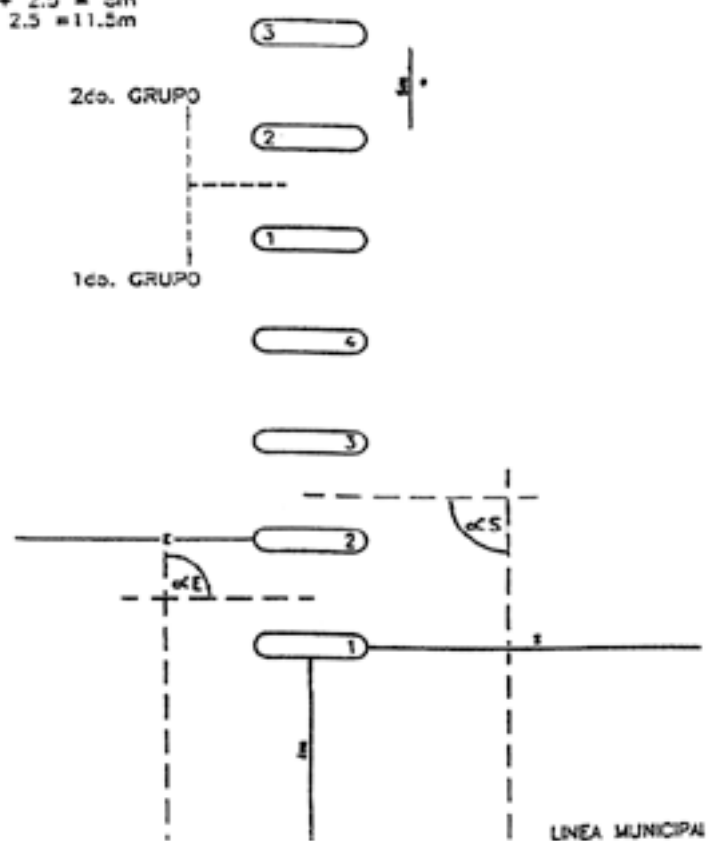


FIGURA N° 6



1er. GRUPO DE ISLAS PARA SURTIADORES = 4
 2do. GRUPO DE ISLAS PARA SURTIADORES = 3
 POR LO TANTO SE INCREMENTAN E Y S EN 2.5m
 $E = 5.5 + 2.5 = 8m$
 $S = 9 + 2.5 = 11.5m$

FIGURA N° 7



1er. GRUPO DE ISLAS PARA SURTIADORES = 4
 2do. GRUPO DE ISLAS PARA SURTIADORES = 3
 POR LO TANTO SE INCREMENTAN E Y S EN 2.5m
 = 5.5 + 5 = 10.5m
 = 9 + 5 = 14m

FIGURA N° 1

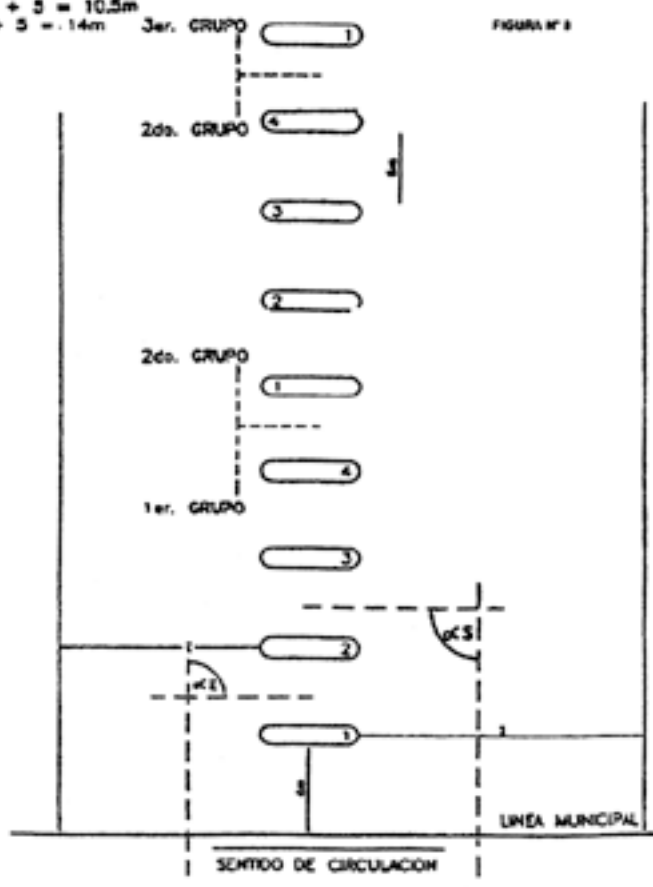


FIGURA Nº 9

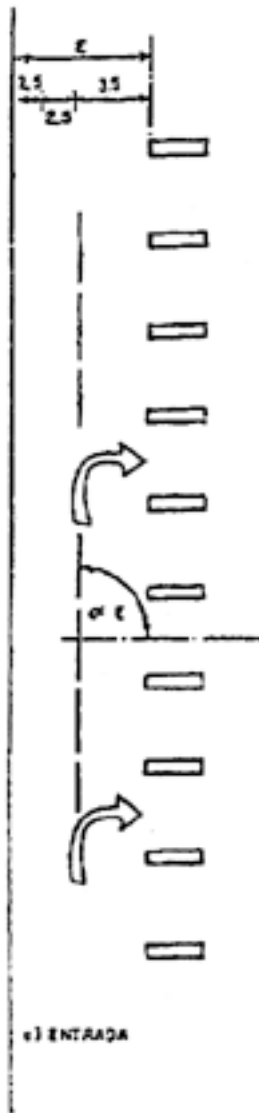


FIGURA Nº 10

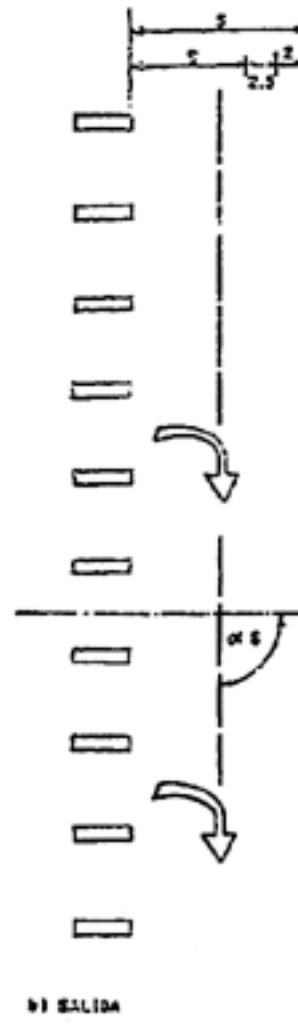
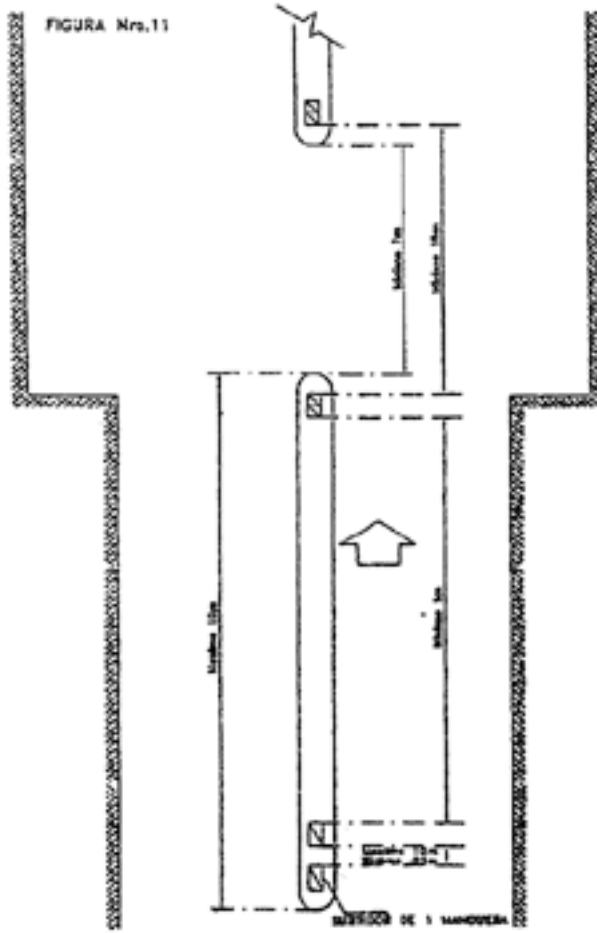


