

ANEXO N° 5

ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DE DESPACHO DEL GNV

Al ser la máxima presión en el sistema de compresión y almacenamiento es de 3,600 psig (250 bar) y las condiciones de llenado del gas a los vehículos, de 2,900 psig (200 bar), las cañerías, surtidores, mangueras de carguío, dispositivos de alivio, válvulas automáticas de corte rápido, manómetros, controles de presión de llenado, equipo e instalaciones eléctricas, deberán cumplir las estipulaciones mínimas de la presente norma.

1. Cañerías

- 1.1 Deberán utilizarse cañerías de acero sin costura de secciones adecuadas y aptas para operar a una presión de trabajo de 250 bar. Cualquier material utilizado, incluyendo empaquetaduras y empaques de lubricación, deberán ser compatibles con el uso del gas natural y las condiciones de servicio.
- 1.2 Todas las tuberías o cañerías deberán ser lo más directas posibles con una previsión adecuada para expansiones, contracciones, choques, vibraciones y arreglos. Las líneas exteriores deberán ser enterradas o instaladas sobre la superficie del terreno. Deberán estar bien sujetadas y protegidas contra daños mecánicos o corrosivos. Cuando existen tuberías que cruzan por sobre las vías de acceso de vehículos éstas deberán tener, por lo menos, una altura de 4.5 m. sobre el nivel del piso. También podrán instalarse en trincheras preparadas en el terreno, perfectamente identificadas y con las protecciones adecuadas. Las trincheras deberán tener pendiente y drenaje adecuado.
- 1.3 Las conexiones a los surtidores deberán ser flexibles a los efectos de absorber vibraciones y posibles impactos. Antes de cada una de estas conexiones se instalarán dispositivos adecuados que corten la salida de GNV ante una rotura del surtidor.
- 1.4 El procedimiento recomendado para soldar cañerías, para baja presión es el que se efectúa para cañería ASTM, grado A o B. Para esta soldadura se aplicaran las disposiciones contenidas en la norma ASME para ductos que transportan hidrocarburos gaseosos. Se obtendrá radiografías del 100% de soldaduras.
- 1.5 Para soldaduras de cañerías a alta presión se utilizaran las normas ASME, incluyendo todas las especificaciones propias de este tipo de soldadura, en lo que se refiere a tipo de electrodos, número de pasadas y limpieza, tomando como norma el precalentamiento.
- 1.6 En el caso de cañerías enterradas, se deberá presentar con el proyecto, el procedimiento de protección catódica correspondiente.

2. Surtidores (Dispensadores)

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

- 2.1 Se evitará el contacto de las mangueras contra el suelo y facilitarán su arrollamiento o suspensión adecuada.
- 2.2 Igualmente se evitarán giros o curvaturas inadecuadas de las mangueras y los peligros de abrasión de las mismas.
- 2.3 Provocarán el cierre automático del flujo de GNV, ante la rotura de una manguera.
- 2.4 El surtidor poseerá un sistema de corte de suministro a una presión de 200 bar con una tolerancia del + 2.5 %
- 2.5 El surtidor deberá tener un manómetro por manguera, para comprobar la presión de entrega.
- 2.6 Las cañerías internas del surtidor deben estar bajo la norma AISI 304 o la 316
- 2.7 Deberá contar con un sistema de bloqueo por exceso de flujo. Este sistema será probado por la Superintendencia durante sus inspecciones, las cuales serán realizadas cuando vea por conveniente.
- 2.8 La totalidad de la instalación eléctrica del surtidor, deberá ser antiexplosiva, según la norma NEC, Artículo 500.
- 2.9 El error máximo admisible en la calibración volumétrica de los surtidores es del ± 2 %.

