

# **NAG-443**

**- Año 2009 -**

**Norma Argentina para el  
proyecto, construcción,  
operación y mantenimiento de  
Plantas de Carga y Descarga de  
GNC y GNP a granel**



# **ENARGAS**

**ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS**

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b>	<b>1</b>
<b>Prologo</b>	<b>5</b>
<b>SECCIÓN 1</b>	<b>6</b>
<b>CONSIDERACIONES GENERALES.</b>	<b>6</b>
<b>1.1.- Objeto</b>	<b>6</b>
<b>1.2.- Alcance</b>	<b>6</b>
<b>1.3.- Documentos de referencia o informativos</b>	<b>6</b>
<b>1.4.- Definiciones</b>	<b>11</b>
<b>1.5.- Presentación del proyecto</b>	<b>17</b>
1.5.1.- Generalidades:	20
1.5.2.- Memoria descriptiva del Sistema:	20
1.5.3.- Proyecto electromecánico	21
1.5.4.- Proyecto civil:	24
<b>1.6.- Aprobación y habilitación</b>	<b>24</b>
1.6.1.- Etapas de aprobación del proyecto:	24
1.6.2.- Habilidadación del Sistema:	25
<b>1.7.- Modificaciones de plantas habilitadas</b>	<b>25</b>
<b>1.8.- Rehabilitación</b>	<b>25</b>
<b>1.9.- Planos conforme a obra</b>	<b>26</b>
<b>1.10.- Inspecciones</b>	<b>26</b>
<b>1.11.- Personal de planta</b>	<b>27</b>
<b>1.12.- Seguros</b>	<b>27</b>
<b>SECCIÓN 2</b>	<b>28</b>
<b>INSTALACIONES PARA CARGA Y DESCARGA</b>	<b>28</b>
<b>2.1.- Generalidades</b>	<b>28</b>
2.1.1.- Planta de carga:	28
2.1.2.- Planta de descarga:	28
2.1.3.- Ubicación:	29
2.1.4.- Terreno:	29
2.1.5.- Niveles de terrenos y desagües:	30
2.1.6.- Cerco perimetral:	30
2.1.7.- Elementos peligrosos:	30
2.1.8.- Capacidad de almacenamiento:	30
2.1.9.- Distancias de seguridad:	31
2.1.10.- Sistema de venteo:	32
<b>2.2.- Requerimientos particulares</b>	<b>33</b>
2.2.1.- Área de almacenamiento:	33
2.2.2.- Área de carga o descarga de semirremolques.	34
2.2.3.- Área de maniobra de los semirremolques:	35

2.2.4.- Oficinas y sanitarios: _____	35
2.2.5.- Recinto de compresión: _____	36
2.2.6.- Equipo motogenerador: _____	36
2.2.7.- Tanque de agua: _____	37
2.2.8.- Paradas de emergencia: _____	37
2.2.9.- Stock operativo mínimo y almacenamiento total de la planta de descarga: _____	38
<b>TABLA N° 1</b> _____	<b>43</b>
<b>DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN PLANTAS DE CARGA Y DESCARGA</b>	<b>43</b>
<b>CAÑERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b> _____	<b>48</b>
<b>3.1.- Generalidades</b> _____	<b>48</b>
<b>3.2.- Normas y especificaciones técnicas</b> _____	<b>49</b>
3.2.1.- Cañerías: _____	49
3.2.2.- Accesorios: _____	49
3.2.3.- Espárragos y tuercas: _____	50
3.2.4.- Juntas: _____	50
3.2.5.- Válvulas: _____	51
3.2.6.- Filtros: _____	55
3.2.7.- Acoples Rápidos: _____	56
3.2.8.- Mangueras: _____	56
<b>3.3.- Instalación</b> _____	<b>56</b>
3.3.1.- Generalidades. _____	56
3.3.2.- Soldadura: _____	58
3.3.3.- Soportes y anclajes: _____	60
3.3.4.- Protección contra la corrosión de las cañerías aéreas y recipientes: _____	61
3.3.5.- Cañerías enterradas: _____	61
3.3.6.- Registros de control de corrosión: _____	62
3.3.7.- Prueba de fuga, resistencia y hermeticidad: _____	62
<b>SECCIÓN 4</b> _____	<b>63</b>
<b>ELEMENTOS Y EQUIPOS</b> _____	<b>63</b>
<b>4.1.- Generalidades:</b> _____	<b>63</b>
<b>4.2.- Recipientes aéreos</b> _____	<b>63</b>
<b>4.3.- Recipientes enterrados</b> _____	<b>66</b>
<b>4.4.- Baterías de cilindros</b> _____	<b>67</b>
<b>4.5.- Calentador de gas</b> _____	<b>67</b>
<b>4.6.- Regulación de presión</b> _____	<b>67</b>
<b>4.7.- Medición</b> _____	<b>69</b>
4.7.1.- Planta de carga: _____	69
4.7.2.- Planta de descarga: _____	69
<b>4.8.- Compresión</b> _____	<b>69</b>
<b>SECCIÓN 5</b> _____	<b>72</b>
<b>EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b> _____	<b>72</b>

<b>5.1.- Generalidades</b>	<b>72</b>
<b>5.2.- Diseño de equipos de fuerza motriz</b>	<b>73</b>
<b>5.3.- Tendido de cables</b>	<b>73</b>
<b>5.4.- Iluminación del predio</b>	<b>74</b>
<b>5.5.- Iluminación de emergencia</b>	<b>75</b>
<b>5.6.- Puesta a tierra</b>	<b>75</b>
<b>5.7.- Protección contra descargas atmosféricas</b>	<b>76</b>
<b>SECCIÓN 6</b>	<b>78</b>
<b>CONTROLES Y PRUEBAS</b>	<b>78</b>
<b>6.1.- Pruebas de habilitación de las instalaciones</b>	<b>78</b>
<b>6.2.- Pruebas periódicas</b>	<b>80</b>
6.2.1.- Mensual:	80
6.2.2.- Semestral:	80
6.2.3.- Bienal:	81
6.2.4.- Quinquenal:	81
<b>6.3.- Pruebas y ensayos no periódicos</b>	<b>81</b>
<b>SECCIÓN 7</b>	<b>82</b>
<b>MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>	<b>82</b>
<b>7.1.- Fuentes de ignición</b>	<b>82</b>
<b>7.2.- Extintores</b>	<b>82</b>
<b>7.3.- Sistema fijo de extinción</b>	<b>83</b>
<b>7.4.- Rol de incendio</b>	<b>84</b>
<b>7.5.- ¿Cómo proceder en caso de siniestro en las instalaciones?</b>	<b>84</b>
<b>7.6.- Odorización</b>	<b>85</b>
<b>7.7.- Carteles de seguridad</b>	<b>86</b>
<b>7.8.- Disposiciones relativas a carga y descarga</b>	<b>86</b>
<b>NOTAS:</b>	<b>88</b>
<b>7.10.- Vigilancia</b>	<b>88</b>
<b>7.11.- Forestación</b>	<b>88</b>
<b>7.12.- Antena de comunicaciones</b>	<b>89</b>
<b>SECCIÓN 8</b>	<b>90</b>
<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	<b>90</b>
<b>8.1.- Generalidades</b>	<b>90</b>
<b>8.2.- Alcances del proyecto de instrumentación y control</b>	<b>90</b>
<b>8.3.- Criterios de instrumentación a aplicar</b>	<b>92</b>

<b>8.4.- Lazos de medición y control operativo</b>	<b>92</b>
8.4.1.- Separadores de líquido:	92
8.4.2.- Separadores de polvos:	92
8.4.3.- Calentador de gas:	92
8.4.4.- Puente de regulación de presión:	92
8.4.5.- Puente de medición:	93
<b>8.5.- Especificaciones técnicas</b>	<b>93</b>
8.5.1.- Requerimientos particulares:	93
<b>Cargo:</b>	<b>97</b>
<b>Instrucciones para completar el formulario de observaciones</b>	<b>98</b>

## Prologo

La Ley 24 076 -Marco Regulatorio de la Actividad del Gas Natural- crea en su Artículo 50 el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS).

En el Artículo 52 de la mencionada Ley se fijan las facultades del ENARGAS, entre las cuales se incluye la de dictar reglamentos a los que deberán ajustarse todos los sujetos de esta Ley en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos.

En tal sentido, esta norma NAG-443 Año 2009 constituye una actualización a la dictada mediante la Resolución ENARGAS N° I/0301/08 del 14 de julio de 2008 (B.O 23/07/08). Dicha actualización obedece a la revisión de distintos apartados y una revisión general de forma.

Los cambios realizados están indicados por medio de una línea vertical sobre el margen de cada página en el cual aparecen. Estas líneas se las incluyó como una ayuda al lector para identificarlos respecto de la versión del año 2008.

Toda sugerencia de revisión, podrá ser enviada al ENARGAS, completando el formulario que se encuentra al final de la norma.

## SECCIÓN 1

### CONSIDERACIONES GENERALES.

#### **1.1.- Objeto**

Esta norma tiene por objeto la fijación de las pautas mínimas a observar en el proyecto, construcción, pruebas y habilitación de las instalaciones pertenecientes a plantas de carga y descarga de gas natural comprimido (GNC) o gas natural a presión (GNP) a granel abastecido por vía terrestre.

Asimismo, se establecen las condiciones a tener en cuenta en la operación y mantenimiento del sistema, a fin de garantizar las condiciones originales de seguridad y minimizar situaciones de riesgo originadas por fallas en factor humano.

#### **1.2.- Alcance**

Plantas de carga y de descarga y las del tipo paquetizada para emplear sistemas de gas natural a granel para la provisión a ciudades, poblaciones en general, industrias, establecimientos agrícolas, educacionales, organismos oficiales, de seguridad y estaciones de carga para abastecer a vehículos automotores.

Si bien esta norma no tiene efectos retroactivos en lo que respecta al diseño, fabricación, instalación, presiones de operación establecidas y pruebas, sus disposiciones deben aplicarse a la operación, mantenimiento y reclasificación de instalaciones existentes, que hayan sido aprobadas sin este reglamento técnico.

Esta norma no cubre al conducto de interconexión entre el gasoducto y la planta de carga.

#### **1.3.- Documentos de referencia o informativos**

- AEA 90.364 Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles.
- AEA 90364 Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, Parte 7 -Reglas particulares para las instalaciones en lugares y lugares especiales – sección 790: Protección contra las descargas eléctricas atmosféricas en las estaciones de carga de combustibles líquidos y gaseosos.
- AGA PAR Research Project NX-19: Manual for determination of supercompressibility factors of natural gas.
- AGA Report N° 3: Orifice metering of natural gas and other related hydrocarbon fluids.

- API RP 520: Sizing, selection, and installation of pressure-relieving devices in refineries.
- API RP 521: Guide for pressure-relieving and depressuring systems.
- API SPEC 6D: Specification for pipeline valves (ISO 14343).
- API STD 1104: Welding of pipelines and related facilities.
- API STD 526: Flanged steel pressure relief valves.
- API STD 600: Bolted bonnet steel gate valves for petroleum and natural gas industries (ISO 10434).
- API STD 607: Fire test for soft-seated quarter turn valves (ISO 10497-5).
- ASME B.16.21: Nonmetallic flat gaskets for pipe flanges.
- ASME B1.1: Unified inch screw threads (UN and UNR thread form).
- ASME B16.10: Face-to face and end-to-end dimensions of valves.
- ASME B16.11: Forged fittings, socket-welding and threaded.
- ASME B16.20: Metallic gaskets for pipe flanges, ring-joint, spiral wound, and jacketed.
- ASME B16.25: Buttwelding ends.
- ASME B16.34: Valves-Flanged, threaded, and welding end.
- ASME B16.5: Pipe flanges and flanged fittings.
- ASME B16.9: Factory-made wrought steel buttwelding fittings.
- ASME B18.2.1: Square and hex bolts and screws (inch series).
- ASME B18.2.2: Square and hex nuts (inch series).
- ASME B31.3: Process piping.
- ASME B31.8: Gas transmission and distribution piping systems.
- ASME B36.10: Welded and seamless wrought steel pipe.
- ASME BPVC-Section IX: Boiler and Pressure Vessel Code-Qualification standard for welding and brazing procedures, welders, brazers, and welding and brazing operators.

- ASME BPVC-Section VIII, Division 1: Boiler and Pressure Vessels Code – Rules for construction of pressure vessels.
- ASTM A 106: Standard specification for seamless carbon steel pipe for high-temperature service.
- ASTM A 193: Standard specification for alloy steel and stainless steel bolting materials for high-temperature service.
- ASTM A 194: Standard specification for carbon and alloy steel nuts for bolts for high-pressure and high-temperature service.
- ASTM A 53: Standard specification for pipes, steel, black and hot-dipped, zinc-coated, welded and seamless.
- ASTM A216: Standard specification for carbon-steel castings, suitable for fusion welding for high-temperature service.
- DIN/VDE 0141: Puesta a tierra en instalaciones de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV.
- IRAM 10005-2: Colores y señales de seguridad-Parte 2: Aplicación de los colores de seguridad en señalizaciones particulares.
- IRAM 1042: Limpieza de estructuras ferrosas para pintar.
- IRAM 1107: Pinturas esmalte sintéticas-Brillantes.
- IRAM 1174: Métodos de aplicación con soplete de pinturas y productos afines.
- IRAM 2281-1: Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Consideraciones Generales. Código de práctica.
- IRAM 2309: Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios.
- IRAM 2315: Soldadura Cuproaluminotérmica.
- IRAM 2444: Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos.
- IRAM 2467: Conductores de acero recubiertos de cobre cableados en capas concéntricas.
- IRAM 2607: Accesorios conformados de acero al carbono y aleados, para temperaturas moderadas y elevadas.
- IRAM 3509: Matafuegos de dióxido de carbono. Manuales.

