

**Norma Oficial Mexicana NOM-010-ASEA-2016, Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores.**

---

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-ASEA-2016, GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC). REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD PARA TERMINALES DE CARGA Y TERMINALES DE DESCARGA DE MÓDULOS DE ALMACENAMIENTO TRANSPORTABLES Y ESTACIONES DE SUMINISTRO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES.

**CARLOS SALVADOR DE REGULES RUIZ-FUNES**, Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con fundamento en el artículo Transitorio Décimo Noveno, segundo párrafo, del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013, y en lo dispuesto por los artículos 1o., 95 y 129 de la Ley de Hidrocarburos; 1o., 2o., fracción I, 17, 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 2o., 3o., fracción XI, inciso c), 5o., fracciones III, IV y XXX, 6o., fracciones I, incisos a) y d), II, inciso a), 27 y 31, fracciones II, IV y VIII, y el Transitorio Quinto de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1o., y 4o., de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 1o., 38, fracciones II, V y IX, 40, fracciones I, III, XIII, XVII y XVIII, 41, 43, 47, fracción IV, 73 y 74 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 34, 80 y 81 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 2o., fracción XXXI, inciso d), 5o., fracción I, 8o., fracción III, 41, 42, 43, fracción VIII, y 45 BIS del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y 1o., y 3o., fracciones I, V, VIII, XX, XXXVIII y XLVII del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, y

**CONSIDERANDO**

Que el 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, en cuyo artículo Transitorio Décimo Noveno se establece como mandato al Congreso de la Unión realizar adecuaciones al marco jurídico para crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría del ramo en materia de Medio Ambiente, con autonomía técnica y de gestión; con atribuciones para regular y supervisar, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, las instalaciones y actividades del Sector Hidrocarburos, incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control integral de residuos.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, la industria del Sector Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, por lo que en consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de la referida industria.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 129 de la Ley de Hidrocarburos, corresponde a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de dicha industria y aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales.

Que el 11 de agosto de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Que el 31 de octubre de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en el que se detalla el conjunto de facultades que debe ejercer ésta Agencia.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 38, fracción II, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992, corresponde a las dependencias según su ámbito de competencia, expedir Normas Oficiales Mexicanas en las materias relacionadas con sus atribuciones y determinar su fecha de entrada en vigor.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 40 fracciones I, y XIII de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas tienen entre otras las finalidades de establecer las características y/o

especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales, y las características y/o especificaciones que deben reunir los equipos, materiales, dispositivos e instalaciones industriales, comerciales, de servicios y domésticas para fines sanitarios, acuícolas, agrícolas, pecuarios, ecológicos, de comunicaciones, de seguridad o de calidad y particularmente cuando sean peligrosos.

Que el 23 de octubre de 2002, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SECRE-2002, Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio.

Que derivado de la Reforma Constitucional en materia de Energía y el artículo Transitorio Quinto de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SECRE-2002, Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio, fue transferida a la Agencia, ya que contiene elementos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente competencia de esta Autoridad.

Que dicha Norma fue inscrita en el Programa Nacional de Normalización 2017 para su modificación a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Que los equipos, componentes, materiales y procesos utilizados en las Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables de Gas Natural Comprimido, por la naturaleza de su proceso, deben estar reguladas en sus diferentes etapas, mismas que contemplan el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento, apegadas a los estándares nacionales e internacionales; con la finalidad de evitar condiciones que pongan en peligro a las personas, a las instalaciones y al medio ambiente.

Que las Estaciones de Suministro de Gas Natural Comprimido a vehículos automotores, por las características de sus instalaciones y ubicación, conviven en zonas urbanas con altos índices de población, lo que hace necesario que dichas actividades se realicen cumpliendo con los requisitos y especificaciones de diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento; para garantizar su desarrollo de manera segura.

Que la presente Norma Oficial Mexicana fue aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su Tercera Sesión Ordinaria celebrada el día 11 de agosto de 2016, para su publicación como Proyecto ya que cumplió con todos y cada uno de los requisitos necesarios para someterse al período de consulta pública.

Que de conformidad con lo previsto por los artículos 47 fracción I y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con fecha 8 de septiembre de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-010-ASEA-2016, Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de carga y Terminales de descarga de módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de suministro de vehículos automotores, mismo que tuvo una duración de 60 días naturales, los cuales empezaron a contar a partir del día siguiente de la fecha de su publicación, plazo durante el cual, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta.

Que cumplido el procedimiento establecido en los artículos 38, 44, 45, 47 y demás aplicables de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su 3a. Sesión Extraordinaria de fecha 5 de enero de 2017 aprobó la respuesta a comentarios y la presente Norma Oficial Mexicana NOM-010-ASEA-2016 Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores, para su publicación, cancelando y sustituyendo a la NOM-010-SECRE-2002 Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio, publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 23 de octubre de 2002.

Dado en la Ciudad de México, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de dos mil \_\_\_\_\_. - El Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Carlos Salvador de Regules Ruiz-Funes.- Rúbrica.

En virtud de lo antes expuesto, se tiene a bien expedir la presente Norma Oficial Mexicana:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-ASEA-2016, GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC). REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD PARA TERMINALES DE CARGA Y TERMINALES DE DESCARGA DE MÓDULOS DE ALMACENAMIENTO TRANSPORTABLES Y ESTACIONES DE SUMINISTRO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES.**

## PREFACIO

La presente Norma Oficial Mexicana fue elaborada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con la colaboración de los sectores siguientes:

### A) Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal.

- Comisión Reguladora de Energía.
  - Coordinación General de Ingeniería y Normalización.
- Secretaría de Energía.
  - Dirección General de Transformación Industrial de Hidrocarburos.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
  - Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental.

### B) Organizaciones Industriales y Asociaciones del Ramo.

- Asociación Mexicana de Distribuidores de Gas Licuado y Empresas Conexas, A. C.
- Asociación Mexicana de Gas Natural, A.C.
- Asociación Mexicana de Proveedores de Estaciones de Servicio, A.C.
- Compañía de Inspección Mexicana, S.A. de C.V.
- Compañía Industrial AZO, S.A. de C.V.
- Compañía Mexicana de Gas, S.A. de C.V.
- Dina Camiones, S.A. de C.V.
- Ecostarenergy, S. de R.L. de C.V.
- Engie México - GDF SUEZ Energía de México.
- Gas Natural Fenosa
  - Comercializadora Metrogas, S.A. de C.V.
  - Gas Natural México, S.A. de C.V.
- Gas Natural Uruapan, S.A. de C.V.
- GAZEL México
  - Combustibles Ecológicos Mexicanos, S.A. de C.V.
- GNCV de México, S. de R.L. de C.V.
- Igasamex Bajío, S. de R.L. de C.V.
- Natgas Querétaro, S.A.P.I de C.V.
- Neomexicana de GNC, S.A. de C.V.
- Petróleos Mexicanos.
  - Dirección Corporativa de Planeación, Coordinación y Desempeño.
  - Pemex Gas y Petroquímica Básica.
- Promotora Energética E3 S.A. de C.V.
- Tecnigas Ingenieros, S.A. de C.V.

- C) Instituciones de investigación científica y profesionales.
- Instituto Politécnico Nacional.
    - Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas.

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Diseño
6. Construcción y pre-arranque
7. Operación y mantenimiento
8. Cierre y Desmantelamiento
9. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad
10. Grado de concordancia con normas nacionales o internacionales
11. Vigilancia
12. Bibliografía

TRANSITORIOS

APÉNDICE NORMATIVO I Clasificación de áreas peligrosas

### 1. Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos y especificaciones para el diseño, construcción y pre-arranque, operación, mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento de las Terminales de Carga y las Terminales de Descarga de Gas Natural Comprimido de Módulos de almacenamiento transportables, así como de las Estaciones de Suministro de Gas Natural Comprimido para vehículos automotores que lo utilicen como combustible.

### 2. Campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de cumplimiento obligatorio para los Regulados que lleven a cabo las etapas de diseño, construcción y pre-arranque, operación, mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento para:

- a. Las Terminales de Carga de Módulos de almacenamiento transportables por Semirremolque, desde la válvula de entrada de Gas Natural al Sistema de Compresión hasta el Punto de Transferencia del GNC a los Módulos de almacenamiento transportables del Semirremolque;
- b. Las Estaciones de Suministro a vehículos automotores, desde la válvula de entrada de Gas Natural al Sistema de Compresión hasta el Punto de Transferencia del GNC a los sistemas vehiculares;
- c. Las Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables por Semirremolque, desde el área de recepción del Módulo de GNC hasta la válvula de entrega de GNC al usuario, a la instalación de descompresión o a la estación satélite, y
- d. Las Estaciones Satélite desde el punto de recepción de GNC hasta el Punto de Transferencia del GNC a los sistemas vehiculares.

Esta Norma Oficial Mexicana no aplica a:

- a. Las Estaciones de regulación y medición de recepción de Gas Natural de las Terminales de Carga y Estaciones de Suministro, ni de entrega de Gas Natural de las Terminales de Descarga;
- b. Los vehículos para el transporte de recipientes de GNC;
- c. Los Aparatos para Recargar Vehículos, y
- d. Los equipos integrados de compresión y despacho de GNC.

### 3. Referencias.

La aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana se complementa, entre otras, con lo dispuesto en la versión vigente de las referencias siguientes:

NOM-003-SECRE-2011 Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por Ductos, o aquella que la cancele o sustituya.

NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas (Utilización), o aquella que la cancele o sustituya.

### 4. Definiciones.

Para efectos de aplicación e interpretación de esta Norma Oficial Mexicana, se aplican los conceptos y definiciones dados en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos, el Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, las disposiciones administrativas de carácter general emitidas por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y las definiciones siguientes:

- 4.1. **A Prueba de Falla:** Característica de diseño de un Componente que permite el mantenimiento en condiciones de operación seguras en el caso de presentarse un mal funcionamiento de los dispositivos de control o una interrupción de la energía eléctrica al sistema.
- 4.2. **Accesorio:** Parte que realiza una o más funciones independientes y que contribuye a la operación de los aparatos o Estación de Suministro a los que sirve.
- 4.3. **Agencia:** La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- 4.4. **Análisis de Capas de Protección:** Herramienta semi-cuantitativa de análisis y evaluación de riesgos que permite determinar si se requieren implementar Capas de Protección Independientes de seguridad en los escenarios de mayor riesgo identificados en el Análisis de Riesgos, comúnmente denominado LOPA por sus siglas en inglés Layers Of Protection Analysis.
- 4.5. **Boquilla de Descarga:** Componente de la Terminal de Descarga que se acopla al Conector de Descarga de los Módulos de almacenamiento transportables para transferir GNC a la Terminal.
- 4.6. **Boquilla de Recepción:** Componente de los Módulos de almacenamiento transportables y de los vehículos automotores, que se acopla al Conector de Llenado de las Terminales de Carga o de las Estaciones de Suministro, para recargar GNC en los recipientes de almacenamiento.
- 4.7. **Capa de Protección Independiente:** Sistema, dispositivo o acción, que cumple con las características de efectividad, independencia y ser auditable.
- 4.8. **Cierre:** Etapa del ciclo de vida de un Proyecto del Sector Hidrocarburos en la cual una Instalación deja de operar de manera definitiva, en condiciones seguras y libre de hidrocarburos, petrolíferos o cualquier producto resultado o inherente al proceso.
- 4.9. **Compensación por Temperatura:** Proceso para determinar la presión correspondiente a una temperatura especificada a partir de la presión y temperatura medidas en un recipiente, con la condición de que la cantidad de Gas Natural contenida en dicho recipiente se conserve sin variar.
- 4.10. **Componente:** Parte esencial de una Terminal de Carga o de una Terminal de Descarga o de una Estación Suministro de combustible, un dispositivo o equipo.
- 4.11. **Compresor:** Aparato diseñado específicamente para aumentar la presión del Gas Natural.

- 4.12. **Conector de Descarga:** Componente del Módulo de almacenamiento transportable que se acopla a la Boquilla de Descarga de la Terminal de Descarga para transferir GNC a la Terminal.
- 4.13. **Conector de Llenado:** Componente que se instala en el extremo de las mangueras de los Postes de las Terminales de Carga o de los Surtidores de las Estaciones de Suministro, que se acopla a la Boquilla de Recepción de los Módulos de almacenamiento transportables o de los vehículos automotores para transferir GNC de la Terminal de Carga o de la Estación a los recipientes de almacenamiento de GNC.
- 4.14. **Conectores:** Elementos que se utilizan para conectar las tuberías de un sistema, por ejemplo: coples, niples, codos, té y acoplamientos cruzados; pero no incluye Componentes para la operación, por ejemplo: válvulas y Reguladores de presión.
- 4.15. **Desmantelamiento:** Actividad en la que se realiza la remoción total o parcial, reutilización y disposición segura de equipos y accesorios de una instalación.
- 4.16. **Dispositivo Identificador del vehículo:** Dispositivo electrónico instalado en el vehículo, que almacena la información relacionada a las condiciones del Sistema vehicular.
- 4.17. **Dispositivo de Relevo de Presión (DRP):** Dispositivo diseñado para abrir, debido a las condiciones de emergencia o anormales, a efecto de liberar Gas Natural y evitar un aumento de la presión en el recipiente o tubería que protege, por encima de un valor especificado. El dispositivo puede ser del tipo que puede volver a cerrarse o del tipo que debe ser reemplazado después de cada uso, por ejemplo: los que tienen un disco de ruptura o tapón fusible.
- 4.18. **Dispositivo de Relevo de Presión activado por presión:** Dispositivo con disco de ruptura que abre para liberar Gas Natural cuando la presión del recipiente o la tubería a la que está conectado excede el valor establecido.
- 4.19. **Dispositivo de Relevo de Presión activado por temperatura:** Dispositivo con tapón fusible que se funde y abre cuando se alcanza una temperatura de  $373.15 \text{ }^\circ\text{K} \pm 10 \text{ }^\circ\text{K}$  para liberar Gas Natural del recipiente o de la tubería en caso de incendio.
- 4.20. **Dispositivo de Ruptura de la Manguera:** Es un Componente instalado entre el Punto de Suministro de la manguera y el Conector de Llenado de los Postes y de los Surtidores, que se separa cuando el Conector de Llenado es jalado con una fuerza de magnitud preestablecida, a efecto de proteger al Surtidor del daño que podría causar una fuerza mayor que pudiera ocurrir cuando un vehículo accidentalmente se aleja sin que haya sido desacoplado el Conector de Llenado de la Boquilla de Recepción del vehículo.
- 4.21. **Dispositivo de Ruptura del Poste o Surtidor:** Componente instalado inmediatamente antes de los Postes o de los Surtidores para cerrar el flujo de Gas Natural en caso de que el Poste o el Surtidor sea arrancado de su soporte de montaje y que resulte en daño de la tubería.
- 4.22. **Estación de Suministro de GNC:** Conjunto de Componentes que recibe Gas Natural mediante un ramal de línea de un sistema de distribución o de transporte de Gas Natural por ductos, para acondicionarlo como GNC y suministrarlo mediante Surtidores con Llenado Rápido y/o mediante Postes con Llenado Lento, como combustible de vehículos automotores.
- 4.23. **Estación Matriz:** Conjunto de Componentes que, adicionalmente al sistema de suministro de GNC a vehículos automotores, cuenta con instalaciones para cargar GNC en Módulos de almacenamiento transportables en vehículos por carretera para las Estaciones Satélite.
- 4.24. **Estación Satélite:** Estación que no cuenta con Sistema de Acondicionamiento de Gas Natural y que recibe Gas Natural Comprimido en Módulos y/o plataformas de almacenamiento transportables.
- 4.25. **Fácilmente accesible:** Que puede ser alcanzado rápidamente para la operación, reemplazo, mantenimiento o inspección, sin requerir que la persona escale o requiera usar una escalera portátil.
- 4.26. **Fuente de ignición:** Un objeto o sustancia con capacidad de liberar energía del tipo y magnitud suficiente para encender una mezcla inflamable de gases y vapores que pueda ocurrir en la Estación de Suministro o a bordo del vehículo.
- 4.27. **Gas Natural:** La mezcla de gases que se obtiene de la Extracción o del procesamiento industrial y que es constituida principalmente por metano. Usualmente esta mezcla contiene etano, propano, butanos y pentanos. Asimismo, puede contener dióxido de carbono, nitrógeno y ácido sulfhídrico, entre otros. Puede ser Gas Natural Asociado, Gas Natural No Asociado o Gas asociado al carbón mineral.
- 4.28. **Gas Natural Comprimido (GNC):** Gas Natural que ha sido presurizado y acondicionado para su posterior almacenamiento, distribución o expendio.