3. Mangueras

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

- 3.4 Las conexiones para las mangueras flexibles deberán ser diseñadas después de ser ensamblados y antes de ser usados a por lo menos, 4 veces la más severa condición de presión.
- 3.5 Los componentes de las mangueras flexibles deberán ser probados después de ser ensamblados y antes de ser usados a por lo menos dos veces la presión de trabajo y también probados a una presión neumática de, por lo menos, 600 PSI (4 MPa) bajo el nivel del agua. Las mangueras deberán ser probadas contra fugas con espuma de jabón o su equivalente, por lo menos, una vez al año y cualquier fuga será razón suficiente para su exclusión. Estas pruebas deberán ser archivadas y puestas a disposición de la Superintendencia.
- 3.6 Las mangueras flexibles deberán tener una marca muy clara y fácilmente distinguible, que indique el nombre del fabricante, la presión de trabajo, y que es apta para el uso de GNV.
- 3.7 La manguera, su terminal de acople y su válvula para maniobra, constituirán un conjunto que debe ser de marca y modelo aprobado por las empresas reconocidas en el país de fabricación. Figura N° 1.
- 3.8 El terminal para el acople al sistema de carga en los automotores, responderá al diseño y dimensiones de la Figura N° 2 de ésta Norma.
- 3.9 La longitud máxima de la manguera con terminal no excederá de 5 metros.
- 3.10 La manguera deberá contar con un dispositivo de seguridad que permita su desprendimiento sin pérdida de gas ante un eventual arrastre de la manguera por un automotor.
- 3.11 La Estación de servicio deberá contar con los certificados de pruebas y calidad de las mangueras.

4. Dispositivos de Alivio y Cierre de Instalación

- 4.1 La línea de suministro de gas al compresor deberá poseer válvula de cierre manual, fácilmente accesible, ubicada fuera de la sala de compresores al igual que la llave de corte de la energía eléctrica.
- 4.2 La salida del compresor estará provista de válvula de seguridad por alivio de presión, ajustada a diez por ciento (10%) por encima de la presión máxima de operación o trabajo. El gas venteará al exterior de la sala de compresión a nivel superior y orientada en sentido contrario a la ubicación de los surtidores.

- 4.2.1 La descarga de todos los dispositivos de alivio no terminará en un edificio, ni en áreas cerradas, venteando a lugar seguro.
- 4.2.2 Las válvulas de alivio de presión, deberán poseer tubos de venteo de una altura mínima de 2 m respecto al nivel del suelo.
- 4.3 Todas las conexiones de salida de los tanques de almacenamiento y de las baterías de cilindros, exceptuando las válvulas de seguridad, serán protegidas por una válvula de exceso de flujo.
 - 4.3.1 La válvula de exceso de flujo evitará los riesgos resultantes de escapes de GNV a la atmósfera.

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

4.3.2 Inscripciones:

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

1. Nombre del fabricante o marca.
 2. Modelo.
 3. Caudal máximo que permita pasar la válvula.
 4. Fluido para el caudal que ha sido proyectada la válvula.
 5. Mes y año de fabricación.
- 4.4. Cuando la estación se diseña para almacenamiento de GNV superior a los 4000 litros (volumen de agua), deberán instalarse sistemas automáticos para detección de fuegos que actuarán cortando el flujo de combustible. También se instalará un detector de mezcla explosiva de dos niveles, el primero producirá alarma y el segundo el bloqueo automático de la instalación.