FIGURA Nro.11



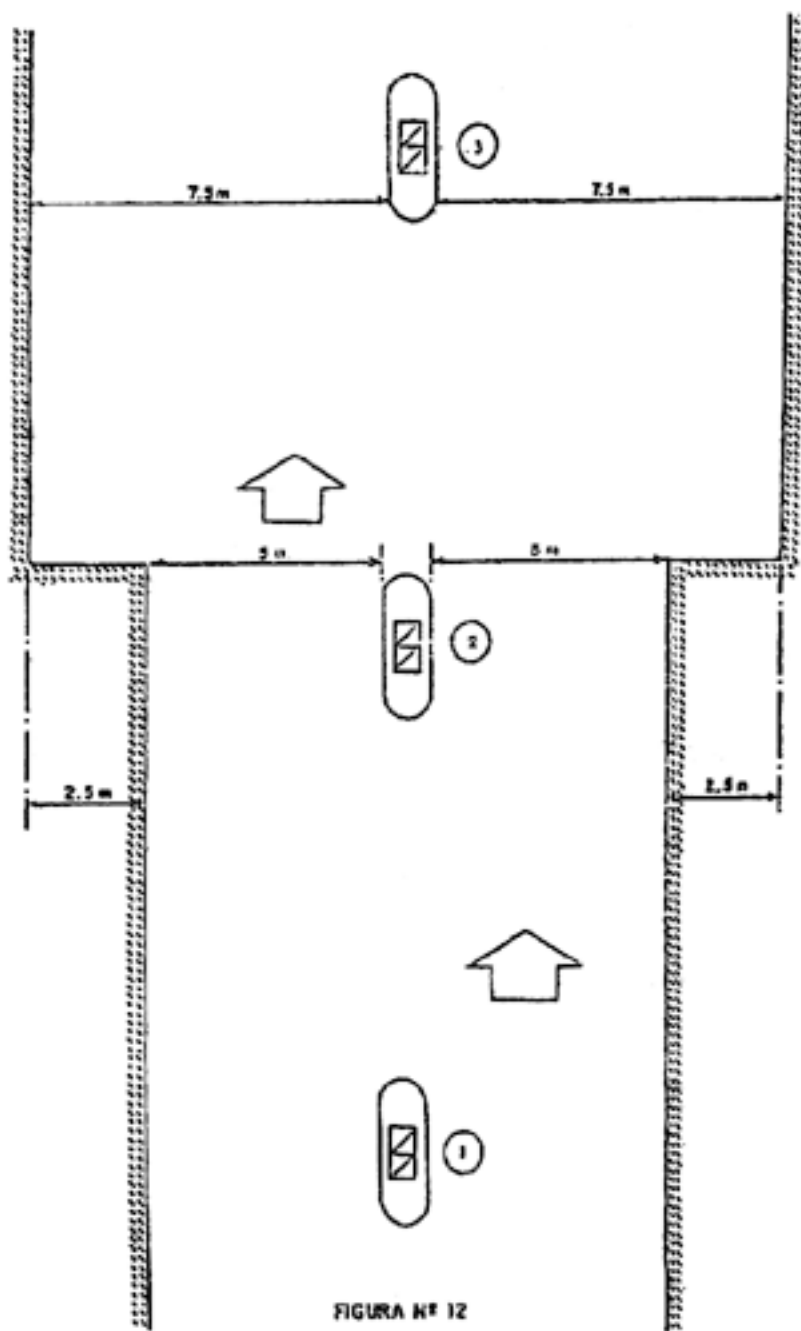
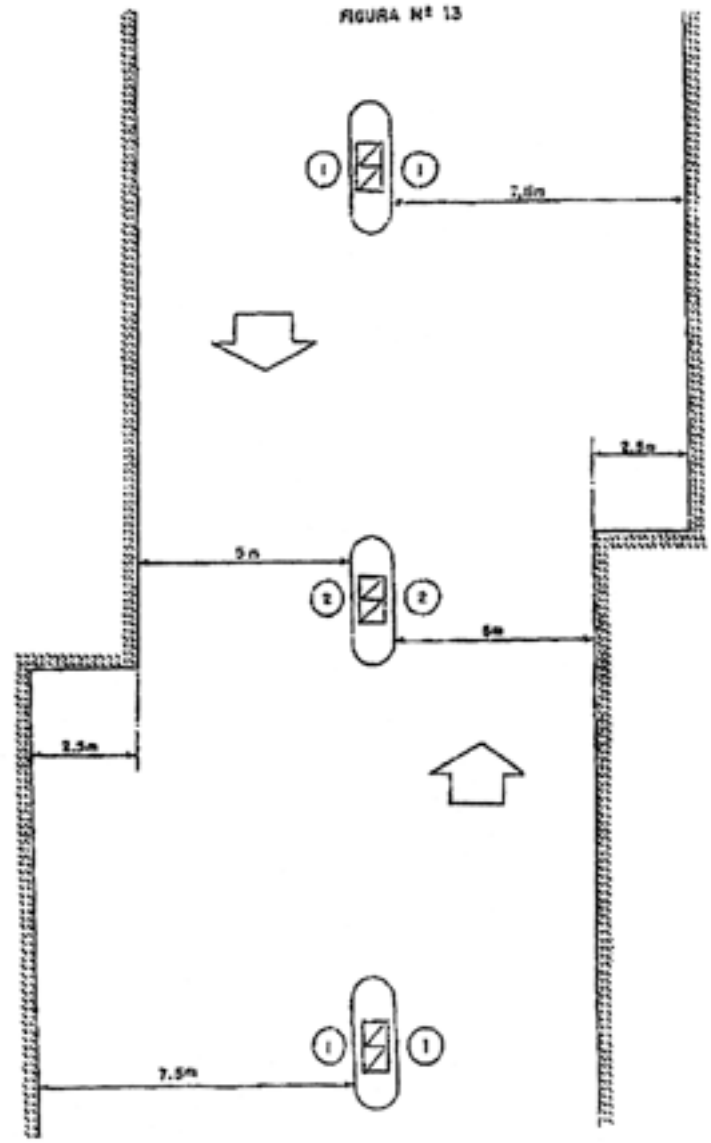


FIGURA Nº 12

FIGURA Nº 13



LOCAL PROPIO "CO: F" ABERTURAS

Апexo 9k

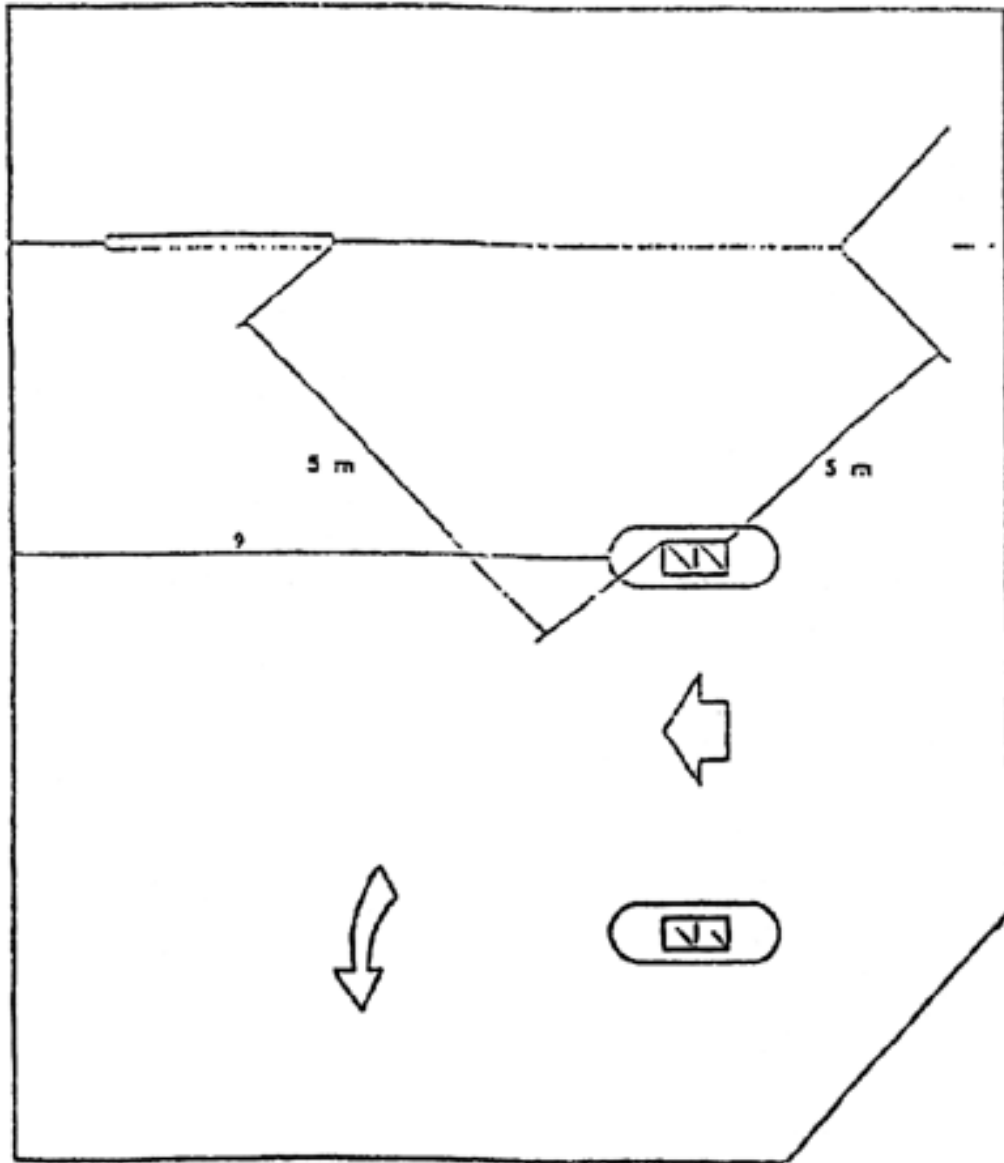
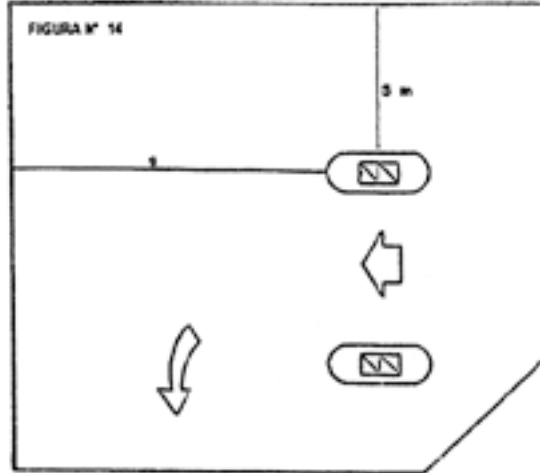


FIGURA N- 15

LINEA MEDIANERA (con pared medianera)