- 4.29. Lector de Dispositivo Identificador:** Elemento electrónico que identifica, lee y envía los datos provenientes del Dispositivo Identificador del vehículo, al Sistema de Verificación para el suministro de GNC.
- 4.30. Llenado Lento:** Condición donde el GNC pasa directamente del Sistema de Acondicionamiento a los Postes de Llenado de Módulos de almacenamiento transportables o Sistemas vehiculares.
- 4.31. Llenado Rápido:** Condición donde el GNC pasa del Sistema de Acondicionamiento al Sistema de almacenamiento estacionario y después a los Surtidores de Llenado de Recipientes vehiculares.
- 4.32. Material no combustible:** Material que en presencia de fuego o calor no se quema, ni se consume y tampoco libera vapores o humos.
- 4.33. Módulo de almacenamiento:** Conjunto de Recipientes cilíndricos para GNC, soportados en posición horizontal o vertical por una estructura adecuada y que están interconectados para que funcionen como unidad, la cual puede ser transportable o estacionaria.
- 4.34. Normas Aplicables:** Las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas, o en ausencia de estas, los estándares internacionales, aplicables.
- 4.35. Poste de Descarga:** Componente de las Terminales de Descarga al cual se derivan una o más mangueras que se conectan a los Módulos de almacenamiento transportable para descargar el GNC en dicha Terminal.
- 4.36. Poste de Suministro:** Componente de las Terminales de Carga para transferir y medir el GNC a los Módulos de almacenamiento transportable.
- 4.37. Presión de diseño:** El valor de la Presión establecido en la fabricación del equipo, sobre las condiciones más severas de presión y temperatura esperadas durante su funcionamiento, y conforme a las cuales se determinan las especificaciones más estrictas de espesor de pared y de sus Componentes. Su valor corresponde como mínimo a 1.10 el valor de la Presión de Operación Máxima.
- 4.38. Presión de Llenado:** Presión alcanzada en el momento en que se llena el o los Recipientes vehiculares y/o recipientes transportables. La presión debe ser controlada y limitada automáticamente para no exceder la Presión de Servicio Nominal de dichos recipientes.
- 4.39. Presión de Operación Máxima:** Es el valor máximo de presión a la cual están diseñadas para operar las Terminales o Estaciones de Suministro de GNC, su valor corresponde al 1.25 de la Presión de Llenado.
- 4.40. Presión de Servicio Nominal:** Presión a la cual los Recipientes vehiculares y/o Módulos de almacenamiento transportables han sido diseñados para operar en condiciones normales.
- 4.41. Presión de Trabajo Máxima Permitida (PTMP):** El menor de los valores de presión calculado para cualquiera de las partes esenciales del equipo según su diseño, o recalculado usando los espesores actuales, sin que presente deformación permanente.
- 4.42. Presión estable:** Presión en un recipiente después que la temperatura del Gas Natural alcanza el equilibrio.
- 4.43. Procedimiento:** La descripción de las actividades de manera secuencial de una tarea o tareas específicas, aplicable a la operación, mantenimiento, revisión e investigación, entre otros; de equipos críticos y de los procesos.
- 4.44. Punto de Descarga:** El punto de la Terminal de Descarga donde se hace la transición de la manguera de descarga a la tubería rígida del sistema de descarga de la Terminal.
- 4.45. Punto de Suministro:** El punto de la Terminal de Carga o Estación de Suministro donde se hace la transición de tubería rígida a la manguera de carga de GNC del sistema de carga de Módulos de almacenamiento transportables o de suministro de GNC al vehículo.
- 4.46. Punto de Transferencia:** Es el punto de conexión entre el Conector de Llenado de la manguera y la Boquilla de Recepción del Módulo de almacenamiento transportable o del vehículo, donde se realiza la transferencia de GNC de la Terminal de Carga a dicho Módulo de almacenamiento o de la Estación de Suministro al vehículo. En las Terminales de Descarga es el punto de conexión entre el conector y la Boquilla de Descarga donde se realiza la transferencia de GNC del Módulo de almacenamiento transportable a la Terminal.
- 4.47. Purga:** Procedimiento para reemplazar el fluido existente, gaseoso o líquido, en una tubería, equipo, recipiente o aparato, con el fluido deseado.
- 4.48. Recinto:** Estructura que se utiliza para proteger un equipo del medio ambiente, así como para atenuar el ruido.
- 4.49. Recipientes cilíndricos:** Recipientes sujetos a presión diseñados y especificados para almacenar Gas Natural Comprimido normalizados de acuerdo a los tipos siguientes:

- |        |   |
|--------|---|
| Tipo 1 | Recipiente de acero sin ningún refuerzo. Es el de mayor peso.   |
| Tipo 2 | Recipiente de acero o de aluminio reforzado con una envoltura parcial en la parte cilíndrica mediante un filamento continuo de fibra de vidrio o de carbón impregnado con resina epóxica o poliéster. Es de peso menor que los recipientes de tipo 1. |
| Tipo 3 | Recipiente de aluminio reforzado con una envoltura completa de la parte cilíndrica y las tapas mediante un filamento continuo de fibra de vidrio o de carbón impregnado con resina epóxica o poliéster. Es de peso menor que los recipientes tipo 2.  |
| Tipo 4 | Recipiente de compuesto plástico, no metálico reforzado igual al recipiente tipo 3. Es de menor peso que los recipientes tipo 3.  |
- 4.50. Recipiente vehicular:** Recipiente cilíndrico que se instala a bordo del vehículo automotor para almacenar GNC, que se utiliza como combustible de dicho vehículo.
- 4.51. Regulador de presión:** Componente para controlar y mantener la presión uniforme de salida del Gas Natural dentro de los límites preestablecidos. Los límites de la presión de salida pueden ser ajustables o no ajustables.
- 4.52. Sistema de Acondicionamiento de GNC:** Está constituido pero no limitado al sistema completo necesario desde la conexión de entrada del Gas Natural hasta la conexión de descarga del GNC con las condiciones requeridas para su uso.
- 4.53. Sistema de Información para el Suministro de GNC:** Sistema computarizado que almacena en una base de datos la información suministrada por los agentes relacionados con dicho sistema y que permite verificar, a través de la información proveniente del dispositivo identificador, si el Sistema vehicular presenta las condiciones de seguridad para el suministro de GNC en la Estación de Suministro.
- 4.54. Sistema de Verificación para el suministro de GNC:** Equipos electrónicos y herramientas de software para verificar si el vehículo presenta las condiciones de seguridad para el suministro de GNC, a través de la información contenida en el Dispositivo Identificador del vehículo.
- 4.55. Sistema de Paro del Compresor (SPC):** Conjunto de dispositivos instalados en el Compresor que se activan automáticamente al detectar condiciones fuera de los límites seguros de operación de temperatura y presión en la succión o en la descarga.
- 4.56. Sistema de Paro de Emergencia (SPE):** Conjunto de dispositivos que al ser activados, interrumpen la operación de los Compresores, cierran las válvulas de los recipientes de almacenamiento, cortan la energía eléctrica a los equipos y Componentes donde pueda haber Gas Natural, excepto el sistema de detección de gas y fuego, y el sistema de iluminación.
- 4.57. Sistema de Venteo:** Ducto o tubería que conduce hacia la atmósfera los desfuegos de los Dispositivos de Relevo de Presión.
- 4.58. Sistema vehicular:** Componentes, equipos, Accesorios y materiales instalados a bordo de un vehículo, que constituyen el sistema de almacenamiento y alimentación de GNC al motor de dicho vehículo. La Presión de Servicio Nominal debe ser de 20 MPa o 25 MPa.
- 4.59. Surtidor:** Componente utilizado en las Estaciones de Suministro para transferir y medir el GNC suministrado a los vehículos automotores.
- 4.60. Terminal de Carga:** Sistema aplicado para acondicionar el Gas Natural a las condiciones adecuadas para cargar Módulos de almacenamiento de GNC que se transportan por carretera a las Terminales de Descarga.
- 4.61. Terminal de Descarga:** Conjunto de equipo y Componentes utilizados para transferir el GNC de los Módulos de almacenamiento transportables a otros sistemas, tales como un usuario, una instalación de descompresión o una estación satélite.
- 4.62. Válvula de Corte:** Válvula para cerrar o abrir el flujo de Gas Natural en una tubería, puede ser de operación manual, o no manual operada mediante un actuador con energía neumática, hidráulica, mecánica o eléctrica. El actuador puede ser controlado mediante un interruptor en forma manual o automática, local o remotamente.
- 4.63. Válvula de Relevo de Presión:** Válvula automática que se abre cuando se excede la presión a la que está ajustada para desalojar Gas Natural a efecto de evitar presión excesiva en el Componente que protege. La presión de ajuste es como máximo la Presión de diseño del Componente al que quiere darse protección.
- 4.64. Válvula de Retención:** Dispositivo que no permite el flujo en sentido inverso.



**4.65. Válvula de Exceso de Flujo:** Válvula automática diseñada para cerrar cuando el fluido que pasa por ella excede un gasto especificado.

## 5. Diseño.

El diseño de las Terminales de Carga, Terminales de Descarga y Estaciones de Suministro de GNC, debe contener lo siguiente:

- a. Capacidad. La capacidad de la Terminal o Estación de GNC debe considerar, según sea el caso, los parámetros siguientes:
  1. La cantidad y tipo de usuarios iniciales, actuales y previstos a futuro;
  2. La cantidad y capacidad unitaria de plataformas;
  3. La cantidad y capacidad de baterías de cilindros;
  4. La descripción y tiempo requerido de maniobra de acercamiento, conexión, flujo y tiempo de llenado o descarga, desconexión y salida de los Semirremolques o vehículos automotores;
  5. La frecuencia de viajes;
  6. La demanda y consumo anual de Gas Natural estimados máximo y mínimo;
  7. La fuente del Gas Natural: gasoducto de transporte o distribución, y
  8. Las ampliaciones futuras acorde al crecimiento del mercado.
- b. Análisis de Riesgo. La Terminal y Estación de GNC deben contar con un Análisis de Riesgo, elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, de conformidad con la regulación que para tal fin emita la Agencia y las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican, o las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos.
- c. Análisis de Capas de Protección. En el caso de instalaciones nuevas o modificadas que requieran reducir las distancias de seguridad establecidas en la presente Norma Oficial Mexicana para elementos internos y externos, se debe desarrollar un Análisis de Capas de Protección y determinar la reducción de riesgo cuantitativo en la instalación.

El Análisis de Capas de Protección debe ser desarrollado de acuerdo con las mejores prácticas disponibles y la reducción de riesgo cuantitativo de la instalación de acuerdo al IEC-61511 part. 3: 2003, ANSI/ISA 84.00.01 part. 3 2004, o aquellos que los sustituyan; o código o estándar equivalente, similar o superior; y deben ser ejecutados por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional en la materia.

Las recomendaciones derivadas de Análisis de Capas de Protección deben ser integradas al diseño de la Terminal de Carga, Terminal de Descarga y la Estación de Suministro de GNC y deben implementarse durante la etapa de construcción.

### 5.1. Sistema de Acondicionamiento de GNC.

- 5.1.1. Requisitos del GNC. Los requisitos del GNC establecidos en este numeral se aplican a la salida de los Sistemas de Acondicionamiento de las Terminales de Carga de Módulos de almacenamiento de GNC y a los Sistemas de almacenamiento estacionarios de las Estaciones de Suministro de GNC. Dichos requisitos son los siguientes:

- 5.1.1.1.** El Gas Natural debe estar libre de humedad, aceite e hidrocarburos líquidos, así como de material sólido y polvos. De lo contrario, la Estación o Terminal debe contar con los sistemas de secado y filtrado para controlar la humedad del Gas Natural.
  - 5.1.1.2.** El Gas Natural que se recibe sin odorizar, debe ser odorizado de conformidad con la regulación vigente en materia de odorización de Gas Natural, en la Estación o la Terminal de Carga, para lo cual éstas deben contar con las instalaciones y equipo necesario para odorizarlo después de la estación de regulación y medición, y antes de cualquier equipo de la Terminal de Carga o de la Estación de Suministro de GNC.
- 5.1.2.** Las Terminales de Carga y Estaciones de Suministro deben contar, al menos, con los sistemas siguientes:
- 5.1.2.1.** El Sistema de conexión al gasoducto de transporte o distribución que suministra el Gas Natural a la Terminal de Carga o Estación de Suministro a una presión menor a la presión de salida del Sistema de Acondicionamiento de GNC; excepto para Estaciones Satélite. Cuando sean requeridos, este sistema debe contar con los equipos para realizar las operaciones siguientes:
    - a.** Medición de cantidad del Gas Natural de entrada;
    - b.** Odorización cuando no se reciba odorizado, y
    - c.** Tratamiento del Gas Natural previo a la compresión, por ejemplo, filtrado y deshumidificado.
  - 5.1.2.2.** El Sistema de Compresión de Gas Natural de las Terminales de Carga y Estaciones de Suministro; excepto en Estaciones Satélite. El sistema de compresión debe contar, cuando sea requerido, con los elementos siguientes:
    - a.** Tratamiento del Gas Natural posterior a la compresión, por ejemplo, filtrado y deshumidificado;
    - b.** Recipiente amortiguador u otros sistemas para mitigar la pulsación ocasionada por la alta presión del Gas Natural a la salida del equipo de compresión para el despacho de GNC, y
    - c.** Medición de cantidad del GNC de salida.
  - 5.1.2.3.** Sistema de suministro de GNC. Dicho sistema puede ser de dos tipos:
    - a.** Llenado de Módulos de Almacenamiento Transportables, por medio de Postes de Suministro, ubicados en las islas de despacho, y
    - b.** Llenado de recipientes a bordo de vehículos automotores en las Estaciones de Suministro, por medio de un sistema de almacenamiento y un sistema de Surtidores ubicados en las islas de despacho. Los Surtidores deben contar con un Lector del Dispositivo Identificador como parte del sistema de verificación para realizar el suministro de GNC, como se establece en el numeral 5.4.1.3.
  - 5.1.2.4.** Los Sistemas de tuberías de Gas Natural de baja presión y de GNC de alta presión.
  - 5.1.2.5.** El Sistema de detección de mezclas explosivas, cuyo objetivo es detectar condiciones inseguras por medio de detectores de fuego y mezclas inflamables de Gas Natural y aire.
  - 5.1.2.6.** El Sistema de Paro de Emergencia (SPE).
  - 5.1.2.7.** Los sistemas contra incendio, con los elementos necesarios para detectar, alarmar, controlar, mitigar y minimizar las consecuencias de fugas, incendios o explosiones del Gas Natural, el cual se debe diseñar y especificar con base en las Normas Oficiales Mexicanas. Además debe atender las recomendaciones del Análisis de Riesgos de la instalación.
  - 5.1.2.8.** Sistemas eléctricos de potencia e iluminación, primario y de emergencia.
  - 5.1.2.9.** Los sistemas de alarma visual y sonora.
  - 5.1.2.10.** Sistemas de protección catódica de estructuras y tuberías de acero enterradas o sumergidas.