- IRAM 3517-1: Matafuegos manuales y sobre ruedas. Elección, instalación y uso.
- IRAM 3517-2: Extintores (matafuegos) manuales y sobre ruedas-Parte 2: Dotación, control, mantenimiento y recarga.
- IRAM 3523: Matafuegos de polvo bajo presión. Manuales.
- IRAM 3550: Matafuegos de polvo bajo presión. Sobre ruedas.
- IRAM 3569: Cargas para matafuegos. Polvos para extinción de fuegos de las clases A, B y C.
- IRAM 4062: Ruidos molestos al vecindario.
- IRAM 5063: Rosca de caños para acoples estancos en los filetes. Medidas, tolerancias y designación.
- IRAM IAS U 500-2613: Tubos de acero al carbono, soldados y sin costura, galvanizados por inmersión en caliente o sin galvanizar, para conducción de fluidos.
- IRAM ISO 9712: Ensayos no destructivos-Calificación y certificación de personal.
- IRAM Manual de normas IRAM de dibujo tecnológico.
- IRAM-IAP A 5165: Instrumentos de medición. Manómetros indicadores de tubo Bourdon de escala circular.
- IRAM-IAS U 500-138: Soldadura-Ente habilitante y entes de calificación de soldadores y operadores.
- IRAM-IAS U 500-169: Soldadura-Calificación y certificación de inspectores.
- ISA 75.01.1: Flow equations for sizing control valves.
- Ley N° 19587: Higiene y seguridad en el trabajo.
- Ley N° 24 076: Marco Regulatorio de la industria del gas
- MSS SP-25: Standard parking system for valves, fittings, flanges, and unions.
- MSS SP-44: Steel pipeline flanges.
- NAG-100: "Normas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías".

- NAG-102: "Conducción de gas natural y otros gases por cañerías. Informes anuales, informes de accidentes e informes relacionados con condiciones de seguridad".
- NAG-105: "Bases para la calificación de soldadores y operadores de soldadura por arco eléctrico especificaciones de procedimientos".
- NAG-108: Revestimiento anticorrosivo de tuberías en condiciones de operación normales.
- NAG-123: "Normas de colores de seguridad para instalaciones y lugares de trabajo".
- NAG-148: "Condiciones de seguridad para la ubicación de estaciones de separación y medición, y estaciones reductoras de presión."
- NAG-155: "Norma mínima para el diseño, construcción, operación y mantenimiento para plantas de GLP de bajo volumen de almacenamiento para sistemas de distribución por redes instaladas en la vía pública."
- NAG-201: "Disposiciones, normas y recomendaciones para el uso de gas natural en instalaciones industriales"
- NAG-251: "Norma para recubrimientos en caños de acero para la conducción de gas en instalaciones internas".
- NAG-418: "Reglamentación para estaciones de carga para GNC".
- NAG-441: "Equipos de equipos de compresión para Estaciones de Carga de Gas Natural Comprimido".
- NAG-E-402: "Vehículos para el transporte de GNC".
- NAG-E-406: "Sistema para transporte de módulos contenedores para GNC".
- NFPA 70: "National Electrical Code".
- Norma MERCOSUR NM 302: "Ensayos no destructivos. Ensayo por emisión acústica (EA) – Terminología".
- Norma MERCOSUR NM 303: "Ensayos no destructivos. Análisis de la emisión acústica de estructuras durante la estimulación controlada".
- Norma MERCOSUR NM 304: "Ensayos no destructivos. Ensayos de cilindros de acero sin costura por emisión acústica".

- Resolución ENARGAS N° 138/95, o la que en el futuro la reemplace: Condiciones generales para la acreditación de Organismos de Certificación de artefactos y sus accesorios que funcionen con gas natural, con gas licuado de petróleo por redes, gas natural comprimido (GNC) y tuberías plásticas.
- SSPC SP-6/NACE N° 3: Commercial blast cleaning (jo int surface preparation standard).

**Notas:**

1. En caso de presentarse proyectos que utilicen otras normas o reglamentaciones técnicas, copias de éstas deben ser sometidas a aceptación del ENARGAS teniendo como referencia principal la necesaria homogeneidad de ideas, conceptos técnicos, técnicas de fabricación y materiales.
2. El ENARGAS puede aceptar o no, parcial o totalmente, las normas o reglamentos técnicos que se propongan.
3. Los documentos normativos que se indican a continuación son indispensables para la aplicación de este documento. Para los documentos normativos en los que se indica el año de publicación, se aplican las ediciones citadas.

Para los documentos normativos en los que no se indica el año de publicación, se aplican las ediciones vigentes, incluyendo todas sus modificaciones.

**1.4.- Definiciones**

A los efectos de esta norma, se aplican las definiciones siguientes:

**AEA:** Asociación Electrotécnica Argentina: Reglamentación para la ejecución de Instalaciones Eléctricas de Inmuebles.

**AGUAS ABAJO:** Se entiende por "**Aguas abajo de**" o "**Corriente abajo de**", a la expresión que ubica un determinado objeto que se encuentra instalado posterior al de referencia en el sentido de circulación del fluido.

**AGUAS ARRIBA:** Se entiende por "**Aguas arriba de**" o "**Corriente arriba de**", a la expresión que ubica a un determinado objeto que se encuentra instalado en forma precedente al de referencia en el sentido de la circulación del fluido.

**API:** American Petroleum Institute (Instituto estadounidense del petróleo).

**ÁREA NO CONTROLADA:** Son las zonas aledañas que no pertenecen al predio de la planta y en las cuales es imposible delimitar sus usos.

**ÁREA PELIGROSA:** Es el lugar dentro del cual no puede hacerse fuegos o existir elementos que de una u otra manera pudieran producir chispas.

**ARRESTALLAMA:** Dispositivo que evita la propagación de llama o chispas hacia el exterior.

**ASME:** American Society of Mechanical Engineers (Sociedad estadounidense de ingenieros mecánicos).

**ASTM INTERNATIONAL:** American Society for Testing and Material (Sociedad estadounidense de ensayos y materiales).

**CARRIL DE CARGA O DESCARGA:** Es la franja de la playa ubicada al lado o en frente de las islas de carga o descarga. Sobre ésta los vehículos maniobrarán el mínimo indispensable y detendrán su marcha para el reabastecimiento o recambio de módulos. Deberá ser de hormigón o asfalto.

**CARRIL DE ENTRADA:** Es la franja de la playa de maniobras que se extiende desde la vía pública o desde la vía de circulación interna vehicular hasta el carril de carga. Sobre éste los vehículos efectuarán las maniobras de entrada a la planta y aproximación a la zona de carga. De ser de terreno consolidado.

**CARRIL DE SALIDA:** Es la franja de la playa de maniobras que se extiende desde el carril de carga hasta la vía pública o hasta la vía de circulación interna vehicular, cuando la salida no sea directa. Sobre éste los vehículos efectuarán las maniobras de salida de la planta. Se la considera como vía de escape ante eventuales emergencias. Debe ser de terreno consolidado.

**CAUDAL DE DISEÑO:** Valor del caudal (a una presión y temperatura determinada) para el cual se proyecta la instalación.

**CIRSOC:** Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales para las Obras Civiles.

**CHIMENEA DE VENTEO:** Es un componente destinado a recibir y evacuar el gas proveniente de los venteos de las instalaciones o de una situación de emergencia en la planta.

**CLASE 1 - DIVISIÓN 1** Comprende:

- a) Lugares en los cuales existen en condiciones normales de funcionamiento y en forma continua, intermitente o periódica, concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables.
- b) Lugares en los cuales las concentraciones de dichos gases o vapores pueden existir frecuentemente debido a operaciones de reparación o mantenimiento, o debido a pérdidas.
- c) Lugares en los cuales, por roturas o fallas en el funcionamiento de equipos o proceso, podrían liberarse concentraciones peligrosas o vapores inflamables que podrían originar la falla simultánea de equipos eléctricos.

**CLASE 1 - DIVISIÓN 2** Comprende:

- a) Lugares en los cuales se manufacturan, usan, manejan y almacenan líquidos volátiles, vapores o gases inflamables, pero donde estos líquidos, vapores o gases peligrosos se hallan normalmente en recipientes cerrados o en un sistema de cañerías cerrado, de los cuales únicamente pueden escapar en caso de rotura accidental o explosión de dichos recipientes o sistemas, o en caso de funcionamiento anormal del equipo.
- b) Lugares en los cuales se evita normalmente las concentraciones peligrosas de gases o vapores por medio de una ventilación forzada. Estos lugares se tornan peligrosos en caso de presentarse una falla en los equipos de ventilación o presurización.
- c) Lugares adyacentes de los de Clase 1 División 1 y a los cuales puede penetrar ocasionalmente concentraciones peligrosas de gases o vapores, a menos que se evite dicha penetración con una ventilación forzada y se instalen sistemas de seguridad para impedir fallas en el funcionamiento de la ventilación.

**CONCENTRACIÓN PELIGROSA (expresada en volumen):** Se verifica cuando la proporción está entre 5 a 15 partes de gas natural, en 100 partes de mezcla de aire y gas. La temperatura de inflamación espontánea no es menor de 450 °C.

**DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD:** Aquellas que los distintos elementos de la planta deben guardar entre sí o con respecto a otros objetos fuera de ésta.

**DNV:** Dirección Nacional de Vialidad, Pliego general de condiciones y especificaciones técnicas más usuales y normas concordantes relacionadas a accesos a Rutas Nacionales.

**EDIFICIO PÚBLICO:** Todo edificio de carácter público que pueda concentrar a más de 150 personas, (ej: Escuelas, Hospitales, Clubes). No se considerará edificio público a edificios de carácter privado con acceso al público cuya concentración de personas sea inferior a las 150 personas.

**ENARGAS:** Ente Nacional Regulador del Gas.

**ENCARGADO TÉCNICO:** Persona diplomada como mínimo de Escuela Técnica (con título que incluya la realización de tareas de este tipo entre sus incumbencias profesionales), quien tendrá bajo su responsabilidad el manejo del personal para la operación de las plantas de carga y descarga.

**ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, REGULACIÓN ODORIZACIÓN Y MEDICIÓN:** Conjunto de válvulas y otros elementos, ubicado aguas abajo del punto de entrega, instalado con el propósito de separar impurezas, reducir y regular

automáticamente la presión del fluido, asegurar que ésta no sobrepase su límite prefijado ante fallas eventuales, y medir los volúmenes de gas consumido.

Puede ocurrir que de acuerdo con el caso solo sea: de regulación con o sin odorización, o de separación con o sin odorización, o de medición con o sin odorización, o una combinación de ellas.

Puede estar ubicada aguas abajo del punto de entrega y aguas arriba de la compresión siendo parte de la planta de carga, o ser parte del sistema de Descarga y estar ubicada aguas abajo del sistema de almacenamiento.

**FIRMA CONSTRUCTORA:** Persona física o jurídica cualquiera sea su origen, tipo o naturaleza, técnicamente responsable de la totalidad del proyecto y construcción.

**FIRMA OPERADORA:** Persona física o jurídica cualquiera sea su origen, tipo o naturaleza responsable del cumplimiento de esta norma durante la operación y mantenimiento de la planta de carga o descarga.

**FUEGO ABIERTO:** Todos los elementos que de una forma pueden producir chispas o llamas, ya sean en forma permanente o esporádica.

**GNC:** Gas Natural Comprimido, cuando la presión de transporte resulte superior a 70 bar.

**GNP:** Gas Natural a Presión, cuando la presión de transporte es hasta 70 bar.

**IAPG:** Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.

**IRAM:** Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

**ISA:** The Instrumentation, Systems, and Automation (Sociedad de instrumentos de EE.UU.).

**ISLA DE CARGA O DESCARGA:** Sector sobreelevado y protegido de la playa de maniobras, sobre el que no se admitirá la circulación vehicular. La isla propiamente dicha será una plataforma de hormigón o mampostería de 0,20 m sobre el nivel de la playa, sobre ésta se ubicará las plataformas de carga o descarga de módulos o el sistema de válvulas y mangueras de carga.

**LICENCIATARIA:** Se refiere ya sea a Transportadora, Distribuidora, o Subdistribuidora, definida conforme al Marco Regulatorio de la Industria del Gas (Ley N° 24.076).

**LÍMITES DE LA PLAYA:** Se entiende así a los elementos físicos que delimiten al espacio destinado a la maniobra y circulación de los vehículos en la playa de carga. A estos efectos, se considerará como límites, a las líneas o muros

divisorios de predios, cuando existiesen, toda edificación ubicada dentro de la planta de carga, y la línea municipal.

