

**PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-010-SECRE-2000, Gas natural comprimido para uso automotor.- Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio (cancela y sustituye en la parte correspondiente a la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SCFI-1994, Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos de seguridad para estaciones de servicio e instalaciones vehiculares).**

---

**Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Comisión Reguladora de Energía.**

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-010-SECRE-2000, GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO AUTOMOTOR.- REQUISITOS MINIMOS DE SEGURIDAD PARA ESTACIONES DE SERVICIO (CANCELA Y SUSTITUYE EN LA PARTE CORRESPONDIENTE A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-SCFI-1994, GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO AUTOMOTOR. REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA ESTACIONES DE SERVICIO E INSTALACIONES VEHICULARES).

RAUL MONTEFORTE SANCHEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, con fundamento en los artículos 40 fracciones I y XIII; 44 párrafo tercero, 45, 46, 47 fracción I; 51 y 63 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., 9o., 14 fracción IV y 16 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 33 fracciones I y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1 y 3 fracción XV de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; 28, 32, 33 y 40 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 7o. y 70 fracción VII del Reglamento de Gas Natural; y 2o. y 34 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, me permito ordenar la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** del siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-010-SECRE-2000, Gas natural comprimido para uso automotor.- Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que los interesados, dentro de los siguientes sesenta días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, presenten sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, sito en Horacio 1750, colonia Polanco, Delegación Miguel Hidalgo, código postal 11510, México, Distrito Federal.

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del Proyecto de Norma, así como la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Raúl Monteforte Sánchez**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-010-SECRE-2000, GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO AUTOMOTOR.- REQUISITOS MINIMOS DE SEGURIDAD PARA ESTACIONES DE SERVICIO (CANCELA Y SUSTITUYE EN LA PARTE CORRESPONDIENTE A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-SCFI-1994, GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO AUTOMOTOR. REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA ESTACIONES DE SERVICIO E INSTALACIONES VEHICULARES)**

En la elaboración de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana participaron:

Secretaría de Energía; Comisión Reguladora de Energía; Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal; Secretaría de Ecología del Estado de México; Pemex-Gas y Petroquímica Básica; Instituto Mexicano del Petróleo; Arpexco, S.A. de C.V.; Asociación Mexicana de Gas Natural, A.C.; Asociación Mexicana de Fabricantes de Automóviles, A.C.; Combustibles Ecológicos Mexicanos, S.A. de C.V.; Consorcio

Mexi-Gas, S.A. de C.V.; Galileo Sociedad Controladora, S.A. de C.V., Gas Natural México, S.A. de C.V.; Gas Vehicular de México, S.A. de C.V.; General Motors de México, S.A.; Grupo Gas Eco, S.A. de C.V.; Metano Ecológico, S.A. de C.V.; Praxair México, S.A. de C.V.; Recipientes Cuamatla Recsa, S.A. de C.V.; Sulzer México, S.A. de C.V.; Tubos de Acero de México, S.A.

## INDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Clasificación
6. Especificaciones y requisitos de seguridad
7. Muestreo
8. Métodos de prueba
9. Procedimientos de seguridad en la operación de una estación de servicio
10. Bibliografía
11. Concordancia con normas internacionales
12. Vigilancia

### 0. Introducción

Esta Norma Oficial Mexicana (la Norma) se emite para regular los requisitos mínimos que deben cumplirse en la instalación, operación y mantenimiento de las estaciones de servicio, para el suministro de gas natural comprimido a vehículos automotores.

### 1. Objetivo

Esta Norma establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las estaciones de servicio, instaladas en la República Mexicana con el fin de suministrar gas natural comprimido para los vehículos automotores que lo utilizan como combustible.

### 2. Campo de aplicación

Esta Norma aplica a los equipos, componentes y materiales utilizados para darle las condiciones requeridas al gas natural comprimido para su uso desde el punto de recepción de un sistema de transporte o distribución de gas natural, hasta el conector de llenado de gas natural comprimido en los vehículos. Asimismo, considera el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento, medidas de seguridad, prevención de accidentes, atención de emergencias y de protección civil.

### 3. Referencias

La presente Norma se complementa con las normas oficiales mexicanas, o las que las sustituyan, siguientes:

NOM-001-SECRE-1997	Calidad del gas natural
NOM-006-SECRE-1999	Odorización del gas natural
NOM-008-SECRE-1999	Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas
NOM-001-SEDE-1999	Instalaciones Eléctricas (Utilización)

#### 4. Definiciones

Para efectos de la aplicación de esta norma se establecen las definiciones siguientes:

**4.1 Almacenamiento:** Conjunto de recipientes, accesorios y tuberías para almacenar el GNC destinado para el abasto a vehículos automotores y plataformas con multicilindros o tanques.

**4.2 Alta presión:** En las estaciones de servicio con sistema de compresión, es la presión a la que se encuentra el gas natural a partir de la primera etapa de compresión. En las estaciones de servicio que no tienen sistema de compresión, es la presión a la que el GNC está almacenado. En los vehículos, es la presión a la que el GNC se encuentra desde el cilindro de almacenamiento hasta la última etapa de regulación de presión inclusive.

**4.3 Canal de venteo:** Ducto o tubería que conduce hacia la atmósfera los desfuegos de los dispositivos de relevo de presión.

**4.4 Capacidad:** Volumen de agua medido en litros, que puede contener un recipiente.

**4.5 Cilindro:** Recipiente que se instala en el vehículo automotor para almacenar GNC.

**4.6 Conector de llenado:** Aditamento del surtidor de GNC de la estación de servicio, que se conecta a la boquilla de recepción del vehículo automotor o plataforma para cargar GNC en los cilindros de dicho vehículo automotor o plataforma.

**4.7 Disco de ruptura:** Elemento cuya función es desfogar en su totalidad el contenido de un cilindro, recipiente o sistema de GNC al excederse la presión de operación máxima permitida que puede estar integrado a las válvulas o puede estar instalado solo.

**4.8 Dispositivo de relevo de presión:** Elemento activado por presión usado para prevenir el exceso de presión arriba del máximo predeterminado.

**4.9 Ducto eléctrico:** Elemento por donde se conducen los cables eléctricos.

**4.10 Estación de dual:** Estación de servicio en donde se suministran dos o más tipos de combustibles (gas natural, gasolina o diesel).

**4.11 Estación de llenado lento:** Estación de servicio que comprime gas natural para llenar el cilindro del vehículo, y que requiere un tiempo mayor a diez minutos para proveer GNC a uno o más vehículos simultáneamente, a través de una o varias mangueras de alta presión conectadas en los puntos de transferencia.

**4.12 Estación de llenado rápido:** Instalación de servicio que comprime y almacena GNC almacenado en recipientes, y que es capaz de proveer GNC en un tiempo de carga menor a diez minutos.

**4.13 Estación residencial:** Estación de llenado lento de baja capacidad, cuyo sistema de compresión está construido como una unidad que contiene todos sus componentes.

**4.14 Estación de servicio:** Instalación para distribuir GNC a vehículos automotores.

**4.15 Fuentes de ignición:** Dispositivos, objetos o equipos capaces de proveer suficiente energía térmica para encender mezclas inflamables de aire-gas natural, con motivo de su uso u operación.

**4.16 Gas inerte:** Gas no combustible, ni tóxico, ni corrosivo.

**4.17 Gas natural:** Mezcla de hidrocarburos compuesta primordialmente por metano.

**4.18 Gas natural comprimido (GNC):** Gas natural que ha sido sometido a un proceso de compresión.

**4.19 Gas seco:** Gas cuyo punto y temperatura de rocío del vapor de agua es menor que cualquier temperatura normal a la que estén expuestos los recipientes y la tubería.

**4.20 Instalación en estación de servicio:** Equipo que se encuentra fijo en una estación de servicio, por ejemplo equipo de medición y regulación, recipientes de GNC, sopladores, compresores, válvulas, tuberías y conexiones necesarias para llenar recipientes para GNC, y transferirlo a los vehículos.

**4.21 Instalación exterior:** Instalaciones que forman parte de la estación de servicio y que no están dentro del recinto.

**4.22 Línea de combustible:** Tubería, tubo flexible, mangueras y conexiones que cumplen con las especificaciones para alimentación de GNC.

**4.23 Manguera de alta presión:** Manguera diseñada para soportar la presión de operación máxima permitida. Puede tener tramado metálico y/o cubiertas de otro material.

**4.24 Material no combustible:** Material que no es comburente, ni libera vapores inflamables cuando está expuesto a fuego o calor.

**4.25 Metro cúbico estándar:** Un metro cúbico de gas a presión absoluta de 101 kPa y temperatura de 289 K.

**4.26 Plataforma:** Multicilindro o tanque montado permanentemente sobre un remolque especial usado para transportar GNC.

**4.27 Poste:** Dispositivo equipado con una válvula supresora de flujo, a través del cual se derivan una o más mangueras de alta presión para carga simultánea de GNC.

**4.28 Presión de llenado:** Presión alcanzada en los cilindros en el momento de llenado. Esta presión varía según el diseño de estación, y de los cilindros de almacenamiento de combustible, siendo la presión mínima de llenado 20,7 MPa, (211 Kg/cm<sup>2</sup>) (3 000 lb/pulg<sup>2</sup>) a la temperatura del gas en el recipiente, la cual depende de los parámetros de carga y las condiciones del ambiente.

**4.29 Presión de operación:** Rango de presiones a la que se encuentra el GNC en el recipiente, durante la operación normal de la estación de servicio.

**4.30 Presión de operación máxima permitida:** Presión máxima a la cual puede operar un sistema de GNC de acuerdo con las especificaciones de diseño, bajo condiciones normales de operación.

**4.31 Presión de servicio o de trabajo:** Presión estable de GNC con una temperatura uniforme de 294 K (21°C), y un llenado total de GNC; siendo la presión mínima 20,7 MPa (211 Kg/cm<sup>2</sup>) (3 000 lb/pulg<sup>2</sup>). Es la presión para la cual el equipo ha sido fabricado, bajo condiciones normales de operación.

**4.32 Prueba hidrostática:** Procedimiento al que se somete una instalación o componente de ésta, a una presión predeterminada, utilizando agua neutra y libre de partículas en suspensión, como elemento de prueba de fuga.

**4.33 Prueba neumática:** Procedimiento al que se somete una instalación o componente de ésta, a una presión predeterminada utilizando aire, un gas inerte o GNC como elemento de prueba de fuga.