LINEA MUNICIPAL

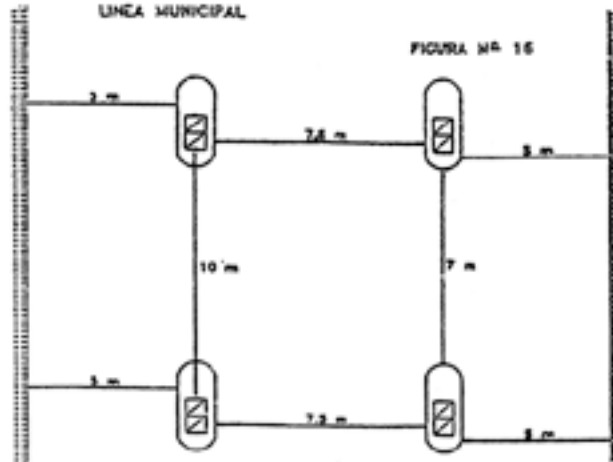


FIGURA N° 17

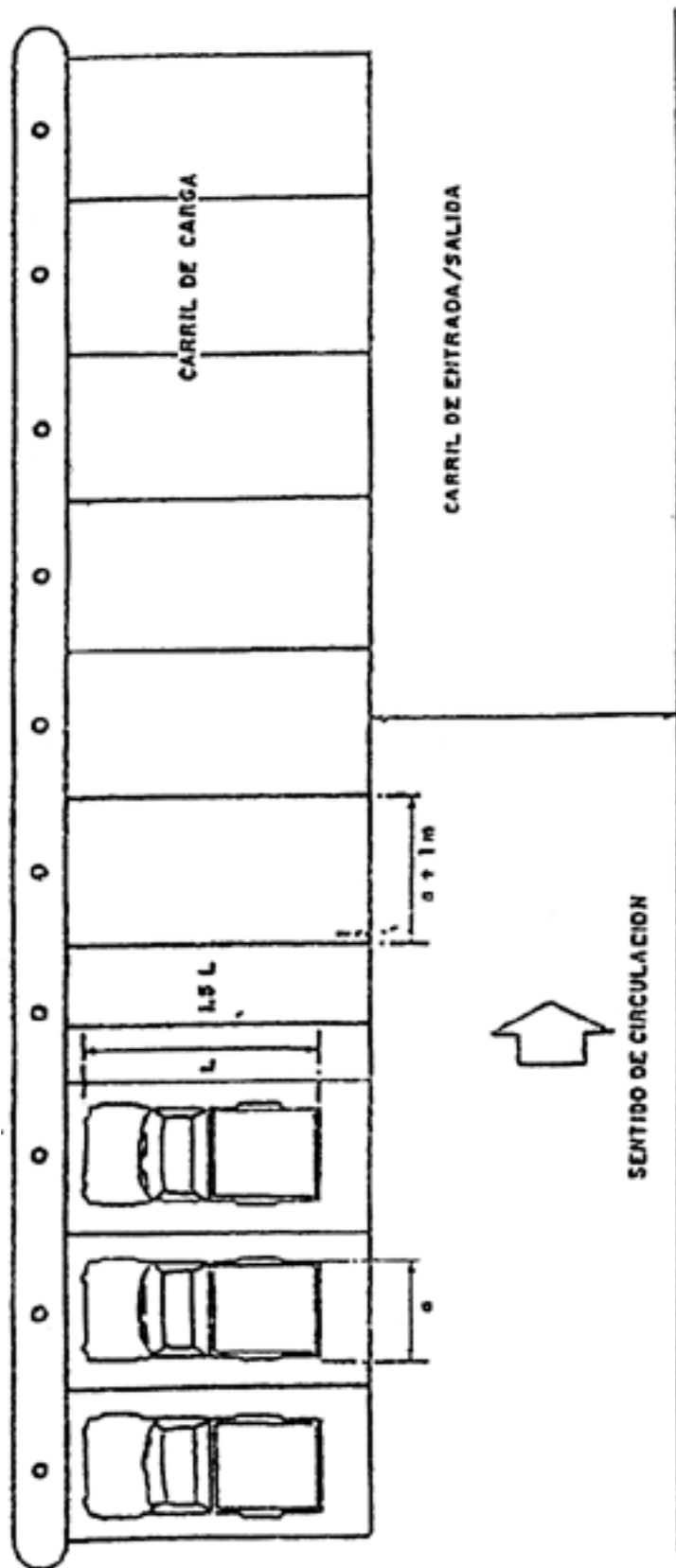


FIGURA Nº 16

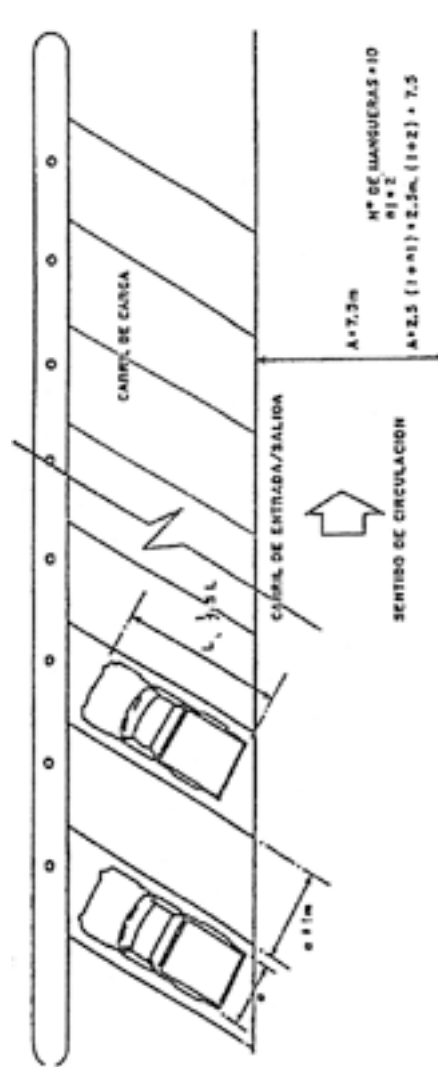
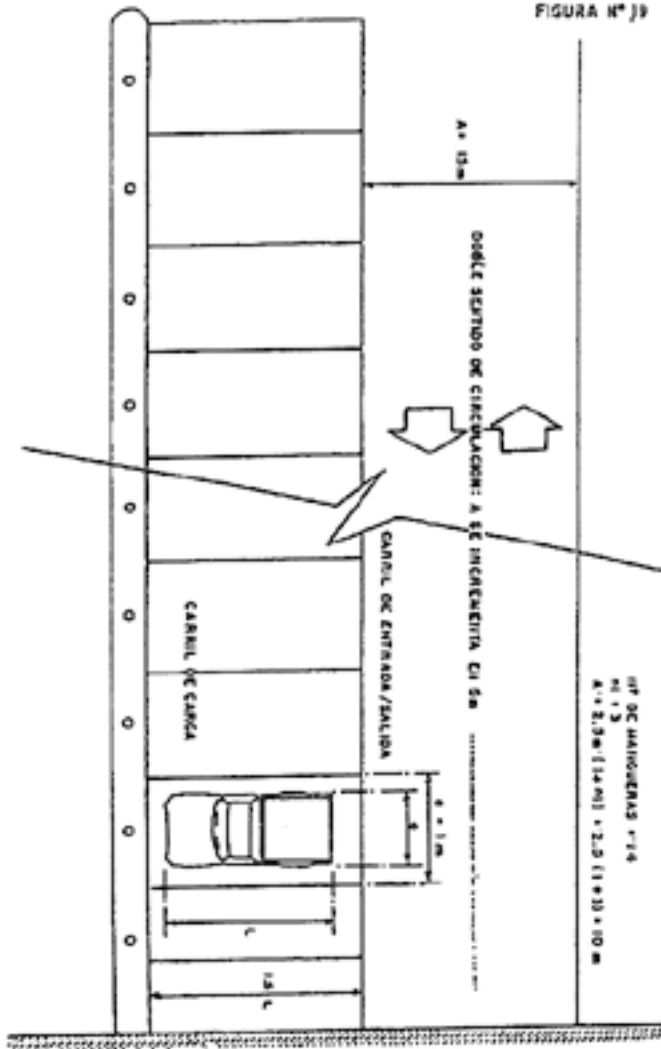


FIGURA N° 39



ANEXO N° 7

INSTALACION Y OPERACION DE DISPOSITIVOS DE MEDICION SOBRE LLENADO DE VEHICULOS

1. Definiciones

Para propósitos de esta Norma se aplicarán las siguientes definiciones:

Indicador Digital

Es un indicador en el cual el valor de la cantidad física medida es representado por una serie de dígitos, los cuales cambian bruscamente de tal manera que no se podrá obtener ninguna indicación entre dígitos.

Medidor de Flujo de Caudal

Es un medidor de flujo que se utilizará externamente en presencia del comprador.

Primer Elemento de un Indicador

Es un dispositivo indicador que comprende varios elementos, el primer elemento es aquel que contiene entre las escalas una escala con el menor intervalo.

Dilatación de Manguera

Es el incremento de volumen de una manguera cuando es sometida a un incremento de presión internamente.

Indice

Una parte del indicador cuya finalidad es la de realizar una lectura.

Máximo Error Permisible

Significa el máximo alejamiento permisible del valor verdadero.

Re-Acondicionamiento

Significa poner el despliegue de los dígitos en cero.

Error de Redondeo

La cantidad equivalente a una división de la escala en un indicador digital o en otro indicador impreso.

Marca de Escala

Una línea o marca que define un volumen en un dispositivo de medida. Los números dentro de un indicador digital estén también considerados como marcas de escala.

Yuxtaposición Simple

Es el arreglo de los dígitos de un indicador de manera tal que permitan la lectura sin tener que calcular.

2. Generalidades

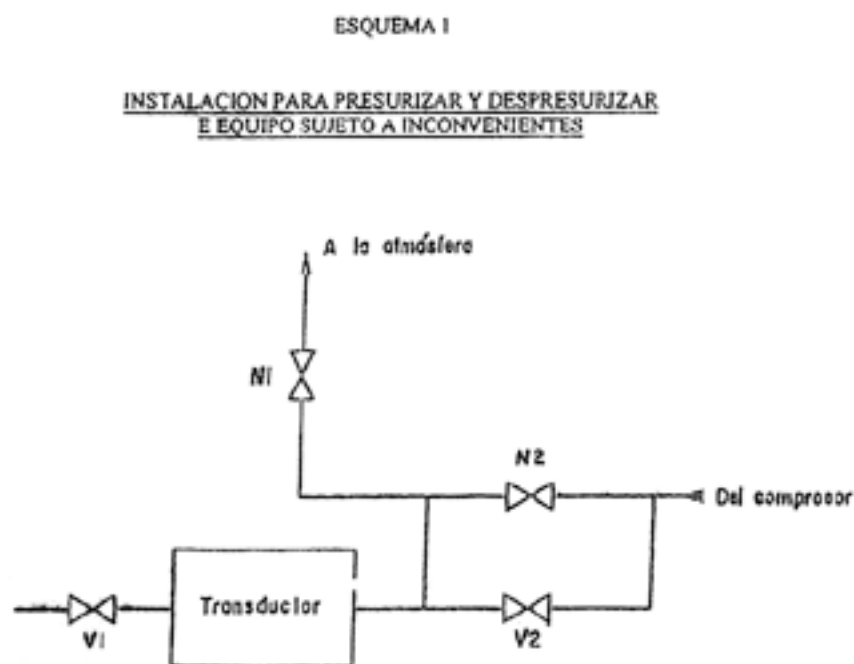
Esta división cubre la parte de los dispositivos de medición colocados en la línea de llenado y que miden la cantidad de GNC que ha pasado a través de la línea de carguío durante una operación de rellenado.

Cubre los requerimientos para la instalación y la operación de estos instrumentos con relación a los principios de operación.

La cantidad, la presión al final del carguío deberá ser medida y mostrada.

3. Principios de Operación

3.1 La cantidad de gas medida con medidor deberá ser en unidades de masa (Kg), traducidas en metros cúbicos de gas natural comprimido despachado.



Existen básicamente dos sistemas para determinar la masa, dependiendo de que sea o no necesario un conocimiento de la composición del gas o de sus propiedades físicas específicas para arribar al resultado.

Si el conocimiento de esta propiedad no es necesario, el método será designado como medidor de flujo másico verdadero; si este conocimiento es necesario, el sistema de medición será descrito como medidor de flujo másico de inferencia.

En general las propiedades físicas necesarias para inferir la magnitud del flujo másico son: el factor de compresibilidad, la gravedad específica o la concentración de uno o más componentes.

3.2 El sistema de medición consistirá en uno o más transductores, los cuales alimentarán con sus señales a una consola de control, calculador o computador.

4. Aprobación

4.1 Los medidores deberán pasar por pruebas de campo para su aprobación, que se repetirán regularmente cada año.

4.2 Las pruebas de campo deberán ser llevadas a cabo por el Jefe de Inspectores designado por la Superintendencia.

4.3 Cada medidor deberá ser verificado individualmente y marcado para demostrar que esta aprobado; Además solo se extenderá un certificado de aprobación.

4.4 La aprobación contendrá condiciones definitivas o provisionales que deberán ser cumplidas.

5. Instalación

Los requerimientos de instalación dados por el fabricante deberán ser seguidos estrictamente. Estos requerimientos de Instalación deberán contener instrucciones detalladas de filtros, dimensión, geometría de las líneas de abastecimiento, montaje, instalación eléctrica, etc.

6. Filtración

Es indeseable que material extraño pase a través del medidor. Es por esto que se tendrá que colocar un filtro aguas arriba del medidor si es que el sistema de medición no incluye uno.

7. Plomería

7.1 Con el fin de prevenir la acumulación de líquidos en cualquiera de los transductores, todos los transductores deberán ser instalados de manera tal que puedan ser autodrenados en caso de que el comportamiento y rendimiento del medidor sea afectado por la acumulación de líquidos.