**LÍNEA MEDIANERA:** Línea del predio que delimita el predio de la planta con la propiedad lindera.

**LÍNEA MUNICIPAL-VÍA PÚBLICA:** Línea del predio que delimita la propiedad particular con la vía pública.

**MÓDULOS INTERCAMBIABLES DE ALMACENAMIENTO:** Grupo de recipientes o cilindros destinados a alojar el gas para su transporte alojados en una estructura de protección.

**MSS:** Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (Sociedad de normalización de los fabricantes de la industria de válvulas y accesorios de EE.UU.).

**NEC:** National Electric Code (Código eléctrico nacional de EE.UU.).

**NFPA:** National Fire Protection Association (Asociación nacional de EE.UU. de protección contra incendio).

**ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN (OC):** Entidad acreditada por el ENARGAS conforme a la Resolución ENARGAS N° 138/95, o la que en el futuro la reemplace.

**P & I:** Diagrama de cañerías e instrumentos (Pipe and Instruments).

**PLANTA DE DESCARGA:** Lugar físico en donde se efectúa la descarga del gas natural (GNP o GNC).

**PLATAFORMA DE CARGA:** Estructura destinada a alojar los módulos de almacenamiento para cargar a éstos a la presión de trabajo.

**PLATAFORMA DE DESCARGA:** Estructura destinada a alojar los módulos de almacenamiento para su descarga.

**PLAYA DE CARGA Y MANIOBRAS:** Sector de la planta de carga destinado al movimiento vehicular para su reabastecimiento de gas que incluye a los carriles de entrada, carga y salida.

**PC:** Poder calorífico promedio mensual del gas natural.

**PRESIÓN DE ALIVIO:** Presión a la cual la válvula de seguridad inicia su operación.

**PRESIÓN DE CORTE:** Presión a la cual actúa la válvula de seguridad de bloqueo por sobrepresión.

**PRESIÓN DE DISEÑO:** Presión máxima que puede alcanzar la instalación, valor con el que deberá dimensionarse.

**PUNTO DE SUMINISTRO O ENTREGA:** Lugar físico en donde la Licenciataria hace entrega del fluido a la planta de carga, ubicado en la línea municipal del predio de la planta de carga.

**REGULADOR DE PRESIÓN:** Dispositivo que permite reducir la presión del fluido que recibe y la mantiene constante independientemente de los caudales que permite pasar y de la variación de presión aguas arriba de éste.

**REPRESENTANTE TÉCNICO (de la Constructora y de la Operadora):** Ingeniero conforme al título e incumbencias profesionales otorgadas por una Universidad, que lo faculta para actuar en el tema específico, con experiencia comprobable en tareas de diseño y construcción, y en tareas de operación y mantenimiento –respectivamente-.

**Nota:** El profesional debe estar inscripto en el Consejo Profesional correspondiente y como instalador matriculado de primera categoría ante la Licenciataria de la zona donde haya denunciado su domicilio comercial.

**ROL DE INCENDIO:** Plan de acción para el combate de un siniestro en una planta o instalación, donde se indica la actuación que le corresponde a cada persona que ocupe un determinado puesto de trabajo en ésta.

**SEMIACOPLADO:** Acoplado cuya construcción es tal que una parte de su peso se transmite al tractor.

**SEMIRREMOLQUE:** Unidad compuesta por tractor y semiacoplado.

**STOCK OPERATIVO MÍNIMO (SOM):** Es el volumen de gas natural que el operador debe mantener permanentemente en las instalaciones destinadas al almacenamiento, y que forman parte de Planta que abastece de fluido a la red de distribución.

**SSPC:** Steel Structures Painting Council (Consejo para pintado de estructuras de acero de EE. UU. ) .

**TAG:** Identificación del elemento asociado del equipamiento de medición y control, según norma ISA.

**TRACTOR:** Vehículo automotor que se utiliza para arrastre de otros vehículos.

**UL:** Underwriters Laboratories (Laboratorio de aseguradora de EE. UU. ) .

**VÁLVULA DE ALIVIO POR VENDEO:** Válvula de seguridad que actúa automáticamente liberando a la atmósfera o a un colector de venteo, un

determinado caudal de gas a fin de evitar que la presión aguas abajo de esta no supere el valor de calibración.

**VÁLVULA DE BLOQUEO POR SOBREPRESIÓN:** Válvula de seguridad de reapertura manual, que interrumpe automáticamente el paso de gas, al alcanzarse el valor de calibración.

**VDE:** Verband Deutscher Elektrotechniker.

**VÍAS DE CIRCULACIÓN INTERNA PEATONAL:** Es el corredor que está destinado a la circulación de peatones dentro del predio.

**VÍAS DE CIRCULACIÓN INTERNA VEHICULAR SECUNDARIA:** Es el corredor que está destinado a la circulación de vehículos para el mantenimiento de equipos. Estas pueden ser de terreno natural.

**VÍAS DE CIRCULACIÓN INTERNA VEHICULAR:** Es el corredor que comunica la vía pública con los carriles de entrada y salida, tanto para el ingreso como egreso de la estación.

Nota: El ancho mínimo será de 6 m y debe ser sobre terreno consolidado.

### ***1.5.- Presentación del proyecto***

El procedimiento que debe seguirse para obtener la aprobación de instalaciones en plantas de carga y descarga de GNC/GNP a granel en el territorio nacional se debe ajustar a las siguientes pautas:

**PRIMERA:** El interesado debe iniciar las tramitaciones ante la Licenciataria de la zona de influencia.

**SEGUNDA:** El interesado debe acreditar la tenencia del terreno en el cual se emplazará la planta de carga o descarga de GNC/GNP a granel, debe acreditar tal carácter mediante la presentación del título de propiedad, boleto de compra venta, usufructo, cesión, préstamo, alquiler, o cualquier otro instrumento que certifique la disponibilidad del predio.

En caso de ser una Sociedad debe presentarse el Contrato o Estatuto Social certificado por Escribano Público, y la documentación que habilite al solicitante a gestionar el emprendimiento.

**TERCERA:** Solicitud del proyecto del ramal de alimentación

El interesado debe solicitar a la Licenciataria de la zona de influencia el "Proyecto del Ramal de Alimentación". A tal efecto debe:

Presentar una nota ante la Licenciataria, firmada por el apoderado, en la que acompañe la siguiente documentación:

- ✓ Formulario de solicitud de proyecto de ramal de alimentación.
- ✓ Croquis de ubicación del terreno con servicio acotado.

**CUARTA:** La Licenciataria de la zona de influencia debe confeccionar el proyecto del ramal de alimentación, para la planta de carga de GNC/GNP a granel de que se trate, indicando el tendido, diámetro de tubería y servicio correspondiente.

En un plazo máximo de quince días hábiles contados desde la fecha de la solicitud del “Proyecto del ramal de alimentación”, la Licenciataria o Transportista debe entregar al interesado el referido proyecto, el que tiene un plazo de validez de ciento ochenta (180) días corridos.

**QUINTA:** Una vez recibido el proyecto del ramal y previo a iniciar la obra, el interesado debe presentar una nota en la Licenciataria de la zona de influencia indicando la empresa contratista matriculada que tendrá a su cargo la construcción del ramal de alimentación.

**SEXTA:** Las obras inherentes al ramal de alimentación deben ser supervisadas técnicamente por un inspector de la Licenciataria de la zona de influencia designado a tal efecto.

**SÉPTIMA:** Representante Técnico

Previo al inicio de las gestiones referidas a la obra interna, el interesado debe presentar una nota a la Licenciataria de la zona de influencia designando al Representante Técnico de la obra, quien debe ser un profesional con una especialidad afín, conforme a las incumbencias del título habilitante para la ejecución de obras electromecánicas, matriculado como instalador de 1° categoría.

El Representante Técnico es el responsable frente a la Licenciataria del proyecto y construcción de la planta de carga o descarga de GNC/GNP a granel en todos los aspectos vinculados a su incumbencia, para todas las obras adicionales, (por ej. Civiles, agrimensura, estudios de suelos, etc.), en las que el Representante Técnico no tuviera incumbencias, debe recurrir en caso de ser necesario a un profesional con incumbencia a éstas.

Si en cualquier etapa de la tramitación comprendida entre la aprobación del proyecto y la habilitación de la instalación, el Representante Técnico decidiera no continuar con la tarea, puede ceder a otro Representante Técnico los derechos y obligaciones que hubiere contraído quien los asumirá plenamente como propios y proseguirá con el trámite y tareas inconclusas hasta la habilitación respectiva. Tal circunstancia debe ser comunicada a la Licenciataria por medio de nota rubricada por la Firma, y por ambos profesionales.

**OCTAVA:** Proyecto de la instalación.

El Representante Técnico debe, dentro del plazo de la validez del proyecto del ramal de alimentación indicado en la cláusula séptima, presentar ante la Licenciataria de la zona de influencia el proyecto de la planta de carga o descarga de GNC/GNP a granel, en el que deben completarse los aspectos referidos a las normas de seguridad citados en la presente norma. El inicio de este trámite interrumpe el vencimiento del plazo de validez del proyecto de ramal de alimentación.

**NOVENA:** La Licenciataria de la zona de influencia evaluará los planos y en plazo máximo de quince (15) días los debe aprobar o en su caso, indicar las correcciones a realizar.

La aprobación de los planos habilita al Representante Técnico a iniciar la construcción de la obra interna conforme al respectivo plano de construcción.

**DÉCIMA:** Supervisión de la obra interna

La Licenciataria de la zona de influencia debe realizar las supervisiones de los trabajos inherentes a la obra interna, las supervisiones consisten en la inspección de las siguientes tareas:

- Aprobación de materiales y control de calidad.
- Hormigonado del recinto de compresores sólo en el caso de compresores con recinto de hormigón.
- Soldadura.
- Montaje de equipos, accesorios y sistemas de seguridad.
- Ensayos.

**DÉCIMA PRIMERA:** Puesta en marcha

Cumplida la etapa de construcción de la planta de carga o descarga y habiéndose cumplimentado en forma satisfactoria los ensayos correspondientes, el Representante Técnico debe solicitar el suministro de gas natural para la puesta en marcha y calibración de los equipos, posteriormente y previo a la habilitación definitiva debe presentar los planos "Conforme a Obra".

**DÉCIMA SEGUNDA:** La Licenciataria de la zona de influencia debe suministrar fluido en carácter de prueba por un plazo de diez días corridos como máximo, una vez comprobado el normal funcionamiento del sistema, habiéndose presentado los planos conforme a obra, la Licenciataria procede a la habilitación definitiva del sistema, entregando los planos conforme a obra aprobados.

1.5.1.- Generalidades:

Los planos del proyecto se ejecutarán conforme a las normas IRAM para dibujo técnico. En su rótulo, se consignará claramente:

- Ubicación de la planta
- Nombre del plano
- Nombre de la empresa
- Escala de dibujo
- Firmas del Representante Técnico y Propietario.

Sobre el rótulo se preverá un espacio en blanco hasta completar una carátula de formato A-4. Este espacio se destinará al sellado y observaciones inherentes a la aprobación.

La documentación a presentar será avalada por el Representante Técnico y constará de:

1.5.2.- Memoria descriptiva del Sistema:

La Firma Constructora presentará a la Licenciataria un informe de la naturaleza del proyecto, en donde se deberá detallar como mínimo y según corresponda:

- Datos de la localidad o lugar, en donde será ejecutada la obra (características zonales, población, o entorno geográfico si fuera en zona rural, etc.).
- Datos de las localidades o lugar, en donde serán ejecutadas las obras de las plantas de carga y descarga (características zonales, población, etc.).
- Número y tipo de usuarios iniciales y futuras previsiones, modalidad de los consumos (curvas estimativas del consumo de gas natural máximo y mínimo anual o ídem de otro combustible alternativo), en una tabla en forma global y discriminado por localidad o punto de consumo y por tipo de usuario, clasificado de acuerdo con las categorías de usuarios existentes en ese momento.
- Lugar de aprovisionamiento previsto (planta de carga) ruta/s, camino/s a utilizar sólo a modo descriptivo.
- Ubicación de las plantas de descarga.
- Características generales de las plantas a modo descriptivo.

- Cantidad de semirremolques o módulos intercambiables a emplear, capacidad unitaria, tiempos empleados (carga, movimiento, descarga), frecuencia de los viajes, etc.
- Descripción de la planta de descarga, detallando las características del equipamiento.
- Determinación de la reserva operativa aplicando el cálculo del SOM cuya metodología se detalla como anexo.
- Presentar un diagrama de barras simulando la operación durante 48 h, debiendo demostrar que el cálculo del SOM, permite el normal abastecimiento sin interrupciones, para un día de consumo máximo.

#### 1.5.3.- Proyecto electromecánico

##### - LAY OUT DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD:

Compuesto de: vista en planta de cada nivel, fachadas, corte longitudinal y transversal, con expresa indicación de las distancias de seguridad acorde a lo exigido por esta norma.

##### - PROYECTO DE SEGURIDAD:

Consta de una vista en planta para cada nivel donde se indica en forma esquemática la ubicación exacta de la totalidad de los elementos de seguridad, a saber:

Botoneras de paradas de emergencia y dispositivos sobre las que actúan; carteles de seguridad; matafuegos y otros elementos de extinción de incendio si los hubiere.