**4.34 Punto de rocío a la presión del recipiente:** Temperatura a la cual el vapor de agua empieza a condensarse, referida a la presión de servicio del recipiente.

**4.35 Punto de transferencia:** Punto donde se efectúa la conexión entre el conector de llenado de la estación de servicio y la boquilla de recepción del vehículo con la finalidad de transferir GNC de la estación al cilindro de dicho vehículo.

**4.36 Recinto:** Area delimitada con estructura, construcción o malla, con el fin de restringir el acceso a su interior, en donde se encuentran el compresor y/o el sistema de almacenamiento en alta presión y sus aditamentos.

**4.37 Recipiente:** Contenedor estacionario, cilíndrico o esférico para almacenar GNC.

**4.38 Regulador de presión:** Dispositivo cuya función es reducir y mantener una presión constante de descarga previamente ajustada.

**4.39 Señalamientos diversos:** Letreros con indicaciones informativas, preventivas o restrictivas.

**4.40 SI:** Los señalamientos informativos.

**4.41 SP:** Los señalamientos preventivos.

**4.42 SR:** Los señalamientos restrictivos.

**4.43 Surtidor:** Dispositivo utilizado para medir y transferir GNC de la estación de servicio a los vehículos, en el cual se muestra la cantidad entregada, el precio unitario y el importe total a pagar.

**4.44 Temperatura de rocío:** Temperatura a la cual el vapor de agua empieza a condensarse en una corriente de gas natural.

**4.45 Trinchera:** Canal de concreto con dimensiones adecuadas para alojar en su interior la tubería, con el espacio suficiente para limpieza y mantenimiento; debe tener en toda su longitud una cubierta removible, ligera, de material no combustible y a prueba de chispa, ventilada y capaz de soportar el tráfico vehicular. Asimismo, debe tener drenes que no estén conectados al drenaje público, para evitar que se acumulen líquidos en su interior.

**4.46 Tubería enterrada:** Es aquella cuyo lomo debe estar a una distancia mínima de 0,46 (cero coma cuarenta y seis) m del nivel del piso terminado.

**4.47 Tubería en trinchera:** Es la que se aloja en el interior de la trinchera y cuyo punto superior debe estar a no menos de 0,1 (cero coma uno) m de la parte más baja del interior de la cubierta removible de la trinchera.

**4.48 Válvula de corte:** Dispositivo de cierre de paso de gas natural, puede ser de operación manual o automática.

**4.49 Válvula de relevo de presión:** Dispositivo que desfoga el exceso de presión, cuando ésta sobrepasa el nivel máximo predeterminado para los recipientes y para el sistema de compresión o despacho.

**4.50 Válvula supresora de flujo:** Dispositivo que impide el paso de GNC cuando existe una pérdida brusca de presión o un exceso de flujo.

## **5. Clasificación**

Las estaciones de servicio se clasifican como sigue:

Tipo I Estación de llenado rápido;

Tipo II Estación de llenado lento;

Tipo III Estación dual, y

Tipo IV Estación residencial.

**5.1** Las estaciones de llenado rápido están constituidas por los componentes básicos siguientes:

**a)** Estación de regulación y medición;

**b)** Sistema de compresión;

**c)** Almacenamiento;

**d)** Surtidor o poste;

**e)** Sistema de paro de emergencia;

**f)** Filtro a la entrada y salida del compresor;

**g)** Sistema de seguridad contra incendio, y

**h)** Componentes de seguridad de alarma.

Elementos optativos

**i)** Panel prioritario;

**j)** Panel secuencial;

**k)** Secador de gas;

**l)** Sistema de compensación de carga, y

**m)** Odorizador.

El odorizador sólo será necesario en caso de que el gas no llegue odorizado a la estación. La odorización se llevará a cabo de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SECRE-1999, Odorización del gas natural.

El secador de gas sólo será necesario cuando se requiera para que el GNC de la estación cumpla con los incisos 6.1.6 y 6.1.7 de esta Norma.

**5.2** Las estaciones de llenado lento tienen los componentes básicos siguientes:

**a)** Estación de regulación y medición;

**b)** Sistema de compresión;

**c)** Almacenamiento;

**d)** Surtidor o poste;

**e)** Sistema de paro de emergencia;

**f)** Filtro para la entrada y salida del compresor;

**g)** Sistema de seguridad contra incendio, y

**h)** Componentes de seguridad de alarma.

Elementos optativos

**i)** Panel prioritario;

**j)** Panel Secuencial;

**k)** Secador de gas;

**l)** Sistema de compensación de carga, y

**m)** Odorizador.

El odorizador sólo será necesario en caso de que el gas no llegue odorizado a la estación. La odorización se llevará a cabo en conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SECRE-1999, Odorización del gas natural.

El secador de gas sólo será necesario cuando se requiera para que el GNC de la estación cumpla con los incisos 6.1.6 y 6.1.7 de esta Norma.

**5.3** Las estaciones duales están constituidas por los mismos elementos que las estaciones de llenado rápido del inciso 5.1 de esta Norma, o estaciones de llenado lento del inciso 5.2 de esta Norma, según sea el caso.

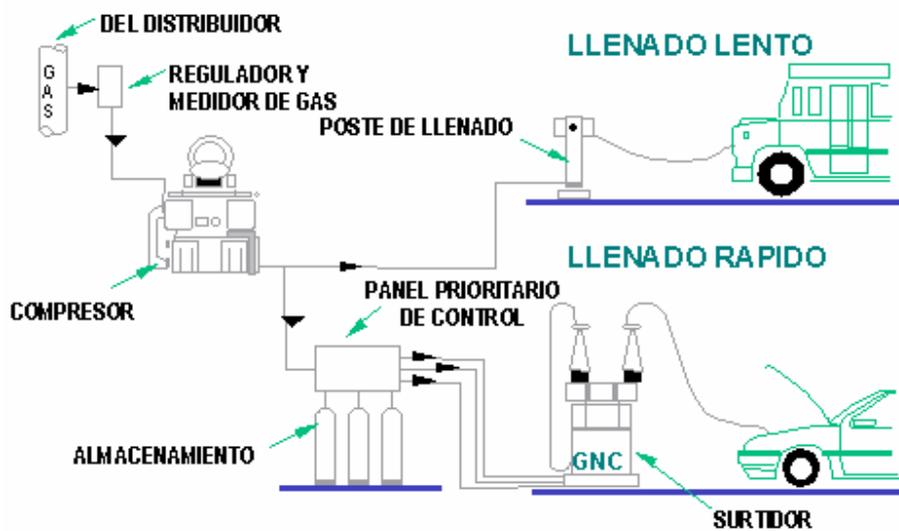
**5.4** Las estaciones residenciales deben tener los componentes siguientes:

**a)** Sistema de regulación y medición;

**b)** Sistema de compresión;

**c)** Filtros incorporados al sistema de compresión, y

**d)** Componentes de seguridad incorporados en el sistema de compresión.



Esquema típico de una estación de llenado rápido y lento

Ver imagen 19oct-02.bmp

### 5.5 Métodos de almacenamiento.

- A** El almacenamiento de GNC en masa tiene un solo nivel de presión y puede estar contenido en un recipiente grande o varios recipientes pequeños. Cuando se surte GNC todos los recipientes de almacenamiento se vacían y su presión se reduce al mismo tiempo.
- B** El almacenamiento de GNC en cascada tiene 2 o más niveles de presión, y cada nivel de presión puede tener uno o más recipientes grandes o varios recipientes pequeños.

Descripción del funcionamiento de un sistema en cascada.

El GNC se almacena en varios niveles de presión. Cada nivel de presión puede tener uno más recipientes:

- a)** Se llenan los recipientes con presión más alta y los de presiones menores son llenados en secuencia mediante un control automático. Esta forma se llama llenado prioritario;
- b)** El GNC se debe surtir a los vehículos y a las plataformas desde la presión más baja, cuando ésta disminuye a niveles que no permiten el llenado; el control automático cierra este recipiente y se abre el recipiente con el nivel de presión superior. Este proceso se repite hasta que el recipiente de mayor presión del sistema entre en operación. Cuando la presión en los recipientes no es suficiente para llenar el cilindro del vehículo, el control automático conecta el sistema de compresión directamente al vehículo para continuar con llenado lento, y
- c)** Cuando termina el llenado de vehículos, el sistema de compresión debe continuar trabajando para llenar la cascada mediante el panel prioritario.

### 6. Especificaciones y requisitos de seguridad

**6.1** Los sistemas de las estaciones de servicio deben estar diseñados para operar a presiones de llenado de GNC adecuadas para cilindros con presión de servicio de 20,7 MPa y/o 24,8 MPa (211 kgf/cm<sup>2</sup> y/o 253 kgf/cm<sup>2</sup>) (3 000 lb/pulg<sup>2</sup> y/o 3 600 lb/pulg<sup>2</sup>).

**6.1.1** El cilindro de GNC de un vehículo no debe ser llenado excediendo la presión de operación máxima permitida a temperatura normal, y debe ser cargado de conformidad con la norma de fabricación.

**6.1.2** Los cilindros de los vehículos deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable, para instalaciones vehiculares.

**6.1.3** La presión del GNC en los recipientes de la estación de servicio no debe exceder 34.5 MPa, (352 kgf/cm<sup>2</sup>) (5 000 lb/pulg<sup>2</sup>).

**6.1.4** Los recipientes de GNC de la estación de servicio deben tener certificado de que han sido diseñados, construidos, inspeccionados, marcados y probados de acuerdo con esta Norma.

**6.1.5** El GNC debe tener un olor distintivo suficiente para que su presencia sea detectada cuando la proporción en el aire no sobrepase la quinta parte del límite inferior de explosividad.

**6.1.6** El GNC debe cumplir con la NOM-001-SECRE-1997, Calidad del gas natural.

**6.1.7** El GNC debe cumplir con los límites de agentes corrosivos siguientes:

- a)** Acido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y sulfuros solubles: máximo 23 mg/m<sup>3</sup> estándar (1 grano/100 pie cúbico estándar);
- b)** Metanol: No se debe agregar metanol al gas natural en la estación de servicio;
- c)** Vapor de agua: La temperatura y presión del punto de rocío del agua en el GNC debe ser compatible con la localización geográfica donde opera el vehículo. El punto de rocío debe ser determinado para evitar condensación de agua en el recipiente de GNC. El punto de rocío a la presión de servicio del recipiente debe ser al menos 5.5° C debajo del 99% de las temperaturas de invierno del lugar geográfico, y
- d)** Concentración de oxígeno: Siempre y cuando la temperatura del punto de rocío del agua del gas se mantenga, no se requiere ningún límite en la concentración de oxígeno para prevenir la corrosión. En ningún momento el nivel de oxígeno debe producir una mezcla dentro de los límites de flamabilidad del combustible.