5. Válvulas Automáticas de corte Rápido y Control Remoto

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

6. Manómetros

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

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

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

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

a) Operación normal.-

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

b) Protección.-

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

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

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

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

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

- 7.2.2 Proveer un espacio muerto no mayor al dos por ciento (2 %) del rango para un 10 °C de temperatura ambiente.
- 7.2.3 Proveer un error de accionamiento de cerrado no mayor al dos por ciento (2 %) de la máxima presión de llenado a 15 °C.
- 7.3 Para el precintado y sellado, el dispositivo de control de presión deberá cumplir los siguientes requerimientos:
 - 7.3.1 Cualquier dispositivo de ajuste de cualquier componente deberá ser precintado si su desmontaje afectara la precisión de los requerimientos del diseño.
 - 7.3.2 Cualquier toma externa deberá ser precintada para prevenir la conexión de equipo no autorizado, así como también las conexiones tipo enchufe, para prevenir la sustitución del equipo sin autorización.
 - 7.3.3 En los casos en los que el dispositivo de control comprenda más de un cuerpo separado, los cables de interconexión deberán estar dispuestos de forma tal que se pueda prevenir el reemplazo de alguno de los cuerpos sin romper el precinto del otro, o se coloque el número de serie en cada uno de los cuerpos.
 - 7.3.4 Los tapones estampados o señalados, colocados para prevenir la alteración de partes que puedan afectar la precisión de los instrumentos, deberán consistir en un tapón debajo de la superficie de un agujero rebajado, con una superficie circular de diámetro no menor a 12 mm. o de una superficie a 8.5 mm x 25 mm. Ejemplos típicos de tapones circulares son los ilustrados en la Figura N° 3.

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

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

- 7.3.5 El tapón deberá ser accesible al sellado por intermedio de una herramienta de 50 mm. de longitud y deberá ser colocado de tal forma que:
 - a) La parte en la cual sea colocado no pueda ser removida del instrumento sin dañar el tapón.

- b) El sellado podrá ser fijado fácilmente, sin afectar las propiedades cuando se encuentren en uso.
- c) El tapón deberá ser accesible sin tener que mover el instrumento cuando se encuentre en uso.

7.3.6 La instalación de un dispositivo de control de presión estará sujeta a la emisión de un permiso de conexión de accesorios por las autoridades correspondientes.

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

8. Equipo Eléctrico e Instalaciones Eléctricas

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

BS 4683 Aparatos eléctricos en atmósferas explosivas.

BS 229 Probador de llama contenido en aparatos eléctricos.

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

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

9. Pruebas y Ensayos de las Instalaciones

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

9.1 Prueba hidráulica

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

El interesado presentará a la Superintendencia el procedimiento para la prueba hidráulica, la metodología y los resultados obtenidos.

9.2 Prueba neumática

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

9.3 Inspecciones

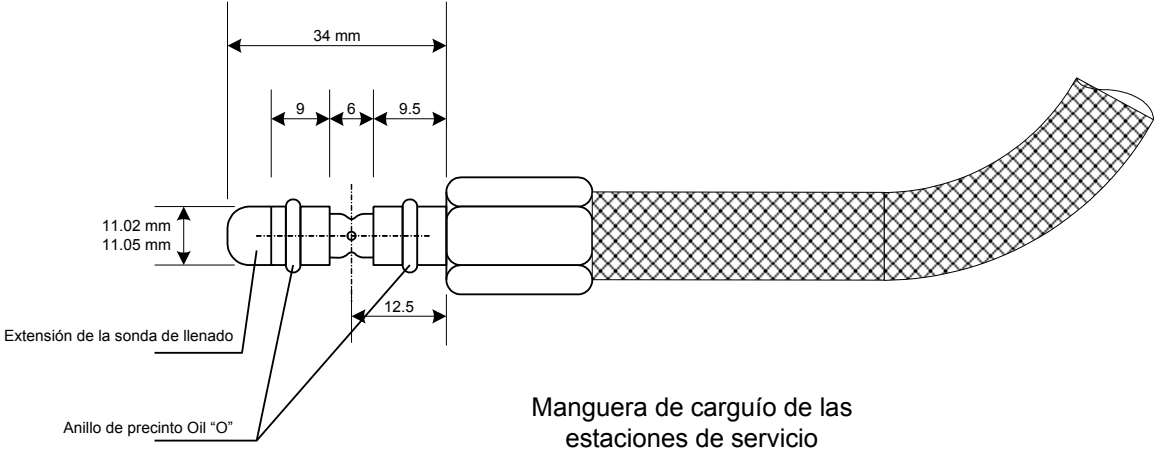
- a) Antes de su puesta en marcha, las instalaciones serán inspeccionadas y habilitadas por representantes técnicos de la Superintendencia con la presencia del responsable de ejecución de la instalación, y de un representante de la empresa comercializadora, cuando corresponda.
- b) La Superintendencia, inspeccionará las instalaciones con bocas de expendio para GNV toda vez que lo considere necesario, a efectos de verificar seguridad y buen funcionamiento.