##### - PROYECTO ELÉCTRICO:

Compuesto por una vista en planta con las trazas de cañerías o cables, en unifilar, detalles de acometidas a los equipos en bifilar, diagrama unifilar del circuito eléctrico. Se debe indicar claramente la forma en que se efectuará la iluminación en las zonas clasificadas. Los montajes típicos se consignan sobre un único plano. Se indica a través de un diagrama unifilar la interconexión de todas las paradas de emergencia con los dispositivos de seguridad sobre los que actúan.

Se incluye dentro de este proyecto el sistema de protección contra descargas atmosféricas indicando el cálculo y el detalle de los elementos constructivos.

##### - PROYECTO MECÁNICO:

Consta de:

- Planilla de características del compresor y almacenamiento.
- Diagrama de flujo de los compresores y almacenamientos indicando la totalidad de los elementos de seguridad y control, válvulas de bloqueo, drenajes, presostatos, etc. con sus rangos de operación. Se le agrega un cuadro con las referencias de la simbología utilizada. Pueden utilizarse los diagramas provistos por el fabricante de los equipos cuando cumplan con estos requisitos.
- Diagrama de flujo de la estación: se indicarán los diámetros de las líneas principales de gas, las presiones máximas y mínimas y sus caudales; asimismo se consignarán los valores de las presiones de apertura y venteo de las válvulas de alivio y la de regulación de las reductoras de presión y los caudales máximos respectivos. Se deja constancia sobre el diagrama de flujo de las marcas y modelos de compresores, plantas y surtidores y sus características.
- Se indica la zona de ubicación de los diversos elementos de seguridad (botoneras de paradas de emergencia y sus elementos asociados, válvulas de venteo, accionamientos remotos, etc.) y las protecciones catódicas en caso de existir.
- Plano general de cañerías. Indicándose la lista de materiales utilizados. Consistirá en una vista en planta de la estación con las trazas generales de las cañerías y los cortes y vistas de elevación que resulten necesarios. Se deben incluir en este plano todos los elementos de protección catódica en caso de existir.
- Isometría general de cañerías. Se dibuja en unifilar, las líneas de alta y baja presión, drenajes y venteos si existieran. Se indican niveles de cañerías y dimensiones generales. Se indican también las presiones de ajuste de válvulas reguladoras y de alivio.
- Se emplea la misma codificación de los materiales de la lista indicada anteriormente.
- Detalles generales: se dibujan en bifilar: vista en planta y elevación de la totalidad de las acometidas a los equipos (tanque amortiguador de pulsaciones, compresores, almacenamiento y surtidores).
- Para los montajes tipo (detalles de soportes de cañerías, cortes de trincheras, pases de losas, dispositivos para el accionamiento remoto de las válvulas de venteos manuales, etc.) puede seguirse el criterio que se indica más abajo o bien se los incluirá con los detalles generales en un único plano.

- Puente de medición: Según lo especificado por la Licenciataria.
- Instalaciones auxiliares: Tanques de recolección de purgas y venteos, amortiguador de pulsaciones, etc. Se incluirá sobre el plano la memoria de cálculo respectiva y el procedimiento de soldadura.
- Memoria de cálculo de cañerías: Se utiliza el código ASME VIII o la norma ASME/ANSI B 31.3.
- Procedimientos de soldadura: Para los distintos diámetros y espesores de cañería, según código ASME IX.
- Memoria descriptiva de las pruebas de cañerías donde constan los procedimientos, métodos y tiempos de pruebas de cañerías y su posterior limpieza.
- Tanto para las memorias de cálculo, descriptivas y procedimientos de soldadura puede utilizarse el criterio descrito para los planos tipos cuando corresponda.

**- PLANOS TIPOS:**

Aquellos diseños que se reiteren en varias obras podrán contar con una única aprobación. A estos fines se presenta a la Licenciataria por única vez y mientras dure su período de validez, el plano original tipo. Para la renovación se presenta sólo el original y una copia.

Para cada obra se entrega una copia del plano aprobado para uso de la inspección.

**- PLANILLAS DE EQUIPOS.**

Debe ser parte integrante de la documentación de proyecto la planilla de características de los equipos principales. Se presentan conjuntamente con los planos, y se las completará toda vez que pueda ampliarse la información requerida.

La documentación e información técnica debe ser suministrada en forma clara y completa, a efectos de posibilitar su correcta interpretación.

La Licenciataria retendrá en todos los casos un (1) juego de la documentación de proyecto aprobado.

Toda la documentación debe ser presentada en la Licenciataria en una copia en papel y un CD con la información digital. Una vez aprobado el proyecto se debe presentar tres copias del proyecto definitivo aprobado, a fin de que la Licenciataria proceda al sellado y entrega de una copia a la empresa constructora y otra copia al Representante Técnico.

Asimismo, una vez ejecutado los trabajos se deben entregar dos juegos de planos conforme a obra a la Licenciataria y su correspondiente respaldo digital, en un CD.

1.5.4.- Proyecto civil:

- Planos y cálculos de bases de equipos, recipientes y cañerías.
- Planos y cálculos de playas y caminos internos
- Planos y cálculos de caminos de acceso
- Plano y cálculo del cerco perimetral
- Planos y cálculos de compartimiento de compresores y equipos.
- Planos y cálculos de Edificios, Casillas de operación y mantenimiento.

**1.6.- Aprobación y habilitación**

La aprobación del proyecto y la habilitación (autorización del funcionamiento) de las plantas de carga o descarga para el suministro de GNC o GNP a granel está a cargo de la Licenciataria de la zona de influencia.

La tramitación es independiente de los requisitos que pudieren exigir otros organismos nacionales, provinciales y municipales del lugar de emplazamiento de las plantas.

1.6.1.- Etapas de aprobación del proyecto:

La aprobación del proyecto comprenderá las siguientes etapas:

- a.- Aprobación de la planta de carga, descarga o ambas.
- b.- Aprobación de la ingeniería básica.
- c.- Aprobación de ingeniería de detalle.

La primera corresponderá a la aprobación de la memoria descriptiva, según el punto 1.5.-.

Una vez aprobada la memoria descriptiva, la Firma interesada debe suministrar toda la documentación indicada en el punto 1.5.2.-, iniciándose de esta manera la etapa de aprobación de la ingeniería, que finalizará con la aprobación de la documentación presentada.

La ejecución de los trabajos sólo se inicia cuando la Firma Constructora tenga aprobada la ingeniería correspondiente.

La iniciación de los trabajos debe comunicarse a la Licenciataria con un plazo mínimo de diez (10) días.

#### 1.6.2.- Habilitación del Sistema:

Finalizada la construcción de la obra y superadas las pruebas que se indican en el punto 6.1.- la Licenciataria coordinará con el Representante Técnico de la Firma Constructora la fecha de habilitación del servicio, debiendo estar presente el Representante Técnico de la Firma Operadora.

Completadas las pruebas, se labra un acta donde se dejan establecidas las condiciones de puesta marcha y las observaciones si las hubiere, siempre que éstas no afecten a la seguridad de operación.

Si en tal oportunidad no fuera posible la puesta marcha por defecto de funcionamiento de cualquier elemento de la instalación, la Licenciataria procede a labrar un acta, dejando establecidos los motivos que impiden la habilitación y otorgando un plazo para solucionar la/s anomalía/s, la cual es suscrita por el Representante Técnico de la Firma Constructora.

En todos los casos, el Representante Técnico de la Firma Constructora debe concurrir a la puesta en marcha provisto del equipamiento necesario para la calibración y ajuste de las instalaciones que fuere necesario efectuar.

Cuando se introduzcan modificaciones a un proyecto aprobado se debe presentar para aprobación un nuevo plano en el que incluyan dichas modificaciones. En ningún caso se puede construir sin contar con un proyecto aprobado.

#### **1.7.- Modificaciones de plantas habilitadas**

Las modificaciones o ampliaciones a ejecutarse de una planta habilitada, deben ejecutarse bajo la supervisión del Representante Técnico de la Firma Operadora, previamente aprobado el proyecto por la Licenciataria.

Asimismo, si se modifica el consumo máximo horario de la planta de carga respecto al oportunamente aprobado, se debe solicitar la factibilidad del incremento.

Toda aquella modificación que no cuente con la debida aprobación de la Licenciataria será pasible de sanciones.

Las modificaciones deben someterse a los ensayos previstos en el punto 6.1.-.

#### **1.8.- Rehabilitación**

Cuando una instalación haya sido clausurada por problemas de índole técnica y se desee rehabilitarla, debe intervenir el Representante Técnico de la Firma Operadora, quien debe efectuar una nueva presentación de la documentación

indicada en el punto 1.5.2. ante la Licenciataria donde quede fehacientemente demostrado que han sido superadas todas las causales que motivaron la inhabilitación.

Con la presentación de los comprobantes señalados en el párrafo precedente, la Licenciataria procede a realizar una inspección a efectos de constatar si se encuentra efectivamente en condiciones de reanudar el servicio, procediendo luego a programar la rehabilitación tal como se indica en el punto 1.6.2.-.

Transcurrido un plazo de un año a partir de la fecha de inhabilitación, se debe solicitar nuevamente la factibilidad de suministro, continuando luego la gestión como si se tratara de una nueva planta. Esto es válido independientemente de cual haya sido la causa de la clausura (falta de pago, pedido del usuario, problemas técnicos u otros motivos).

### **1.9.- Planos conforme a obra**

Antes de la habilitación y habiéndose terminado los trabajos de modificación, los Representantes Técnicos de la Firma Constructora y de la Firma Operadora, deben presentar ante la Licenciataria los planos conforme a obra firmados por los citados representantes y conformados por el inspector de la Licenciataria. Asimismo, hará lo propio con la aprobación de los accesos a la planta desde rutas, calles o ambas, conformados según lo disponga el Organismo de Vialidad o Municipal que correspondiere a la jurisdicción.

No se habilitará ninguna instalación ni se aprobarán modificaciones, si no responden fielmente a los planos aprobados.

### **1.10.- Inspecciones**

1.10.1.- Las solicitudes de inspección de nuevas plantas de carga o descarga, traslado, ampliación o modificación de las existentes, deben presentarse por la Firma Constructora a la Licenciataria.

El día de la inspección debe encontrarse en lugar el Representante Técnico de la Firma Constructora con los elementos necesarios para efectuar las pruebas y controles requeridos.

Finalizada la inspección, de existir observaciones sobre trabajos o provisiones pendientes, la inspección deja constancia de ello en el acta de inspección, procediendo a fijar un plazo para su corrección. Corregidas las observaciones el nuevo pedido de inspección se presenta según 1.10.1.-.

1.10.2- Si en un lapso de cuatro días anteriores a la fecha convenida, el Representante Técnico, o la Firma Constructora u Operadora, decidieran aplazar la inspección, se debe ajustar a lo establecido en el punto 1.10.1.-

1.10.3.- La Licenciataria inspecciona las Plantas en servicio todas las veces que lo crea necesario, como mínimo una cada trimestre, a fin de verificar la concordancia entre lo aprobado de acuerdo con los planos conforme a obra y la instalación existente, así como su perfecto estado de funcionamiento verificando que se reúnan las condiciones mínimas de seguridad requeridas.

1.10.4.- Actas de inspección: Por cada inspección que se efectúe se redacta un acta.

### **1.11.- Personal de planta**

1.11.1.- El Encargado Técnico que tenga bajo su responsabilidad la operación de las plantas de carga y descarga debe ser, como mínimo, egresado de Escuela Técnica.

La Firma Operadora es responsable por la debida instrucción y capacitación de su personal en el correcto manejo control y normas de seguridad que son de aplicación en este tipo de instalaciones, debiendo extender los respectivos certificados de capacitación recibidos, los que estarán a disposición de la Licenciataria en todo momento. En el caso que la planta sea operada por personal de la Licenciataria, ésta debe extender los certificados.

Cada Planta debe contar con el personal entrenado para su operación normal.

1.11.2.- La Firma Operadora debe colocar en cada planta, en un lugar bien visible un listado del personal de operación, guardia, etc., con las funciones asignadas a cada uno, actualizándolo cada vez que se produzcan cambios.

1.11.3.- Se prohíbe al personal fumar, encender fuegos, utilizar elementos que puedan provocar ignición, introducir armas de fuego y demás limitaciones que hagan a la seguridad. El área de prohibición debe respetar las distancias mínimas de seguridad y debe ser convenientemente señalizada.

1.11.4.- El personal de vigilancia además de custodiar las instalaciones de la planta, debe estar instruido en el uso de los elementos contra el fuego y también de las maniobras y operaciones necesarias en caso de siniestro. Debe obrar la respectiva acreditación que avale la capacitación recibida.

### **1.12.- Seguros**

Las responsabilidades emergentes de las operaciones de carga, descarga, transporte, distribución y comercialización de GNC o GNP, deben ser cubiertas mediante contratación por la Operadora, de los seguros correspondientes, los cuales deben amparar los riesgos que involucran dichas actividades. Las coberturas deben comprender como mínimo a las instalaciones, al personal y responsabilidad civil, seguro de caución y una póliza flotante para terceros que eventualmente realicen tareas de inspección.