**6.1.8** Con objeto de evitar daños eventuales a la propiedad vecina, los elementos de alta y baja presión (recipientes, compresores, etc.) deben cumplir con las medidas necesarias para satisfacer los criterios establecidos en la legislación vigente en materia de impacto y riesgos ambientales.

**6.1.9** Todos sus componentes y materiales deben contar con un certificado del fabricante que corresponda.

**6.2** Estaciones de llenado rápido.

Las estaciones de servicio deben cumplir con los requisitos mínimos de seguridad que se establecen a continuación.

**6.2.1** Todos los recintos deben estar protegidos en forma perimetral para permitir el acceso sólo a personal autorizado, a fin de minimizar las posibilidades de daños personales, materiales y vandalismo.

**6.2.2** Los dispositivos de control deben ser instalados de tal forma que el congelamiento interno, externo o las condensaciones no provoquen fallas de funcionamiento.

**6.2.3** Los equipos de compresión deben ser diseñados para el manejo de gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales se someten bajo condiciones normales de operación.

**6.2.4** Los equipos de compresión deben tener válvulas de relevo de presión después de cada etapa de compresión, que se activen al alcanzar una presión de 1,2 (uno coma dos) veces la presión de operación de la etapa de compresión que corresponda, mismas que deben desfogar al sistema de venteo de la estación.

**6.2.5** Las válvulas de relevo de presión deben tener estampado la presión de relevo de acuerdo con la memoria de cálculo y certificado del fabricante.

**6.2.6** Los equipos de compresión para gas natural deben estar equipados con controles de paro automático por alta presión de descarga y por alta o baja presión de succión.

**6.2.7** Los equipos de compresión para gas natural deben estar equipados con controles de paro automático por alta temperatura de descarga en la última etapa.

**6.2.8** Si el equipo de compresión cuenta con motor eléctrico, éste debe cumplir con las características establecidas en el inciso 6.2.69 de esta Norma.

**6.2.9** Cuando los compresores sean activados por motores de combustión interna, el escape de sus gases de combustión debe estar localizado fuera del recinto en la parte superior del mismo, y debe contar con un sistema arrestador de flama; asimismo, debe estar lo más alejado posible del sistema de venteo de la estación y cumplir con los requisitos establecidos en el inciso 6.2.33 de esta Norma.

**6.2.10** El equipo de compresión debe contar con un sistema automático de eliminación de condensados, para evitar el acarreo de líquidos a los recipientes.

**6.2.11** El conector de llenado del surtidor no debe permitir el paso de gas natural cuando dicho conector no esté acoplado correctamente o se encuentre separado de la boquilla de recepción del vehículo.

**6.2.12** Los surtidores de GNC deben estar localizados en una instalación exterior protegida, ver figuras 1 y 2.

**6.2.13** Los equipos de compresión, almacenamiento y despacho deben estar localizados arriba del nivel del piso, no deben pasar sobre ellos líneas de transmisión de energía eléctrica, ni estar expuestos a la falla de estas líneas y deben tener una distancia mínima de 3 (tres) m al edificio más cercano o a la línea de colindancia.

**6.2.14** El equipo de compresión, almacenamiento y despacho, debe tener una distancia mínima de 3 (tres) m de la colindancia del predio a la banqueta más cercana y una distancia mínima de 15 (quince) m cuando se trate de hospitales, centros educativos y vías de ferrocarril.

**6.2.15** Debe existir un espacio libre entre recipientes y otros componentes de por lo menos 1 (uno) m, para tener acceso a todas las válvulas y conexiones.

**6.2.16** Debe existir un espacio libre de por lo menos 1 (uno) m entre las unidades de compresión para minimizar las vibraciones entre éstos.

**6.2.17** No se permite usar material inflamable a una distancia menor de 3 (tres) m de los recintos.

**6.2.18** Debe existir una separación mínima de 6 (seis) m entre el recinto y la pared exterior más cercana de tanques abiertos que contengan líquidos combustibles o inflamables.

**6.2.19** Los surtidores deben estar montados sobre un módulo de abastecimiento, ver figuras 3 y 4 y con una protección tubular contra choques sobre el sentido de circulación de los vehículos.

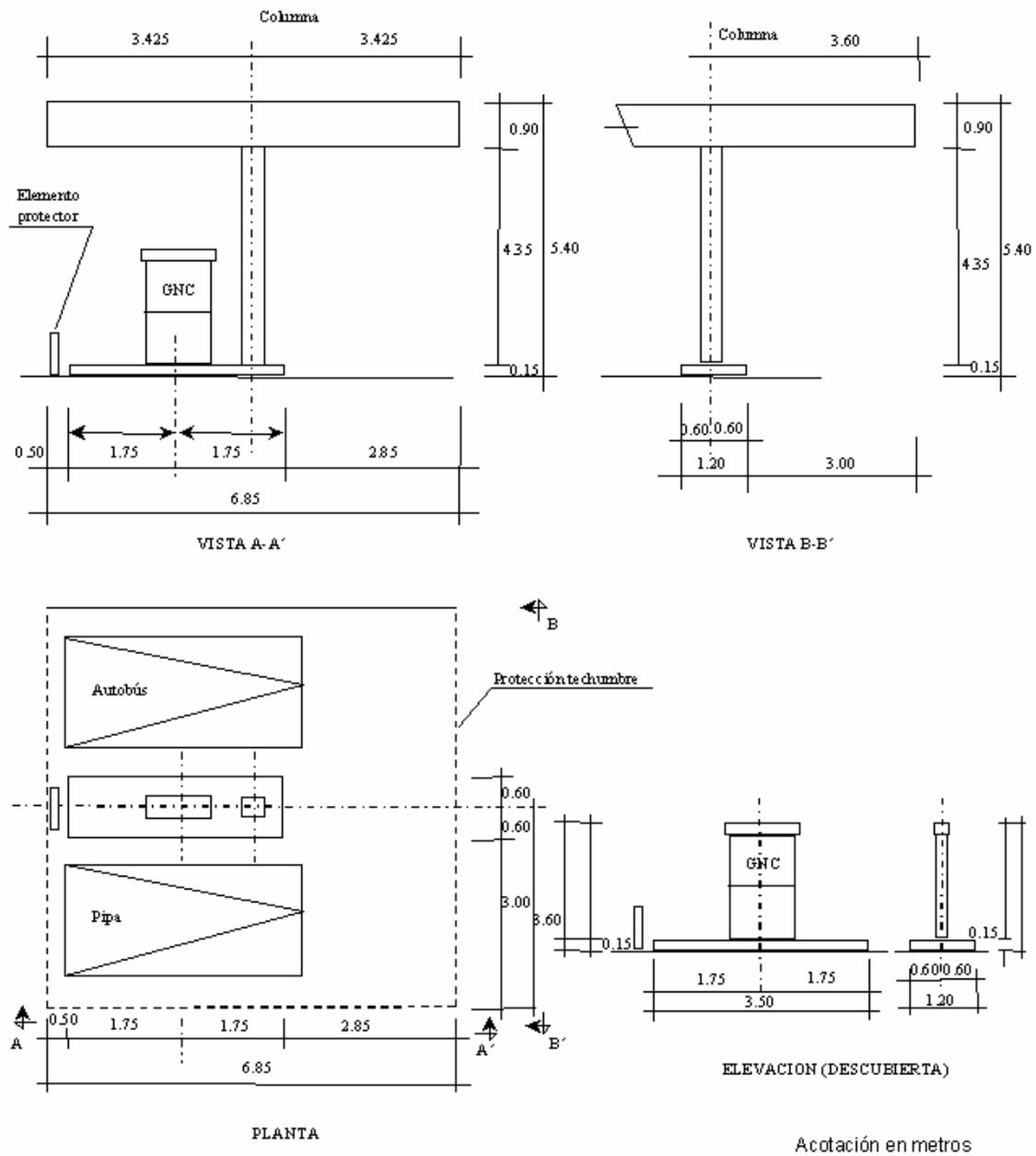


Fig. 1.- Techumbre, módulo de abastecimiento sencillo y distancias mínimas para estaciones de servicio de GNC