- 5.1.2.11. El sistema de puesta a tierra y el sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
  - 5.1.2.12. Sistema de Verificación para el suministro de GNC. Las Estaciones de Suministro de GNC deben disponer de equipos electrónicos y herramientas de software necesarias para poder verificar si el vehículo presenta las condiciones de seguridad para el suministro de GNC, a través de la información contenida en el Dispositivo Identificador del vehículo.
- 5.1.3. Requisitos de los Componentes. Cualquier Componente, equipo, Accesorio o material utilizado en una instalación de GNC, debe ser del tipo y capacidades nominales especificadas de acuerdo al diseño.
- 5.1.3.1. La instalación de Componentes, Accesorios y equipos debe hacerse conforme a las especificadas en esta Norma Oficial Mexicana y a las recomendaciones del fabricante.
  - 5.1.3.2. Los Componentes, Accesorios de recipientes y tuberías a alta presión deben cumplir con las Normas Aplicables de diseño para la tecnología empleada.
  - 5.1.3.3. Los Componentes del sistema de suministro de Gas Natural deben estar diseñados para funcionar, como mínimo, a la Presión de Trabajo Máxima Permitida (PTMP) del sistema o a una presión mayor.
  - 5.1.3.4. Los Componentes no deben ser soldados, alterados, ni aplicar calor a ninguna parte del recipiente y/o tubería sujetos a presión interna después de su fabricación.
- 5.2. Sistema de Compresión de GNC.
- 5.2.1. Generalidades. El Sistema de Compresión está constituido por uno o más Compresores para incrementar la presión del Gas Natural al nivel requerido y los aparatos, Componentes, dispositivos y Accesorios necesarios para su operación segura.
- 5.2.1.1. Los requisitos de este numeral se aplican a las Terminales de Carga y las Estaciones de Suministro de GNC.
  - 5.2.1.2. Exclusiones. Este sistema no incluye los aparatos de filtrado y secado que deben agregarse cuando sean necesarios para cumplir con las especificaciones de calidad del GNC.
- 5.2.2. Requisitos generales. El Sistema de Compresión como unidad, así como el Compresor, aparatos, Componentes, dispositivos y Accesorios que lo integran deben cumplir con los requisitos siguientes:
- 5.2.2.1. Estar diseñados para el manejo del flujo de Gas Natural a las presiones y temperaturas a las cuales serán sometidos bajo condiciones de operación previstas.
  - 5.2.2.2. Contar con un certificado de fabricación que demuestre el cumplimiento con las Normas Aplicables para la tecnología empleada.
  - 5.2.2.3. Contar con Válvulas de Relevo de Presión después de cada etapa de compresión, las cuales deben dirigir el Gas Natural liberado al Sistema de Venteo de la Terminal de Carga o de la Estación.
  - 5.2.2.4. Estar equipado con un Sistema de Paro del Compresor (SPC), que se active cuando se detecten las condiciones fuera de los límites seguros de operación siguientes:
    - a. Alta presión de descarga;
    - b. Alta o baja presión de succión, y
    - c. Alta temperatura de descarga en la última etapa.
- 5.2.3. Instalación. La instalación del Sistema de Compresión debe cumplir con los requerimientos de esta Norma Oficial Mexicana y con las instrucciones del fabricante.
- 5.2.3.1. El Sistema de Compresión debe tener elementos para evitar que su vibración y movimiento afecten a las tuberías conectadas en su succión y en su descarga.
  - 5.2.3.2. Los Compresores instalados en el exterior deben tener una caseta a prueba de explosión, de lo contrario, deben instalarse dentro de un Recinto. Cuando se instalen dentro de un Recinto se deben cumplir las condiciones siguientes:

- a. El Recinto que rodea al Compresor y/o almacenamiento se construirá con materiales incombustibles con resistencia al fuego y al calor (resistencia mínima de 3 hr al fuego);
- b. La separación entre Compresores y equipos debe ser de al menos 1 m;
- c. Debe haber alrededor de cada equipo de compresión espacio suficiente para facilitar su montaje y mantenimiento. El pasillo alrededor de cada equipo de compresión no debe ser menor a 0.9 m;
- d. El piso debe ser de materiales incombustibles y que permitan que los Compresores sean instalados sobre cimentaciones estables;
- e. La superficie de ventilación no debe ser menor al 5% de la superficie de los muros; el 80% de la ventilación debe ser en la parte superior y el 20% restante en la parte inferior. Cuando la superficie de ventilación sea menor a 5%, la ventilación debe ser del tipo forzada, y
- f. Las puertas del Recinto deben abrir hacia afuera con cierre automático y abrirse desde el interior por empuje. En caso de que tengan cerradura, ésta debe abrirse libre e inmediatamente desde el interior del Recinto.

### 5.3. Sistemas de Almacenamiento de GNC.

**5.3.1.** Requisitos de los recipientes. Los recipientes de almacenamiento de GNC deben cumplir con los requisitos siguientes:

**5.3.1.1.** Certificado. El sistema de almacenamiento de GNC debe tener un certificado de que han sido diseñados, construidos, inspeccionados, marcados y probados de acuerdo con las Normas Aplicables para la tecnología empleada.

**5.3.2.** Protección contra presión excesiva. Los sistemas de almacenamiento deben cumplir con las siguientes protecciones:

- a. Válvulas de Relevo de Presión;
- b. Válvulas de Purga;
- c. Dispositivos de Relevo de Presión activado por presión con disco de ruptura;
- d. Dispositivos de Relevo de Presión activado por temperatura con tapón fusible;
- e. Deben contar con un sistema que permita dar mantenimiento a cualquier Componente de protección sin que el recipiente se quede sin la protección requerida;
- f. La tasa mínima de descarga de los Dispositivos de Relevo de Presión (DRP) en recipientes debe cumplir con los requisitos del estándar que sea aplicable de los siguientes:
  - 1 CGA.S-1.1, Pressure relief device standard – Part 1 –Cylinders for compressed gases, y
  - 2 4.5. ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- g. Las Válvulas de Relevo de Presión (VRP) para servicio de GNC no deben tener dispositivos de levantamiento;
- h. Si el ajuste de presión es externo se debe precintar para evitar manipulación;
- i. Si ha sido necesario romper el sello del precintado, la válvula se debe retirar de servicio hasta que sea reajustada y precintada nuevamente;
- j. Los ajustes de las Válvulas de Relevo de Presión deben ser realizados solamente por el fabricante o por una empresa especialista que cuente con personal competente e instalaciones adecuadas para la reparación, ajuste y prueba de dichas válvulas;
- k. La válvula ajustada debe tener una etiqueta en la que se especifique el ajuste, la capacidad y la fecha en que se realizó, y
- l. Las Válvulas de Relevo de Presión que protegen recipientes a presión deben ser reparadas, ajustadas y probadas de conformidad con la Normatividad Aplicable para la tecnología empleada.

**5.3.3. Identificación.** Los recipientes deben estar marcados permanentemente por las siglas "GNC" e identificados mediante una placa de datos hecha de material resistente a la corrosión, fija en un lugar accesible que facilite su legibilidad y que contenga la información siguiente:

- a. Nombre del fabricante;
- b. Estándares aplicados para su diseño y fabricación;
- c. Material de fabricación;
- d. Fecha de fabricación;
- e. Vida útil garantizada;
- f. Capacidad líquida nominal en litros de agua;
- g. Presión de diseño;
- h. Presión de Servicio Nominal;
- i. Presión de Trabajo Máxima Permitida (PTMP), y
- j. Rango de temperaturas en grados Celsius para el cual se diseñó el tanque.

Adicionalmente, los orificios hechos en el tanque deben tener identificación con la descripción de la función del orificio. Las identificaciones deben permanecer visibles aun en caso de que se presente escarcha.

**5.3.4. Sistemas de almacenamiento.** Están constituidos por un conjunto de Recipientes cilíndricos horizontales o verticales, conectados entre sí a efecto de que dicho conjunto actúe como una unidad. Éstos pueden ser transportables o estacionarios.

**5.3.4.1. Módulos de almacenamiento transportables.** Se utilizan para cargar, transportar y descargar GNC y pueden ser de los tipos siguientes:

- a. Módulos intercambiables de recipientes denominados baterías de cilindros: Los cilindros se montan en una estructura para integrar un módulo o batería para su transporte en un Semirremolque por carretera, desde la Terminal de Carga hasta la Terminal de Descarga y viceversa, y
- b. Plataforma de recipientes: Sistema de almacenamiento constituido por un conjunto de recipientes de GNC cilíndricos verticales u horizontales con sus ejes longitudinales paralelos al eje longitudinal del Semirremolque al que están fijados por una estructura. La plataforma es transportada por carretera y permanece estacionada durante la carga y descarga del sistema de almacenamiento.

**5.3.4.2. Sistemas Estacionarios.** Se utilizan para almacenar el GNC posterior a la etapa de compresión en las Estaciones de Suministro y en las Terminales de Carga.

**5.3.5. Requisitos de las estructuras.** Las estructuras de los Sistemas de almacenamiento transportables y estacionarios deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Las conexiones deben estar localizadas en lugares accesibles para facilitar su inspección;
- b. Las válvulas para operar el sistema de almacenamiento deben poder ser accionadas desde el perímetro de la estructura;
- c. Los materiales con los que se construyan deben ser no combustibles para no dañar los cilindros;
- d. Los Sistemas de Almacenamiento deben estar anclados en forma segura para evitar flotación y/o arrastre en lugares donde existe riesgo de inundación;
- e. Impedir el movimiento y el contacto así como la acumulación de humedad y suciedad entre los cilindros;
- f. Los cilindros deben poder montarse y desmontarse de la estructura con facilidad y ser intercambiables para inspección, mantenimiento y sustitución en caso necesario;

- g. El espacio entre la estructura y los cilindros debe permitir la inspección de los cilindros con base en las especificaciones del fabricante;
  - h. Los recipientes verticales deben estar contenidos en una estructura que se pueda manejar como una sola pieza o varias piezas interconectadas y deben:
    - 1. Los recipientes deben estar separados con una protección adecuada para evitar que se dañen por contacto entre ellos, y
    - 2. Los recipientes cuya altura no permita operar todas la válvulas desde el piso, deben contar con una plataforma con ancho mínimo de 0.9 m.
  - i. La instalación de los recipientes horizontales deben cumplir con los requisitos siguientes:
    - 1. Estar apoyados solamente en dos puntos en su eje longitudinal, uno de los cuales debe permitir el movimiento longitudinal causado por la expansión o contracción del recipiente, y
    - 2. Estar separados para permitir el acceso para mantenimiento y cada uno debe estar dotado con una válvula de Purga.
  - j. Las estructuras de los Módulos de almacenamiento transportables, adicionalmente, deben proteger a los cilindros de la batería de daños mecánicos durante la carga y la descarga de GNC, así como en las maniobras para subirlos y bajarlos del Semirremolque. En caso necesario, los Módulos deben contar con cubiertas y anclajes.
- 5.3.5.1.** Los recipientes deben estar protegidos contra la corrosión por recubrimientos anticorrosivos o cualquier otro sistema equivalente que inhiba el ataque del medio ambiente.
- 5.3.5.2.** Los recipientes con envoltente de materiales compuestos no deben ser pintados sin aprobación del fabricante y deben ser protegidos de la radiación ultravioleta si es requerido por el fabricante.
- 5.3.5.3.** Ningún material combustible se puede almacenar dentro de un radio de 3 m del conjunto de recipientes.
- 5.3.5.4.** Cuando un sistema de almacenamiento de GNC se encuentre situado cerca de un área de almacenamiento de líquidos inflamables o combustibles, se debe construir una protección constituida por diques, bordos de desvío y pendiente del piso para evitar la acumulación de estos líquidos debajo de los recipientes de GNC en caso que se presentase un derrame.
- 5.3.5.5.** El sistema de almacenamiento de GNC debe estar a una distancia no menor a 5 m del Punto de Suministro o punto de recepción de un combustible líquido, a menos que una pared con material resistente al fuego con una duración nominal no menor de 4 h esté colocada entre dicha instalación de almacenamiento de GNC y el Punto de Suministro o de recepción aludido.
- 5.3.6.** Los Recipientes no metálicos. Cuando se instalen recipientes de almacenamiento de GNC que no sean metálicos en su totalidad y que no estén protegidos por una barrera contra fuego, se debe prohibir flamas abiertas en una distancia inferior a 3 m de los recipientes y se deben colocar señales de seguridad preventivas y restrictivas aplicables, así como letreros de restricción con la leyenda "NO SE PERMITEN FLAMAS ABIERTAS".
- 5.4. Sistemas de Suministro de GNC.**
- 5.4.1. Requisitos generales.** Los requisitos de esta sección se aplican a los Postes y Surtidores.
- 5.4.1.1.** Certificado. Los Postes de carga y Surtidores deben contar con su certificado de fabricación en cumplimiento con las Normas Aplicables para la tecnología empleada.
- 5.4.1.2.** Identificación de los Postes y Surtidores. Deben tener letreros colocados de forma que sean notablemente visibles y legibles, que indiquen claramente lo siguiente:
- a. La Presión de Servicio Nominal, y
  - b. Las instrucciones para realizar con seguridad el Procedimiento de transferencia de GNC.