## SECCIÓN 2

### INSTALACIONES PARA CARGA Y DESCARGA

#### 2.1.- Generalidades

##### 2.1.1.- Planta de carga:

Es el lugar destinado a la carga del GNC o GNP en los recipientes instalados en el semirremolque o en las plataformas de carga si se trata de módulos contenedores intercambiables, y comprende:

- Sistema de separación y filtrado.
- Sistema de regulación (únicamente para presión de trabajo inferior a la máxima de operación del gasoducto).
- Sistema de medición (cuando la Licenciataria lo juzgue necesario).
- Sistema de odorización (cuando la odorización se produzca en la carga).
- Compresor (cuando la presión de carga sea superior a la del gasoducto).
- Isla/s o plataformas de carga.
- Cañerías de interconexiones.
- Válvulas de bloqueo y de seguridad.
- Sistemas de seguridad.
- Circuito eléctrico (iluminación y potencia).
- Obras civiles: caminos, edificios, bases de equipos, recipientes y cañerías, plataformas de apoyo, cerco perimetral, etc.
- Protección catódica, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas.

##### 2.1.2. - Planta de descarga:

Es el lugar destinado al almacenamiento del gas y a la inyección a consumo, comprende como mínimo, lo siguiente:

- Isla/s o plataformas de descarga/s.

- Recipientes de almacenamiento fijos o intercambiables (tanques o baterías de cilindros).
- Compresores de transferencia o de carga a GNC satélite (opcional).
- Calentador de gas (cuando se requiera).
- Estación de regulación y medición a la red (esta última opcional).
- Cañerías de interconexión.
- Válvulas de bloqueo y de seguridad.
- Sistemas de seguridad.
- Circuito eléctrico (iluminación y potencia).
- Obras civiles: caminos, edificios, etc.
- Protección catódica, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas.

#### 2.1.3.- Ubicación:

Las plantas deben estar ubicadas en zona industrial o de baja densidad edilicia, como mínimo, a 100 m de edificios públicos o lugares de concentración de más de 150 personas, tales como escuelas, hospitales, centros recreativos, etc., respetando las normas de seguridad. Para la determinación de la clase de trazado, en lo referente a la ubicación de edificios de 4 o más pisos, se considerará un radio de 200 m alrededor de la planta. En todos los casos se deben contemplar las prescripciones de la reglamentación municipal para este tipo de instalaciones.

En cuanto a la ubicación de las cañerías de acceso a las plantas debe tenerse en cuenta (en lo relativo presiones y distancias de seguridad) lo indicado en la Sección 325, Tabla 325 i de la NAG 100 o en la NAG 136, según corresponda.

Asimismo, para la ubicación de las plantas debe proyectarse teniendo permiso de uso de suelo emitido por el municipio respectivo.

#### 2.1.4.- Terreno:

Las plantas deben instalarse en terrenos amplios y no inundables o deben ser protegidos por terraplenes u otros medios de control de las inundaciones, no deben poseer desniveles importantes.

La superficie prevista del terreno utilizable debe ser amplia para los espacios de seguridad de todas las instalaciones, y en el caso en que el proyecto original esté previsto una futura ampliación, se debe prever la superficie necesaria de manera que incluya sus espacios de seguridad propios y que no invada los de las instalaciones preexistentes.

**2.1.5.- Niveles de terrenos y desagües:**

El nivel del terreno no debe ser inferior a la ruta o camino principal más cercano.

Se debe prever el drenaje y desagüe de las aguas pluviales.

**2.1.6.- Cerco perimetral:**

Las plantas deben tener un cerco industrial con alambre tejido romboidal, postes de hormigón armado coronado con tres líneas de alambre de púas proyectado hacia afuera. Se debe disponer de salidas de emergencia, independientes de sus accesos, ubicadas hacia una vía pública; éstas deben ser fácilmente identificables y permitir una vía de escape, para lo cual las zonas fuera y dentro de planta deben ser transitables y de fácil acceso.

En todos los casos y de acuerdo con lo establecido en la NAG 148, se puede construir paredes de mampostería a los fines de disminuir las distancias correspondientes al 50 % de la distancia original.

A los efectos de proporcionar una acción de cortafuego en caso de un incendio, se dejará una franja alrededor del cerco perimetral de un metro de ancho libre de malezas. Se recomienda la colocación de piedras, canto rodado, etc.

La altura mínima exigida para los cercos de alambrado debe ser de 1,8 m. Los vanos de acceso a la planta llevan portones de altura igual o mayor que la indicada para los cercos. Deben ajustarse en lo referente a arquitectura a las disposiciones nacionales, provinciales y municipales.

**2.1.7.- Elementos peligrosos:**

Son aquellos que presenten peligro de explosión o de incendio en las condiciones normales de funcionamiento, o que pueden provocarlo.

Dentro del predio de la planta no existirán materiales fácilmente inflamables tales como malezas, hierbas secas, etc., manteniéndose en todo momento los pastos cortados al ras, debiéndose además, observar estrictamente lo señalado en 7.1.-.

**2.1.8.- Capacidad de almacenamiento:**

Estará dada por:

$$C = \frac{VP}{ZP_o}$$

Donde:

C = capacidad ( $\text{Sm}^3$ ).

V = volumen geométrico del recipiente ( $\text{m}^3$ ).

P = presión absoluta máxima de almacenamiento (bar).

$P_o$  = Presión absoluta atmosférica (bar), convencionalmente igual a 1 bar.

Z = coeficiente de compresibilidad, calculado mediante el método AGA 8.

Por presión absoluta máxima se entiende la máxima de operación declarada por el Operador.

#### 2.1.9.- Distancias de seguridad:

En la Tabla N° 1 se establecen las distancias mínimas de seguridad, que deben respetar los distintos elementos entre si y las distancias mínimas que se deben observar respecto a zonas no controladas. Se miden a partir del contorno de la proyección en planta del elemento.

El área ocupada por los recipientes aéreos y aquellos circundantes definidos mediante la aplicación de distancia de protección prevista, no debe ser atravesada por línea eléctrica aérea, la línea eléctrica con tensión superior a 30 Kv debe distar en planta como mínimo 50 m, y aquella con tensión 1 Kv y hasta; 30 Kv debe distar al menos 20 m del perímetro de la proyección en planta del recipiente más cercano.

Para el caso de plantas paquetizadas, las distancias de seguridad indicadas en la Tabla 1 se considerarán a partir de los bordes del patín o de la carcasa exterior del elemento a los límites de propiedad edificable y a zonas no controladas.

Las distancias de seguridad pueden reducirse por la construcción de muros entre los elementos involucrados. Dicha reducción debe demostrarse en forma analítica por el proyectista, de modo de asegurar las condiciones de seguridad establecidas.

La demostración se efectuará mediante un estudio de análisis de riesgo avalado por un profesional de la ingeniería con incumbencias en el tema que demuestre que las condiciones de seguridad, conforme a las modificaciones propuestas, no provocan situaciones de aumento excesivo de riesgo para las personas y bienes en el entorno de las plantas, así como también, cubrir la necesidad de implementar un sistema de control periódico y de evaluación de pérdidas del equipamiento a instalarse, que se lleve a cabo con una frecuencia determinada, o

bien la incorporación de dispositivos de seguridad que puedan alertar, mitigar, o ambos, incidentes en la operatoria normal de las plantas.

#### 2.1.10.- Sistema de venteo:

Toda planta de carga y descarga debe contar con una chimenea fija para venteo general de las instalaciones fijas de la planta.

El venteo se ubicará respetando las distancias mínima de seguridad indicadas, teniendo en cuenta muy especialmente los vientos predominantes con respecto a la planta.

La altura del venteo general debe ser como mínimo de 7,50 m desde el nivel del suelo, estar amurada, poseer en su parte inferior una conexión para inyección de un gas inerte en caso de incendio.

La instalación puede tener otros venteos, deben tener una altura adecuada, pero no inferior a 3 m del nivel del piso, cuya descarga sea efectuada a los cuatro vientos y alejada de otras construcciones.

Se diseña e instala el sistema de venteo de planta según se detalla a continuación:

- Venteos secuenciales de alta presión (emergencia).
- Venteos secuenciales de baja presión (emergencia).
- Venteos por sobrepresión, éstos pueden ser vinculados a los venteos individuales (válvulas de seguridad).
- Venteo de puentes reguladores, cañerías de vinculación y circuitos auxiliares.
- Venteos locales o individuales de módulos de almacenamiento.

Los tramos de cañerías deben tener un mínimo de curvas debiéndose realizar éstas lo más amplias y atenuadas posibles, a fin de evitar excesiva pérdida de carga.

Todos los circuitos se calculan de acuerdo con la norma API RP 520 y 521, última edición o el ASME VIII Div.1.

La totalidad de los tramos de cañerías y equipos ubicados comprendidos entre válvulas de bloqueo, deben poseer una descarga o venteo.

## **2.2.- Requerimientos particulares**

El predio de las plantas debe ser de uso exclusivo para los fines operativos de ésta, no permitiéndose su utilización como depósito de materiales u otro fin para la que no fue concebida.

### 2.2.1.- Área de almacenamiento:

#### 2.2.1.1.- Recipientes:

El almacenamiento puede hacerse tanto en semirremolques con baterías fijas de cilindros, en semirremolques con cilindros longitudinales fijos, en módulos intercambiables con cilindros en su interior, o en algún otro sistema o disposición que no esté contemplado en esta descripción y que se adecue a las normas de seguridad vigentes

#### 2.2.1.2.- Baterías de cilindros.

Los cilindros que compongan la batería de almacenamiento, deben contar con certificado de aprobación de un OC y adecuarse a lo establecido para este tipo de componentes en la NAG-E-406.

En el caso de que los cilindros estén incluidos dentro de una estructura y se comporten como una unidad, este módulo debe contar con un certificado de homologación otorgado por un OC.

Se puede instalar una/s batería/s adicional/es que no estén incluidas en las baterías de intercambio a los fines de ampliar de ser necesario el stock de almacenamiento.

Deben emplearse a una presión de trabajo que en ningún caso supere la presión admisible para la cual fueron aprobados.

Los cilindros pueden montarse en forma vertical u horizontal. En ambos casos la totalidad de las válvulas de maniobra, entendiéndose por válvulas de maniobra, aquella válvula que se debe accionar para operar el sistema y no las válvulas de cada cilindro que solo se operan en caso de mantenimiento, deben posibilitar su operación desde el perímetro de la batería.

Para cilindros en posición horizontal, debe dejarse una separación entre ellos de 6 mm o más, para evitar la acumulación de suciedad y pueden estar separados con anillos de aluminio o por medio de separadores de goma u otro elastómero no higroscópico. Los cilindros que compongan la batería deben protegerse por cubiertas que impidan el ingreso de la suciedad así como conferir resistencia adicional a las posibles acciones externas.

La estructura portante de cada batería debe construirse en material incombustible y de forma tal que permita que los cilindros queden perfectamente inmóviles y

que posibilite su fácil desarme para efectuar el mantenimiento y control de cada cilindro, mediante la técnica de emisión acústica.

Cuando por la altura de los cilindros ubicados en posición vertical no sea posible operar la totalidad de las válvulas de maniobra, entendiéndose por válvulas de maniobra aquella válvula que se debe accionar para operar el sistema y no las válvulas de cada cilindro que sólo se operan en caso de mantenimiento, desde el nivel de piso, debe preverse una plataforma fija que posibilite dicha operación, ésta debe tener un ancho mínimo de 0,90 m y construirse de material incombustible, con piso antideslizante, guardapiés, barandilla con pasamanos y escalera de acceso. En escaleras inclinadas, la alzada debe ser de 0,18 m y la pedada de 0,26 m.

Esta plataforma con escalera y baranda debe estar disponible para hacer el mantenimiento de los cilindros, debiendo en el caso de los semirremolques con cilindros fijos prever que desde ésta se acceda a la totalidad de los cilindros del semirremolque.

#### 2.2.2.- Área de carga o descarga de semirremolques.

El área destinada al trasvase del GNC o GNP entre semirremolques con recipientes fijos o módulos intercambiables, básicamente debe estar formada por una o más islas de carga o de descarga.

Para el caso de semirremolques con baterías fijas de cilindros, estos deben disponerse en grupos y cada grupo limitado a un máximo de seis unidades de semirremolques. Cada grupo debe estar separado del recipiente más cercano de otro grupo, por una distancia no menor a 8 m.

Para el caso de módulos intercambiables éstos deben disponerse en grupos con un máximo de nueve módulos y plataformas por isla, y en caso de existir más de una isla deben estar separadas 8 m entre islas.

Las islas deben estar dispuestas y orientadas de tal manera que los vehículos estén en todo momento dirigidos hacia la salida de la planta.

Cuando sean más de dos las islas, éstas se dispondrán en forma paralela y con una distancia mínima (entre borde de plataforma) de 8 m.

En el caso de semirremolques con cilindros fijos, las bocas de carga o de descarga de la instalación fija deben estar como mínimo a 0,40 m del borde de la plataforma.

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 de la isla. La isla propiamente dicha debe ser una plataforma de hormigón o mampostería de 0,20 m sobre el nivel de la playa.

Cada isla tendrá su propia conexión de descarga de corriente estática a tierra.

La conformación básica de la cañería es, en:

- **Isla de carga:** Acople rápido, válvula de retención, válvula de bloqueo, manómetro.
- **Isla de descarga:** Acople rápido, exceso de flujo o dispositivo de seguridad de accionamiento remoto equivalente, válvula de bloqueo, manómetro.

Entre el acople rápido y la válvula de exceso de flujo o válvula de retención, debe llevar una válvula de venteo a fin de despresurizar la manguera de conexión previa a su retiro.