Ver imagen 19oct-03.bmp

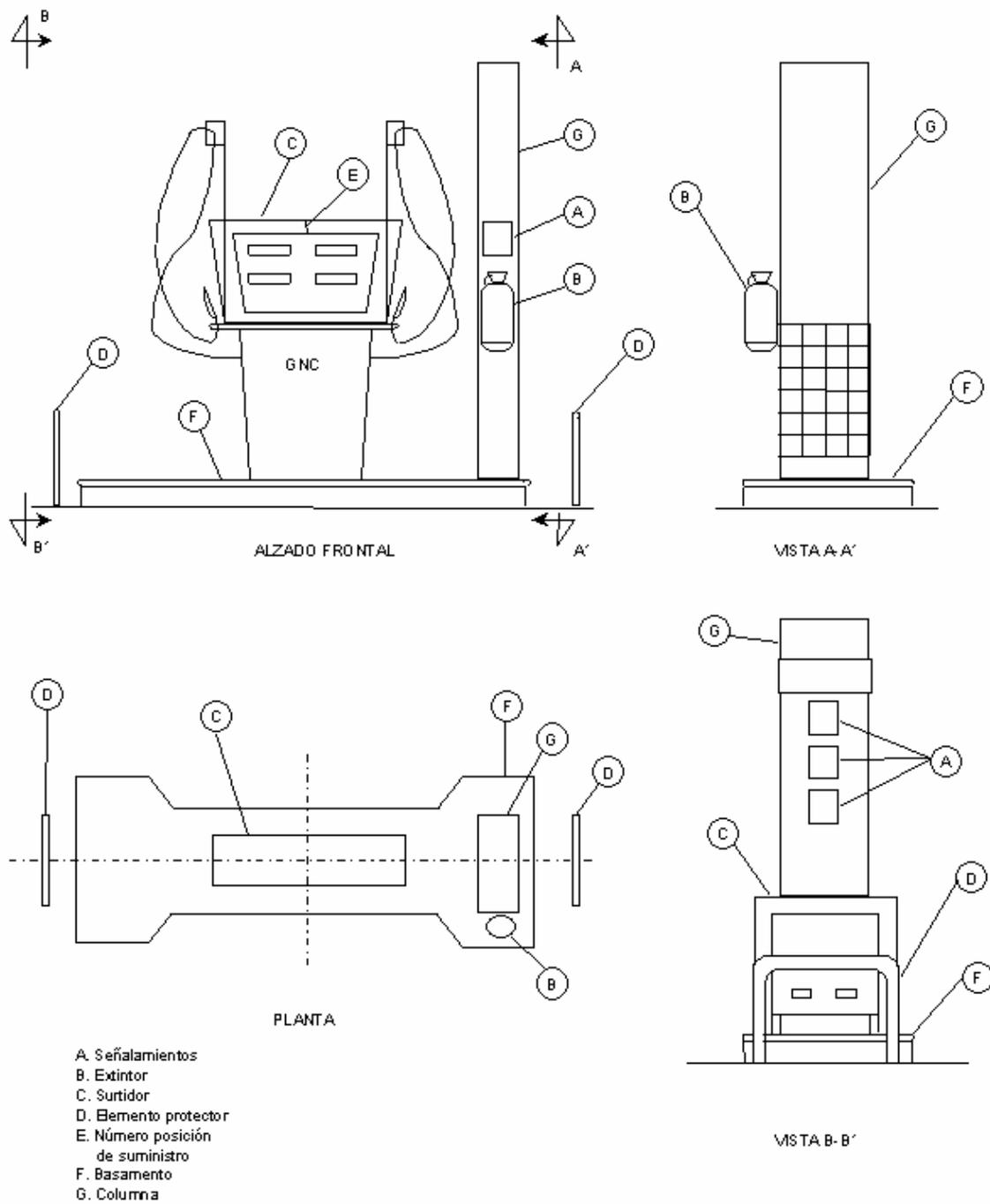
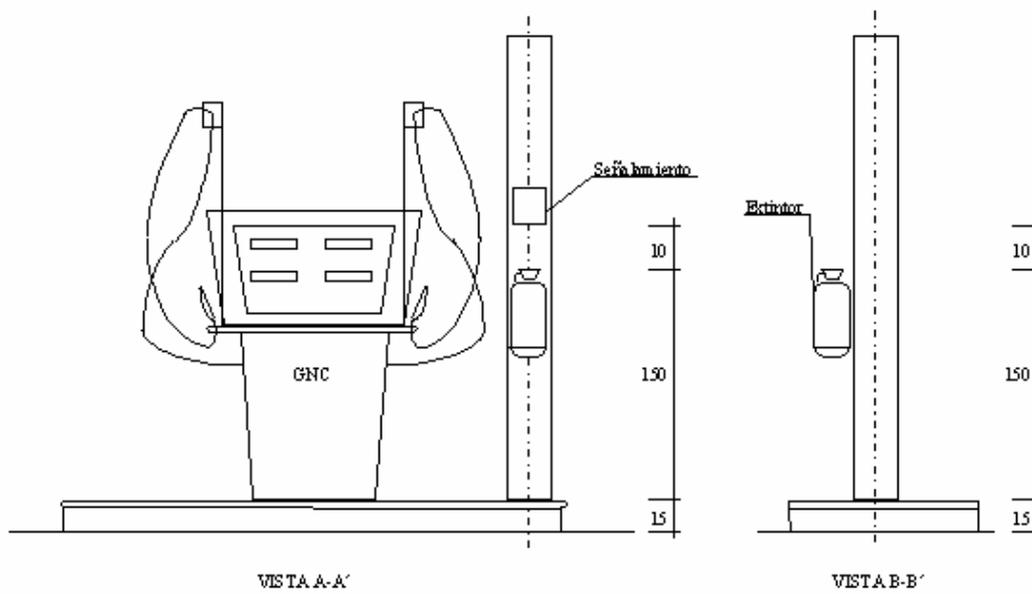
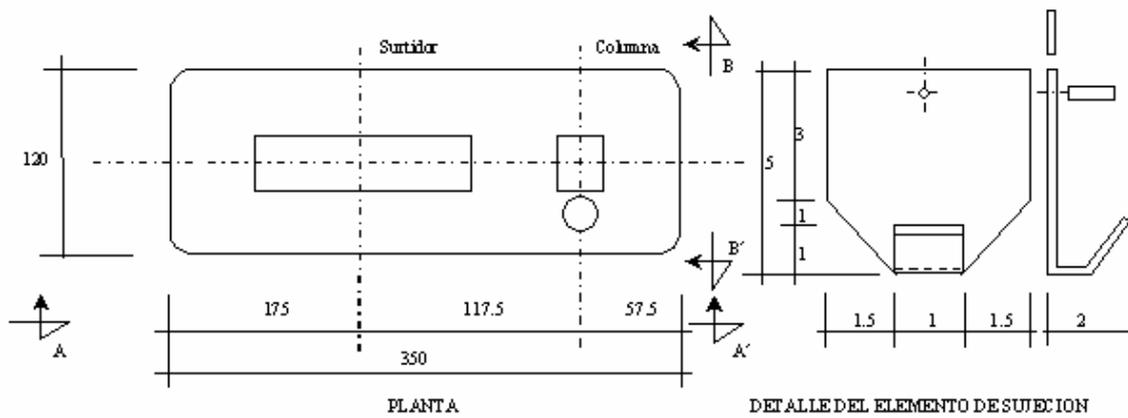


Fig.2.- Módulo de abastecimiento para estaciones públicas de servicio

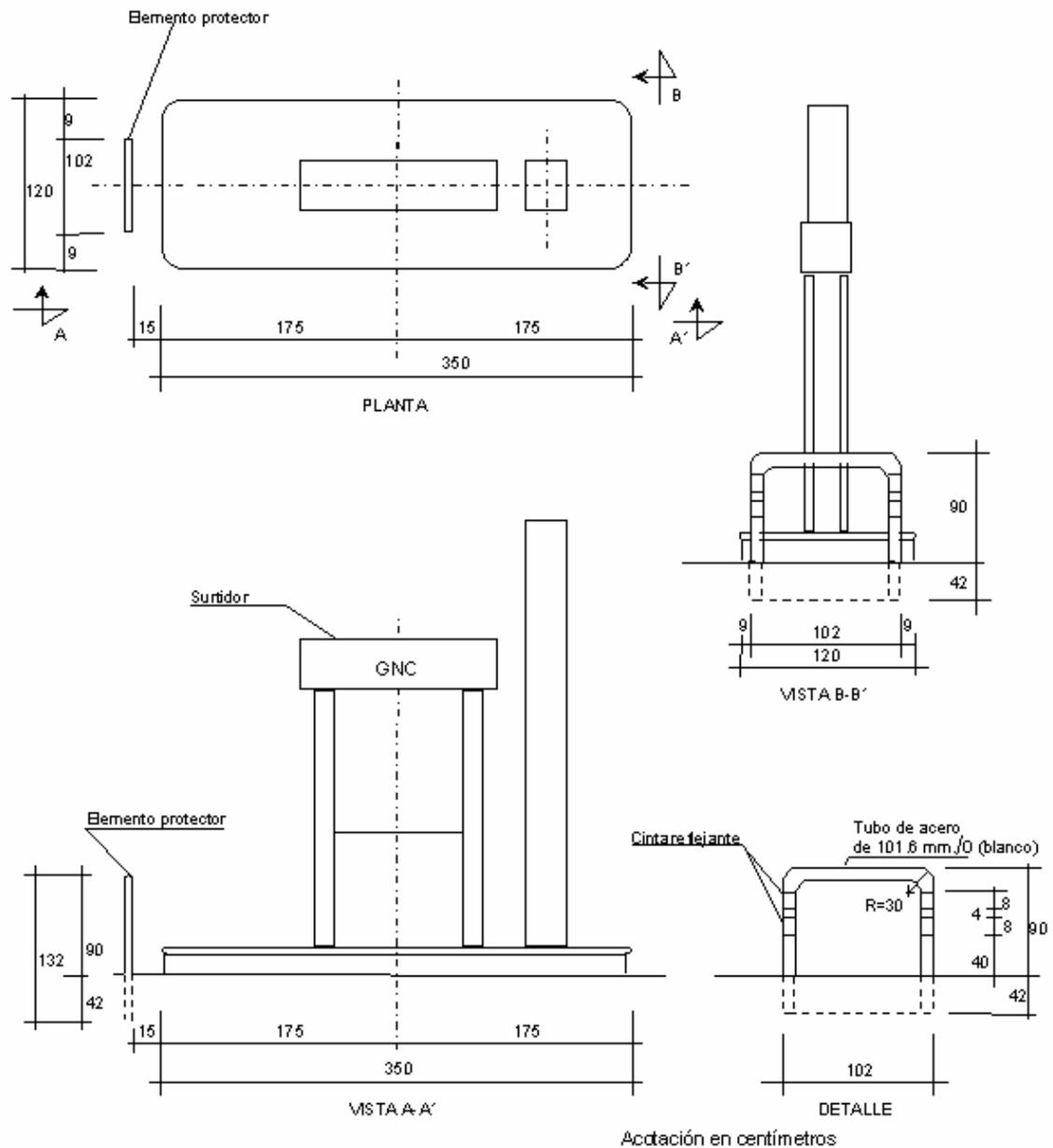
Ver imagen 19oct-04.bmp



Anotación en centímetros

**Fig. 3.- Localización de los surtidores sobre un módulo de abastecimiento  
distancias mínimas requeridas en estaciones públicas de servicio**

Ver imagen 19oct-05.bmp



**Fig. 4.- Protección para módulo de abastecimiento para todo tipo de estaciones de servicio de GNC y distancias mínimas requeridas**

**Ver imagen 19oct-06.bmp**

**Fig. 4.- Protección para módulo de abastecimiento para todo tipo de estaciones de servicio de GNC y distancias mínimas requeridas**

**6.2.20** El punto de transferencia debe guardar una distancia mínima de 3 (tres) m con la colindancia del predio y la banqueta.