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

Para la aprobación técnica de las estaciones de carga de GNV, se dará cumplimiento a los siguientes puntos:

- Cumplir con todos los ensayos y procedimientos establecidos
- Verificar el buen funcionamiento de los equipos así como de todos los sistemas de seguridad.
- Controlar que los surtidores hayan sido verificados y/o calibrados por el Instituto Boliviano de Metrología – IBMETRO.

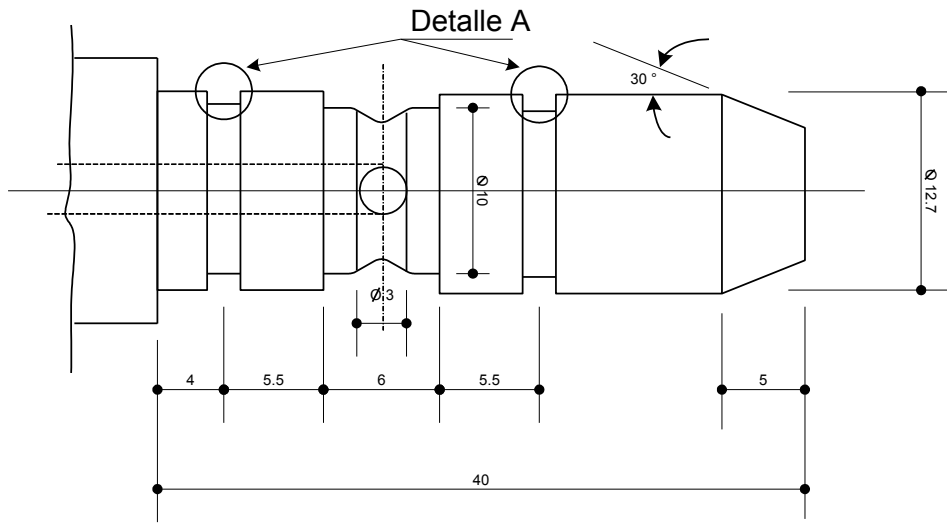
FIGURA N° 1