Se debe instalar en las proximidades de la/s isla/s porta mangueras adecuados, previendo todo posible entorpecimiento a las maniobras a efectuar en la zona.

#### 2.2.3.- Área de maniobra de los semirremolques:

Los caminos donde está prevista la circulación y maniobras de los semirremolques deben ser:

- ✓ En carriles de carga: pavimentados con ripio compactado con asfalto o de hormigón armado o de pavimento articulado.
- ✓ En carriles de entrada, salida y vías de circulación interna: de terreno consolidado.

Los caminos deben estar perfectamente delimitados y permitir llegar a los distintos sectores, y estar debidamente iluminados.

El camino debe ser apto para el tránsito de vehículos como mínimo de 20 toneladas y tener un ancho mínimo de 6 m. Su trazado y el radio de giro de sus curvas, debe permitir la fácil maniobra de los vehículos. Deben respetarse los radios de giro indicados en la Figura 1.

Todas las instalaciones de la planta cercanas a zonas de circulación de vehículos se protegen contra posibles choques.

El trazado del camino, tanto a la entrada como en las salidas de las plantas, debe ser tal que permita un acceso o egreso de la ruta o camino en forma progresiva y exenta de todo riesgo, cuyo diseño y señalización debe aprobarse por el organismo vial de la jurisdicción de emplazamiento.

#### 2.2.4.- Oficinas y sanitarios:

Tanto las plantas de carga como la de descarga, deben contar con una oficina administrativa, de dimensiones mínimas de 3 m por 2,50 m, de mampostería con

ventanal no menor de 1,70 m x 1,40 m que permita una visión de las islas de carga.

Se debe mantener en ella un archivo permanente de actas, y de toda otra documentación necesaria y lista para ser exhibida a solicitud de la Licenciataria o del ENARGAS.

Contiguo a ella y con acceso desde ésta, poseer un sanitario de medidas mínimas de 1,50 m por 1,50 m, provista de inodoro de pedestal, lavabo, ventilación y botiquín provisto con elementos de primeros auxilios.

#### 2.2.5.- Recinto de compresión:

Cuando la planta deba contar con uno o más equipos de compresión, éstos pueden ser encasetados o instalarse dentro de recintos de compresión.

Cuando se necesite recinto de compresión, respetar los siguientes lineamientos de construcción:

La separación entre compresores debe ser como mínimo de 2,10 m, y a los efectos de evitar algún incidente con uno de ellos, se debe interponer un muro divisorio de mampostería de 0,30 m de espesor y altura acorde al recinto.

Los pasillos laterales deben ser lo suficientemente amplios para facilitar el montaje y su posterior mantenimiento. En ningún caso deben ser menores en ancho a 0,90 m.

El piso debe ser de cemento con acabado superficial antideslizante.

El local debe estar adecuadamente ventilado con ventilación superior e inferior. La superficie de ventilación no debe ser inferior al 5% de la superficie de los muros. El 80% de la ventilación es en la parte superior y el 20% restante en la inferior.

Las puertas de acceso al recinto, deben abrir hacia afuera y estar equipadas con sistemas de cierre automático que pueden abrirse desde el interior sólo por empuje (antipánico).

#### 2.2.6.- Equipo motogenerador:

Tanto la planta de carga como la de descarga, deben disponer como mínimo de un equipo electrógeno que permita el normal funcionamiento, de modo de asegurar el suministro domiciliario de gas natural ante una situación de corte energético. El proyectista debe realizar y presentar el estudio analítico por el que determina la capacidad del grupo.

La ubicación de dicho equipo debe respetar las distancias a fuegos abiertos con respecto al lugar de emplazamiento, y debe estar indicado en los planos

respectivos. Su puesta en marcha debe ser automática ante la falta de energía eléctrica, y por razones operativas, como mínimo, debe funcionar una hora semanal, para evitar inconvenientes en el arranque, a menos que se indique otra cosa en la presentación del proyecto o los requerimientos de seguridad que la Licenciataria pudiere adoptar.

Como alternativa, se puede instalar un compresor de reserva de la planta de carga accionado por un motor a explosión interna para contemplar la situación de un corte energético que impida la carga de los contenedores.

#### 2.2.7.- Tanque de agua:

Ambas plantas deben poseer un tanque para almacenamiento de agua, que se utiliza ante la ocurrencia de un incendio dentro de ellas.

Las características hidráulicas así como la capacidad del tanque de almacenamiento de agua deben definirse por un profesional con incumbencias en la materia. Estas deben contar, además, con la descripción técnica y memoria de cálculo pertinente.

Su ubicación debe estar indicada en los planos correspondientes, los que además deben contar con la debida aprobación de las autoridades competentes.

Si la autoridad competente lo considera necesario por diversos factores internos y externos, se debe instalar red de agua contra incendio, con dos equipos de bombeo como mínimo alimentados con fuentes de energía independientes. En ese caso, su diseño, construcción e instalación se debe ajustar a lo establecido en la ley 13 660 y la norma NAG-112, Sección N °9.

Su forma corresponde a la de un anillo cerrado, debe estar sectorizada por válvulas de bloqueo en diversos puntos de la red, instalándose convenientemente los hidrantes, monitores, cajas porta mangueras, con sus elementos (manguera de 25 m y 63,5 mm de diámetro nominal de material sintético con uniones, una lanza con pico de chorro y niebla combinado, dos llaves de ajuste para unión de mangueras), si es necesario sistema de rociador, sistema de espuma, etc.

Los depósitos de agua deben poseer división central u otro método que permita disponer de reserva de agua mientras se realice su mantenimiento. Deben llenarse en un tiempo máximo de 24 h.

#### 2.2.8.- Paradas de emergencia:

Las plantas de carga y de descarga deben contar con pulsadores de parada de emergencia distribuidas en el predio de la planta. Además del paro de los compresores y bloqueo de las válvulas del almacenamiento, debe producir el corte total de la energía eléctrica a todo otro equipo o elemento relacionado con

las instalaciones donde se confine gas natural, con excepción de la iluminación y sistema de detección, si lo posee.

Deben estar identificadas con un cartel con la leyenda "PARADA DE EMERGENCIA".

Los pulsadores se ubican como mínimo en los siguientes puntos:

- ◆ En zonas de oficina o donde exista personal permanente durante el día y la noche.
- ◆ Uno en cada acceso del recinto de compresión y almacenamiento.
- ◆ En cada isla de carga y de descarga.

Los pulsadores serán de tamaño grande, tipo hongo, golpe de puño, instalados a 1,80 m de altura respecto del suelo, y estar debidamente identificados.

Los ubicados próximos a la zona de compresión y en las islas de carga y de descarga serán del tipo a prueba de explosión, como asimismo, su instalación eléctrica y elementos anexos.

La parada de emergencia debe actuar tanto sobre la detención del compresor como de las válvulas servocomandadas.

A juicio de la Licenciataria pueden solicitarse mayor cantidad que los indicados, en función a consideraciones de seguridad según las dimensiones de la planta, emplazamiento de equipos, etc.

## 2.2.9.- Stock operativo mínimo y almacenamiento total de la planta de descarga:

### 2.2.9.1.- General

El presente procedimiento de cálculo establece el volumen de reserva mínimo para plantas de descarga, almacenamiento y regulación de GNC ó GNP para el suministro de gas natural a redes de distribución, con el fin de determinar la capacidad de reserva mínima de la planta, para garantizar la continuidad del servicio.

Utiliza el criterio definido en la Sección 2. "BASES DE DISEÑO" de la norma NAG-155, adecuado a las características del GNC y GNP, el que debe tenerse en cuenta, tanto en la etapa de proyecto y construcción de las obras como en la operación de éstas.

Por ello las instalaciones destinadas para el almacenamiento de GNC o GNP pueden realizarse en forma modular de manera de realizar ampliaciones parciales, acompañando el paulatino incremento de la demanda, derivado del crecimiento vegetativo de la red de distribución.

2.2.9.2.- Bases de diseño

2.2.9.2.1.- Clasificación de localización según las condiciones climáticas

A efectos del dimensionamiento mínimo de las instalaciones de la planta de descarga, se deben seguir los siguientes criterios, debiéndose tener en cuenta que los valores de consumos más abajo indicados son promedios indicativos, por lo que el Operador debe establecer para cada localización los consumos que se ajusten a ella.

Se puede utilizar para ello los registros estadísticos de volumen de gas entregado para el mes de mayor consumo residencial y el número de usuarios de dicha categoría, comprendidos en la subzona tarifaria correspondiente a la ubicación del nuevo emprendimiento.

a) En función de la temperatura mínima media de la zona, se asigna la clasificación correspondiente:

Tabla 1

ZONA	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)		
		$t \leq$	- 5
<b>B</b>	- 5	$< t \leq$	+ 0,5
<b>C</b>	+ 0,5	$< t \leq$	+ 5
<b>D</b>	+ 5	$< t$	

Siendo la TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA: la mensual correspondiente a la zona de ubicación de la Planta (Localidad donde se provee el servicio).

Debe tomarse la menor de los últimos diez años y debe obtenerse de registros confiables permanentes, tal como el Boletín Meteorológico Nacional.

b) Se asigna un consumo específico por usuario domiciliario en kJ/h (kcal/h) que como mínimo debe ser el indicado en tabla 2.

Tabla 2

Asignación de consumo horario kJ/h (kcal/h) para usuarios domiciliarios según zona		
ZONA	kJ/h	(kcal/h)
<b>A</b>	128 493	30 690
<b>B</b>	62 600	14 952
<b>C</b>	28 046	6 699
<b>D</b>	20 574	4 914

c) A efectos de determinar el consumo específico diario por usuario domiciliario en kJ/día (kcal/día) se tiene en cuenta la siguiente constante de conversión por zona:

Tabla 3

Asignación del consumo diario kJ/día (kcal/día) para usuarios domiciliarios según zona			
ZONA	Constante de conversión	Consumo específico usuario domiciliario	
		kJ/día	kcal/día
A	10,00	1 284 930	306 900
B	9,33	584 058	139 500
C	8,33	233 623	55 800
D	7,57	155 748	37 200

#### 2.2.9.2.2.- Tamaño y capacidad de equipos necesarios:

A efectos de su determinación, será:

a) **Número de usuarios domiciliarios (NUD):** Los efectivamente conectados a ella, o los que se prevean incorporar dentro de los dos (2) primeros años de funcionamiento.

b) **Número de usuarios comerciales e industriales u otros tipos de consumos de mayor importancia (CI):** Deben ser censados y determinados en forma previa; este censo debe ser actualizado según la incorporación de nuevos usuarios de estos tipos.

El operador de la planta será el responsable de la verificación de que el número de usuarios conectados a la red sea igual o menor al considerado para la determinación de la capacidad de los equipos necesarios y de mantener actualizados los registros a tal fin.

Estos registros deben estar a disposición de la autoridad de aplicación.

#### 2.2.9.2.3.- Stock operativo mínimo (SOM):

Es el volumen de gas natural que el operador debe mantener permanentemente en las instalaciones destinadas al almacenamiento, y que forman parte de planta que abastece de fluido a la red de distribución.

El Stock Operativo Mínimo en planta puede realizarse mediante instalaciones permanentes o con módulos de almacenamiento y transporte.

Se determina de la siguiente manera:

$$SOM = \frac{[(CUD \times NUD) + CI] \times (R + Di)}{PC}$$

Donde:

**PC:** Poder calorífico promedio mensual del gas natural muestreado en el área correspondiente a la línea de abastecimiento a la planta de carga para GNC o

GNP. De no contar con dicho dato (para el proyecto inicial) se adopta: 38.925 kJ/m<sup>3</sup> (9.300 kcal/m<sup>3</sup>).

**CUD:** Consumo específico diario en kJ/día (kcal/día) por usuario domiciliario, según Tabla 3.

**CI:** Consumos industriales y comerciales.

**R:** Días de reserva, mínimo uno.

**Di:** Cantidad máxima de días que estadísticamente puede permanecer aislada la población por bloqueo de camino por nieve, inundación, falta de ruta alternativa, etc.; a tal efecto, debe tomarse la mayor de los últimos diez años y debe obtenerse de registros confiables y permanentes, emitidos por la autoridad vial competente.

- En el caso que el sistema no disponga de unidad/es de transporte de gas a granel de uso alternativo para reemplazar a la/s unidad/es mínima/s para asegurar la continuidad del servicio, se adopta para el valor de “Di” un mínimo de un día de reserva. Dicho apoyo alternativo, puede ser propio, contratado o acordado con el de otra localidad, cuya proximidad así lo permita.
- Además, si el ciclo completo de suministro (carga, transporte hasta la planta de descarga y regulación, descarga, y retorno a planta de carga), insume más de 12 h, y no se cuenta con transporte alternativo, se recomienda adoptar para “Di” un valor mínimo de dos días de reserva.

#### 2.2.9.2.4.- Almacenamiento total de planta (AT):

Debe estar definido por el stock operativo mínimo (obligatorio) y el almacenamiento suplementario que el operador de planta considere conveniente para la logística de abastecimiento, teniendo en cuenta: la capacidad volumétrica total que permite transportar el camión, la capacidad de cada unidad o módulo de almacenamiento para el transporte, duración de un ciclo completo de suministro (carga, transporte, descarga y retorno a planta, hasta el inicio de la carga), distancia a otra/s fuente/s de suministro alternativa/s, etc.