**5.4.1.3.** Dispositivos de seguridad. Los Postes y Surtidores deben cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos de seguridad:

- a. Cuando el Conector de Llenado para surtir GNC este en posición de espera, debe estar soportado y protegido contra daños y la acumulación de materiales extraños que podrían impedir su operación, tales como, nieve, hielo y arena;
- b. Disponer de dispositivos de seguridad para:
  - 1. El acoplamiento hermético a la Boquilla de Recepción antes de iniciar la transferencia de GNC, y
  - 2. El corte de flujo de GNC cuando una manguera de transferencia tenga fugas, se desprenda o se reviente por la presión del GNC.
- c. Disponer de un sistema para despresurizar el Conector de Llenado para desacoplarlo de la Boquilla de Recepción;
- d. Disponer de un sistema de control manual para iniciar o parar la transferencia de GNC;
- e. Disponer de un Lector del Dispositivo Identificador, el cual debe estar instalado en cada manguera de suministro del Surtidor cerca del Conector de Llenado, para identificar, leer y enviar los datos del dispositivo al Sistema de Información para el Suministro de GNC, previo a iniciar la transferencia al vehículo;
- f. Los Postes y Surtidores de carga deben contar con un sistema de corte de suministro cuando se exceda la presión máxima de operación, y
- g. Los Postes y Surtidores deben poseer un manómetro mecánico o electrónico por cada manguera de suministro, a través del cual se pueda corroborar desde el exterior de estos, la presión de suministro.

**5.4.2.** Requisitos de instalación.

**5.4.2.1** El Punto de Suministro de GNC debe cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Estar ubicado en exteriores;
- b. Estar protegido contra daños causados por los vehículos, y
- c. Tener las separaciones mínimas especificadas en la tabla siguiente:

**Tabla 5.4.2.1** Distancias desde el Punto de Suministro de GNC  
(Aplica a Postes y Surtidores).

OBJETO		DISTANCIA EN METROS
Surtidor de petrolíferos.		1.5
Límite del predio.		3
Aberturas o ventanas en cualquiera construcción.		2
Almacenamiento estacionario de GNC (volumen en litros de agua).	Hasta 4 000.	2.5
	Más de 4 000 hasta 10 000.	4
	Más de 10 000.	10

En el caso de que derivado de las características del Proyecto no se puedan cumplir las distancias establecidas en la tabla 5.4.2.1, se deben incorporar en diseño de la Terminal de Carga, Terminal de Descarga o la Estación de Suministro las medidas recomendadas en el Análisis de Capas de Protección e implementarse durante la etapa de construcción.

**5.4.2.2** Los Postes y Surtidores deben cumplir los requisitos siguientes:

- a. Estar ubicados sobre una isla de concreto arriba del nivel de piso al menos 0.15 m;
- b. No deben estar debajo ni a una distancia menor de 0.9 m de la proyección vertical sobre la isla de un techo que pueda acumular Gas Natural;
- c. Pueden estar bajo un techo que ventile y disperse el Gas Natural;
- d. Estar protegidos contra impacto de vehículos por medio de postes de tubo de acero de diámetro no menor a 0.1 m relleno con concreto o una estructura equivalente, colocados a una distancia no menor a 0.3 m del Surtidor o poste más cercano, y
- e. Contar con un Dispositivo de Ruptura del Poste o Surtidor.

**5.4.2.3** Requisitos de las mangueras. Las mangueras para surtir GNC deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Contar con certificado de fabricación que demuestre el cumplimiento con las Normas Aplicables para la tecnología empleada;
- b. Contar con mangueras marcadas por el fabricante o su representante de manera permanente indicando el nombre del fabricante o marca comercial, identificación de servicio, Presión de diseño y vida útil;
- c. Estar ubicadas en exteriores;
- d. Su longitud no debe ser mayor a 7.6 m, evitando que éstas estén tensionadas o torcionadas y evitar que pasen por debajo de la unidad u otros vehículos. El largo de la manguera no debe permitir su roce contra el piso de la isla, y
- e. Las mangueras serán aptas para operar a la máxima presión de operación y resistentes a los hidrocarburos en su cara interna y a las condiciones atmosféricas (humedad, ozono, electricidad estática) en su superficie externa.

**5.4.2.4** Se debe instalar un Dispositivo de Ruptura de la Manguera entre el Punto de Suministro y el Conector de Llenado, que cumpla con lo siguiente:

- a. Cuenten con un certificado de fabricación que demuestre el cumplimiento con las Normas Aplicables para la tecnología empleada;
- b. Se desconecte cuando sea sujeto a una fuerza de 667 N o mayor;
- c. Impida desconectarse con una fuerza menor de 222 N;
- d. Cierre automáticamente la fuente de suministro de GNC cuando se desconecte, y
- e. Disponga de los medios en la Estación de Suministro para limitar la cantidad de Gas Natural que se requiere ventear para conectar el acoplamiento de desconexión rápida con el dispositivo de ruptura a los contenidos de la manguera de suministro y a la tubería dentro del gabinete del Surtidor de GNC.

**5.4.2.5** Los Conectores de Llenado deben contar con un certificado de fabricación que demuestre el cumplimiento con las Normas Aplicables para la tecnología empleada y ser compatibles con la Boquilla de Recepción.

**5.5.** Sistemas de seguridad de las Terminales de Carga y Estaciones de Suministro de GNC.

**5.5.1.** Sistemas de Control Electrónico. Las Terminales de Carga y Estaciones de Suministro de GNC deben contar con los sistemas de control electrónico siguientes:

- 5.5.1.1.** Sistema de detección de mezclas explosivas, para detectar condiciones inseguras por medio de detectores de fuego y mezclas inflamables.
- 5.5.1.2.** Sistema de Paro de Emergencia (SPE), para interrumpir de una forma segura la operación de la Terminal de Carga o de la Estación de Suministro cuando se presente una emergencia.



- 5.5.1.3.** Los circuitos de control que hayan interrumpido la operación de un sistema por mal funcionamiento deben permanecer en esa condición hasta que sean restablecidos manualmente cuando se asegure que se tienen condiciones operativas seguras.
- 5.5.1.4.** El restablecimiento de la operación debe ser realizado por personal calificado y se debe avisar a través de una alarma sonora y visual en el momento en que se está efectuando dicho restablecimiento.

**5.5.2.** El Sistema de Compresión debe contar con los siguientes elementos:

- a.** Una válvula de cierre manual antes e inmediato del Sistema de Compresión en un lugar accesible en el exterior del Recinto para controlar el flujo de Gas Natural hacia dicho Sistema;
- b.** Instalar una válvula automática normalmente cerrada a la entrada del Sistema de Compresión para cortar el flujo de Gas Natural a dicho Sistema cuando:
  - 1. Se active un interruptor del Sistema de Paro de Emergencia (SPE);
  - 2. Ocurra una falla eléctrica, y
  - 3. Se interrumpa el suministro de energía eléctrica para el Sistema de Compresión.
- c.** Instalar una Válvula de Retención en la línea de salida del Sistema de Compresión para impedir el flujo inverso de Gas Natural, y
- d.** Instalar una válvula de cierre manual en el exterior del Recinto del Sistema de Compresión, después de la Válvula de Retención requerida en el inciso anterior, en la línea de suministro de Gas Natural a cada recipiente o cabezal del conjunto de recipientes conectados entre sí, en el caso de Surtidores y de cada Poste.

**5.5.3.** Surtidores y Postes.

El Dispositivo de Ruptura del Poste o Surtidor instalado en las Terminales y Estaciones de Suministro de GNC debe cerrarse cuando:

- a.** El Surtidor o el Poste sea desactivado, alterado o cortado desde su base;
- b.** Se interrumpa el suministro de energía eléctrica al Surtidor o al Poste, y
- c.** El Sistema de Paro de Emergencia (SPE), se active mediante un interruptor.

- 5.5.3.1.** La línea de suministro de GNC a cada Surtidor o a cada Poste debe contar con una válvula manual de cerrado rápido ( $\frac{1}{4}$  de vuelta), ubicada antes e inmediata al Dispositivo de Ruptura del Surtidor o del Poste, en un lugar Fácilmente accesible para el operador.
- 5.5.3.2.** El Surtidor y el Poste deben contar con una válvula para impedir el flujo de Gas Natural cuando estos no estén activados.
- 5.5.3.3.** Las Boquillas de Recepción deben contar con un mecanismo para despresurizarlas, de acuerdo a las Normas Aplicables de diseño para la tecnología empleada, a una distancia no mayor de 0.20 m del Conector de Llenado.

**5.5.4.** Purga del sistema de tuberías.

- 5.5.4.1.** Se debe instalar la válvula de Purga y liberación de Gas Natural del sistema de tuberías de la Terminal o de la Estación de Suministro, en un área de acceso restringido y/o con un mecanismo de protección para evitar que sea operada sin autorización.
- 5.5.4.2.** La Terminal o la Estación debe instalar un Sistema de Venteo para conducir el Gas Natural Purgado o liberado del sistema de tuberías al exterior.
- 5.5.4.3.** La descarga de los dispositivos de relevo debe ventearse a no menos de 3 m por encima del piso. El conducto de venteo no debe reducir la capacidad de descarga.

**5.5.5.** Sistema de Paro de Emergencia.

- a. Las Terminales y las Estaciones de Suministro de GNC deben instalar activadores del Sistema de Paro de Emergencia que, cuando se accione uno de ellos, realice lo siguiente:
  - 1. Cierre el suministro de energía eléctrica y de Gas Natural hacia el sistema de Compresión de Gas Natural;
  - 2. Cierre la válvula de cierre automático a la que se refiere el numeral 5.5.2 b., anterior;
  - 3. Desactive los Surtidores y los Postes, y
  - 4. Active una alarma sonora y visual.
  
- b. Los activadores del Sistema de Paro de Emergencia requeridos en el inciso anterior, se deben ubicar donde sean Fácilmente accesibles y claramente visibles en los lugares siguientes:
  - 1. A una distancia no mayor a 10 m del Equipo de Compresión de Gas Natural;
  - 2. A una distancia no mayor a 3 m de cada Punto de Suministro, y
  - 3. En zonas estratégicamente definidas en las cuales se garantice la presencia de personal calificado laborando.
  
- c. La ubicación de los activadores del Sistema de Paro de Emergencia se deben señalar en forma prominente con señales que cumplan los requisitos siguientes:
  - 1. La leyenda "PARO DE EMERGENCIA" en letras rojas sobre fondo blanco;
  - 2. Letras de altura acorde con lo establecido en la normatividad nacional aplicable en materia de Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, vigente, y
  - 3. Colocadas en un lugar fácilmente visible adyacente a cada activador del Sistema de Paro de Emergencia.
  
- d. Los sistemas de control que dejen de operar cuando se activa el Sistema de Paro de Emergencia o se interrumpe la energía eléctrica, deben permanecer sin operar hasta que sean activados manualmente, una vez que se hayan restablecido las condiciones normales y de seguridad del sistema, y
  
- e. El restablecimiento de la operación debe ser realizado por personal calificado y se debe avisar a través de una alarma sonora y visual en el momento en que se está efectuando dicho restablecimiento.

**5.5.6.** Sistema de Verificación para el suministro de GNC. El Sistema de Verificación para el suministro de GNC debe estar integrado por un Lector de Dispositivo Identificador en cada manguera y un Sistema de Información para el Suministro de GNC. El cableado eléctrico de este sistema debe cumplir con la clasificación de áreas peligrosas establecidas en la normatividad nacional aplicable a Instalaciones Eléctricas vigente y se debe demostrar evidencia del cumplimiento de la misma.

## **5.6.** Sistemas de seguridad de las Terminales de Descarga de GNC.

**5.6.1.** Generalidades. Las Terminales de Descarga de GNC tienen por objeto descargar el GNC de los Módulos de almacenamiento transportables por Semirremolque, para su entrega a otros sistemas, entre otros, los siguientes:

- a. Instalaciones de descompresión para su posterior envío a las redes de distribución para uso doméstico y comercial en poblaciones o unidades habitacionales;
- b. Plantas industriales, y
- c. Estaciones Satélite de suministro de GNC vehicular.

- 5.6.1.1.** La capacidad de la Terminal se debe especificar en términos de los rangos de presión, temperatura, flujo de descarga de GNC y de entrega de GNC.
- 5.6.1.2.** Las Terminales de Descarga de GNC deben estar constituidas por una combinación de los sistemas siguientes:
- 5.6.1.3.** Sistema de Descarga de GNC que incluye los Componentes y condiciones siguientes:
- a. Las Mangueras de alta presión las cuales deben cumplir, entre otros, con los requisitos especificados en los numerales 5.4.2.3 y 5.4.2.4 de esta Norma Oficial Mexicana;
  - b. Las mangueras deben contar con un dispositivo de ruptura que se separa cuando la manguera es jalada accidentalmente con una fuerza que excede el valor especificado a efecto de suspender el flujo de GNC y proteger contra daños al Poste de Descarga;
  - c. La Boquilla de Descarga adecuada para los Conectores de Descarga de los Módulos de almacenamiento transportables que entregan el GNC;
  - d. Los Componentes, dispositivos y Accesorios necesarios para controlar la fuga de GNC que pueda presentarse en caso de que la manguera se reviente por la presión o se rompa porque el Módulo de almacenamiento transportable se aleje sin haber sido desconectado;
  - e. Los Postes para soportar la manguera de descarga, los cuales deben cumplir, entre otros, con los requisitos especificados en los numerales 5.4.1 a 5.4.1.3, 5.4.2 a 5.4.2.2 de esta Norma Oficial Mexicana, y
  - f. Las Tuberías de alta presión con los Componentes, dispositivos y Accesorios necesarios para controlar el flujo de descarga de GNC y, en su caso, la fuga de GNC que pueda presentarse cuando el Poste de Descarga es dañado o arrancado de posición. Entre otros, se requieren al menos los Componentes siguientes:
    1. Válvulas de bola de alta presión manual de  $\frac{1}{4}$  de vuelta;
    2. Válvulas de Retención;
    3. Válvulas de Exceso de Flujo;
    4. Válvula de Paro de Emergencia manual;
    5. Válvulas y Dispositivos de Relevo de Presión, y
    6. Filtros.
- 5.6.1.4.** Sistema de Calentamiento de Gas Natural. El cual puede ser de uno o más pasos de calentamiento con temperaturas y presiones del Gas Natural diferentes. Se deben incluir los intercambiadores y sus fuentes de calor, así como un sistema de control para mantener la temperatura de salida y evitar congelamiento de Componentes en los sistemas después de la descarga.
- 5.6.1.5.** Sistema de regulación de presión.
- 5.6.1.6.** Sistema de Medición de flujo.
- 5.6.1.7.** Sistema de Vento de las descargas de las válvulas y Dispositivos de Relevo de Presión.
- 5.6.1.8.** Sistema de almacenamiento, si es requerido.
- 5.6.1.9.** Sistema de conexión para entrega a otro sistema.
- 5.6.1.10.** Sistema de presurización para desplazar el GNC almacenado en los Módulos de almacenamiento transportables. Se debe evidenciar que se cuenta con el Dictamen donde demuestre que la Terminal de Descarga fue verificada por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas acreditada y aprobada en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- 5.6.2.** Requisitos de los sistemas de las Terminales de Descarga de GNC. La instalación de los Sistemas de las Terminales de Descarga de GNC debe cumplir con los requisitos establecidos en esta Norma Oficial Mexicana y las instrucciones del fabricante.