7.2 Algunos tipos de medidores requieren de ciertas longitudes de tubería recta aguas arriba y aguas abajo. Cada uno de estos requerimientos deberá estar especificado por el fabricante y será una condición para la aprobación.

8. Ondas

8.1 Algunos transductores son sensibles a las ondas. En casos como este, se requerirá la Instalación mostrada en el Esquema 1.

8.2 Antes de ser presurizado o despresurizado el transductor es bloqueado mediante el cierre de las válvulas V. La presurización y despresurización pueden, entonces, llevarse a cabo lentamente mediante la apertura de las válvulas de aguja N1 o N2 (Esquema 1).

9. Pulsaciones Mecánicas y del Gas

9.1 Los transductores deberán ser aislados de las vibraciones mecánicas y de las pulsaciones del gas mediante el montaje con soportes suficientemente rígidos.

Las tuberías conectadas a los transductores deberán ser diseñadas de forma tal que supriman la transmisión de las vibraciones del compresor o los transductores.

9.2 Las pulsaciones provenientes del flujo de gas pueden afectar ocasionalmente a algunos dispositivos de medición. En este caso habrá que tomar medidas para eliminar estas pulsaciones en el medidor.

10. Instalación Eléctrica y Electrónica

Con el fin de prevenir interferencias eléctricas provenientes de las instalaciones eléctricas y cables de transductores a los equipos de control, computadores y cables de transporte de información a los monitores, las unidades deberán ser aisladas de este tipo de interferencias y de otras señales electromagnéticas.

Si el cableado es colocado en ductos o en zanjas, estos ductos no deberán contener líneas de poder.

Para prevenir interferencia de radio, los equipos de medición de flujo no deberán ser instalados cerca de transmisores de radio.

11. Protección Eléctrica

Los sistemas e instalaciones eléctricas, aunque operen a voltajes menores a 50v. D.C. o 32v. A.C., deberán estar en concordancia con las normas de instalaciones eléctricas.

12. Identificación de la Boquilla de Rellenado

En ensamblajes que incorporen más de una boquilla, cada boquilla deberá ser claramente identificable con sus correspondientes indicadores.

Esto deberá ser mostrado por el arreglo físico del conjunto o por marcas descriptivas en la boquilla y la consola.

Esto deberá ser claramente visible para la persona que esta llenando el vehículo y para el cliente.

13. Datos Generados

13.1 Los datos generados por el sistema de medición son relativos a la cantidad y precio del gas liberado. Aparte de la presentación visual de los resultados al cliente, podrán ser impresos.

13.2 Los datos de entrada al sistema deberán ser el precio por unidad.

13.3 Si el sistema esta equipado con rutinas de autochequeo, cualquier error detectado por este sistema será claramente mostrado en la pantalla.

13.4 Los números y símbolos de unidades deberán ser presentados.

El dinero será mostrado de la siguiente manera:

- "Bolivianos" o Bs.

- "Centavos" o c.

14. Despliegue de Datos o Impresión o Ambos

14.1 Lo siguiente deberá ser desplegado al mismo tiempo:

- Cantidad en metros cúbicos (m³)

- Precio por metro cubico (Bs/m³)

- Precio total en Bolivianos

14.2 Esta boleta deberá incluir lo siguiente, aparte de los datos mencionados anteriormente.

a) Numero de R.U.C.

b) Fecha de la transacción.

c) Identificación de la boquilla de llenado.

14.3 La presión final de llenado deberá ser medida y desplegada por medio de un manómetro de fácil lectura para el cliente.

14.3.1 El manómetro es colocado en la línea de llenado de cada uno de los puntos de expendio y posicionado en tal forma que la escala graduada del dial sea fácilmente visible, legible e interpretada por:

- a) El cargador puesto en la válvula shut-off de llenado cuando este parado al lado del vehículo durante el proceso de llenado.
- b) El cliente, cuando este sentado normalmente en la posición del conductor.

14.3.2 El diámetro mínimo del dial no deberá ser menor a 100 mm. la graduación del dial deberá estar marcada o mostrada en Bares.

14.3.3 El uso de un manómetro de buena calidad (industrial clase I), adecuado para su uso frecuente y largos períodos en los cuales no se requiera hacer un mantenimiento a la precisión, es esencial. Se deberá utilizar manómetros contruidos bajo los requerimientos de la norma BS 1780: Parte 2 6 ANSI B40.1 ó su equivalente directo adecuados para trabajar con gas natural y a una presión de 0 a 3600 PSI (ó a 25 MPa).

14.3.4 Un dispositivo de soplado a la atmósfera deberá ser incorporado como un elemento de seguridad.

14.3.5 Habrá que incluir un amortiguador de impulsos a fin de prevenir las rápidas fluctuaciones de presión que pudiesen producirse en el instrumento y así evitar daños que pudiesen producirse en el mismo, ya sea en el tubo bourdon, en el mecanismo o en el puntero.

14.3.6 Se exigirá un estricto mantenimiento preventivo. Este podrá ser llevado a cabo mediante un chequeo y servicio regular del instrumento. Por ningún motivo se deberá llevar a cabo un chequeo de la precisión en intervalos menores a los seis meses. La precisión quedará dentro de la tolerancia especificada para manómetros industriales Clase I. Solamente laboratorios competentes podrán realizar las pruebas pertinentes para examinar el manómetro.

El manómetro deberá ser protegido contra intrusos, ajustes no autorizados que se pretendan realizar o contra actos de vandalismo.

15. Ajuste de Datos

El ajuste de datos por personas no autorizadas o por accidente deberá ser previsto. Por esta razón el acceso a los controles solo estará permitido al administrador de la estación o a la persona designada como responsable.

16. Registros

16.1 Todos los ajustes hechos a las constantes utilizadas en la determinación del precio o cantidad, o ambas, deberán ser registrados en un libro de registros diseñado especialmente para este propósito. Este libro deberá estar disponible en todo momento y deberá ser entregado al inspector cada vez que este requiera de él.

- 16.2 Los registros deberán ser realizados inmediatamente después de que se hagan los ajustes. Estos deberán escribirse nítidamente.

Los registros deberán comprender lo siguiente:

- a) Número esencial del ajuste.
- b) Fecha.
- c) Hora.
- d) Datos.
- e) Datos de ajuste.
- f) Nombre de la persona que realiza el ajuste.
- g) Firma.
- h) Observaciones.

Se podrán utilizar, en forma alternativa, registros electrónicos de datos debidamente protegidos.

17. Revisión

- 17.1 Para revisar la precisión del sistema de medición, se utilizará un cilindro el cual será pesado antes y después de ser llenado con GNC, la diferencia de pesos será comparada con la lectura del medidor. El equipo utilizado para el pesaje deberá tener una escala de, por lo menos, 60 Rg. y deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las normas de pesos y magnitudes.
- 17.2 Este método de revisión será también utilizado por el inspector del medidor, el cual estará equipado con una escala que permita la precisión requerida. Para facilitar el venteo del gas del cilindro de prueba, habrá que proveerse de un dispositivo sencillo de fácil conexión para el venteo. El venteo deberá realizarse hacia un punto seguro.

18. Mantenimiento

- 18.1 Se Tendrá que seguir rigurosamente las instrucciones de mantenimiento indicadas por el fabricante. El filtro deberá ser revisado y limpiado regularmente.

Todo mantenimiento deberá ser registrado en el libro de registros.

- 18.2 Si en alguna emergencia es necesario romper un precinto de verificación en el equipo, este evento deberá ser registrado inmediatamente junto con los cuadros de los registros anteriores.

19. Aprobación

El instrumento de medición deberá ser diseñado adecuadamente para el propósito con el que se lo intenta utilizar y deberá ser construido de manera tal que trabaje en condiciones normales de servicio.

El instrumento deberá ser diseñado de tal manera que éste sea capaz de cumplir con todos los requerimientos de esta Norma.

El sistema deberá ser adecuado para poder ser fácilmente verificado en el lugar.

19.1 Material a presentar

Para obtener la aprobación tipo del sistema de medición, este deberá ser puesto a disposición de las autoridades de inspección para realizarle las pruebas correspondientes. Deberá estar acompañado de toda la documentación, instrucciones de operación y mantenimiento, y un juego completo de planos que describan todos los materiales y anexen la discreción del funcionamiento. Cuando existan planos, estos deberán presentarse en tres dimensiones o en perspectiva y deberán ser trazados en papel blanco y líneas negras para que sean fáciles de reproducir.

Si se utilizarán computadores o micro procesadores, también deberán ser presentados los diagramas de flujo y los mismos programas.

19.1.1 El fabricante esta obligado a exponer todos los factores limitantes que existan para una operación satisfactoria y que no sean cubiertos por estos.

19.1.2 El fabricante deberá proveer una fotografía en blanco y negro del instrumento lo más nítidamente posible, de manera que su reproducción sea fácil. La dimensión deberá ser de 130 mm x 250 mm.

19.2 Aspectos de Perfomancia

19.2.1 Un error de medida puede ser originado debido a un error de calibración en cualquiera de los sensores generadores de señales de medición.

Otra fuente de error es la influencia de las condiciones externas, tales como la presión y temperatura ambiente. Estos tipos de errores que ocurren durante la operación normal, deberán estar comprendidos dentro de los límites de un buen funcionamiento. La aprobación de este tipo de errores estará de acuerdo con las pruebas que se realicen.

19.2.2 Otro tipo de errores surgen del mal funcionamiento del equipo, los cuales pueden deberse, ya sea a la rotura de alguno de los componentes del sistema de medición, o a problemas externos como interferencias eléctricas.

El sistema deberá ser diseñado y ensamblado de manera que brinde confianza y que opere contra toda perturbación temporal externa automática.

19.2.3 La interacción entre sistemas y usuario deberá ser también considerada. Estos requerimientos tienen la intención de prevenir errores y ambigüedad des que puedan surgir en los datos que sean leídos por el operador o el cliente. Otro fin es el de prevenir la interferencia humana en la medición mediante la colocación de sellos y precintos.

19.3 Errores durante la Operación Normal

19.3.1 Magnitud del error

a) El error de un sistema de medición de GNC esta definido como:

$$e = \frac{q - qd}{q}$$

Donde:

q = Caudal indicado.

qd = Caudal fijado.

e = Error de medición del GNC.

- b) El método utilizado para calcular la inexactitud del sistema de medición esta explicado en el Numeral 20 de este Reglamento.
- c) El error resultante proveniente de todas las fuentes generadoras durante una operación normal deberá estar comprendido dentro de la tolerancia especificada para estos casos, la cual esta fijada en 2% ó + 0.1 Kg.
- d) El manómetro para la medición de la presión del gas deberá cubrir los requerimientos de precisión de (Clase I industrial) BS. 1,780. Parte 2 ó ANSI B40.1 (o su equivalente).

19.3.2 Influencia de las condiciones ambientales.

a) Temperatura ambiente

El error del sistema deberá estar dentro de los límites citados si la temperatura ambiente esta entre -5°C y 35°C .