El almacenamiento total de planta puede realizarse mediante instalaciones permanentes o con módulos de almacenamiento y transporte.

Finalmente, el volumen total del almacenamiento (en Sm<sup>3</sup>) de gas natural necesario en la planta de descarga, almacenamiento y regulación de GNC o GNP, se determina con la siguiente expresión:

$$AT = SOM + VS$$

Donde:

**AT:** Almacenamiento total de planta expresado en  $\text{Sm}^3$  de gas natural.

**SOM:** Stock operativo mínimo (en  $\text{Sm}^3$ ).

**VS:** Volumen suplementario (en  $\text{Sm}^3$ ).

TABLA Nº 1

## DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN PLANTAS DE CARGA Y DESCARGA

(DISTANCIAS EN METROS)

DESDE  HASTA	ALMACENAMIENTO		ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN		CARGADERO Y DESCARGADERO		LÍMITE DE PLANTA DE CARGA		CALENTADOR DE GAS (INDIRECTO)		COMPRESOR	
	GNP	GNC	GNP	GNC	GNP	GNC	GNP	GNC	GNP	GNC	GNP	GNC
LÍMITE MUNICIPAL	7,5	10	7,5	10	10	15	-	-	7,5	10	7,5	10
LÍMITE DE PROPIEDAD	7,5	10	7,5	10	10	15	-	-	10	15	10	15
EDIFICIOS PÚBLICOS	100	100	100	100	100	100	-	-	100	100	100	100
OFICINA Y DEPÓSITOS	10	15	7,5	10	10	15	-	-	7,5	10	7,5	10
FUEGOS ABIERTOS	15	20	15	20	15	20	-	-	-	-	15	20
CAMINOS INTERNOS	7,5	7,5	5	7,5	5	5	-	-	7,5	7,5	7,5	10
GASODUCTO	-	-	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-
Límite de propiedad en la cual puedan edificarse viviendas	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

La playa de carga y maniobras debe tener un ancho mínimo de 6 m. Su trazado y el radio de giro de sus curvas, debe permitir la fácil maniobra de los vehículos.

Todas las instalaciones de la planta cercanas a zonas de circulación de vehículos se deben proteger contra posibles choques.

El trazado del camino, tanto a la entrada como en las salidas de las plantas, debe ser tal que permita un acceso o egreso de la ruta o camino en forma progresiva y exento de todo riesgo.

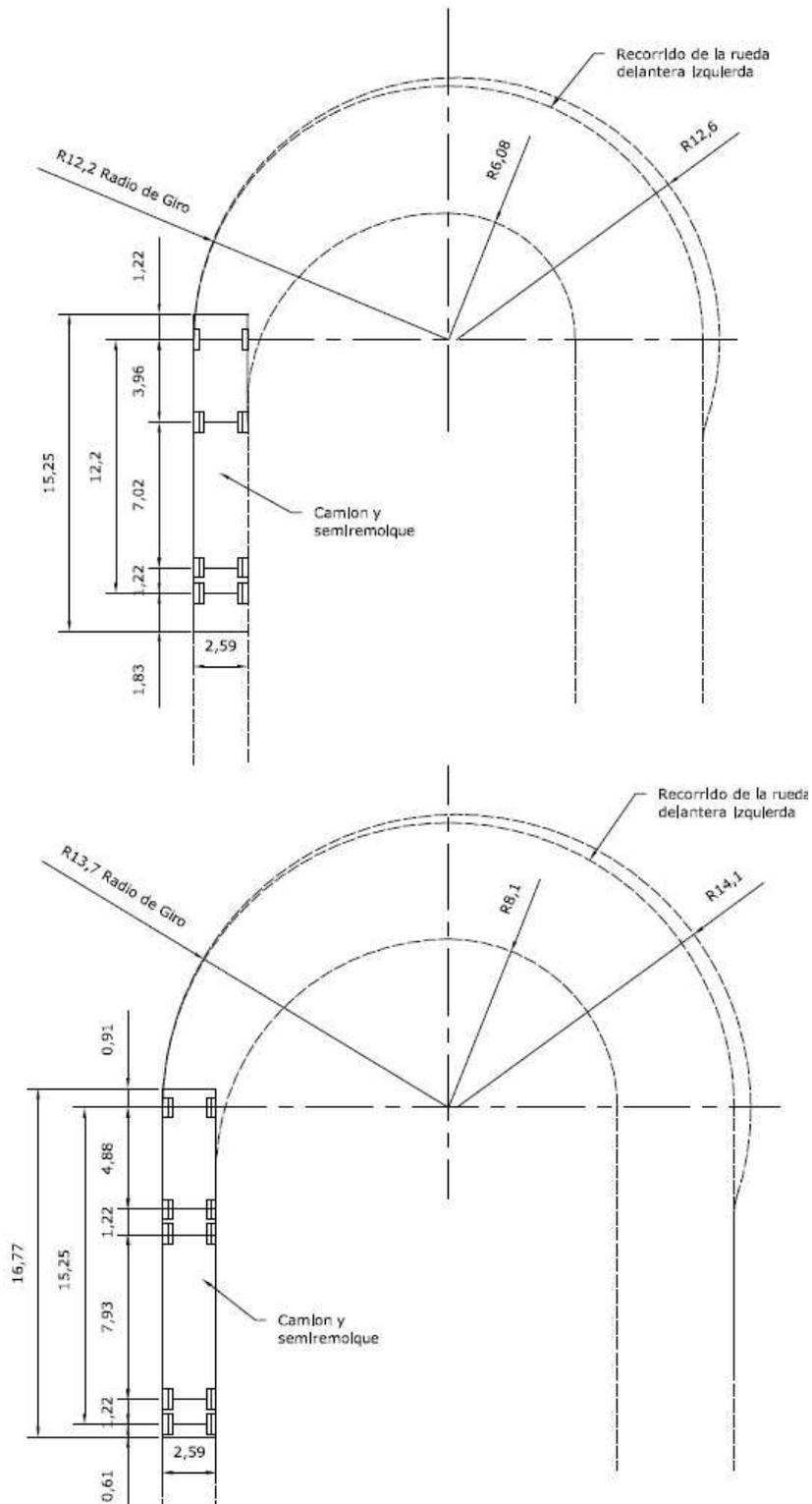
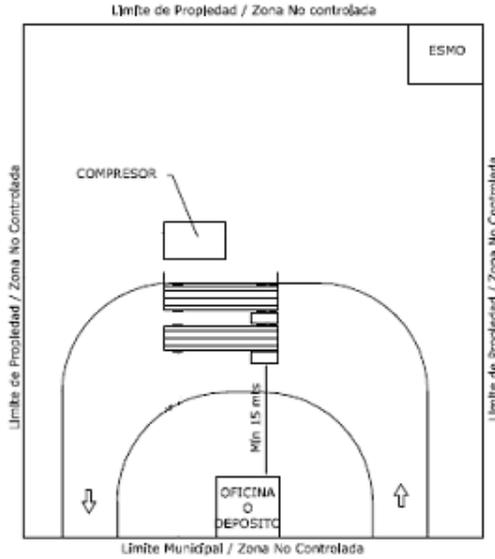


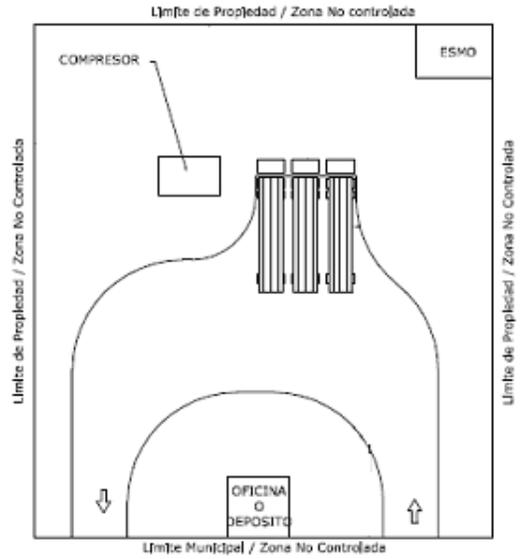
Figura 1 - Radio de giro de semirremolques tipo