**6.2.21** Los recintos deben estar contruidos a una distancia no menor de 2 (dos) m de los linderos del terreno o de cualquier construcción aledaña.

**6.2.22** En caso de que los recintos tengan techo, éste deberá ser fabricado con estructuras ligeras de materiales no combustibles y deben cumplir con los requisitos de ventilación especificados en el inciso 6.2.23 de esta Norma.

**6.2.23** Si los recintos tienen techo deben tener ventilación, natural o forzada, con capacidad para manejar un flujo de aire no menor a 1 (uno) m<sup>3</sup>/min por cada 12 (doce) m<sup>3</sup> del volumen; esto corresponde a cinco cambios de aire por hora.

**6.2.24** Los recintos deben contar con detectores de mezclas explosivas que accionen una alarma luminosa y sonora al alcanzar una mezcla de 0,5 (cero coma cinco)% de volumen de gas natural en el aire. En caso de detectar una mezcla de 3 (tres)% se debe activar un sistema de bloqueo, el cual debe interrumpir la energía a toda la estación y cerrar las válvulas de alimentación de gas a los compresores, al sistema de almacenamiento y a los surtidores. Estos detectores deben contar con un indicador luminoso y/o sonoro, para señalar que dichos detectores están activados.

**6.2.25** Las puertas de acceso al recinto deben tener letreros legibles y visibles, en letras rojas sobre fondo blanco de 30 (treinta) mm de tamaño cada una, con las leyendas siguientes: "PELIGRO NO FUMAR", "GAS NATURAL", "ACCESO SOLO A PERSONAL AUTORIZADO", " NO SE PERMITE FLAMA ABIERTA".

**6.2.26** La presión del GNC en los recipientes no debe exceder 34,5 MPa (352 kgf/cm<sup>2</sup>) (5 000 lb/pulg<sup>2</sup>).

**6.2.27** Los recipientes deben ser instalados sobre el nivel del piso apoyados sobre cimentaciones estables construidas con materiales no combustibles. Los recipientes horizontales no deben tener más de dos puntos de apoyo longitudinal, uno de los cuales debe permitir el movimiento longitudinal causado por la expansión o contracción del recipiente. En lugares donde existe riesgo de inundación, deben estar anclados en forma segura para evitar flotación y/o arrastre.

**6.2.28** Todos los recipientes deben estar protegidos contra la corrosión por recubrimientos anticorrosivos o cualquier otro sistema equivalente que inhiba el ataque del medio ambiente.

**6.2.29** Los recipientes horizontales deben estar separados como mínimo 0,2 (cero coma dos) m para permitir el acceso para mantenimiento, y cada uno debe estar dotado con una válvula de purga.

**6.2.30** Los recipientes verticales deben estar contenidos en una estructura o canasta construida con material resistente y protegido contra la corrosión que se pueda manejar como una sola pieza. Los recipientes deben estar separados por una protección de hule, que impida el contacto entre sí.

**6.2.31** No se deben acumular líquidos debajo de los recipientes.

**6.2.32** Los dispositivos de relevo de presión que se encuentran dentro del recinto, deben estar conectados a un canal de venteo dirigido al exterior y después vertical hacia arriba que desfogue a una altura no menor de 0,7 (cero coma siete) m del punto más alto del recinto. Los canales de venteo deben tener un arreglo para evitar la entrada de lluvia, objetos extraños y polvo.

**6.2.33** Los desfogues de los canales de venteo deben estar orientados a un área de descarga segura, tomando en cuenta los vientos dominantes de la zona. Se debe cuidar que el flujo de gas no esté dirigido hacia edificios, equipos o áreas que puedan estar ocupadas por el público.

**6.2.34** Como medida de seguridad se deben instalar manómetros en los puntos siguientes:

- a) Receptor de la línea de abastecimiento;
- b) Descarga de cada etapa del compresor;
- c) En todos los recipientes horizontales, y

d) En todos los surtidores.

Los manómetros deben ser capaces de medir por lo menos 1,2 (uno coma dos) veces la presión de disparo del dispositivo de relevo de presión del sistema. En la conexión de entrada, deben tener un orificio que no exceda a 1,4 (uno coma cuatro) mm, correspondiente al tamaño de broca número 54. También deben contar con un dispositivo para evitar el golpe de ariete.

**6.2.35** La tubería y/o tubo flexible deben ser instalados de la forma más directa como sea práctico, con las medidas de protección adecuadas para resistir expansión, contracción, vibración, golpes y asentamiento del suelo.

**6.2.36** La tubería instalada arriba del nivel del piso debe estar protegida contra daño mecánico y corrosión atmosférica.

**6.2.37** La tubería bajo el nivel del piso debe ser enterrada o instalada dentro de una trinchera y debe contar con un sistema de control de la corrosión externa de acuerdo con la NOM-008-SECRE-1999, Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.

**6.2.38** No se deben utilizar conexiones roscadas en las tuberías enterradas.

**6.2.39** Las conexiones de los recipientes a los cabezales deben estar instaladas de tal manera que minimicen la vibración y deben estar bien protegidas contra daños mecánicos.

**6.2.40** Las tuberías y conexiones deben estar limpias y libres de viruta, rebaba de corte y roscado para evitar fugas.

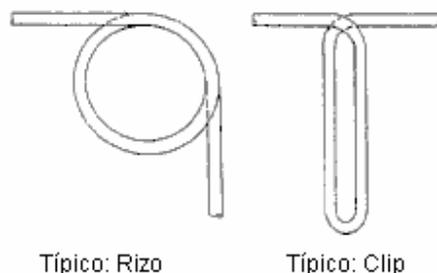
**6.2.41** En todas las roscas macho de los conectores se debe aplicar un material sellante que sea inerte a la acción del gas natural. Además deberá lubricar la junta y soportar la presión de trabajo de la tubería.

**6.2.42** Todas las uniones por soldadura en tuberías de acero al carbono y acero inoxidable deben ser radiografiadas el 100% de su longitud por un laboratorio acreditado.

**6.2.43** En ningún caso se deben usar bridas en líneas de alta presión.

**6.2.44** Cuando en el trayecto de la tubería se requieran dobleces éstos deberán tener un radio mínimo de cuatro veces el diámetro del tubo o un diámetro del dobléz mínimo de 76 (setenta y seis) mm. Ver figura 5.

**6.2.45** Los dobleces de tubo flexible deben realizarse con herramienta adecuada para evitar que se dañe dicho tubo flexible.



**Fig. 5.- Dobleces para evitar vibraciones y esfuerzos en línea de alta presión**

**6.2.46** La tubería, tubos flexibles, conectores y componentes entre el recipiente y la primera válvula de cierre deben ser capaces de soportar una prueba neumática con presión de 1,1 (uno coma uno) veces la presión de trabajo como mínimo, sin que se presente fuga.

**6.2.47** No se deben usar para la instalación de una estación que provee GNC:

- a) Tubos, conectores y componentes de plástico para servicio de alta presión;
- b) Tubos y conectores galvanizados;
- c) Tubo, tubo flexible y conectores de aluminio;
- d) Aleaciones de cobre con más de 70% de cobre, y
- e) Conectores, codos y otros componentes de fierro colado.

**6.2.48** Los componentes de tubería, tales como filtros, conectores de manómetros y juntas de expansión, deben estar marcados en forma permanente para indicar los límites de presión de operación máxima permisible.

**6.2.49** Las juntas o conexiones deben estar localizadas en lugares accesibles para facilitar su inspección.

**6.2.50** Todas las mangueras de alta presión deben soportar por lo menos 2,25 (dos coma veinticinco) veces la presión de trabajo y no deben tener empates intermedios.

**6.2.51** Las conexiones de las mangueras no deben presentar fugas y los conectores deben contar con un marcado o etiquetado permanente, indicando nombre o marca del fabricante y su presión de trabajo.

**6.2.52** En las instalaciones se deben usar mangueras únicamente en los casos siguientes:

- a) Entre el surtidor y el conector de llenado, no debe exceder 7,6 (siete coma seis) m de longitud, y
- b) En los puntos donde se requiera proveer flexibilidad en la tubería, no debe exceder de 0,61 (cero coma sesenta y uno) m de longitud, y ser instaladas de tal forma que estén protegidas contra daño mecánico y sean visibles para inspección. Cada sección debe conservar el marcado o etiquetado del fabricante.

**6.2.53** La tubería, tubo flexible y mangueras no deben presentar fugas.

**6.2.54** Las válvulas, empaques de válvulas y material de empaque deben ser los adecuados para soportar gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales estarán sujetas bajo condiciones normales de operación.

**6.2.55** Las válvulas de relevo de presión deben ser sometidas a mantenimiento preventivo y correctivo y contar con la identificación que señale la fecha y la última revisión efectuada de acuerdo con lo que indica el manual del fabricante.

**6.2.56** Las válvulas de corte deben contar con un certificado que garantice que es capaz de soportar sin fuga, una prueba hidrostática de 1,5 (uno coma cinco) veces la presión de operación máxima permitida.

**6.2.57** Las válvulas de corte una vez instaladas, deben soportar sin fuga, una prueba neumática con presión de 1,1 (uno coma uno) veces la presión de trabajo.

**6.2.58** Las válvulas de relevo de presión no deben tener en su cuerpo un dispositivo de alzamiento (palancas). Si el ajuste es externo, la válvula debe sellarse para prevenir su operación por personas no autorizadas. Si es necesario romper el sello, la válvula debe ser retirada del servicio hasta que sea calibrada y sellada nuevamente. Cualquier ajuste debe ser hecho por el fabricante o compañías autorizadas por el mismo,

quienes deben colocar una etiqueta permanente con el ajuste de presión, capacidad de flujo y fecha en que se realizó dicho ajuste.

**6.2.59** No deben ser utilizadas válvulas de cierre primario de fierro colado.

**6.2.60** No deben ser instaladas válvulas cuyo vástago pueda ser retirado sin la remoción del bonete completo o el desensamblado del cuerpo.

**6.2.61** El cuerpo de las válvulas debe tener un marcado o etiquetado del fabricante, donde se indique la máxima presión de operación permitida.

**6.2.62** Se debe instalar para cada recipiente una válvula de corte de operación manual o automática, adecuada a las condiciones de presión de trabajo.

**6.2.63** Cuando se utilizan válvulas supresoras de flujo, éstas se deben accionar a una presión menor que la que soporta la tubería en la que se encuentran instaladas.