- b) Fluctuaciones en el suministro de energía eléctrica variaciones en el voltaje de + 10% y + 2% en la frecuencia, no deberán causar que el error exceda los límites fijados.

19.3.3 Condiciones en el suministro de gas.

a) Presión

Si una estación de llenado de GNC esta equipada con un almacenamiento tipo cascada con cada una de las secciones operando a diferentes presiones, entonces la presión de suministro durante el proceso de llenado puede variar considerablemente. Si el reservorio es operado como una unidad simple, la presión será casi constante durante el proceso de llenado.

Deberá ser clara y explícitamente anotado en la documentación, el caso en que un sistema de medición solamente puede operar a una presión aproximadamente constante.

En sistemas diseñados para operar a una presión nominal constante, el error deberá estar comprendido dentro de los límites fijados para presiones entre 1,700 PSI y 3,200 PSI (12 MPa y 22 MPa). En aquellos que están diseñados para operar en cascadas, el error total al termino de la operación de llenado deberá permanecer dentro de los límites, aunque la presión durante el proceso de llenado cambie rápidamente en diferentes períodos comenzando a 800 PSI (6MPa).

Para sistemas en los cuales la precisión de la Medición o el rendimiento de los componentes pueda ser dañado por la pulsación de la presión entre la tubería de gas, se deberá especificar detalladamente la máxima pulsación permisible.

b) Temperatura

Variaciones de la temperatura del gas entre -20°C y 50°C no deberán provocar que el error exceda los límites fijados.

c) Variación en la composición del gas

La composición del gas no siempre es constante y puede afectar la medición de varias formas. La variación de la composición generalmente es lenta, por esta razón la conexión podrá hacerse en forma manual mediante el ajuste de un factor de escala dentro del sistema. El medidor deberá tener la capacidad de ser ajustado por todas las variaciones de la composición del gas que se expenda en Bolivia.

19.3.4 Condiciones del sistema del vehículo en el llenado.

La presión y la temperatura inicial de los cilindros pueden variar durante el proceso de llenado.

a) Temperatura inicial

Para temperaturas iniciales del sistema del vehículo comprendidas entre -10°C , el error no deberá exceder los límites fijados.

b) Presión inicial

La presión inicial del cilindro podrá estar entre la presión atmosférica y la presión final de llenado, 2800 PSI (18.7 MPa) a 15°C .

19.4 Mal Funcionamiento del Equipo

19.4.1 Condiciones ambientales

a) Clima

El equipo deberá ser protegido adecuadamente contra los efectos del clima y contra el polvo, o en caso contrario deberá ser insensible a estas influencias.

b) Interferencia eléctrica

b.1) Cortes de energía

Pueden ocurrir cortes de energía eléctrica durante cortos o largos lapsos. Ninguno de estos cortos deberá provocar la variación de la cantidad registrada a cortes instantáneos o variaciones de la corriente no deberán causar variaciones en las cantidades registradas. El equipo deberá seguir midiendo con precisión después de las siguientes pruebas:

- i) Interrupción del 100% de la RMS (root mean square) del voltaje suministrado durante 10 m.
- ii) Reducción del 50% de la RMS del voltaje suministrado durante 20 m.
- iii) Reducción del 20% de la RMS del voltaje suministrado durante 50 m.

El tiempo entre estas interrupciones no deberá ser menor a 10 m.

b.2) Señales de alta frecuencia

Ciertos tipos de equipos eléctricos generan pulsos los cuales son transmitidos a los sistemas eléctricos y afectan la operación de dispositivos electrónicos. Es bien conocido que radiaciones electromagnéticas generadas por algunos equipos industriales y por algunas transmisiones de radio afectan a los equipos electrónicos.

El equipo esta capacitado para continuar trabajando satisfactoriamente con las siguientes interferencias:

A) Interferencia de la alimentación principal

Podrán ser introducidas al sistema de medición, casualmente enfasadas, ondas transientes con sobre voltaje de cualquier polaridad.

Estas ondas transientes podrán ser proporcionadas en modo común y en modo serial, desde una impedancia de 50 ohms.

La amplitud, tiempo de pico, duración e índice de repetición deben ser como se especifica en la siguiente tabla:

**Amplitud, Tiempo de Pico, Duración e Índice de Repetición
que el Medidor de GNC debe estar
Dispuesto a Soportar para una Interferencia de la
Alimentación Principal**

Amplitud	Tiempo de Pico	Duración de Media Amplitud	Índice de Repetición
500 v. 2 ns	100 ns	10 Hz	
1.500 v.	25 ns	1 Hs	12 Hz
300 v.	Pulso en forma de dientes que duran alrededor de 1m. de alrededor de 1 MHz		
5% del valor	Onda sinusoidal que se sobrepone a la a nominal principal		30 KHz 150 KHz
1 v.	Onda sinusoidal que se sobrepone a la a principal		150 KHz 400 KHz

B) Interferencia radiada

i) Campo de inducción un campo de inducción de 60 a/m y 50 HZ obtenido de, por ejemplo, un cable portador de 10 amp. de corriente a una distancia de alrededor 2.5 cm.

ii) Radiación electromagnética un campo de fuerza de 10 v/m a frecuencias desde 100 KHz. Campos de fuerza de 1 v/m de frecuencia desde 500 MHZ a 1000 MHZ.

C) Descargas electrostáticas

Cargas electrostáticas de 6 Kv. con energía de 2 m. y con puesta a tierra con un mínimo de 10 s entre cada descarga individual.

c) Vibraciones mecánicas

El equipo deberá ser ya sea insensible o protegido de vibraciones mecánicas tales como las que normalmente se experimentan en las instalaciones de compresores de gas.

Si el equipo es sensible a las vibraciones mecánicas, el fabricante deberá establecer y especificar claramente los requerimientos de las instalaciones así como los límites permisibles para los niveles de vibración para los aparatos sensibles a las mismas.

19.4.2 Causas para el mal funcionamiento de gas

a) Presión

El sistema, debe ser construido de tal manera que este sea fácilmente presurizado y despresurizado sin que afecte a ninguno de los compresores.

b) Líquidos, polvos e impurezas

Todo líquido, polvo o impureza que podría estar presente en el gas, deberá ser filtrado. El fabricante deberá suministrar todo el equipo de filtración necesario como parte del equipo de medición o deberá establecer claramente los requerimientos de filtración.

c) Intervalos de presión

Los intervalos de presión resultantes del proceso de compresión y los cambios repentinos en la misma, los cuales son causados por el cambio en los pasos de la cascada, no deberán causar un mal funcionamiento en los equipos. El fabricante deberá indicar las precauciones que se deberán tomar a fin de suprimir los efectos que pueda causar este fenómeno.

19.4.3 Causas para el mal funcionamiento en el lado de entrega

a) Rotura de la manguera de llenado

Una ruptura accidental de la manguera de llenado no deberá provocar daños al sistema de medición.

19.5 Manejo de Datos - Entrada y Salida

19.5.1 Generalidades

a) Naturaleza de los datos

Los datos generados por el sistema de medición están dirigidos a dar, en primera instancia, la cantidad y el precio del gas entregado. Además de la presentación visual de los datos al cliente, estos deberán ser impresos y/o transmitidos al operador.

Los datos de entrada deberán ingresar en la forma de precio por unidad o constante relacionadas con la composición del gas. Los datos deberán estar a disposición de los inspectores.

Los datos más recientes deberán ser marcados y sellados a fin de verificar que el equipo fue aprobado y que se mantiene en buenas condiciones. Si el equipo dispone de sistema de auto-chequeo, cualquier error que este detecte deberá ser desplegado claramente.

El dinero será denominado "Boliviano" ó "Bs" y "Centavos" ó "c".

b) Puesta a cero del contador

La puesta a cero de la cantidad y del monto a pagar deberá realizarse entre cada transacción.

El sistema deberá ser construido en forma tal que, una vez entregada la cantidad requerida, el sistema se bloquee automáticamente a fin de prevenir una entrega excesiva de gas.

El sistema deberá permanecer bloqueado hasta que el contador sea colocado en cero.

El dispositivo deberá ser construido de tal forma que la puesta a cero del indicador de cantidad de precios o de la impresora deberá causar la puesta a cero de todos los otros indicadores.

- c) Se deberá prever la existencia de un sistema que pueda mantener el total del gas entregado.
- d) Identificación de la sonda de llenado. En dispositivos con mas de una sonda de llenado, cada una de ellas deberá ser identificada con su respectiva marca.

19.5.2 Datos e información para el uso del cliente

a) Información determinante

El sistema de medición deberá tener la aprobación de la Dirección de Normas y Metrología de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio, el que colocará una marca clara y visible en la que diga: "Aprobado por la Dirección de Normas y Metrología de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio para la Medición de Gas Natural Comprimido". Si la aprobación es válida solo bajo ciertas condiciones, la marca deberá decir: "Aprobado por la Dirección de Normas y Metrología de la Secretaría Nacional de Industria y Comercio para la Medición de Gas Natural Comprimido solo si...".

b) Datos concernientes a la cantidad y precios

b.1) Datos que deben ser desplegados y/o impresos.

Los siguientes datos deberán ser desplegados:

- a) Cantidad en Kg.
- b) Precio por Kg.

- c) Precio total en bolivianos.

En el caso de que se entregue una boleta al cliente, esta deberá incluir, aparte de los datos mencionados arriba, lo siguiente:

- a) Fecha de la transacción.
- b) Identificación de la sonda de llenado.
- c) Numero RUC.

b.2) Indicaciones y requerimientos para la impresión.

- a) Claridad de la impresión
 - i) Las presiones deberán ser claras y no deben crear dudas, además de que no podrán ser borradas una vez puestas en papel.
- b) Disposición de los dígitos
 - i) Las indicaciones o impresiones deberán ser legibles por simple yuxtaposición de los dígitos.
 - ii) Los dígitos de un registro mínimo deberán ser alineados en la dirección de lectura.
- c) Forma y tamaño de los dígitos
 - i) Todos los dígitos que comprenden cantidad y precios deberán ser orientados de forma que la visión sea normal.
 - ii) La altura o apariencia de los dígitos que dan la cantidad y aprecio no deberá ser menor a 15 mm., excepto para dígitos de indicadores remotos ó totalizadores, los cuales se podrán leer a una distancia no mayor de 1 m. cuando estos tengan una altura no menor a 4 mm.
 - iii) La dimensión de los dígitos de precio no deberá ser mayor a los dígitos de cantidad.
- d) Escala
 - i) Los valores de la escala de cantidad deberán estar en las siguientes unidades: 1, 2, o 5×10^n , donde "n" es un número entero positivo o negativo, o cero.
 - ii) La escala de precios deberá estar dividida en centavos.
- e) Impresión de datos

Si se provee de datos impresos, se deberá aplicar lo siguiente:

- i) Los dígitos impresos en un ticket indicando la cantidad medida, precio unitario y monto total, no deberán tener una altura menor a 2.5 mm. Las cifras deberán estar orientadas en forma horizontal. Las dimensiones de los dígitos de precios unitarios y monto global no deberán ser más grandes que los dígitos de cantidad.
- ii) Las letras y abreviaciones o símbolos que designan la cantidad, precio unitario y monto total no deberán tener una altura menor a 2 mm. Los símbolos para unidades de medida deberán ser expresados en mayúsculas.
- iii) Entre cada palabra o cifra deberá existir una distancia de separación de por lo menos un dígito.
- iv) El punto decimal deberá ser colocado por la impresora y no manualmente.

b.3) Requerimiento del precio unitario.