- 5.6.2.1.** Los Sistemas de las Terminales de Descarga como unidades, así como los Componentes, aparatos, dispositivos y Accesorios que los integran deben cumplir con los requisitos siguientes:
- a. Estar diseñados para el manejo del flujo de Gas Natural a las presiones y temperaturas a las cuales serán sometidos bajo condiciones de operación previstas, y
  - b. Contar con un certificado de fabricación que demuestre el cumplimiento con las Normas Aplicables para la tecnología empleada.

**5.6.3.** Requisitos de la instalación de Postes de Descarga de GNC.

- 5.6.3.1.** Los Componentes de seguridad de la tubería de la Terminal se deben instalar inmediatamente después del punto de conexión de cada poste, con los elementos siguientes:
- a. El Dispositivo de Ruptura del Poste o Surtidor instalado en las Terminales de Descarga de GNC debe cerrarse cuando:
    - 1. El Poste de Descarga sea desactivado, alterado o cortado desde su base;
    - 2. El suministro de energía eléctrica al Poste de Descarga se interrumpa, y
    - 3. El interruptor de Sistema de Paro de Emergencia (SPE), se active.
  - b. Un Dispositivo de Ruptura del Poste de descarga para cerrar el flujo de GNC en caso de que dicho poste sea arrancado de su soporte o estructura de montaje y que resulte en daño de la tubería, y
  - c. Una válvula manual de cerrado rápido (¼ de vuelta), después e inmediata al Dispositivo de Ruptura del Poste, ubicada en un lugar Fácilmente accesible para el operador.
- 5.6.3.2.** Las Boquillas de Descarga se deben despresurizar, para lo cual se debe instalar un mecanismo de acuerdo a las Normas Aplicables de diseño para la tecnología empleada.
- 5.6.3.3.** Purga del sistema de tuberías. Se debe instalar la válvula de Purga y liberación de Gas Natural del sistema de tuberías de la Terminal en un área de acceso restringido y/o con un mecanismo de protección para evitar que sea operada sin autorización.
- 5.6.3.4.** El Sistema de Venteo para conducir el Gas Natural Purgado o liberado del sistema de tuberías de la Terminal se debe instalar al exterior a no menos de 3 m por encima del piso.
- 5.6.3.5.** La descarga de los Dispositivos de Relevo debe ventearse a no menos de 3 m por encima del piso. El conducto de venteo no debe reducir la capacidad de descarga.

**5.6.4.** Sistema de Paro de Emergencia.

- 5.6.4.1.** Se deben instalar en las Terminales de Descarga de GNC activadores manuales de Paro De Emergencia, ubicados en lugares estratégicos, que cuando se active uno de ellos se ejecute lo siguiente:
- a. Cierre el suministro de energía eléctrica y de Gas Natural hacia el sistema de reducción de presión de GNC;
  - b. Cierre la válvula de cierre automático a la que se refiere el numeral 5.6.3.1 anterior;
  - c. Desactive los Postes de Descarga, y
  - d. Active una alarma sonora y visual.
- 5.6.4.2.** Los activadores de Paro de Emergencia requeridos en el numeral 5.6.4.1 anterior, se deben ubicar donde sean Fácilmente accesibles y claramente visibles a una distancia no mayor a 3 m de cada Punto de Descarga.

- 5.6.4.3.** Se debe señalar en forma prominente la ubicación de los activadores de Paro de Emergencia de acuerdo con lo especificado en el numeral 5.5.5 inciso c., de esta Norma Oficial Mexicana.
  - 5.6.4.4.** Para el restablecimiento de los sistemas de control que han sido activados se debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 5.5.5 inciso d. y e. de esta Norma Oficial Mexicana.
- 5.7.** El Regulado debe obtener un Dictamen de Diseño de una Unidad de Verificación, en el que conste que la ingeniería de detalle de las instalaciones nuevas, ampliadas o con modificaciones al proceso, se realizó conforme a lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana. Este Dictamen debe incluir el listado de las Normas, códigos, estándares y Procedimientos aplicados por el Regulado en el diseño de los Componentes, equipos, Accesorios y materiales de las Terminales o Estaciones de GNC.
- El Dictamen de Diseño debe ser conservado por el Regulado durante el ciclo de vida de la instalación; y podrá ser presentado, en su oportunidad, a las autoridades correspondientes, para acreditar que el Diseño de las instalaciones o equipos son acordes con la normativa aplicable.
- Cuando por causa de algún accidente en las instalaciones de las Terminal o Estación de GNC, se requiera el rediseño de su infraestructura, el Regulado debe realizar un nuevo diseño, el cual debe ser verificado y dictaminado por la Unidad de Verificación.

## **6. Construcción y pre-arranque.**

### **6.1. Construcción de Terminales de Carga y Terminales de Descarga GNC.**

- 6.1.1.** Distancias de seguridad. El Recinto de compresión y almacenamiento de GNC de las Terminales de deben cumplir con las distancias mínimas siguientes:
- a.** A 100 m de escuelas, hospitales, clínicas, guarderías infantiles, centros de recreo, parques recreativos, salas de conciertos y cualquier otro lugar de concentración pública.
  - b.** El perímetro de la proyección en planta de las Terminales debe estar separado de líneas aéreas de transmisión de electricidad y cumplir con las distancias mínimas siguientes:
    - 1. 20 m con tensión hasta de 30 kV, y
    - 2. 50 m con tensión superior a 30 kV.
  - c.** Requisitos del terreno.
    - 1. El terreno de la Terminal debe estar delimitado con un muro o cerca perimetral, y
    - 2. Debe preverse la instalación de alcantarillas y pendientes adecuadas para evitar la acumulación de agua e inundación en el predio, así como un sistema de drenaje adecuado para el desagüe de aguas pluviales.

En el caso de que derivado de las características del Proyecto no se puedan cumplir las distancias establecidas en este numeral, se deben incorporar desde el diseño de la Terminal de Carga o Terminal de Descarga, las medidas recomendadas en el Análisis de Capas de Protección e implementarse durante la etapa de construcción.

- 6.1.2.** Obra civil. Las Terminales de GNC requieren para instalar sus Componentes, de las obras civiles siguientes:
- a.** Los accesos de ingreso y egreso adecuados al tamaño de los tractores con Semirremolques que ingresarán a la Terminales, con espacios suficientes para realizar maniobras sin que pongan en peligro el equipo o instalaciones dentro de la Terminal;
  - b.** Las áreas de despacho y recepción de Módulos y Semirremolques con recipientes de almacenamiento, deben:
    - 1. Tener áreas delimitadas para el estacionamiento de recipientes de almacenamiento de GNC en módulo o en Semirremolque, tanto en la Terminal donde se carguen como en la Terminal donde se descarguen dichos recipientes, y
    - 2. Las áreas citadas en el numeral anterior deben permitir el ingreso y egreso adecuado de los vehículos que transportan los recipientes con GNC sin que se pongan en peligro el equipo o instalaciones dentro de la Terminal.
  - c.** Los cimientos y estructuras diseñados de soporte de equipos, recipientes y tuberías;

- d. Los Recintos para oficinas y para equipos que los requieran, y
- e. La protección perimetral debe construirse de acuerdo a lo siguiente:
  - 1. Se debe construir un muro o cerca perimetral de alambre de tejido romboidal (ciclónico) o similar de material incombustible, con una altura mínima de 2.0 m;
  - 2. Salidas de emergencia fácilmente identificables, dirigidas hacia los puntos de reunión o zonas de seguridad;
  - 3. Los claros de los accesos deben ser proporcionales a las dimensiones de la cerca o muro perimetral;
  - 4. Delimitar con una franja libre de maleza de 1 m de ancho, y
  - 5. El pasto de las zonas con jardín, en su caso, debe permanecer cortado al ras permanentemente.

### 6.1.3. Instalación.

#### 6.1.3.1 Tuberías de baja presión. Las instalaciones de Gas Natural de baja presión en las Terminales de GNC así como en las Estaciones de Suministro de GNC deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Las pérdidas de presión en la tubería no deben exceder 10 % y la velocidad del flujo del Gas Natural no debe exceder 25 m/s;
- b. La tubería y/o tubo flexible en equipos dinámicos 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;
- c. El número de uniones roscadas o bridadas debe minimizarse y ubicarse en lugares seguros para el personal;
- d. Las uniones o conexiones roscadas o bridadas deben estar en un lugar accesible para su inspección y mantenimiento;
- e. La tubería no debe doblarse, cuando se requiera doblar tuberías, el Procedimiento de doblado debe cumplir con las especificaciones del fabricante;
- f. Las tuberías aéreas deben estar protegidas contra daños mecánicos y contra la corrosión atmosférica;
- g. Las tuberías aéreas deben tener soportes en tramos de forma que no se produzcan esfuerzos superiores a la resistencia de trabajo permitida del tubo y que la flecha no exceda 1 % del claro, considerando las cargas por presión de prueba hidrostática, el peso propio y el peso del agua;
- h. Las tuberías instaladas a la intemperie deben tener suficientes soportes para resistir las fuerzas máximas resultantes de la presión interna y cualquier fuerza adicional causada por contracción o expansión térmica, el peso de la tubería y el agua durante la prueba hidrostática y la acción sísmica o de viento en el caso más desfavorable;
- i. La configuración de las tuberías debe tener la flexibilidad adecuada para evitar esfuerzos excesivos sobre las conexiones a equipos y recipientes;
- j. Las conexiones de los recipientes a los cabezales deben estar instaladas de tal manera que minimicen la vibración y estar bien protegidas contra daños mecánicos, y
- k. Las tuberías de diámetro mayor a DN 50 (NPS 2) conectadas a recipientes deben ser soldadas o con bridas soldadas, excepto las conexiones para Válvulas de Exceso de Flujo.

#### 6.1.3.2 Protección contra la corrosión.

- a. La superficie exterior de las tuberías aéreas debe estar protegida contra la corrosión atmosférica con un recubrimiento que cumpla con las Normas Aplicables para el control de corrosión. El color del recubrimiento debe cumplir con la normatividad nacional aplicable en materia de Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, vigente;
- b. La tubería bajo la superficie del terreno puede estar enterrada, instalada dentro de una trinchera o encamisada. En el caso de tubería enterrada, ésta debe de contar con un

sistema de control de la corrosión externa de acuerdo con el Apéndice II de la NOM-003-SECRE-2011, o aquella que la cancele o sustituya;

- c. Los planos de las tuberías con protección catódica deben indicar los dispositivos de protección y su ubicación así como las estructuras próximas conectadas al sistema de protección catódica;
- d. Los registros de las lecturas del potencial de protección, así como las deficiencias detectadas y su corrección, se deben conservar durante la vida útil de las tuberías y estructuras con protección catódica;
- e. Las conexiones de tuberías enterradas deben ser soldadas, no se deben utilizar conexiones roscadas o bridadas en tuberías enterradas;
- f. La tubería, tubos flexibles, Conectores y Componentes entre el recipiente y la primera Válvula de Corte deben ser capaces de soportar una prueba neumática con presión de 1.1 veces la presión de operación como mínimo, sin que se presente fuga;
- g. Los Componentes de tubería, tales como filtros, Conectores de manómetros y juntas de expansión, deben estar marcados en forma permanente o contar con placa de identificación para indicar los límites de Presión de Operación Máxima permisible, y
- h. Las tuberías deben tener la pendiente y válvulas de Purga adecuadas para evacuar condensados, cuando sea necesario.

#### **6.1.3.3** Tubería de alta presión.

- a. La tubería de alta presión después de la descarga del Compresor debe tener una presión de ruptura igual o mayor a 2.25 veces la presión de operación;
- b. Para GNC se deben utilizar tubos de acero sin costura de diámetro hasta DN 50 (NPS 2) con Accesorios para soldadura, para tuberías de acero al carbón o roscados para acero inoxidable (tubing), que cumplan con las Normas Aplicables de diseño y fabricación para el tipo y características del tubo;
- c. La soldadura tipo filete o a tope se puede utilizar en la tubería y se deben radiografiar el 100% de las uniones a tope, y
- d. Los Componentes de las tuberías después de los Reguladores de presión hasta las válvulas de seguridad se deben diseñar para resistir la presión máxima que puede ocurrir como consecuencia de una falla de funcionamiento del Regulador de presión correspondiente y la acción de los sistemas de protección instalados, tales como, Válvulas de Relevo de Presión y Válvulas de Corte.

#### **6.1.4.** Seguridad en las tuberías de alta presión. Las tuberías de GNC deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Antes de los puntos de conexión con mangueras, se deben instalar una Válvula de Retención, una Válvula de Exceso de Flujo y una válvula de cierre de activación remota para evitar que el Gas Natural escape en caso de que se rompa la manguera;
- b. Las Válvulas de Exceso de Flujo deben cerrar automáticamente al circular el flujo de corte. Las válvulas y Accesorios instalados antes de una Válvula de Exceso de Flujo deben tener una capacidad de flujo mayor que el flujo de corte;
- c. La Presión de diseño de las tuberías de alta presión debe ser al menos 10% mayor a la presión máxima de operación de los Compresores;
- d. Todas las uniones por soldadura en tuberías de acero al carbono y de acero inoxidable deben ser radiografiadas al 100% de su longitud por un laboratorio acreditado;
- e. Se permite el uso de bridas en líneas de alta presión cuando sea compatible con la presión de operación de la tubería. No se permite el uso de bridas en líneas de alta presión enterradas, y
- f. Los dobleces realizados a las tuberías deben apegarse a lo establecido en las Normas Aplicables para el tipo y características de la tubería empleada.