**6.2.64** La línea de llenado de los recipientes debe tener una válvula de retención de flujo que evite la descarga de GNC de los recipientes en caso de ruptura de la línea.

**6.2.65** Se debe instalar una válvula de corte manual en el cabezal de un grupo de recipientes, lo más cerca posible a éstos. Esta válvula debe estar corriente abajo, lo más cerca posible de la válvula de retención de la línea de llenado especificada en el inciso 6.2.64 de esta Norma.

**6.2.66** Se deben instalar dispositivos de paro de emergencia del equipo de compresión y de los surtidores cuando menos en los puntos siguientes:

- a) En cada surtidor o en una columna inmediata al mismo;
- b) En zonas de oficinas o donde exista personal durante el día y la noche, y
- c) Próximo al acceso principal del recinto.

Cuando un dispositivo de paro de emergencia sea accionado, debe cortar el suministro de energía eléctrica, así como el suministro de gas natural al compresor y a los surtidores. El restablecimiento de la operación debe ser realizado por personal cualificado. Se debe avisar a través de una alarma sonora y visual en el momento en que se está efectuando dicho restablecimiento.

**6.2.67** Los dispositivos de paro de emergencia deben estar señalados mediante un letrero fijo, permanente y legible sobre un círculo de fondo rojo de cuando menos cinco veces el diámetro del tamaño del dispositivo de paro y con la leyenda "PARO DE EMERGENCIA" en letras blancas para que sea reconocido fácilmente.

**6.2.68** Todo surtidor debe contar con un dispositivo que impida el flujo de GNC en caso de que algún vehículo desprenda la manguera de suministro.

**6.2.69** En cumplimiento de la NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas; el equipo eléctrico se debe instalar y localizar, considerando las características siguientes:

- a) Grupo "D", Clase 1, División 1.

La localización de la clase 1, división 1: es el lugar o área en la cual las concentraciones de ignición de gases inflamables o de vapores pueden existir bajo condiciones de operación normales; o en la cual las concentraciones de ignición de tales gases o vapores que puedan existir frecuentemente bajo condiciones de operación, reparación, mantenimiento o por fuga, en la cual una ruptura o falla de operación del equipo o los

procesos puedan liberar las concentraciones de ignición de gases o vapores inflamables y puedan causar fallas simultáneas en el equipo eléctrico.

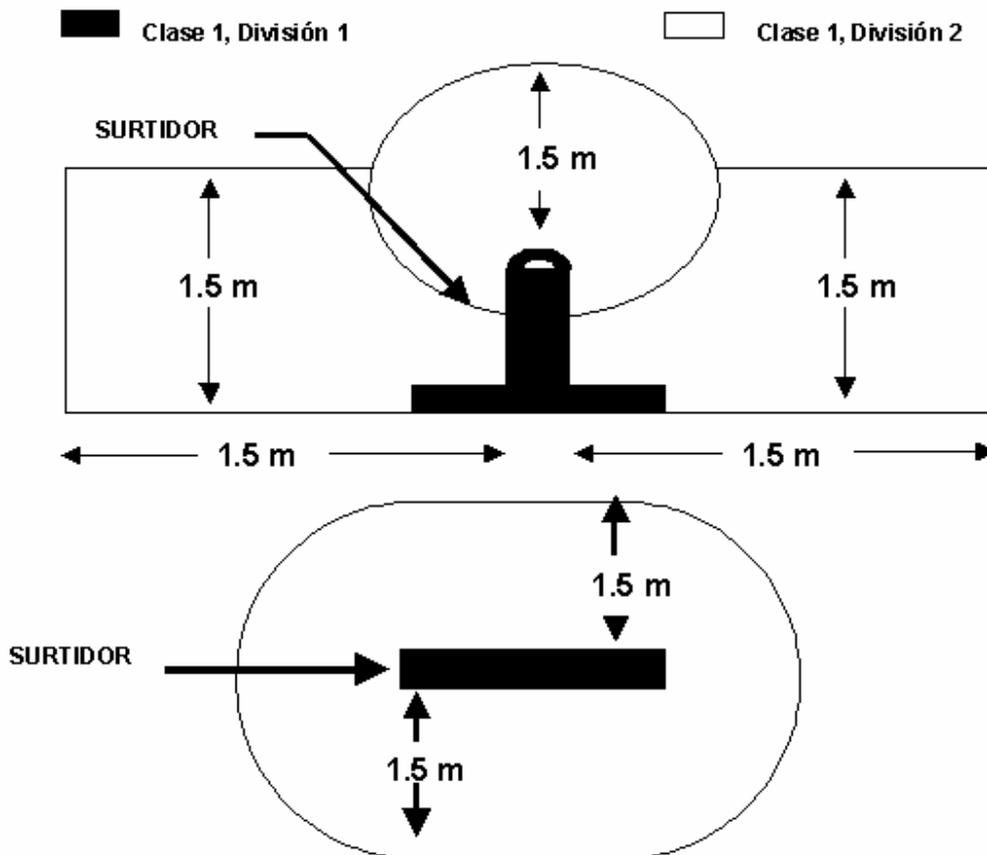
**b) Grupo "D", Clase 1, División 2.**

La localización de la clase 1, división 2: es el lugar o área en la cual líquidos inflamables volátiles o gases inflamables sean manejados, procesados o usados y en la cual los líquidos, vapores o gases sean normalmente confinados dentro de contenedores o sistemas cerrados de donde puedan escapar, sólo en caso de ruptura accidental o ruptura de tales contenedores o sistemas, o en caso de operaciones anormales de equipo; o en la cual las concentraciones de ignición de gases o vapores sean normalmente prevenidos por ventilación mecánica positiva, y en la cual puedan convertirse en peligro a través de fallas de operación de equipo de ventilación; o que la localización esté adyacente a la localización Clase 1, División 1, y en donde las concentraciones de ignición de gases o vapores puedan ocasionalmente estar comunicadas, a menos que tales comunicaciones sean prevenidas por una ventilación de presión positiva adecuada de una fuente de aire limpio y sistemas efectivos en contra de fallas de ventilación.

**6.2.70** La clasificación de equipos debe realizarse de acuerdo con la tabla siguiente:

**Clasificación de las áreas de una estación de servicio de conformidad con la NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas.**

<b>Equipo</b>	<b>Alcance del área clasificada, distancia desde el equipo</b>	<b>División</b>
Recipientes en exteriores	Hasta 3 m	2
Equipo de compresión y equipos auxiliares en exteriores	Hasta 1,5 m	1
	Más de 1,5 m hasta 4,6 m	2
Equipo de compresión y equipos auxiliares en interiores	Hasta 1,5 m	1
	Más de 1,5 m	2
Surtidores en exteriores	Hasta 1,5 m	1
	Más de 1,5 m hasta 4,6 m	2



**Fig. 6.- Distancias de seguridad de los surtidores**

Ver imagen 19oct-08.bmp

**6.2.71** Estos radios aplican en todas las direcciones. El área clasificada no se debe extender más allá de paredes sin perforaciones, techos o divisiones sólidas no permeables a vapor de agua, ver figura 6.

**6.2.72** A fin de evitar corrientes estáticas en el sistema de los surtidores, éstos se deben conectar con cable de cobre desnudo al sistema de tierra de la estación.

**6.2.73** Las mangueras para suministrar GNC al vehículo deben tener capacidad para conducir la carga electrostática del vehículo al sistema de tierra de la estación.

**6.2.74** Los surtidores de GNC deben estar equipados con un dispositivo de paro automático, que opere cuando el cilindro alcance la presión de llenado corregida por temperatura.

**6.2.75** Los sistemas de transferencia deben contar con un dispositivo que permita despresurizarlo antes de desconectarse y este desfogue se debe conducir cuando menos a 0,7 (cero coma siete) m por arriba del nivel de la techumbre o 5,5 (cinco coma cinco) m del nivel de piso de la isla.

**6.2.76** No se debe utilizar GNC para operar cualquier equipo o dispositivo que no haya sido diseñado para servicio de GNC.

**6.2.77** No se permiten fuentes de ignición dentro de 3 (tres) m a la redonda del punto de transferencia durante su operación.

**6.2.78** En el área de surtidores se deben colocar letreros visibles restrictivos, preventivos, informativos y diversos, con las leyendas siguientes "NO FUMAR", "APAGUE MOTOR", "NO ESTACIONARSE", "10 km/h

MAXIMO", "NO FLAMA ABIERTA" entre otros. El tamaño mínimo de las letras debe ser de 30 mm.

**6.2.79** La transferencia de GNC al cilindro del vehículo o a una plataforma debe ser llevada a cabo de acuerdo con las instrucciones escritas en un cartel, el cual debe estar ubicado sobre el surtidor.

**6.2.80** Se deben instalar equipos contra incendio. Como mínimo se debe determinar la cantidad de extintores necesarios en las áreas que se describen a continuación y se harán siguiendo el procedimiento de cálculo de unidades de riesgo. Se deben instalar extintores de 9 kg de polvo químico seco de tipo ABC a excepción de los que se requieran para los tableros de control eléctrico, los que podrán ser de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o tipo "C" u otra sustancia que garantice igual resultado.

- a) Uno en la sala de compresores;
- b) Uno en la zona de regulación y medición;
- c) Uno por cada isla de surtidores, y
- d) Dos en la zona de almacenamiento.

En la instalación de los extintores se cumplirá con lo siguiente:

- a) Colocarse a una altura máxima de 1,5 (uno coma cinco) m y mínima de 1,2 (uno coma dos) m medidas del piso a la parte más alta del extintor (Ver figura 3);
- b) Sujetarse en tal forma que se puedan descolgar fácilmente para ser usados;
- c) Colocarse en sitios visibles de fácil acceso y conservarse sin obstáculos, y
- d) La ubicación debe estar señalada de acuerdo con la Norma Mexicana NMX-S-14-SCFI-1983, Aplicación de los colores de seguridad.

**6.2.81** Las mangueras de los surtidores no deben tener empates intermedios y deben ser inspeccionadas visualmente en forma periódica para garantizar la seguridad de su operación. Cuando se encuentren evidencias de deterioro exterior y/o deformaciones en dichas mangueras, deben ser sustituidas.

**6.2.82** Las mangueras de alta presión de plataformas utilizadas en la transferencia no deben tener conexiones intermedias y deben estar despresurizadas y protegidas contra posibles daños cuando no estén en operación.