El precio por Kg. deberá ser ajustable, excepto para indicadores remotos. El precio unitario seleccionado deberá ser desplegado; en todos los casos de lectura, se deberá indicar la cantidad en Kg. y el precio de entrega.

Los dispositivos de ajuste y despliegue del precio unitario deberán ser colocados de tal manera al indicador de precios, que el precio unitario multiplicado por la cantidad de la misma cantidad que el indicador del monto total con la aproximación de un centavo.

19.5.3 Datos para pruebas e inspección

19.5.2.1 Datos determinados

A) Marcas o registros

Todos los sistemas deberán ser marcados permanentemente con la siguiente información:

- a) Marca o nombre del fabricante.
- b) Número de serie.
- c) Año de fabricación.
- d) Número de aprobación.
- e) Cualquier otra información que se considere necesaria para la aprobación.

Las letras mayúsculas y números no deberán tener una altura menor a 2 mm.

B) Sellos y precintos

El medidor de GNC deberá cumplir con los siguientes requerimientos de sellado y precintado.

- a) Cualquier dispositivo de calibración y cualquier componente deberá ser precintado, si el desmontaje o ajuste del mismo podría afectar la precisión de la medición.
- b) Toda conexión externa tipo enchufe deberá ser sellada a fin de que se prevenga la instalación de equipos no autorizados, también deberán ser sellados y precintados todos los equipos externos que estén conectados mediante dispositivos tipo enchufe, a fin de prevenir la posible sustitución de los mismos.
- c) Cuando un instrumento comprende más de una pieza, los cables de interconexión deberán estar dispuestos en forma tal que el reemplazo de cualquier parte del conjunto no pueda realizarse sin provocar la ruptura del sello.

19.5.2.2 Ajuste de datos

Se deberá prevenir la posibilidad de que los datos sean cambiados por personas no autorizadas o por accidente. Por esta razón el acceso a los controles deberá ser posible solamente mediante el desbloqueo con llave o un sistema de códigos.

A) Registros

Todos los ajustes hechos a las constantes utilizadas para la determinación del precio y/o cantidad deberán ser registrados en un libro asignado especialmente para estos propósitos. Este libro deberá estar en cualquier momento a disposición del inspector.

Los registros deberán realizarse inmediatamente después del ajuste en forma clara y de manera que no creen dudas posteriores.

Los registros deberán comprender:

- a) Fecha.
- b) Hora.
- c) Datos antes del ajuste.
- d) Datos ajustados.
- e) Nombre de la persona que realiza el ajuste.
- f) Firma.
- g) Notas y/o comentarios.

Se podrá utilizar dispositivos electrónicos para proteger los datos registrados.

B) Ajuste

Solamente será posible el ajuste de los parámetros constantes del sistema de medición, incluyendo el precio unitario. Esto deberá realizarse cuando el sistema no este trabajando.

C) Inspección

Todos los parámetros utilizados en el cálculo deberán ser accesibles al inspector. Los valores de estos parámetros deberán ser entregados en forma clara y en forma tal que no creen duda.

19.5.2.3 Datos de medición

Se proveerá de un calibre a fin de simular la entrega de gas o la entrada de cantidades simuladas al sistema. Estos datos simulados por el precio unitario seleccionado, cualquiera que este fuera, deberán coincidir con el monto total indicado.

19.5.4 Datos para propósitos de operación

Un medidor de flujo deberá tener indicadores simultáneos que repitan la medida dada por el primer indicador, o que esta sea nuevamente desplegada cuando sea requerida.

El dato deberá tener, en todos los indicadores, el mismo formato y no deberá diferir más que en la cifra del último dígito.

a) Registros

Los registros deberán tener, por lo menos, cuatro decenas y deberán tener una escala de no mas de 0.1 Kg.

b) Requerimiento de precintos

El indicador o registrador deberá estar precintado con un precinto tipo tapón, el cual será visible sin necesidad de desmantelar la carcasa.

Se tomarán previsiones a fin de que el acceso a los mecanismos entre el medidor y el registrador no sea posible a menos de que se rompa el precinto.

19.6 Requerimientos de seguridad

19.6.1 Resistencia mecánica

Las instalaciones de medición deberán cumplir con la Parte 1 Sección 11. de esta Norma, respetando el tendido de líneas, protección a la corrosión y otros aspectos.

19.6.2 Seguridad eléctrica

Aunque los equipos trabajen a voltajes menores a 50v DC o 32v AC, las instalaciones deberán cumplir todos los requisitos de instalaciones eléctricas.

20. Cálculo del Error de los Sistemas de Medición

El error de los sistemas de medición durante la operación normal deberá estar dentro de los límites especificados en 4.1. Las consideraciones como la temperatura ambiente afectan la precisión de la medida. El error causado individualmente por cada uno de estos factores puede ser combinado de la siguiente forma a fin de obtener el error total del sistema.

El valor máximo absoluto del error debido a cada una de las fuentes de error deberá ser determinado a partir de la fuente que provoca los mismos (voltaje, temperatura ambiente, etc.), asumiendo valores de partida que se encuentran en las cláusulas pertinentes de estos requerimientos.

El máximo error del sistema es obtenido tomando la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de estos errores máximos.

Este procedimiento asume que las fuentes que originan los errores individuales no están relacionadas. Aunque esto no siempre es verdad. Por ejemplo, la temperatura del gas y del ambiente estarán relacionadas.

Por este motivo, el cambio simultaneo de estas dos variables deberá ser considerado. El máximo error de la combinación de estas dos fuentes de error deberá ser combinado con las otras fuentes en la forma que se explico más arriba. El error resultante deberá, nuevamente, estar comprendido dentro de los límites determinados en 4.1.

En forma particular, para la temperatura del gas y temperatura ambiente, se deberá considerar la siguiente situación.

Temperatura del gas		Temperatura ambiente
- 20°C	a - 5°C	- 5°C
- 5°C	a +35°C	Igual a la temperatura del gas
+ 35°C	a +50 C	+35°C

Ejemplo

- Error máximo determinado durante el llenado de cilindros con presiones iniciales diferentes. e1+1%
- Máximo error para varias presiones del gas. e2-1.0%
- Máximo error debido a las variaciones de voltaje. e3+0.5%
- Máximo error debido a las variaciones de frecuencia. e4+0.05%
- Máximo error debido a las variaciones de la temperatura ambiente. e5+0.08%
- Máximo error debido a las variaciones de la temperatura del gas. e6+0.08%
- Máximo error debido a la relación entre la temperatura ambiente y la temperatura del gas. e7+1.5%

Para variaciones de temperatura no relacionadas:

$$Er1 = (e1^2 + e2^2 + e3^2 + e4^2 + e5^2 + e6^2)^{1/2} = (2.108)^{1/2} = 1.42$$

Para variaciones de temperatura relacionadas:

$$Er2 = (e1^2 + e2^2 + e3^2 + e4^2 + e7^2)^{1/2} = (4.255)^{1/2} = 2.06\%$$

ANEXO N° 8

OPERACION Y PROCEDIMIENTOS DE RELLENADO DE VEHICULOS

1. Operación

- 1.1 En una Estación de Servicio Público, los vehículos deberán ser cargados por la parte delantera de la manguera instalada. Cuando la manguera no esta en uso esta debe ser sostenida por amplios sujetadores, para protegerlas contra la abrasión o el enroscamiento, y para facilitar las maniobras de las mismas y evitar que estas toquen el suelo.
- 1.2 El gas natural no deberá ser venteado hacia la atmósfera a menos de que este sea conducido hacia un puesto de descarga seguro. Nada en esta Norma prohíbe la utilización de dispositivos de medida para el gas venteado hacia la atmósfera. Pero estos deberán tener una abertura que no exceda 1.4 mm. de diámetro.
- 1.3 Se deberá colocar una señal al lado del punto de llenado el cual indique que el fumar o tener una llama encendida esta permitido a 6 m. de distancia de la operación de carguío. Esta señal deberá ser fácilmente legible a una distancia de 30 m.
- 1.4 Todas las conexiones de relleno utilizadas en los vehículos para este propósito deberán ser del tipo normalizado.

Las conexiones del equipo de relleno tendrán que ser probadas.
- 1.5 Excepto para controles y dispositivos que realizan lecturas que hayan sido también diseñados para gas natural, los cuales tengan un orificio no mayor de 1.4 mm. de dimensión de taladro, el gas natural no deberá ser utilizado para operar ningún dispositivo o equipo diseñado para trabajar con aire comprimido el cual escapa a la atmósfera.

2. Procedimiento de Relleno de Vehículos

Las instrucciones de llenado deberán ser colocadas en un lugar adyacente a las mangueras de expendio:

2.1 Procedimiento previo

Asegúrese de que:

- a) Las etiquetas de identificación estén aprobadas y en posición.
- b) Este prohibido fumar dentro de 6 m. a la redonda.
- c) El freno de mano de los vehículos deberá ser puesto en funcionamiento, en caso de vehículos automáticos la posición de la caja deberá estar en "P" (Parqueo).

- d) Todo sistema de ignición del vehículo, sistema eléctrico y radio (incluyendo equipos de radio de onda corta) deberán estar apagados.
- e) El cilindro deberá estar dentro del período de vida probado y el sistema deberá cumplir con estas normas.
- f) No existirán fugas en el equipo de GNC del vehículo que pueden ser detectadas visualmente o de manera obvia.
- g) La conexión de combustible estará en buenas condiciones y se ajusta a la boquilla del dispensador.

2.2 Procedimiento de llenado

- a) Remueva el protector de polvo de la conexión de rellenado del vehículo.
- b) Coloque la manguera de rellenado en el punto de llenado.
- c) El vehículo no será abandonado durante el proceso de llenado excepto en el caso de llenado por goteo.
- d) Abrir la válvula de rellenado lentamente permitiendo la transferencia de GNC de los cilindros de almacenamiento hacia el cilindro del vehículo. El GNC debe ser introducido lentamente dentro del vehículo para impedir un choque de carga, además de un rápido incremento de la temperatura del gas.
- e) Cerrar la válvula de rellenado una vez completada la operación de llenado.
- f) Desconectar cuidadosamente la manguera de llenado permitiendo un pequeño escape de gas de la conexión de llenado.
- g) Devolver la manguera a su posición correcta en el dispensador.

2.3 Antes de que un vehículo abandone el lugar de rellenado es imperativo que dicho vehículo este exento de fugas ya sea en:

- a) El vehículo o,
- b) En el punto de expendio, donde las fugas pueden haber sido producidas por una falla durante el llenado o por causa de reemplazo o movimiento de las conexiones.