#### **6.1.5.** Activadores manuales de Paro de Emergencia:

- a. Se deben instalar activadores de accionamiento manual local y remoto para Paro de Emergencia que paren los Compresores, cierren las válvulas de los recipientes de almacenamiento, corten la

energía eléctrica a los equipos y Componentes donde pueda haber Gas Natural, excepto al sistema de detección de mezclas explosivas, sistema de iluminación y sistema contra incendio. El restablecimiento de la operación normal del sistema debe ser realizado por personal calificado. Se debe avisar a través de una alarma sonora y visual en el momento en que se está efectuando dicho restablecimiento, y

- b.** Se deben instalar activadores manuales de Paro de Emergencia del equipo de compresión y de los Surtidores cuando menos en los puntos siguientes:
  - 1. En cada isla de suministro y de descarga de combustible;
  - 2. En zonas de oficinas o donde exista personal durante el día y la noche;
  - 3. Próximo a los accesos de los Recintos de compresión y de almacenamiento, y
  - 4. En las islas de suministro y descarga, y cerca de las zonas de compresión y almacenamiento se deben colocar pulsadores grandes tipo hongo a prueba de explosión, localizados a 1.8 m sobre el piso y debidamente señalizados con la leyenda "Paro de Emergencia".
- 6.1.6.** Planta de energía eléctrica de emergencia. Es opcional que las Terminales de Carga y de Descarga estén equipadas con planta de energía eléctrica de emergencia accionada por motor de combustión interna, con potencia suficiente para llevar a paro seguro la operación de las Terminales de GNC a falla de energía eléctrica.
- 6.1.7.** Sistema contra incendio. Se debe instalar el sistema contra incendio de acuerdo a lo establecido en el diseño del proyecto.
- 6.1.8.** Áreas de maniobras. Los caminos de ingreso y egreso, y las áreas de carga y descarga de GNC deben estar habilitados, delimitados, señalizados e iluminados para permitir el libre tránsito. Se deben implementar las consideraciones siguientes:
  - a. Deben ser aptos para el tránsito de vehículos de conformidad a la normatividad vigente aplicable;
  - b. Los caminos deben tener un ancho mínimo de 6 m y el trazado y radio de las curvas deben permitir la maniobra adecuada de los vehículos, sin obstáculos ni restricciones para entrar y salir en forma directa;
  - c. Deben contar con protecciones contra impacto vehicular, y
  - d. Deben estar diseñadas para que los Semirremolques que transportan recipientes de GNC queden acomodados en las islas de carga o de descarga dirigidos hacia la salida, la salida de los vehículos debe realizarse en forma directa sin maniobras ni movimientos en reversa.
- 6.1.9.** Áreas. Las áreas están formadas por una o más islas de suministro o de descarga de combustible. La isla es una plataforma de concreto situada a 0.2 m arriba del nivel del piso.
  - a. Cada isla debe tener conexión a tierra para descarga electrostática;
  - b. Las islas deben estar dispuestas y orientadas de manera que los vehículos estén en todo momento dirigidos hacia la salida de la Terminal, y
  - c. Cuando sean más de dos islas, éstas deben estar dispuestas en forma paralela y con distancia mínima de 8 m entre los bordes de las plataformas.
- 6.1.10.** Carga o descarga de módulos de recipientes.
  - a. Los módulos intercambiables de recipientes deben disponerse en grupos con un máximo de 9 módulos y plataformas por isla, y
  - b. En el caso de Semirremolques con módulos intercambiables, las islas deben ser de una superficie tal que, la proyección de los módulos sobre la isla no exceda el perímetro por isla.
- 6.1.11.** Carga o descarga de Semirremolques con recipientes fijos.
  - a. Los semirremolques con recipientes fijos deben disponerse en grupos y cada grupo limitado a un máximo de 6 unidades de Semirremolques;
  - b. Cada grupo de semirremolques debe estar separado por una distancia no menor a 8 metros del recipiente más cercano de otro grupo de Semirremolques, y



c. Para el caso de Semirremolques con recipientes fijos, las Boquillas de Recepción y descarga de la instalación fija, deben estar como mínimo a 0.40 metros del borde de la plataforma.

**6.1.12.** Distancias entre las áreas de las Terminales. Las terminales deben cumplir con las distancias establecidas en la siguiente tabla:

**Tabla 6.1.12.1** Distancias entre las áreas de las Terminales.

DESDE  HASTA	DISTANCIA EN METROS				
	ALMACENAMIENTO	ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN	ÁREA DE CARGA O DESCARGA	LÍMITE DE LA TERMINAL DE DESCARGA	SISTEMA DE COMPRESIÓN
Lugares de concentración pública.	100	100	100	-	100
Oficina o almacén.	15	10	15	-	10
Fuentes de ignición.	20	20	20	-	20
Caminos internos.	3	3	3	-	3
Límite de propiedad en donde existan viviendas.	50	50	50	50	50

**Tabla 6.1.12.2** Distancias del Sistema de Almacenamiento Estacionario y del sistema de Compresión

DISTANCIA EN METROS			
Local/objeto	VOLUMEN TOTAL DE ALMACENAMIENTO EN LITROS DE AGUA		
Almacenamiento de GNC.	Hasta 4,000	desde 4000 a 10000	sobre 10,000
Aberturas o ventanas en cualquiera construcción.	3	4	10
Límite del predio.	3	4	10

En el caso de que derivado de las características del Proyecto no se puedan cumplir las distancias establecidas en las tablas 6.1.12.1 y 6.1.12.2, se deben incorporar desde el diseño de la Terminal de Carga o Terminal de Descarga las medidas recomendadas en el Análisis de Capas de Protección e implementarse durante la etapa de construcción.

**6.2.** Construcción de Estaciones de Suministro de GNC.

**6.2.1.** El sistema de almacenamiento de GNC debe cumplir con los requisitos del numeral 5.3 de esta Norma Oficial Mexicana y está constituido por uno o más recipientes con la presión adecuada a un nivel único o a varios niveles, tres es lo típico, en cascada, para Llenado Rápido del Sistema vehicular a la Presión Nominal de Servicio de 20 MPa o 25 MPa.

**6.2.2.** El sistema de suministro está constituido por uno o más Surtidores de GNC que deben cumplir con los requisitos del numeral 7.1.13 de esta Norma Oficial Mexicana.

**6.2.3.** Ubicación de los equipos. La ubicación de los equipos de compresión, almacenamiento y suministro de las Estaciones de Suministro de GNC deben cumplir con los requisitos siguientes:

- 6.2.3.1.** Estar localizados en exteriores arriba del nivel del piso, instalados sobre cimentaciones o estructuras adecuadamente diseñadas con sistemas de anclaje para cumplir con los requisitos de los fabricantes y de las Normas Aplicables al diseño de acuerdo con las condiciones sísmicas y climáticas de la región.
- 6.2.3.2.** Los equipos no deben estar ubicados debajo de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica, ni estar expuestos a daños causados por la falla de estas líneas.
- 6.2.3.3.** Los equipos de compresión, almacenamiento y suministro deben cumplir con las siguientes distancias:
  - a. El sistema de almacenamiento estacionario y el sistema de compresión, deben estar ubicados a una distancia mínima de:

**Tabla 6.2.3.3** Distancias de seguridad del Sistema de Almacenamiento Estacionario y del sistema de Compresión.

<b>DISTANCIA EN METROS</b>			
Local/objeto	volumen total de almacenamiento en litros de agua		
	Hasta 4,000	desde 4000 a 10000	sobre 10,000
Almacenamiento de GNC			
Establecimiento público*	3	4	10
Aberturas o ventanas en cualquiera construcción	3	4	10
Límite del predio y Fuente de ignición.	3	4	10

- b. Los equipos de compresión, almacenamiento y suministro deben estar ubicados, como mínimo, a:
  - 1. 3 m del límite de la calle o banqueta pública;
  - 2. 3 m entre un recipiente Estacionario y material que se pueda incendiar rápidamente;
  - 3. 6 m entre un recipiente Estacionario y la pared exterior más cercana de tanques abiertos que contengan líquidos combustibles o inflamables, y
  - 4. 15 m a las vías de ferrocarril.

En el caso de que derivado de las características del Proyecto no se puedan cumplir las distancias establecidas en el numeral 6.2.3.3, se deben incorporar desde el diseño de la Estación de Suministro las medidas recomendadas en el Análisis de Capas de Protección e implementarse durante la etapa de construcción.

- 6.2.3.4.** Los equipos de compresión y almacenamiento deben estar instalados en un área protegida contra daños físicos y el ingreso de personas no autorizadas mediante una cerca o pared, un cuarto o Recinto de Materiales no combustibles que rodee completamente los equipos. El Recinto no podrá ser utilizado para ningún otro fin. Cuando se utiliza una cerca o pared abierta, ésta debe tener una altura mínima de 2 m medido desde el nivel del piso.
- 6.2.3.5.** Se considera que los equipos de compresión y almacenamiento de la Estación de GNC están ubicados en el exterior, cuando el Recinto está construido con Materiales no combustibles o de combustión limitada, que al menos tiene un lado predominantemente abierto y techo diseñado para dispersar el Gas Natural que se escape cuando ocurra un incidente.
- 6.2.3.6.** Cuando el Recinto de un Equipo de Compresión y/o almacenamiento es suficientemente grande como para admitir personas en su interior, dicho Recinto debe tener una puerta de acceso que

se abra hacia afuera y si tiene cerradura, ésta debe contar en su interior con un mecanismo de liberación rápida que se pueda abrir sin llave.

- a. El equipo debe ser instalado de tal manera que tenga un acceso adecuado para la operación, inspección y mantenimiento;
- b. Los pasillos que conducen a la salida deben tener un ancho mínimo de 1 m, y
- c. El Recinto debe contar con la señalización restrictiva que contenga al menos la leyenda "PERSONAL AUTORIZADO ÚNICAMENTE", "NO FUMAR" y "GAS INFLAMABLE", de acuerdo a lo establecido en la normatividad nacional vigente en la materia.

**6.2.3.7.** Se deben establecer áreas aisladas para el estacionamiento de los Módulos de almacenamiento que transportan GNC, tanto en la Estación Matriz de carga como en la Estación Satélite de suministro de descarga.

**6.2.3.8.** Las áreas citadas en el numeral anterior deben permitir el acceso y egreso fácil de los vehículos que transportan los recipientes con GNC y deben cumplir con los requisitos del numeral 5.5 y 5.6 de esta Norma Oficial Mexicana, respectivamente.

**6.2.4.** Protección contra impacto vehicular. Los frentes expuestos al peligro de impacto de vehículo, de la Estación de Suministro de GNC, deben estar protegidos por barreras de protección iguales o equivalentes a las protecciones especificadas en los incisos siguientes, que garantice la salvaguarda del sistema de almacenamiento, sistema de compresión y el sistema de suministro:

a. Postes.

Deben estar espaciados no más de 1.00 m entre caras interiores, enterrados verticalmente no menos de 0.90 m bajo NPT, con altura mínima de 0.90 m sobre NPT. Deben ser de cualquiera de los siguientes materiales:

- 1. Concreto armado: De al menos 0,20 m de diámetro;
- 2. Tubería de acero al carbono: Cédula 80, de al menos 102.00 mm de diámetro nominal, y
- 3. Tubería de acero al carbono: Cédula 40, de al menos 102.00 mm de diámetro nominal, rellena con concreto.

b. Muretes de concreto armado.

Deben estar espaciados no más de 1.00 m entre caras laterales, enterrados verticalmente no menos de 0,40 m bajo el NPT, con altura mínima de 0.75 m sobre NPT y al menos 0,20 m de espesor. Se permite también el murete corrido, y

c. Protecciones en "U" (grapas).

Se debe emplear tubería de acero al carbono, cédula 40 con o sin costura, de al menos 102.00 mm de diámetro nominal, enterradas verticalmente no menos de 0.90 m bajo NPT. La parte alta del elemento horizontal debe quedar a una altura mínima de 0.75 m sobre NPT. La separación máxima entre las caras de cada grapa, y entre grapas, debe ser de 1.00 m.

Las protecciones antes señaladas deben marcarse con franjas diagonales alternas amarillas y negras, y estar ubicadas a cuando menos 1.00 m del sistema expuesto a impacto vehicular.

### **6.3.** Pre-arranque.

Al término de la construcción de un sistema nuevo o como resultado de una modificación técnica, se debe realizar la revisión de seguridad de pre-arranque para la Terminal de Carga, Terminal de Descarga o Estación de Suministro, con el propósito de comprobar que estas pueden iniciar sus operaciones en condiciones seguras.

Se debe efectuar una revisión documental y física a la instalación con el propósito de evaluar que se cuente con al menos, los aspectos siguientes:

- a. La construcción debe cumplir con las especificaciones de diseño y las recomendaciones del fabricante;
  - b. Manuales de operación, los cuales deben contener la información para la operación del sistema (diagramas de tubería e instrumentación, condiciones operativas, planos constructivos, diagramas unifilares, planos de clasificación de áreas eléctricas, manuales del fabricante, entre otros);
  - c. Manual de seguridad;
  - d. Análisis de Riesgo actualizado y que las recomendaciones emitidas hayan sido atendidas;
  - e. Procedimientos de pre-arranque, operación que integren las medidas de seguridad para cada actividad. Estos Procedimientos deben estar actualizados y disponibles en el sitio de trabajo;
  - f. Personal competente para la ejecución de sus actividades;
  - g. Plan de Respuesta a Emergencias, se debe contar con un plan específico para el sistema nuevo en el cual se consideren todos los escenarios de emergencia identificados en el Análisis de Riesgos;
  - h. Reportes de la integridad mecánica de los equipos que conforman las Terminales o Estaciones de GNC;
  - i. Procedimiento de administración de cambio, que se tenga el control de cambios en la etapa de construcción;
  - j. Se debe conservar durante la vida útil de la Terminal o Estación de GNC, los manuales, resultados, gráficas y registros de las pruebas realizadas, las acciones derivadas de las mismas y la bitácora de esas actividades, y proporcionarlas a la Agencia y a la Unidad de Verificación cuando le sean requeridas, y
  - k. El Análisis de Capas de Protección y las recomendaciones resultantes implementadas en el Proyecto, cuando no se puedan cumplir las distancias establecidas en la Terminal de Carga, Terminal de Descarga o Estación de Suministro.
- 6.3.1.** Previo al inicio de operaciones de un sistema nuevo, o como resultado de una modificación técnica, el Regulado debe actualizar el Análisis de Riesgos correspondiente, de conformidad con la regulación técnica vigente en la materia.
- 6.3.2.** La operación de las Terminales y Estaciones de GNC sólo podrá ser realizada por personal calificado para las funciones asignadas.
- 6.3.3.** Pruebas estáticas, Procedimiento de pre-arranque y Pruebas de desempeño para inicio de operaciones:
- 6.3.3.1.** Una vez concluida la fase de construcción de una Terminal o Estación de GNC nueva, se deben realizar Pruebas estáticas, Procedimientos de inicio de operaciones y Pruebas de desempeño para inicio de operaciones a todo el Sistema de la Terminal o Estación de GNC.
  - 6.3.3.2.** Cuando proceda una modificación técnica, se deben realizar las pruebas correspondientes únicamente en lo concerniente a dichas modificaciones.
  - 6.3.3.3.** El Regulado debe guardar durante la vida útil de la Terminal o Estación de GNC los resultados, gráficas y registros de dichas pruebas, las acciones derivadas de las mismas y la bitácora de esas actividades, y proporcionarlas a la Agencia y a la Unidad de Verificación cuando le sean requeridas.
- 6.3.4.** Pruebas estáticas.
- 6.3.4.1.** Los Procedimientos para realizar las pruebas estáticas de la Terminal o Estación de GNC, deben basarse en las especificaciones de los fabricantes de equipos, materiales y tuberías, que deben considerar lo siguiente:
    - a. Los Componentes, las etapas y la secuencia en que se deben realizar las pruebas;

- b. Los controles y válvulas mediante los cuales se aislarán los Componentes de los diferentes sistemas que integran la Terminal o Estación de GNC para realizar las pruebas individuales requeridas, las pruebas de los sistemas y las pruebas del Sistema de almacenamiento completo;
- c. Las variables que se deben medir durante las pruebas y los resultados que se deben obtener para ser aprobadas;
- d. Las actividades, responsabilidad y capacitación del personal asignado a la realización de las pruebas estáticas;
- e. Los ajustes de los Dispositivos de Relevos de Presión o la Presión de Operación Máxima o mínima de cada Componente, y
- f. Los sistemas de seguridad del Sistema de almacenamiento.