**6.2.83** Las válvulas de seguridad se deben mantener en condiciones adecuadas de operación de acuerdo con los lineamientos de los fabricantes y de las autoridades competentes.

**6.2.84** En las tuberías de acero al carbono enterradas, se debe revisar periódicamente el sistema de control de la corrosión externa, a través del historial de las lecturas periódicas del potencial eléctrico de protección; dichas lecturas se deberán asentar en la bitácora de la estación.

**6.2.85** Los equipos, dispositivos de relevo de presión e instrumentos se deben instalar, operar y mantener con estricto apego a los manuales del fabricante.

**6.2.86** En los recipientes no se debe aplicar ningún tipo de soldadura, ni realizar mecanizado, ni en general, modificación alguna que no esté avalada en el diseño del fabricante.

**6.2.87** Todas las tuberías y válvulas deben contar con el señalamiento del sentido del flujo en las estaciones de servicio.

**6.2.88** Relación de los señalamientos que se deben colocar en la estación de servicio, los cuales deben tener un tamaño de letra mínimo de 30 mm de alto en fondo contrastante.

#### **Restrictivos**

- |      |                   |
|------|-------------------|
| SR-1 | No fumar.         |
| SR-2 | Apague motor.     |
| SR-3 | No estacionarse.  |
| SR-4 | 10 km/h máximo.   |
| SR-5 | No flama abierta. |

SR-6 No celulares.

**Preventivos**

SP-1 Peligro descargando GNC.

SP-2 Precaución área fuera de servicio.

**Informativos**

SI-1 Extintor.

SI-2 Sanitarios.

SI-3 Hombres.

SI-4 Mujeres.

SI-5 Verifique marque ceros.

SI-6 Agua.

SI-7 Aire.

SI-8 Estacionamiento momentáneo.

SI-9 Ruta de evacuación.

**Diversos**

SD-1 Indicador de sentidos.

SD-2 Número posición de carga.

**6.3 Estación de llenado lento**

**6.3.1** Para las estaciones de llenado lento son aplicables las disposiciones para las estaciones de llenado rápido comprendidas en el inciso 6.2 de esta Norma.

**6.3.2** Los postes deben estar separados entre sí y de los límites del recinto a una distancia mínima de 1 (uno) m.

**6.4 Estación dual**

**6.4.1** Para las estaciones duales son aplicables las disposiciones para las estaciones de llenado rápido o lento comprendidas en los incisos 6.2 o 6.3 de esta Norma, según sea el caso.

**6.5 Estaciones tipo residencial**

**6.5.1** La capacidad de una estación tipo residencial no debe exceder 0.28 m<sup>3</sup> estándar/min (10 pie<sup>3</sup> estándar/min) de gas natural.

**6.5.2** Todo el equipo debe ser diseñado para la presión, temperatura y servicio esperado.

**6.5.3** Los componentes que no estén en el inciso 5.4 de esta Norma, deben cumplir con las especificaciones y requisitos del inciso 6.2 de esta Norma, aplicables.

**6.5.4** El equipo debe estar protegido para minimizar la posibilidad de daño físico y vandalismo. Se permite cumplir con este requerimiento mediante el uso de un gabinete para la unidad de compresión, similar a los que se usan para los equipos de aire acondicionado central.

**6.5.5** Está prohibido almacenar GNC excepto en el cilindro del vehículo.

**6.5.6** Para el área de llenado de vehículos no se deben aplicar los requisitos de seguridad establecidos en el inciso 6.2 de esta Norma.

**6.5.7** Los vehículos que contengan equipo de encendido por combustible, por ejemplo, vehículos para acampar equipados con estufas, lámparas y calentadores de gas, deben apagar completamente dichos equipos, inclusive los pilotos, antes de entrar a un área en la cual no se permiten fuentes de ignición.

**6.5.8** No se debe ventear el gas natural a la atmósfera durante operación normal, excepto la fuga de 16.4 cm<sup>3</sup> estándar (una pulgada cúbica estándar) que se tiene cuando se desconecta la manguera después de cargar GNC en un vehículo, lo cual sí está permitido ventear a la atmósfera.

**6.5.9** A menos que se permita específicamente, por las instrucciones de instalación, en el área de llenado del vehículo, no deben haber cabezales juntos en el lado de descarga.

**6.5.10** En un área común de llenado donde se encuentren localizados más de un poste, la separación entre ellos no debe ser menor de 1 (uno) m.

**6.5.11** Los equipos de compresión y surtido de GNC deben estar localizados en el exterior, y solamente que no sea posible en el lugar de la instalación, por ejemplo, donde el clima es comúnmente inclemente, se puede permitir que se instalen en el interior.

**6.5.12** El equipo debe ser instalado de acuerdo con las instrucciones del mismo fabricante.

**6.5.13** El equipo debe tener un letrero permanente que indique la presión mínima y máxima del gas natural de entrada, el flujo máximo y la presión máxima de GNC de salida, así como los requerimientos eléctricos para su operación normal.

**6.5.14** Cuando la unidad de compresión y conexiones de llenado se instalen en el interior, éstas deben ser instaladas y localizadas de tal manera que tenga ventilación al exterior.

**6.5.15** Cuando la estación y/o el vehículo que se está llenando con GNC, están localizados en el interior de un cuarto, se debe instalar un detector de gas localizado a 150 (ciento cincuenta) mm del techo o del punto mas alto, el cual debe estar ajustado para operar a una quinta parte del límite inferior de explosividad del gas natural. Dicho detector debe parar el compresor y operar una alarma visual y audible.

**6.5.16** El equipo debe estar colocado sobre un soporte firme de material no combustible, para prevenir vibración que pueda causar fatiga del material de la tubería y de los conductores eléctricos.

**6.5.17** Las válvulas de alivio de presión deben tener dispositivos o ductos de ventilación para conducir el gas de desfogue hacia el exterior, hasta un área segura, para evitar que éste sea dirigido directamente hacia edificios, otros equipos o áreas abiertas al público, por ejemplo aceras, corredores, entre otros.

**6.5.18** Se permite instalar medidores de presión, pero no se requieren para los propósitos de medición y pruebas.

**6.5.19** Las estaciones tipo residencial deben estar equipadas para detener el flujo de combustible automáticamente cuando se alcanza la presión de llenado.

6.5.20 Tuberías y mangueras.

**6.5.21** Se debe utilizar solamente la tubería y manguera de salida del compresor que debe ser entregada por el fabricante como parte integral de la estación.

**6.5.22** Toda la tubería de suministro gas natural para la estación debe cumplir con las especificaciones y requisitos establecidos por la NOM-002-SECRE-1997, Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural.

**6.5.23** Se debe restringir el uso de manguera de acuerdo a lo siguiente:

- a) La manguera para llenado de vehículos debe estar limitada a un largo máximo de 7,6 (siete coma seis) m. Debe estar soportada sobre el nivel de piso terminado o protegida de alguna manera contra abrasión y el paso de vehículos sobre ella, y
- b) Se permite utilizar un máximo de 1(uno) m de largo para prevenir daños por abrasión resultantes de vibración en la salida de GNC o en la entrada de gas natural, o en ambos ductos de la unidad de compresión.

**6.5.24** Los sistemas de transferencia deben tener un sistema de despresurización para facilitar la desconexión. El ducto para desfogar el gas natural debe descargar en un lugar seguro.

**6.5.25** Prueba.

**6.5.25.1** Toda la tubería y mangueras deben ser probadas después de ser ensambladas para comprobar que están libres de fugas a una presión igual a la presión de operación máxima permitida en esa parte de la estación.

#### **6.5.26 Instalación del paro de emergencia.**

**6.5.26.1** La estación debe tener un dispositivo de operación manual que corte el suministro de gas y energía eléctrica en caso de emergencia. Este dispositivo de paro de emergencia debe estar a por lo menos 1,5 (uno coma cinco) m de la estación tipo residencial y con fácil acceso.

**6.5.26.2** Cada conector de llenado debe contar con un dispositivo de seguridad que corte el flujo de GNC en caso de que la manguera sea jalada con fuerza excesiva. Este dispositivo debe cortar el flujo de GNC cuando el conector sea jalado con una fuerza no mayor de 68 kgf (150 libras) en cualquier dirección horizontal.

#### **6.5.27 Operación.**

**6.5.27.1** La estación debe ser operada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**6.5.27.2** El cilindro del vehículo debe ser cargado de acuerdo con el inciso 6.1 y 6.1.1 de esta norma.

**6.5.27.3** Cuando el GNC está siendo transferido a un vehículo automotor, el motor de dicho vehículo debe permanecer apagado.

#### **6.5.28 Mantenimiento e inspección.**

**6.5.28.1** La estación y todos sus accesorios deben ser inspeccionados y mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**6.5.28.2** Todas las mangueras deben ser inspeccionadas periódicamente y si presentan deformaciones o desgaste, dichas mangueras deben ser remplazadas.

**6.5.28.3** Todos los dispositivos y válvulas de seguridad deben ser mantenidos de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes o proveedores.

#### **6.5.29 Prácticas de seguridad.**

**6.5.30** El fabricante debe proveer al usuario un manual de seguridad para la operación y manejo del equipo, el cual debe contener los métodos y medidas de seguridad que se deben aplicar para cumplir con los requisitos de esta Norma.

**6.5.31** El fabricante debe capacitar al usuario sobre los métodos, procedimientos y medidas contenidos en el manual.

**6.5.32** El usuario debe presentar evidencia de que bimestralmente se lleva al cabo entrenamiento y simulacros de emergencia con todas las personas involucradas en la operación y mantenimiento del equipo.

### **7. Muestreo**

El GNC que distribuye la estación de servicio debe cumplir con las características señaladas en la NOM-001-SECRE-1997, Calidad del gas natural; para comprobar la calidad del GNC, se debe realizar un muestreo y análisis de producto.

**7.1** El punto de muestreo se debe localizar entre el secador y la compresión.

**7.2** El muestreo se debe realizar mediante el método de cilindro pistón, de acuerdo con esta Norma. El muestreo y el análisis se deben realizar cuando menos dos veces al año.