ANEXO N° 9

NORMAS Y ESPECIFICACIONES MINIMAS TECNICAS PARA MONTAJE DE EQUIPOS COMPLETOS PARA GNC EN AUTOMOTORES

El presente Anexo ha sido adoptado de la Norma Argentina de Gas del Estado N° GE-N□1-116; en consecuencia las estipulaciones indicadas a continuación corresponden en su totalidad a esta última Norma:

NORMA ARGENTINA GE-N□1-116

PARTE I

1. Antecedentes y Normas Consultadas

- a) "Installation of compressed natural gas fuel systems and containers on highway vehicles and requirements for refueling stations". Instalación de sistemas de GNC y de recipientes en vehículos ruteros y requisitos para estaciones de recarga -CANADA- Octubre 1982.
- b) "Reglamento al codice della strada - Dispositivi di alimentazione con combustibili in pressiones o gassosi" ITALIA Ed. 1978.

2. Objeto

Las presentes Normas y especificaciones tienen por objeto definir las características de: los cilindros para almacenamiento de GNC 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 y la característica que permita identificar a los vehículos implementados con equipos para utilizar GNC.

3. Alcance

- 3.1 Las cláusulas contenidas en estas Normas y especificaciones serán aplicables a los automotores que poseen cilindros para GNC instalados en forma fija; aptos para ser recargados en estaciones de compresión y reaprovisionamiento.
- 3.2 Se aplicarán para vehículos duales: hidrocarburos líquidos -GNC.
- 3.3 Para los automotores construidos para actuar exclusivamente con GNC por diseño, o por modificación del original.
- 3.4 El combustible a utilizar será gas natural, con predominio en el contenido de metano.

Según los yacimientos, las plantas de tratamiento en operación y las mezclas transportadas, los porcentajes son variables para cada componente, pero en el caso de los gases inertes (CO₂ + N₂), agua y azufre libre (gas ya odorizado se mantienen dentro del límite máximo).

Contenido máximo de agua = 113 mg/m³

Contenido máximo de azufre libre = 50 mg/m³

Contenido máximo de inertes (CO₂ + N₂) < 4,5%

4. Especificaciones Generales

- 4.1 Los cilindros a instalar en el automotor para alimentar al sistema de carburación con GNC, serán de modelo homologados y certificados por IBNORCA.
 - 4.1.1 Cumplirán acabadamente 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.
- 4.2 El sistema de carburación que se emplee en los vehículos podrá ser a GNC exclusivamente, o bien, dual.

En este ultimo 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 GNC, regulado al valor necesario, conforme al diseño del mezclador.

4.3 Todos los componentes que constituyen el sistema de carburación serán de modelo aprobado por fabricantes con su sello de garantía, diseñados para operar con GNC en sistemas de carburación para automotores, y certificados por IBNORCA.

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

4.4 Los cilindros para GNC 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 M, a la temperatura $21 + 1^{\circ}\text{C}$.

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

PARTE II

1. Instalación de Equipos Completos para GNC en Automotores

1.1 Cilíndricos para GNC

1.1.1 Los cilindros para GNC a instalar en el automotor deberán:

- a) Estar construidos para operar a una normal de 200 bar.
- b) Estar certificados por IBNORCA.
- c) Una vez instalados, no ser modificados ni alterados.

1.1.2 Equipamiento de los cilindros para GNC.

1.1.2.1 Dispositivo de seguridad por alivio de presión.

Todo cilindro de acero para GNC, en función de su longitud, tendrá en uno o sus dos extremos, un dispositivo de seguridad del tipo combinado: disco estallador por presión de $340 + 0/34$ bar y tapón fusible para que funda a 100°C , nominal $+ 4^{\circ}\text{C}$.

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 supera 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.

1.1.2.2 Manómetro

- a) Todo sistema de combustible con GNC deberá estar equipado con un manómetro, que indique la presión de almacenamiento, y que responda a los requisitos especificados en la Norma GE N° 1.117, o similar aceptada por Gas del Estado.
- 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.

1.1.2.3 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.

1.1.2.4 Compatibilidad de los materiales

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

1.1.3 Instalación de los cilindros para GNC en los vehículos

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

1.1.3.2 Un recipiente para GNC deberá ser instalado:

- 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, el 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.

1.1.3.3 Los requisitos de la cláusula 1.1.3.2 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.

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

1.1.3.5 Cuando un recipiente este localizado dentro de un compartimiento que esta 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 1.1.3.2, 1.1.3.3 y 1.1.3.4.
- c) El disco de estallido deberá ventear por un tubo de acero, directamente al exterior del vehículo.

1.1.3.6 Cuando un recipiente este localizado dentro de un compartimiento 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 compartimiento 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 1.1.3.2, 1.1.3.3 y 1.1.3.4.
- 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 1.1.3.5 y 1.1.3.6:

- 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 semirrígidos de idéntico material al usado en a), con sección no menor de 1,100 mm². No deberán descargar en la zona de guardabarros.

1.1.3.7 Respetando la cláusula 1.1.3.1, un recipiente localizado en el exterior del vehículo deberá:

- a) Ser instalado conforme a lo especificado en 1.1.3.2 y 1.1.3.3.
- 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.

1.1.3.8 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.

1.1.3.9 Cuando un recipiente esta 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.

1.1.4 Tuberías, cañerías y mangueras del sistema de carburación.

1.1.4.1 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.

1.1.4.2 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.

1.1.4.3 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.

1.1.4.4 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.

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

1.1.4.6 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.

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

Deberán ser encamisadas cuando resulte necesario.

1.1.4.8 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.

1.1.4.9 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.

1.1.4.9 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.

1.1.4.10 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 caños 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 niples 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 GNC. Todo elemento con fallas deberá ser reemplazado.

1.1.5 Componentes del sistema de carburación

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 GNC, deberán cumplir con los requisitos especificados en la Norma GE N° 1-117, u otra norma equivalente, que resulte aceptada por la Superintendencia.

1.1.5.1 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.

1.1.5.2 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 carburador cuando el motor cesa de funcionar o no este vinculado el encendido.

1.1.5.3 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.

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

1.1.5.4 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.

1.2 Ensayos a realizar

1.2.1 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.

1.2.2 Verificada la estanquidad de las conexiones, el encargado del taller procederá a cargar el o los cilindros con GNC, 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.

ANEXO "A"

AUTOTRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS

1. Modificaciones Adicionales a la Norma G.E. N° 1-116

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 GNC, 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.

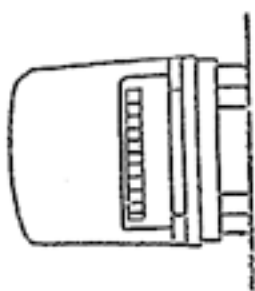
1.1.2 Cuando se ubiquen cilindros por detrás del eje trasero, considerando el vehículo cargado con la máxima carga establecida, sus planos extremos deberán ubicarse a una distancia no inferior a 500 mm respecto del borde extremo de la carrocería, y por encima del ángulo de despegue de la unidad,

que será función de la altura del paragolpes trasero fijada por la legislación vigente.

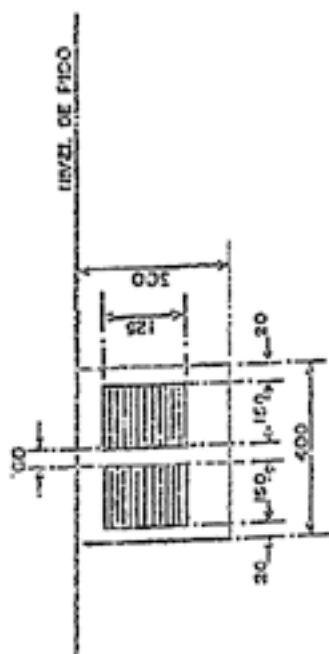
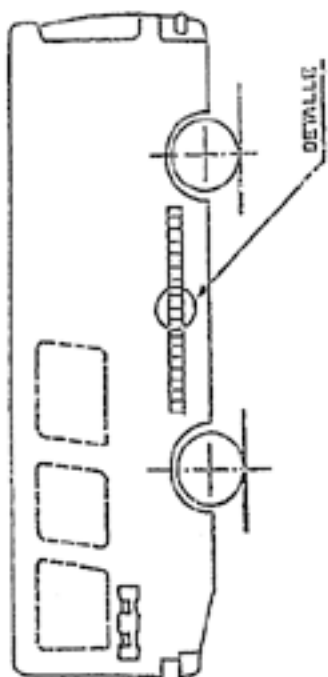
- 1.1.3 Para la protección de los cilindros, ubicados según 1.1.4., contra impactos en el cruce de badenes, desniveles en caminos u objetos sueltos en las rutas, etc., deberán preverse dos perfiles de resistencia adecuada en la parte inferior del equipo.
 - 1.1.4 El almacenamiento deberá ser dividido 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, esta 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

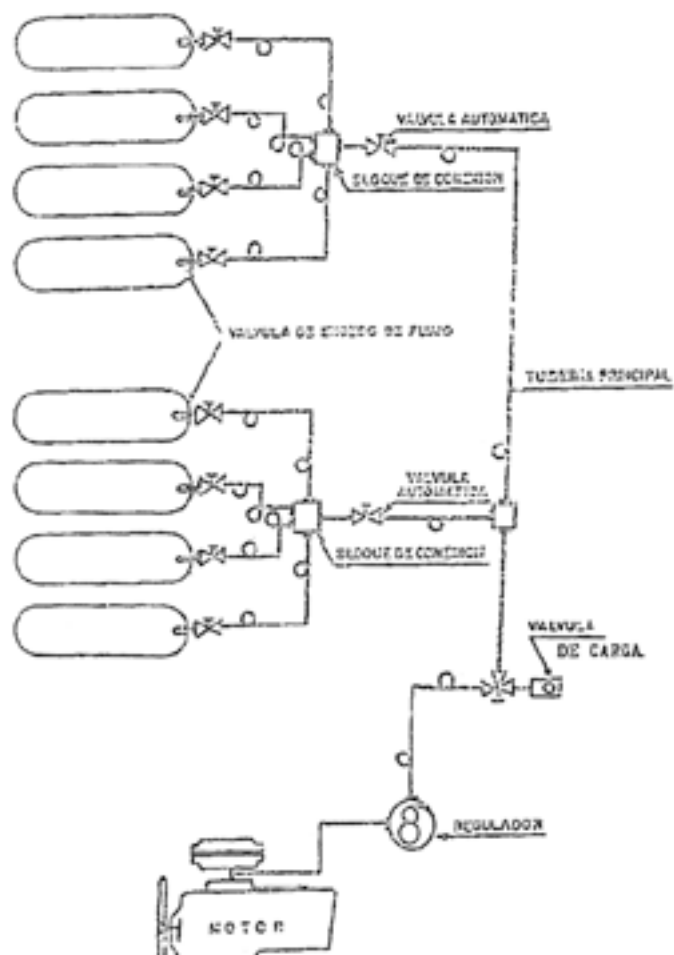
PUERTA TRASERA DEL MOTOR



EN AMBOS LATERALES



ESQUEMA BASICO DE CONEXION



- 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 GNC, de acuerdo a las prestaciones de servicio a las que estarán sometidas.
- 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 GNC.
- 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 esta ubicado el sistema de GNC 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°1).
- 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.