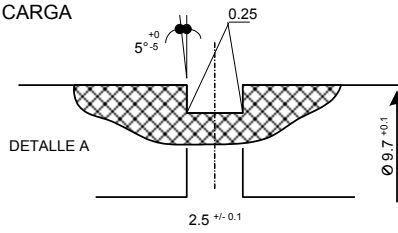
SONDA DE CARGUIO
Dimensiones en mm

FIGURA N° 2

SISTEMA DE ACOPLÉ PARA CARGA DEL AUTOMOTOR



PICO DE CARGA



DETALLE DE LA HEMBRA DE CARGA

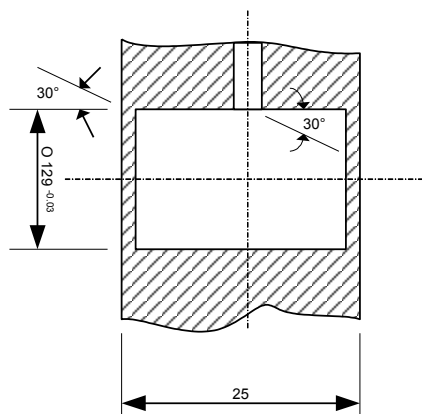
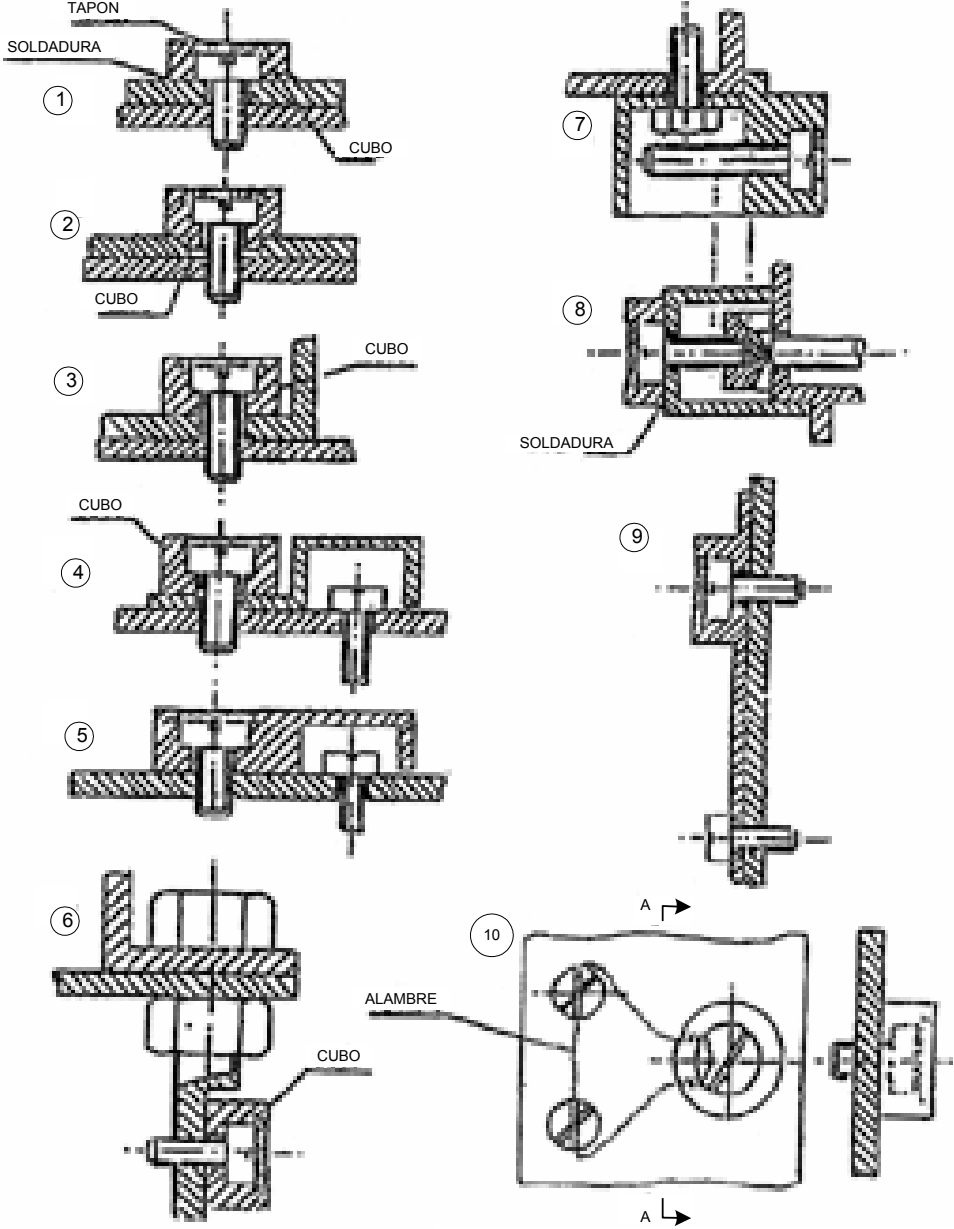


FIGURA N° 3

EJEMPLOS TIPICOS DE TAPONES



NOTA.- Cualquier sello o tapón similar a los ejemplos 1 al 9 serán utilizados para sellos con alambre. El tapón será perforado con orificios de diámetro igual al del alambre.