**7.3** El análisis del ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) se debe realizar en línea.

**7.4** El equipo de muestreo debe ser de acero inoxidable e inspeccionarse por riesgo de fugas, previo a cada muestreo.

### **8. Métodos de prueba**

Para verificar los requisitos de seguridad de las estaciones de servicio se deben aplicar cualesquiera de los métodos de prueba que se describen a continuación:

**8.1** Prueba hidrostática.

Se debe realizar la prueba hidrostática en las estaciones para verificar la hermeticidad de las líneas de alta presión y de sus componentes. Los recipientes de GNC deben contar con el certificado de pruebas que haya realizado el fabricante.

Esta prueba se aplica para confirmar que las conexiones y materiales empleados en la fabricación de las líneas y componentes utilizados en la estación, resisten sin fuga, el esfuerzo homogéneo producido por el agua a presión.

#### **8.1.1 Equipos y materiales para realizar la prueba.**

- a) Bomba hidráulica capaz de alcanzar la presión de prueba;
- b) Manómetros con escala graduada no mayor a 1,2 (uno coma dos) veces la presión de prueba;
- c) Registrador con gráfica tiempo-presión;
- d) Válvulas capaces de soportar la presión de prueba;
- e) Tubería, mangueras y conectores adecuadas para conectar el sistema, y
- f) Agua suficiente para llenar el sistema o elemento a probar.

#### **8.1.2 Preparación y acondicionamiento de la prueba.**

Se debe instalar la bomba hidráulica con manómetro, registrador, válvulas, tubería, conexiones y mangueras en forma tal que propicie que el agua llene completamente la parte del sistema o componentes que van a ser probados.

**8.1.3** Durante la prueba se deben retirar los discos de ruptura, válvulas de relevo, recipientes e instrumentos que se puedan dañar.

#### **8.1.4 Procedimiento.**

- a) Se debe llenar completamente con agua la parte del sistema y elementos que van a ser probados, eliminando el aire que pueda estar dentro de ellos;
- b) Se debe elevar gradualmente la presión del agua hasta alcanzar aproximadamente la mitad de la presión de prueba;
- c) Se debe incrementar la presión del agua a intervalos de 0,1 (cero coma uno) veces cada diez minutos, hasta que ésta alcance 1,5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo; se aísla la parte del sistema bajo prueba y se verifica mediante la gráfica tiempo-presión, que la presión se mantiene por lo menos cinco minutos, y
- d) Se debe reducir la presión del agua de 1,5 (uno coma cinco) a la presión de trabajo y se verifica con el registro gráfico que la presión se mantiene durante 24 horas, para permitir la inspección en todos los puntos de la línea y conexiones.

#### **8.1.5 Resultados.**

Se debe verificar que no existan fugas, corroborando esto mediante la gráfica del registrador de presión. En el caso de presentarse alguna fuga, ésta debe ser reparada y se debe probar nuevamente esa sección con el mismo procedimiento hasta comprobar su hermeticidad.

#### **8.2 Prueba neumática.**

Se debe realizar la prueba neumática para verificar la hermeticidad de las instalaciones y componentes de la estación, mediante la aplicación de presión neumática.

Esta prueba se aplica para confirmar que las conexiones y materiales empleados en la fabricación de las líneas y componentes utilizados en la estación, resisten sin fuga, el esfuerzo homogéneo producido por gas inerte a presión.

#### **8.2.1 Equipos y materiales para realizar la prueba neumática.**

- a) Equipo neumático capaz de alcanzar la presión de prueba;

- b) Manómetros con escala graduada no mayor a 1,2 (uno coma dos) veces la presión de prueba;
- c) Registrador con gráfica tiempo-presión;
- d) Válvulas capaces de soportar la presión de prueba;
- e) Tubería, mangueras y conexiones adecuadas para conectar el sistema, y
- f) Gas inerte suficiente para poder presurizar la parte del sistema y elementos a probar.

#### **8.2.2 Preparación y acondicionamiento de la prueba.**

Se debe instalar el equipo neumático con manómetro, registrador, válvulas, tubería, mangueras y conexiones en forma tal que el gas sea inyectado a través de toda la parte del sistema o componentes que se van a probar.

#### **8.2.3 Procedimiento.**

- a) Se debe elevar gradualmente la presión del gas hasta alcanzar aproximadamente la mitad de la presión de prueba;
- b) Se debe incrementar la presión del gas a intervalos de 0,1 (cero coma uno) la presión cada 10 minutos, hasta que ésta alcance 1,1 (uno coma uno) veces la presión de trabajo; se aísla el sistema y se verifica mediante la gráfica tiempo-presión, que la presión se mantiene al menos durante 5 minutos, y
- c) Se debe reducir la presión del gas a 1,1 (uno coma uno) la presión trabajo y se verifica mediante el registro gráfico que la presión se mantiene durante 24 horas, para permitir la inspección en todos los puntos y conexiones de la línea.

#### **8.2.4 Resultados.**

El material y equipo no deben presentar fugas, utilizando una solución tensoactiva formadora de espuma para detectarlas, esto se corrobora mediante la gráfica tiempo presión del registrador de presión. En caso de presentarse alguna fuga, ésta debe ser reparada y se debe probar nuevamente esa sección con el mismo procedimiento hasta comprobar su hermeticidad.

### **9. Procedimientos de seguridad en la operación de una estación de servicio**

**9.1** La estación de servicio debe contar con un manual de procedimientos propios de la empresa, que deben estar permanentemente actualizados y en el lugar de trabajo de las personas encargadas de ejecutarlos.

**9.2** Los procedimientos deben estar escritos en idioma español, claros, concisos y específicos, y deben instruir sobre las actividades y acciones que se deben realizar para cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en esta Norma, y deben considerar al menos los aspectos siguientes:

- a) Operación;
- b) Mantenimiento;
- c) Prevención de accidentes;
- d) Atención de emergencias,
- e) Plan integral de seguridad y protección civil.

**9.3** Debe contener un procedimiento en el cual se describa cómo el operador debe verificar que el vehículo cumple con los requisitos establecidos en la Norma Oficial Mexicana aplicable para instalaciones vehiculares, antes de proceder a cargar GNC.

**9.4** La estación de servicio debe contar una bitácora, donde se asienten de todas las actividades y resultados de mantenimiento y reparaciones que se realicen en la estación de servicio.

**9.5** Se debe llevar al cabo bimestralmente, entrenamiento y simulacros de emergencia con todas las personas involucradas en la operación y mantenimiento de la estación.

## **10. Bibliografía**

Para la elaboración de esta norma se consultaron los documentos siguientes:

**10.1** Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**10.2** Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**10.3** NOM-Z-13-SCFI-1977, Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas.

**10.4** AGA (American Gas Association):

**10.4.1** ANSI/AGA NGV 1, 1992, Requirements for compressed natural gas vehicles (NGV) refueling connection devices.

**10.4.2** ANSI/AGA NGV 2, 1992, Basic Requirements for compressed natural gas vehicle (NGV) fuel containers.

**10.5** API (American Petroleum Institute):

**10.5.1** API RP 2003, Protection against ignitions arising out of static, lightning and stray currents, fourth edition 1982.

**10.6** ASME (American Society of Mechanical Engineers):

**10.6.1** ASME Boiler and Pressure Vessels Code, Section VIII, Rules for the construction of Unfired Pressure Vessels, Div 1 or Div 2.

**10.6.2** ASME Boiler and Pressure Vessels Code, Section X, Fiber reinforced plastic pressure vessels.

**10.6.3** ANSI/ASME B31.3, 1980, American National Standard Code for Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping.

**10.7** ASTM (American Society for Testing and Materials):

**10.7.1** ASTM A-47-1984, Specification for Malleable Iron Castings.

**10.7.2** ASTM A-395-1986, Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures.

**10.7.3** ASTM A-536-1984, Specifications for Ductile Iron Castings.

**10.7.4** ASTM E-136-1982, Standard Method of Test for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750 °C.

**10.7.5** ASTM A -269-1988, Standard for Stainless Steel Seamless Tubing.

**10.7.6** ASTM A- 105-1982, Forging, Carbon Steel for Piping Components.

**10.7.7** ASTM A- 106-1982, Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.

**10.7.8** ASTM A- 372-1982, Specification for Carbon and Alloy Steel Forging for Thin-Walled Pressure Vessels.

**10.8** CGA (Canadian Gas Association):

**10.8.1** CGA S-1.1, Pressure Relief Device Standards Part 1- Cylinders for Compressed Gases (1989).

**10.8.2** ANSI/CSA/CGA Standard V-1, Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Connections (1987).

**10.9** CSA (Canadian Standards Association):

**10.9.1** CSA B51 1991, Boiler Pressure Vessel and Pressure Piping Code.

**10.10** CRN (Canadian Registration Number)

**10.11** CGA (Compressed Gas Association):

**10.11.1** C-6, Standards for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders.

**10.11.2** D.M. 19/09/26. Recipienti per trasporto di gas compressi, liquifatti o disciolti con capacita fino a 1000 litri.

**10.12** DOT (Department of Transportation): DOT-3AA. High Pressure Seamless Steel Cylinders.

**10.12.1** 49 CFR CH.1, Research and Special Programs Administration (10-1-8.

**10.13** Gas Processors Association, GPA 2162, Obtaining Natural Gas Samples for Analysis by Gas Chromatography.

**10.14** ISO (International Organization of Standardization): ISO 4705 Recharge Seamless Steel Cylinders.

**10.15** ISO (International Organization of Standardization): ISO 11439

**10.16** NFPA (National Fire Protection Association):

**10.16.1** NFPA 37, Standard for the installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines, 1990 Edition.

**10.16.2** NFPA 52, Compressed Natural Gas (CNG) Vehicular Fuel System 1995 Edition.

**10.16.3** NFPA 70, National Electrical Code, 1995 Edition.

**10.16.4** Para el diseño, construcción, inspección, marcado y prueba de los recipientes de GNC en estaciones de servicio, podrán consultarse los documentos siguientes:

- a) ISO 4705;
- b) ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sección VIII o sección X, y
- c) DOT-3AA.

**10.16.5** Para el muestreo mediante el método de cilindro pistón, podrá consultarse la última versión del método GPA 2162, inciso 11.15.

#### **11. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma no concuerda con norma internacional alguna.

#### **12. Vigilancia**

La Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Reguladora de Energía, es la autoridad competente para vigilar, verificar y cumplir las disposiciones contenidas en esta Norma.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Raúl Monteforte Sánchez**.- Rúbrica.