1.4 Sistema eléctrico

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

1.5 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.

1.5.1 Temperatura de los gases de escape

En los ensayos de funcionamiento de los motores convertidos para consumir GNC, 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.

2. Talleres de Montaje de Equipos Completos para el uso de GNC en Automotores

2.1 Talleres de Conversión

Los talleres habilitados para la conversión de equipos completos para ser instalados en automotores dependerán directamente de las Empresas comercializadoras de GNC.

2.2 Garantía

Realizado el montaje y verificados todos los aspectos de seguridad, la Empresa comercializadora extenderá a nombre del propietario del vehículo una garantía integral por el sistema completo.

La garantía integral, en principio abierta hasta 15,000 Km será completada por el responsable técnico, una vez supervisados todos los aspectos de seguridad.

Además se entregará un certificado y manual de operaciones y mantenimiento.

2.3 Herramientas

Los talleres dispondrán de las instalaciones y herramientas recomendadas en la Norma G.E. N 1-116.

2.4 Estructura

La estructura de los talleres estará dividida en distintas áreas de tareas, a saber:

- a) Área de soldadura y construcción de elementos de fijación para los sistemas de GNC.
- b) Área de montaje de los kits de conversión.
- c) Área de modificación o adaptación de motores.
- d) Área de mantenimiento de vehículos convertidos.
- e) Área de ensayos.

2.5 Equipos

El equipamiento mínimo que se requerirá a los talleres, consistirá en lo siguiente:

- a) Compresor de aire (presión de trabajo 7 bar).
- b) Batería de cilindros de gas inerte.
- c) Bomba hidráulica (presión de prueba mínima 300 bar).
- d) Aparejo con capacidad de izaje mínimo 500 Kg.
- e) Fosa de inspección.
- f) Equipo de soldadura eléctrica estática y oxiacetilénica.

2.6 Personal

El personal afectado al plantel de cada taller de montaje deberá cumplir, con los requisitos mínimos siguientes:

La responsabilidad sobre los talleres, las conversiones realizadas y la garantía sobre la instalación y funcionamiento del kit de conversión, debe estar a cargo del responsable del taller de conversión y solidariamente de la empresa de comercialización de GNC.

La jefatura de estos talleres ejercerá la supervisión técnica con personal graduado en algunas de las siguientes especialidades:

- Técnico mecánico
- Técnico electromecánico
- Técnico en automotores
- Técnico aeronáutico, naval o equivalente

Este personal deberá haber recibido instrucción en cursos de especialización sobre GNC dictado por el responsable técnico.

Las líneas de montaje deberán estar integradas por oficiales y auxiliares que acrediten instrucción especializada referida al GNC.

3. Prueba Hidráulica

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.

- 3.1 Carga de todo el sistema de GNC, cilindros incluidos, con N₂ a 4 bar manométricos, a través de la válvula de carga, verificando que no existan fugas.
- 3.2 Cierre de las válvulas de los cilindros de almacenamiento.
- 3.3 Desconectar lentamente la Conexión de alta presión de entrada al regulador de GNC, para permitir el venteo del N₂ existente en el sistema de tuberías.
- 3.4 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.
- 3.5 Reducir lentamente la presión y luego purgar la cañería, desalojando el fluido hidráulico por medio del N₂ 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.
- 3.6 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.
- 3.7 Al efectuarse la primera carga con GNC, 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.

ANEXO N° 10

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

1. Inertización de las Instalaciones

Al habilitar las instalaciones, antes de la primera circulación de producto, deberá procederse a su inertización. Dicha operación se llevará a cabo eliminando el aire de los mismos, utilizando para ello una corriente de gas inerte, por ejemplo, dióxido de carbono. La cantidad de dióxido de carbono necesario se estima de 1 Kg. por cada m3 de volumen de la instalación, se completa la operación inyectando Gas Natural por una Conexión, evacuando el dióxido de carbono a la atmósfera, por otra.

2. Iluminación e Instalaciones Eléctricas

Donde pueden estar presentes gases inflamables en forma habitual, como ser zona de surtidores, compresores y almacenamiento, corresponden que todas las instalaciones eléctricas se ajusten al N.E.C. Clase I División I.

Para las siguientes distancias (en metros) alrededor de los equipos:

Volumen de Almacenamiento			
	Hasta 4.000 litros	De 4.001 a 10.000 litros	Más de 10.000 litros
Tanques	7.5	7.5	10
Baterías de			
Cilindros	3	4	5
Compresores	7.5	7.5	10
Surtidores	5		

Se considera aceptable una puesta a tierra con una resistencia con respecto a la tierra no superior a 54 Ohm.

3. Extintores

Se instalarán extintores de 10 K. de polvo químico seco de acuerdo a lo siguiente:

1 (uno) Sala de compresores.

1 (uno) Zona de regulación.

1 (uno) Zona Medición.

Tanques de GNC, 1 (uno) por cada 2,000 litros de capacidad de almacenamiento .

1 (uno) Por cada isla de surtidor.

En estaciones con más de 4 bocas de carga se dispondrá de un extintor rodante de 70 Kg de capacidad de polvo químico seco.

En el caso de Estaciones mixtas se computará la totalidad de bocas de carga independientemente del combustible que se despache a través del surtidor.

Los extintores portátiles o manuales estarán contruidos e instalados en un todo de acuerdo a las Normas N.F.P.A., los que estuvieran ubicados a la intemperie estarán protegidos por una funda de tela impermeable o similar o capuchón metálico.

Los extintores portátiles no se podrán ubicar sobre terreno natural, igualmente los caminos de acceso a los eventuales focos de incendio tampoco serán de terreno natural. El polvo químico seco será triclase.

4. Carteles de Seguridad

En el acceso y zona de surtidores para despacho de GNC, deberán colocarse carteles bien visibles con las leyendas:

"PROHIBIDO FUMAR"
"PELIGRO GAS ALTA PRESIÓN"
"DETENER EL MOTOR"
"PROHIBIDA LA CARGA EN AUSENCIA DEL ENCARGADO"

En la zona de compresión y almacenamiento se deberán colocar carteles bien visibles con las leyendas:

"PROHIBIDO FUMAR"
"GAS A ALTA PRESION"
"PROHIBIDA LA ENTRADA A PERSONAS AJENAS"

Las letras serán de color negro sobre fondo amarillo y el tamaño de las mismas de 70 mm. de altura como mínimo y de 4 mm. de espesor como mínimo.

5. Pruebas y Ensayos Periódicos

5.1 Mensualmente:

Se verificarán los extintores, recargándolos cuando la carga de polvo haya disminuido más de 25% o este grumoso o húmedo.

5.2 Semestralmente:

Se efectuará una prueba hidráulica de mangueras para carga de GNC como mínimo al doble de la presión máxima de trabajo verificándose que no existan perdidas u otras señales de fallas.

5.3 Cada 2 Años:

Control de válvulas de exceso de flujo, seguridad, etc. En las válvulas de seguridad se grabará en una plaqueta adosada al cuerpo la fecha de verificación Y calibración.

5.4 Cada 10 Años:

Se efectuará el control y prueba hidráulica de tanques a 1.5 veces la presión de diseño durante 30 minutos.

Dichos valores podrán variar de acuerdo con la norma de construcción empleada.

5.5 La Estación de recarga deberá llevar registros de las pruebas indicadas. Las planillas respectivas serán firmadas por el profesional responsable y Estarán a disposición de la autoridad competente.

6. Varios

6.1 Odorización

Todo el GNC que ingrese a los tanques de la estación de recarga deberá estar odorizado mediante el agregado de un aditivo con olor característico de forma tal que bajo una concentración de gas en aire que no supere un quinto (1/5) del límite inferior explosivo, deberá ser detectado con facilidad.

6.2 Rol de incendio

El responsable de la Estación de Servicio deberá poner en conocimiento de todo el personal el rol de incendio respectivo, adiestrarlo y capacitarlo para actuar en caso de incendio, impartiendo las instrucciones necesarias sobre el correcto manejo y forma de empleo de los matafuegos y demás elementos para extinción de incendios.

Indicar a cada operario la tarea a asumir, de producirse una emergencia.

Mantener en perfectas condiciones de funcionamiento y actualizadas las cargas de los matafuegos.

Confeccionar y mantener actualizado un registro con todas las actividades que le corresponde desarrollar al personal afectado al rol de incendio de la Estación de Servicio.

Indicar en forma bien visible en la oficina el número telefónico de bomberos y hospitales próximos.

Informar a la empresa comercializadora ante cualquier emergencia.

6.3 Como proceder en caso de siniestro en las instalaciones se evitarán fugas de gas al ambiente, a fin de eliminar las posibilidades de explosiones.

En caso de producirse siniestro deberá procederse de la siguiente forma:

- a) Se deberá atacar el fuego con los extintores disponibles y simultáneamente se ejecutara:
 - Paralización total de las actividades de la recarga.
 - Cierre de todas las válvulas de las cañerías que entran y salen del tanque.
 - Retirar la totalidad de los vehículos estacionados o que estén en espera.

Habiéndose conjurado el siniestro, se procederá a una revisión de las partes afectadas por el fuego, efectuando los cambios y ajustes necesarios para la nueva puesta en marcha de las instalaciones. De tomar incremento el siniestro se procederá, en primera instancia, a desalojar la zona, en un radio de 100 m aproximadamente a toda persona ajena a la extinción del incendio y se dará participación a los bomberos de la zona. La acción de los bomberos se limitará a lo siguiente:

Cuando el fuego se localice en las conexiones, cañerías de tanques o en estos se procederá a aplicar grandes cantidades de agua en todas las superficies expuestas al calor.

Si la válvula de cierre esta en la zona de incendio, considerar la posibilidad de practicar su cierre protegiendo al operador con chorros de niebla de agua excepto que este posea ropas protectoras, precediéndose con cautela para evitar todo retroceso de las llamas, si el incendio no se puede apagar y el agua no es suficiente para enfriar el tanque, siempre que no se note un aumento de presión y mayor volumen del fuego, habrá que considerar la posibilidad de alejamiento de todas las personas a un lugar seguro.

Siempre que los tanques estén suficientemente refrigerados por el agua y el incendio no implique mayor riesgo, no se procederá a extinguir el fuego hasta que las pérdidas sean eliminadas.

6.4 Seguridad en la carga de vehículos propulsados por GNC.

La operación de carga será realizada por personal idóneo, el que poseerá conocimientos sobre los riesgos del GNC y cómo actuar en casos de emergencia.

Se prohibirá fumar, encender fuegos, etc.

Durante la carga, el motor de los vehículos se detendrá y no se permitirá su puesta en marcha hasta tanto se haya desconectado la manguera de la boca de carga.

Queda prohibida la carga de vehículos propulsados con GNC que no tengan el cartel identificatorio "Propulsado con GNC".

6.5 De acuerdo a la magnitud de las instalaciones podrá exigirse la presencia permanente de personal que este compenetrado del uso de elementos contra el fuego y de las maniobras Y operaciones necesarias en caso de siniestro.