**6.3.5. Pruebas en recipientes, tuberías y Accesorios de la Terminal o Estación de GNC.**

- a. Antes del inicio de operaciones de la Terminal o Estación de GNC deben realizarse las pruebas hidrostática o neumática del sistema, y
- b. La tubería y Accesorios de la Terminal o Estación de GNC deben probarse hidrostáticamente a 1.5 veces o neumáticamente a 1.1 veces la Presión de diseño.

**6.3.6. Requerimientos de Seguridad Operativa para el inicio de operaciones.**

**6.3.6.1.** El Regulado debe contar con Procedimientos aplicables al inicio de operaciones de la Terminal o Estación de GNC o de cualquier Componente, los cuales deben contener como mínimo lo siguiente:

- a. Descripción de cada sistema o Componente para el cual está hecho, incluyendo la filosofía de control y condiciones de diseño;
- b. Secuencia lógica detallada de dicho proceso para garantizar que los Componentes operen satisfactoriamente;
- c. Secuencia lógica para vaciar y sacar de servicio, llenar y poner nuevamente en servicio Componentes y sistemas;
- d. Descripción del Purgado e inertizado de sistemas y tuberías para la operación inicial que contengan fluidos peligrosos;
- e. Listado de soluciones a problemas típicos de la operación, y
- f. Descripción de las obligaciones de la persona asignada a la operación de cada sistema o instalación.

**6.3.6.2.** El Regulado debe considerar que durante el inicio de operaciones se pueden presentar desviaciones en los parámetros previstos en los Procedimientos escritos, por lo que será necesario hacer ajustes y cambios en dichos Procedimientos. Por ello:

- a. Debe designar un grupo responsable de aprobar los ajustes y cambios en los Procedimientos que sean necesarios;
- b. Cualquier ajuste o cambio de cualquier parámetro, debe ajustarse para operar dentro de los límites seguros de operación, y debe ser analizado y aprobado por este grupo responsable, y
- c. Los cambios aprobados deben incorporarse en la documentación definitiva como quedó construida la Terminal o Estación de Suministro de GNC.

**6.3.7. Pruebas de desempeño de inicio de operaciones.**

**6.3.7.1.** Para las pruebas de desempeño para evaluar el cumplimiento de las especificaciones de diseño de la Terminal o Estación de GNC, se debe contar con Procedimientos donde se establezcan los parámetros y aspectos operativos siguientes:

- a. El flujo nominal de recepción de Gas Natural;
- b. El flujo nominal de entrega de GNC;
- c. La operación a capacidad nominal del Sistema de Acondicionamiento de GNC;
- d. El flujo nominal del sistema de agua contra incendio, cuando exista el sistema;
- e. La operación del sistema de Paro de Emergencia;
- f. La operación del sistema de alarmas, y
- g. El consumo de energía eléctrica.

**6.3.7.2.** El Regulado debe establecer un programa de verificación de las pruebas de desempeño que considere al menos, lo siguiente:

- a. Atestiguamiento por parte de la Unidad de Verificación de las pruebas de desempeño, y
- b. Reporte del resultado de las pruebas correspondientes realizadas.

**6.4.** El Regulado debe obtener un Dictamen de Pre-arranque de una Unidad de Verificación, en el que conste que las instalaciones y los equipos cumplen con lo previsto en la presente Norma Oficial Mexicana.

El Regulado debe dar aviso a la Agencia del inicio de operaciones, en un plazo máximo de 10 días posterior a éste, mediante declaración, bajo protesta de decir verdad, que la Construcción y los equipos son acorde con lo dispuesto en la presente Norma Oficial Mexicana, así como la ingeniería de detalle y las modificaciones que se hayan incorporado a dicha ingeniería durante la etapa de Construcción.

El aviso al que se refiere el párrafo anterior, debe acompañarse del Dictamen de Diseño y del de Pre-arranque, emitidos por la Unidad de Verificación.

## **7. Operación y mantenimiento.**

**7.1.** Operación de las Terminales de Carga, Terminales de Descarga y Estaciones de Suministro de GNC.

**7.1.1.** Se debe elaborar un Manual de Operación que:

- a. Esté disponible en un lugar de acceso inmediato, donde pueda ser consultado por el personal que lo requiera;
- b. Describa los Componentes de la Terminal o Estación de GNC de acuerdo con los Procedimientos establecidos en el manual;
- c. Se actualice cuando se presenten cambios en los equipos o procesos de la Terminal o Estación de GNC, e
- d. Incorpore un programa de capacitación al personal operativo de la Terminal o Estación de GNC, con objeto de desarrollar conocimientos y experiencia en la aplicación de Procedimientos e instrucciones de forma tal que las instalaciones se operen de manera segura y apegada a la regulación vigente.

**7.1.2.** Contenido del manual de operación. El Manual de Operación de la Terminal o Estación de GNC debe contener al menos los documentos siguientes:

- a. La documentación actualizada para la operación del sistema (diagramas de tubería e instrumentación, condiciones operativas, planos constructivos, diagramas unifilares, planos de clasificación de áreas eléctricas, manuales del fabricante, entre otros);
- b. Los Procedimientos de operación para los sistemas y Componentes;
- c. El Plan de Respuesta a Emergencias, y

d. El Programa de capacitación del personal.

**7.1.3. Procedimientos de operación.**

**7.1.3.1.** Operación Normal. El Manual de Operación debe contener Procedimientos para el inicio de operaciones de la Terminal o Estación de GNC, Procedimientos de operación normal, paro y vuelta a servicio normal de las instalaciones, así como aquéllos específicos para operaciones de transferencia de GNC y Procedimientos especiales contenidos en esta sección.

**7.1.3.2.** Los Procedimientos para la operación normal deben incluir los aspectos siguientes:

- a. Descripción de los Componentes y sistemas del Procedimiento, filosofía de operación y control, limitaciones, propósito y condiciones de operación normal;
- b. Ajuste de los sistemas de control para asegurarse que la operación se realice dentro de los límites de diseño, incluyendo un listado de alarmas de alta y baja donde corresponda;
- c. Monitoreo y control de temperatura, presión y flujo de entrega de GNC para mantenerlos dentro de los límites de operación previstos;
- d. Identificación de condiciones de operación anormales y Procedimientos para corregirlas y volver a la operación normal;
- e. Descripción para parar y volver a poner en servicio los Componentes de la Terminal o Estación de GNC;
- f. Transferencia segura de GNC incluyendo cómo prevenir el llenado excesivo de los tanques o recipientes;
- g. Calificación del personal;
- h. Descripción de las obligaciones de la persona asignada a la operación de cada sistema o instalación;
- i. Especificaciones de los ajustes de los Dispositivos de Relevos de Presión o vacío, o la Presión de Operación Máxima o mínima de cada Componente;
- j. Descripción de los sistemas de seguridad de la Terminal o Estación de GNC, y
- k. Descripción de los parámetros que se deben verificar previo al suministro de GNC al vehículo.

**7.1.3.3.** Los parámetros que se deben verificar previo a la operación de suministro de GNC al vehículo, para garantizar que la actividad se lleve a cabo en condiciones seguras, son:

- a. La Identificación del vehículo;
- b. El cumplimiento de las condiciones de seguridad para la operación inicial y las revisiones anuales del equipo completo de conversión del vehículo, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-SECRE-2000, o aquella que la cancele o sustituya, cuya verificación se debe realizar a través del Sistema de Información para el Suministro de GNC o del Dictamen de cumplimiento de la Norma citada;
- c. En su caso, el cumplimiento de las revisiones quinquenales del cilindro de almacenamiento de GNC, cuya verificación se podrá realizar a través del Sistema de Información para el Suministro de GNC o del Dictamen de cumplimiento de la Norma citada, y
- d. En caso de no cumplir con las condiciones indicadas en este numeral que permiten una carga segura, no se debe realizar la actividad de suministro de GNC.

**7.1.4.** Los Procedimientos para el monitoreo de la operación de cada sistema y la integridad mecánica de las estructuras en las cuales existe peligro para las personas, deben considerar lo siguiente:

- a. Las actividades de monitoreo permanente de las variables de operación mediante un sistema de control, y
- b. Actividades de inspección a los procesos y equipos por personal competente.

- 7.1.5.** Operación Anormal. Plan de atención de condiciones anormales.- Se debe contar con un plan que describa los Procedimientos que se deben aplicar para corregir, en el menor tiempo posible, las condiciones anormales de operación para evitar una fuga de Gas Natural o GNC en alguna parte de la Terminal o Estación de GNC, que pudiese causar daños a las personas e instalaciones propias o de terceros en la vecindad de la Terminal o Estación de GNC.
- 7.1.6.** Plan de atención a fugas de Gas Natural en los sistemas de baja y alta presión GNC. Se deben definir acciones para detener la emisión y dispersar la nube de Gas Natural en el menor tiempo posible para minimizar la exposición del personal, las instalaciones y la comunidad.
- 7.1.7.** Para controlar las fugas se deben considerar, entre otras, las acciones siguientes:
- a. Activar el Paro de Emergencia en caso de ser necesario;
  - b. Cierre de las válvulas requeridas para aislar la fuga, y
  - c. Activar el Sistema contra incendio si se presentará fuego.
- 7.1.8.** Puesta en servicio de Terminales y Estaciones de GNC.
- 7.1.8.1.** Para poner en operación la Terminal o Estación de GNC o cargarlo con Gas Natural, se deben subsanar las observaciones y hallazgos de la revisión de seguridad de pre-arranque.
- 7.1.8.2.** Para la transferencia de GNC se debe contar con los Procedimientos necesarios para prevenir posibles riesgos, en caso de ocurrencia, para proteger al personal y las instalaciones. Entre los posibles riesgos se deben considerar los siguientes:
- a. Presión excesiva en los recipientes que se están cargando;
  - b. Fugas en las mangueras de transferencia de GNC. Se debe contar con dispositivos de cierre y válvulas de aislamiento adecuados para controlar oportunamente las condiciones anormales en los sistemas de transferencia, y
  - c. Se debe contar con dispositivos de cierre y Válvulas de Corte adecuados para controlar oportunamente las condiciones anormales en los sistemas de transferencia.
- 7.1.9.** Manual de seguridad. Las Terminales de Carga y Descarga y Estaciones de Suministro de GNC, deben contar con un manual de seguridad que contenga al menos lo siguiente:
- a. Las Especificaciones de seguridad de los materiales y equipos;
  - b. Las medidas de prevención de incidentes y accidentes en la Terminal o en la Estación;
  - c. El Plan de respuesta a emergencias;
  - d. El Programa anual de capacitación y entrenamiento a todo el personal de la Terminal o de la Estación, que considere, adicionalmente, simulacros de siniestros que pudieran presentarse, y
  - e. El plan de capacitación y entrenamiento donde se establece el nivel de competencia individual para todo el personal de la Terminal o de la Estación y sus registros.
- 7.1.10.** Capacitación y realización de simulacros.
- 7.1.10.1.** Requisitos generales. El responsable de la operación de la Terminal o de la Estación de GNC debe establecer un programa de capacitación al personal. La capacitación debe atender como mínimo lo siguiente:
- a. El desarrollo de conocimientos sobre la operación y mantenimiento correctos de la Terminal o de la Estación de GNC;
  - b. La Atención de situaciones de riesgo y emergencia que pudieran presentarse en la Terminal o Estación de GNC, y



- c. La implementación de simulacros que tengan como objetivo probar los conocimientos obtenidos en la capacitación y desarrollar las habilidades necesarias para tomar decisiones y atender adecuadamente situaciones de emergencia.

#### 7.1.11. Área de Postes y de Surtidores de GNC.

- a. En el área donde se encuentren ubicados los Postes y Surtidores, se deben colocar letreros visibles restrictivos, preventivos, informativos y diversos con las leyendas siguientes: "NO FUMAR", "APAGUE MOTOR", "NO ESTACIONARSE", "10 km/h MÁXIMO", "NO FLAMA ABIERTA", entre otros. El tamaño mínimo de las letras debe ser conforme a lo que se establece en la normatividad nacional en la materia;
- b. Los vehículos no deben ser considerados Fuente de ignición. Sólo serán considerados como tales, aquéllos que contengan equipos alimentados por combustible, por ejemplo, vehículos recreativos y vehículos de ventas ambulantes, a menos que estos equipos alimentados por combustible sean apagados completamente antes de ingresar a un área en la que no se permitan Fuentes de ignición;
- c. El Punto de Transferencia debe estar separado al menos 3 m de un edificio, casa móvil o una banqueta y al menos 1 m de los recipientes de almacenamiento;
- d. Deben colocarse en el Punto de Transferencia a una distancia no mayor de 3 m del Punto de Suministro, letreros y símbolos normalizados de "NO FUMAR" y "APAGAR EL MOTOR" de al menos 100 mm de diámetro, en rojo y negro, sobre un fondo blanco;
- e. La transferencia de GNC a los sistemas de almacenamiento se debe hacer siguiendo las instrucciones del instructivo en el Surtidor o Poste;
- f. Durante la transferencia de GNC, el motor del vehículo debe estar apagado con la llave colocada en el control de encendido lista para arrancar el motor, en caso necesario. No debe ponerse en marcha hasta que haya sido desconectada la manguera de llenado, y
- g. Durante la transferencia debe estar puesto el freno de mano o de emergencia del vehículo y se deben usar cuñas para evitar que el vehículo se deslice, en caso de resultar necesario.

#### 7.1.12. Llenado de Recipientes de GNC.

- a. Los Recipientes de GNC no deben ser sometidos a una presión que exceda el 125% de la Presión de Servicio Nominal;
- b. Los Recipientes de GNC no deben ser llenados a una Presión estable mayor que la Presión de Servicio Nominal estampada en dicho Recipiente y en la etiqueta cerca de la Boquilla de Recepción del vehículo o del sistema de recipientes para transporte de GNC, corregida por la temperatura ambiente en el momento del llenado;
- c. Los Surtidores y Postes deben tener un dispositivo de cierre automático del flujo de GNC que actúe cuando se transfiere GNC en el momento en que la presión en los Recipientes alcanza el valor de la Presión de Llenado corregida por temperatura;
- d. Los Surtidores y Postes deben tener un dispositivo de protección contra presión excesiva, adicional al disco de ruptura para prevenir una presión excesiva en los Recipientes. Dicho dispositivo adicional debe actuar a una presión de 125 % de la Presión de Servicio Nominal del Conector de Llenado del Surtidor o del Poste;
- e. Los Surtidores y Postes deben estar diseñados para detectar la falla de funcionamiento que cause que se excedan los límites de la Presión de Llenado de los Recipientes especificados o que cause la apertura del dispositivo de protección contra presión excesiva aludido en el inciso anterior, y
- f. En caso de falla en el funcionamiento de un Surtidor o Poste, el dispositivo debe ser puesto fuera de servicio hasta que sea reparado y calibrado como se indica en el plan de mantenimiento del sistema antes de ponerlo en operación nuevamente.

#### 7.1.13. Transferencia de GNC en Estaciones de Llenado Rápido.

**7.1.13.1.** Medición del GNC transferido. Los Surtidores de las Estaciones de GNC deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Contar con una pantalla electrónica que indique la cantidad del GNC transferido, y
- b. Contar con un sistema de Compensación por Temperatura para medir el GNC en condiciones de presión y temperatura establecidas.

**7.1.13.2.** Control de la presión del GNC. Las Estaciones deben tener los medios adecuados para controlar la presión de llenado del GNC al vehículo automotor. Este control debe diseñarse a Prueba de Falla para evitar que el GNC suministrado exceda cualquiera de los límites siguientes:

- a. Una Presión de llenado de 200 bar para Estaciones sin sistema de compensación de temperatura;
- b. Una Presión de llenado de 250 bar para Estaciones con sistema de compensación de temperatura;
- c. La Presión de Llenado debe ser Compensada por Temperatura para evitar presiones que excedan la presión máxima permitida. Esta compensación se basa en un Gas Natural que cumple la ecuación siguiente:  $P \text{ (bar)} = 178.6 + [1.43 \times T \text{ (}^\circ\text{C)}]$ . Para los gases que no cumplan con esta ecuación, debe reducirse la Presión de Llenado para proteger al recipiente en caso de exposición al calor o al fuego;
- d. La presión máxima permitida en una Estación de Suministro no debe exceder de 250 bar, y
- e. Cuando la presión en el sistema del vehículo ha excedido el 1.25 del valor de la Presión de Servicio Nominal de la Boquilla de Recepción, se debe:
  - 1. Remover el exceso de GNC del vehículo, y
  - 2. Notificar al responsable del vehículo para que solicite la revisión y aprobación del fabricante del Recipiente vehicular.

**7.1.13.3.** Libro bitácora de operación. Se debe elaborar un reporte de las condiciones de operación en cada cambio de turno del personal de operación denominado Libro Bitácora de Operación, que debe ser conservado durante la vida en operación de la Estación. Este libro puede ser elaborado por medios electrónicos y estar disponible para su consulta por la Agencia u otra autoridad que lo solicite.

## **7.2.** Mantenimiento de las Terminales de Carga, Terminales de Descarga y Estaciones de GNC.

**7.2.1.** Requisitos generales. Se deben mantener las condiciones seguras de operación de los sistemas de tuberías, equipos de compresión, controles y dispositivos de detección, así como los recipientes y sus Accesorios, de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

**7.2.2.** Manual de Mantenimiento. Las Terminales y las Estaciones de Suministro de GNC deben contar con un manual, escrito en español, sobre el mantenimiento de equipos e instalaciones para dar cumplimiento a las instrucciones de los fabricantes y a las disposiciones legales aplicables. Este manual debe contener al menos lo siguiente:

- a. Los Planes, Procedimientos e instructivos de trabajos de mantenimiento y detección de fugas de gas;
- b. El Programa anual de mantenimiento;
- c. El Programa anual de capacitación y entrenamiento del personal de mantenimiento, y
- d. Registro, plan de capacitación y entrenamiento, así como establecer el nivel de competencia individual del personal de mantenimiento.

**7.2.3.** Válvulas y Dispositivos de Relevo de Presión. Las Válvulas de Relevo de Presión deben mantenerse en condiciones seguras de operación, de conformidad con las recomendaciones de los fabricantes. Se deben implementar las medidas de seguridad siguientes:

- a. El Cuidado en el manejo y almacenamiento de recipientes de GNC con objeto de conservar los Dispositivos de Relevo de Presión en condiciones óptimas de operación y evitar daños;
- b. El Cuidado para evitar un taponamiento con pintura o acumulación de suciedad en los canales u otras partes que puedan interferir con el funcionamiento de los Dispositivos de Relevo de Presión, y
- c. Ventear el Gas Natural, mediante los Dispositivos de Relevo de Presión, al exterior en un lugar seguro a no menos de 3 m por encima del nivel del piso. El conducto de venteo no debe reducir la capacidad de descarga del sistema.

**7.2.4.** Mangueras de suministro. Las mangueras deben ser inspeccionadas visualmente de conformidad con las recomendaciones del fabricante o en su caso una vez al mes para asegurar que están en condiciones seguras para su uso.

- a. No deben tener Conectores intermedios entre el Punto de Surtido y el Conector de Llenado;
- b. Se debe impedir su contacto con la tierra;
- c. Deben estar protegidas contra abrasión y formación de pliegues;
- d. No debe tener cortes, raspaduras, pliegues o presentar cualquier otro daño;
- e. Deben ser reemplazadas cuando se encuentre evidencia de deterioro exterior y/o deformaciones;
- f. Deben ser probadas para detectar fugas de acuerdo con los requisitos del fabricante y se deben reemplazar cuando se encuentre una fuga o una fisura, y
- g. Deben ser reemplazadas cuando se cumpla la vida útil especificada por el fabricante.

**7.2.5.** Bitácora de Mantenimiento. Se debe elaborar un registro de la totalidad de los trabajos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en cada cambio de turno del personal de mantenimiento en un documento denominado Bitácora de Mantenimiento, que contenga fecha, personal que realizó el trabajo correspondiente y comentarios que aclaren o proporcionen información adicional. La Bitácora debe ser conservada durante toda la vida útil del proyecto y puede ser elaborada en medios electrónicos.

Se deben conservar los registros de mantenimiento durante la vida útil de la Terminal o de la Estación.

**7.3.** El Regulado debe obtener de forma anual, un Dictamen de Operación y Mantenimiento por una Unidad de Verificación, en el que conste el cumplimiento de los requisitos establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana para esta etapa.

El Dictamen al que se refiere el párrafo anterior, debe ser entregado a la Agencia, en los primeros tres meses de cada año, una vez cumplido el primer año de operaciones.

## **8. Cierre y Desmantelamiento.**

Cuando se pretendan llevar a cabo las etapas de Cierre y/o Desmantelamiento de las Terminales y Estaciones de GNC, se deben elaborar y ejecutar un programa de actividades de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente y sus Procedimientos, para cada etapa; dicho programa debe contener, por lo menos, lo siguiente:

- a. Los escenarios y recomendaciones del Análisis de Riesgos actualizado para esa etapa, conforme a los previsto en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente y otras aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indiquen, o las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de

Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos, según la instalación;

- b. Lo previsto en la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente, y
- c. Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Operativa y protección al medio ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fue autorizado el Proyecto.

**9. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad.**

**9.1. Objetivo.**

El presente Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad tiene por objeto determinar el grado de cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana NOM-010-ASEA-2016, que comprende la revisión documental y la verificación física de Las Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y las Estaciones de Suministro de vehículos automotores.

**9.2. Procedimiento.**

La evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana se realizará para cada una de sus etapas, mediante la revisión documental y la verificación física de las Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y las Estaciones de Suministro de vehículos automotores.

**Tabla 1** Procedimiento por Etapas de Evaluación de la Conformidad

ETAPA	NUMERAL A VERIFICAR	PERIODICIDAD DE VERIFICACIÓN	TIPO DE VERIFICACIÓN	DOCUMENTO EMITIDO
Diseño.	5	Una vez por diseño.	Documental.	Dictamen de Diseño.
Construcción y pre-arranque.	6	Una vez por construcción y pre-arranque.	Documental y verificación física de la instalación.	Dictamen de Pre-arranque.
Operación y mantenimiento.	7	Una vez por año.	Documental, verificación física de la instalación y operación.	Dictamen de Operación y Mantenimiento.

La evaluación de la conformidad será realizada por una Unidad de Verificación.

Los resultados de la evaluación de la conformidad deben hacerse constar en un Dictamen de acuerdo a la Tabla 1 de este Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad.

Los documentos originales de la evaluación, debe conservarlos el Regulado y estar a disposición de la Agencia cuando los requiera.

**10. Grado de concordancia con normas nacionales o internacionales.**

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con Norma Internacional alguna.

**11. Vigilancia.**

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos es la autoridad competente para supervisar y vigilar el cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana.

## 12. Bibliografía.

Para la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana se consultaron los documentos siguientes:

### 12.1. ANSI (American National Standards Institute):

- a) ANSI NGV 1-2006 Natural Gas Vehicles (NGV) Fueling Connection Devices.
- b) ANSI NGV 2,-2007 American National Standard for Natural Gas Vehicle Containers.
- c) ANSI/ISA 84.00.01 part. 3 2004. Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector - Part 3: Guidance for the Determination of the Required Safety Integrity Levels.

### 12.2. ASME (American Society of Mechanical Engineers):

- a) ASME Boiler and Pressure Vessels Code, Section VIII or Section X, Rules for the construction of Unfired Pressure Vessels, Div. 1 or Div. 2.
- b) ASME Boiler and Pressure Vessels Code, Section X, Fiber reinforced plastic pressure vessels.
- c) ASME B31.3, 2012, Process Piping.

### 12.3. ASTM (American Society for Testing and Materials):

- a) ASTM A47 / A47M-99(2009) Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- b) ASTM A105 / A105M-11a Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
- c) ASTM A106 / A106M-11 Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service.
- d) ASTM A269-10 Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
- e) ASTM A372 / A372M-10 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Forgings for Thin Walled Pressure Vessels.
- f) ASTM A395 / A395M 99(2009) Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures.
- g) ASTM A536-84(2009) Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- h) ASTM E136-12 Standard Test Method for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C.

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

### 12.5. ISO (International Organization of Standardization):

- a) ISO 9809-1:2010 Gas cylinders refillable seamless steel gas cylinders - Design, construction and testing – Part 1: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength less than 1 100 MPa.
- b) ISO 9809-3:2010 Gas cylinders refillable seamless steel gas cylinders - Design, construction and testing – Part 3: Normalized steel cylinders.
- c) ISO 11439:2000 Gas Cylinders-High Pressure Cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles.
- d) ISO 15501-1:2012 Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel systems – Part 1 Safety requirements.
- e) ISO 15501-2:2001 Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel systems – Part 2 Test methods.

### 12.6. NFPA (National Fire Protection Association):

- a) NFPA 37, Standard for the installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines, 2010 Edition.
- b) NFPA 52, Compressed Natural Gas (CNG) Vehicular Fuel System, 2010 Edition.
- c) NFPA 59A: Standard for the Production Storage and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG).
- d) NFPA 70: National Electrical Code, 2011 Edition.

**12.7.** IEC (International Electrotechnical Commission)

- a) IEC-61511 part. 3: 2003 Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector.

**12.8.** Center for Chemical Process Safety.

- a) Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment (2001).

### **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.** La presente Norma Oficial Mexicana NOM-010-ASEA-2016, Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores, entrará en vigor a los 170 días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.** A partir de la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana se cancela y sustituye la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SECRE-2002, Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 2002.

**TERCERO.** Los dictámenes de cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SECRE-2002, Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio, que hayan sido emitidos con anterioridad a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, son reconocidos por la Agencia hasta el término de su vigencia.

**CUARTO.** Las Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y las Estaciones de Suministro de vehículos automotores, que estén operando a la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, contarán con 90 días naturales para cumplir con lo establecido en el numeral 7 de Operación y Mantenimiento.

**QUINTO.** La Agencia podrá establecer mediante programas de evaluación los periodos en los que se deberán presentar los Dictámenes de Operación y Mantenimiento. En tanto no se publiquen dichos programas, se estará a los plazos establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana.

**SEXTO.** Las Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y las Estaciones de Suministro de vehículos automotores que cuenten con un Dictamen de Diseño y que no hayan iniciado operaciones a la entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, les serán exigibles las normas y estándares de Diseño y Construcción que fueron aplicables al momento de obtener el Dictamen de Diseño. A partir del inicio de operaciones de estas Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y de las Estaciones de Suministro de vehículos automotores contarán con 90 días naturales para apegarse a lo establecido en el numeral 7 "Operación y mantenimiento" de la presente Norma Oficial Mexicana.

## APÉNDICE NORMATIVO I

### CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS.

En una Estación de Suministro de GNC las áreas donde estén instalados equipos de compresión, almacenamiento y transferencia de GNC deben ser clasificadas eléctricamente de conformidad con los criterios establecidos en la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización), o aquella que la cancele o sustituya.

- a. Por las características del Gas Natural y las concentraciones de las mezclas de Gas Natural con aire en las áreas de las Estaciones de Suministro se aplica el Capítulo 5, Ambientes especiales, Artículo 500, Áreas peligrosas (Clasificadas), y quedan clasificadas dentro del Grupo D Clase I, Divisiones 1 y 2., como se especifica en la Tabla I;
- b. Los equipos eléctricos y su cableado instalados dentro de las áreas clasificadas eléctricamente de acuerdo con la Tabla I, deben cumplir con los requisitos establecidos en la NOM-001-SEDE-2012, o aquella que la cancele o sustituya, para el área donde se ubiquen;
- c. Los equipos de compresión, almacenamiento y transferencia de GNC deben instalarse de manera que el área clasificada eléctricamente de acuerdo con la Tabla I no se extienda más allá del límite del predio, una pared o bajo un techo, y
- d. Se deben implementar medidas de seguridad cuando exista riesgo de chispas eléctricas debidas a descargas de electricidad estática o a corrientes parásitas o impresas, por ejemplo, de un sistema de protección catódica.

**Tabla I** Clasificación de áreas peligrosas.

UBICACIÓN DEL ÁREA CLASIFICADA	ALCANCE DEL ÁREA CLASIFICADA	DIVISIÓN
Equipos de compresión.	Hasta 4.6 m del equipo	2
Recipientes.	Hasta 3 m desde el recipiente	2
Surtidores y Postes.	Dentro del gabinete del Surtidor	1
	Hasta 1.5 m del Surtidor	2
Descarga de válvulas y Dispositivos de Relevos de Presión y de venteos en exteriores, desde el Punto de Descarga en todas direcciones.	Hasta 1.5 m	1
	Más de 1.5 m hasta 4.6 m	2
Descarga de válvulas y Dispositivos de Relevos de Presión dentro de un ángulo de 15° en la dirección de descarga.	Hasta 4.6 m	1
Alrededor de válvulas y conexiones roscadas y bridadas.	No están clasificadas como áreas peligrosas	