**Modelos de plantas de carga y descarga - Baterías fijas**

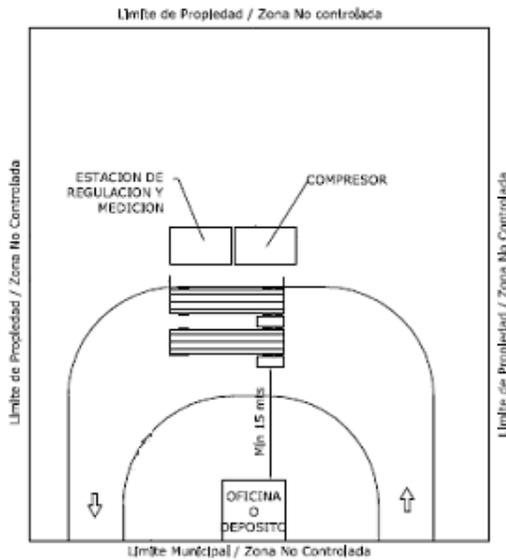
**Planta de carga**



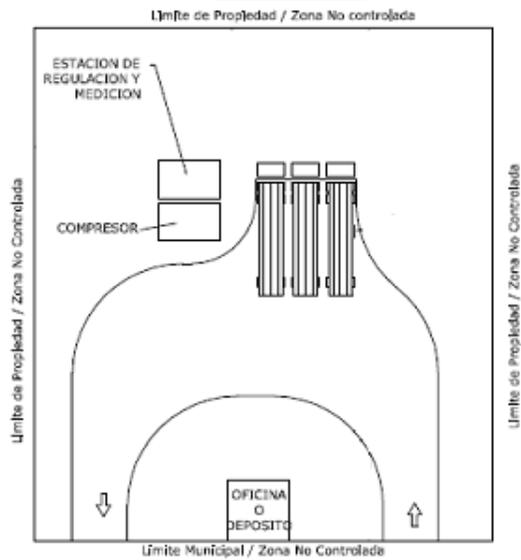
**Planta de carga**



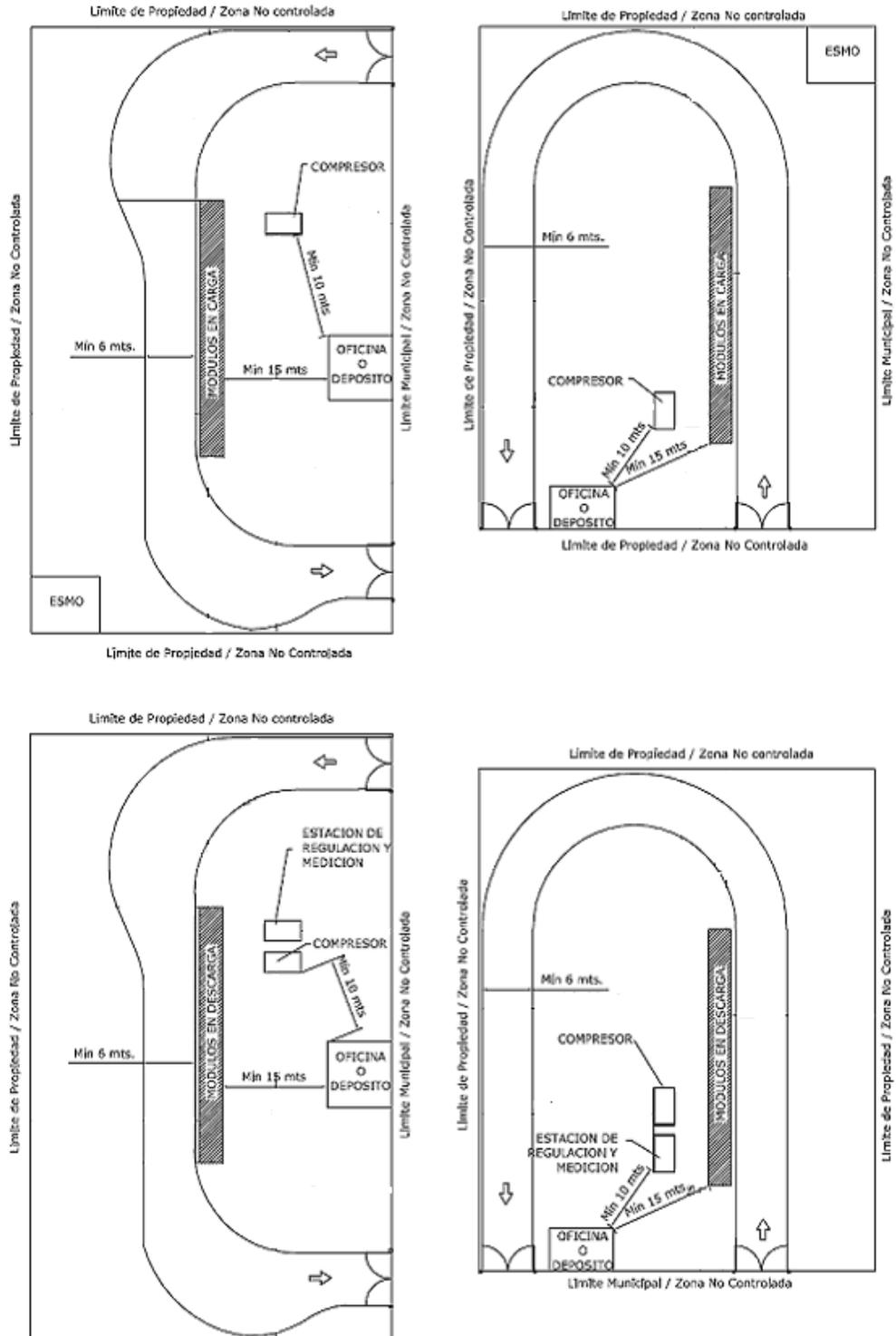
**PLANTA DE DESCARGA**



**PLANTA DE DESCARGA**



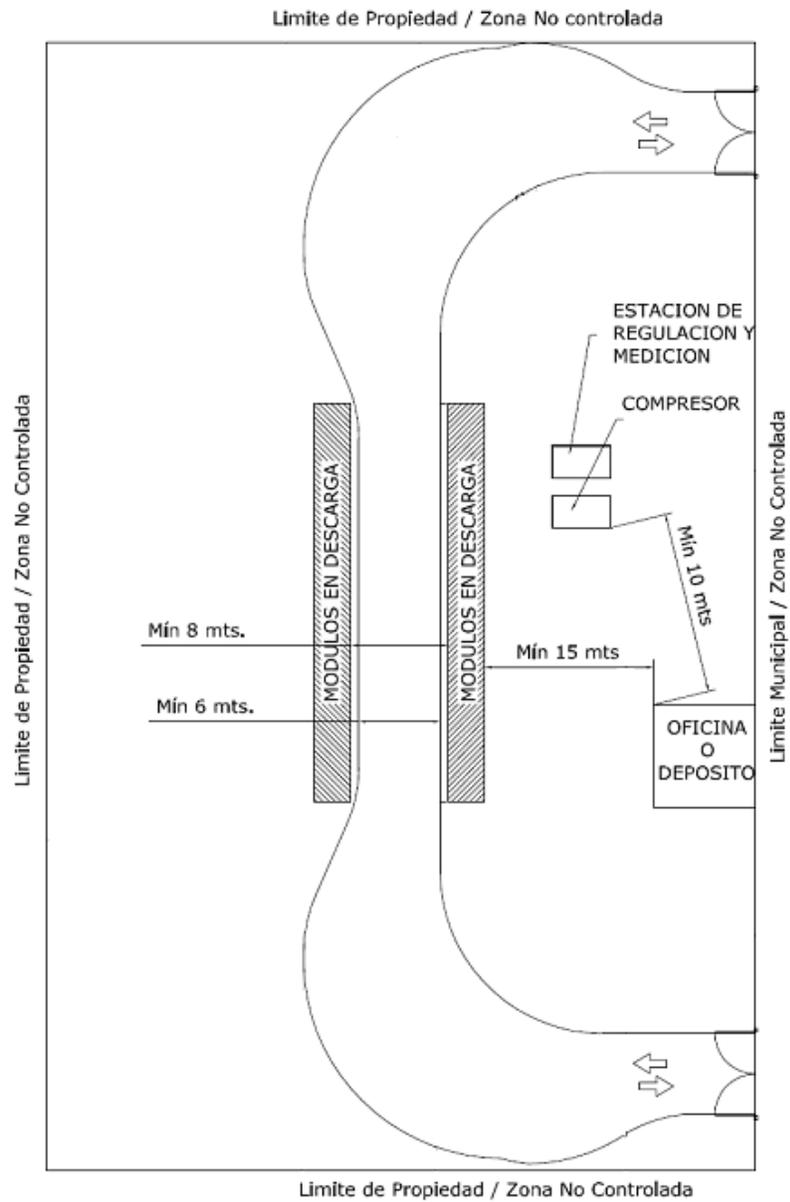
Nota: Estos modelos son disposiciones típicas ilustrativas y referenciales, pudiendo existir otras alternativas.



Nota:

**Modelos de plantas de carga y descarga - Módulos intercambiables** - Estos modelos son disposiciones típicas ilustrativas y referenciales, pudiendo existir otras alternativas.

**Modelos de plantas de carga y descarga - Módulos intercambiables**  
**Doble sentido de circulación**



Nota: Estos modelos son disposiciones típicas ilustrativas y referenciales, pudiendo existir otras alternativas.

## SECCIÓN 3

### CAÑERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

#### 3.1.- Generalidades

3.1.1.- Los materiales a utilizar en las instalaciones deben ajustarse a los requerimientos de las normas indicadas en el punto 1.3.-.

3.1.2.- Durante la gestión de aprobación del proyecto, todos los materiales que requieran certificación, deben contar con el certificado del fabricante, a satisfacción de la Distribuidora.

3.1.3.- La Firma Operadora o la Constructora debe proveer a la Licenciataria toda la información y documentación que permita verificar el cumplimiento de esta norma y el proyecto aprobado. La Licenciataria tiene derecho a concurrir a obra, presenciar los ensayos que sean requeridos por la documentación contractual o normativa, y efectuar las verificaciones que considere necesarias a través de evidencia objetiva.

3.1.4.- Los elementos a utilizar (bridas, espárragos, tuercas, filtros, válvulas, etc.), deben ser aptos para soportar la presión de operación y llevar grabados por el fabricante, las características que permitan identificarla; deben tener certificado de fabricación. Preferentemente se empleará para GNC caños sin costura de hasta 51 mm de diámetro, utilizando accesorios para soldadura. Se puede emplear soldadura tipo filete o a tope. En caso de utilizar esta última opción se deben radiografiar el 100% de las uniones. En forma alternativa se pueden utilizar tubos de acero sin costura con accesorios JIC Flared 37° de hasta 38 mm de diámetro.

3.1.5.- Todas las cañerías deben tener una pendiente para facilitar la evacuación de condensados o agua de la prueba de resistencia, con válvulas de purga adecuadamente colocadas.

3.1.6.- Espesor mínimo ( $t_{\min}$ ):

Se calcula de acuerdo con la NAG-100. Diseño de cañería, utilizando un factor de diseño  $F = 0,5$

$$t = \frac{PD}{2SFET}$$

Donde:

t: espesor de cálculo en mm.

P: presión de diseño en kgf/cm<sup>2</sup>.

D: diámetro exterior de la cañería en mm.

S: tensión de fluencia del material en kgf/cm<sup>2</sup>.

E: factor de junta longitudinal (E = 1).

T: factor de reducción por temperatura (T = 1).

F: factor de diseño: 0,5

Si se trata de cañería roscada, el espesor mínimo en la zona roscada no debe ser inferior al espesor "t" calculado.

### **3.2.- Normas y especificaciones técnicas**

#### 3.2.1.- Cañerías:

Se utilizan exclusivamente cañerías de acero sin costura debiendo responder a alguna de las siguientes normas:

- IRAM-IAS U 500-2613.
- API 5L
- ASTM A-106 Grado B.
- ANSI B 36.10
- ASTM A-53 Grado B.
- ASTM A-179
- ANSI B 16.25

#### 3.2.2.- Accesorios:

Deben ser de acero al carbono forjado.

##### 3.2.2.1.- Para soldar:

Deben cumplir con las siguientes normas:

- ANSI B 16.25
- ANSI B 16.9
- IRAM 2607

- MSS - SP - 25

La identificación se realiza según norma IRAM 2607 o MSS-SP-25.

3.2.2.2.- Para roscar y soldar "con zócalo":

Se ajustan a las siguientes normas

- ANSI B 16.11
- MSS-SP-25

Las conexiones deben estar de acuerdo con la norma IRAM 5063.

Pueden utilizarse accesorios con zócalo para soldar (Socket Weld); la identificación de éstos se realiza según MSS-SP-25, ANSI B-16.11.

3.2.2.3.- Bridados:

Responden a las siguientes normas:

- ANSI B-16.5
- MSS-SP-25

3.2.3.- Espárragos y tuercas:

El material del espárrago debe ser de acero ferrítico al CrMo, según ASTM A-193 Grado B7.

El material de la tuerca debe ser de acero ferrítico al carbono, según ASTM A-194 Grado 2H o designación IRAM 1042.

Los espárragos deben ser totalmente roscados con rosca 8 UN o norma ANSI B-1.1, cuando corresponda. El largo se debe ajustar a lo indicado en ANSI B-16.5.

Los espárragos y las tuercas se deben ajustar a lo indicado en ANSI B-18.2.1 y B18.2.2, respectivamente.

3.2.4.- Juntas:

Las juntas utilizadas deben ser aptas para trabajar con gas natural y resistir la máxima presión y temperaturas máxima y mínima de trabajo.

Las juntas no metálicas deben ser del tipo lámina o espirometálicas, en ambos casos libres de asbestos, y que posean un punto de fusión mínimo de 560 °C o estar protegida contra la exposición al fuego.

Las juntas se ajustan a las siguientes normas:

- ANSI B 16.20
- ANSI B 16.21
- ANSI B 16.5
- MSS-SP-44

### 3.2.5.- Válvulas:

La elección de las válvulas debe estar avalada por su inclusión en catálogos o certificación del fabricante donde figure diseño, características constructivas y de funcionamiento, material de sus elementos y número de serie.

#### 3.2.5.1.- Válvulas de bloqueo:

Todas las válvulas de bloqueo (on/off) deben ser del tipo esférica de la serie correspondiente a la presión de diseño y llevar grabado en su cuerpo el nombre de fabricante o marca comercial, máxima presión de trabajo y el material con que ha sido fabricadas (norma de referencia MSS - SP - 25).

Deben ser de cierre por esfera no lubricada con extremos roscados, bridados o zócalo para soldar. Se permite el uso de válvulas roscadas hasta diámetros de 51 mm. Para diámetros superiores deben ser para soldar o bridadas.

La esfera debe ser de acero inoxidable hasta diámetro de 51 mm y puede ser de acero, fundición maleable o nodular recubiertas con cromo duro (espesor mínimo 1 micrón) para diámetros mayores.

Los vástagos deben ser a prueba de expulsión (la prensa estopa no podrá utilizarse con sistema de retención).

En el caso de válvulas de accionamiento manual, para diámetros menores o iguales que 152 mm y serie ANSI 150 y 300, ellas deben ser a palanca. Para diámetros mayores deben poseer mecanismo reductor. El accionamiento para aquellas de diámetro menor o igual que 102 mm y serie ANSI 600, debe ser a palanca; para diámetros mayores poseer mecanismo reductor.

No debe utilizarse válvulas de bloqueo con asiento blando si existe la posibilidad de que su condición de controlar el flujo de gas pudiera verse afectada por una previsible exposición al calor.

En general, las válvulas se deben ajustar a las siguientes normas según corresponda:

- ANSI B 16.10

- ANSI B 16.20
- ANSI B 16.21
- ANSI B 16.25
- ANSI B 16.34
- ANSI B 16.5
- API 607
- API 6D
- IRAM 5063
- MSS-SP-25

3.2.5.1.1.- Válvula de bloqueo automático:

La válvula de bloqueo de entrada a la planta de carga debe ser automatizada y operada remotamente.

Pueden ser de cierre automático y deben poseer un actuador neumático de simple efecto, retorno a resorte para el cierre de dicha válvula. Para su accionamiento se instalan en oficina, zona de carga y puente de medición válvulas de golpes de puño. Esta válvula se instala a 1,20 m del nivel del terreno en lugar de fácil acceso y estar provistas de un cartel con la leyenda "**Operar en caso de emergencia**".

El sistema neumático de seguridad producir el cierre total de la válvula automática luego de 30 s de producido el venteo de la cañería.

3.2.5.2.- Válvulas de retención:

Las válvulas de retención serán del tipo obturador a clapeta o bola, con tapa de acceso y se ajustan a las siguientes normas según corresponda:

- ANSI B 16.10
- ANSI B 16.11
- ANSI B 16.20
- ANSI B 16.21
- ANSI B 16.25

- ANSI B 16.34
- ANSI B 16.5
- API 600
- API 6D
- IRAM 5063
- MSS-SP-25

#### 3.2.5.3.- Válvulas reguladoras:

Deben tener inscriptos de manera permanente y legible en una chapa de características los siguientes datos:

- Caudal de  $\text{Sm}^3/\text{h}$  para la presión mínima de entrada.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Presión máxima admisible en barM.
- Presión regulada en barM.
- Tipo de obturador.

Para la elección de las válvulas reguladoras se debe contar con los siguientes datos:

- Características del flujo.
- Caudal máximo, mínimo y normal.
- Clase de gas y su densidad.
- Facilidad de mantenimiento y reparaciones futuras.
- Precisión del control que se necesita.
- Presión de diseño aguas debajo de ésta.
- Presión de entrada, máxima y mínima.
- Presión de salida o regulada, y el alcance de ajuste que se desea ( $\pm 10\%$ ).
- Tamaño de las conexiones.

- Tipo de obturador, asientos duros blandos.

#### 3.2.5.4.- Válvulas de seguridad:

La hoja de cálculo debe contener la información sobre las presiones de trabajo, caudal máximo esperado de acuerdo con la función a cumplir sobre la línea o recipiente, temperatura y densidad.

##### 3.2.5.4.1.- Válvulas de alivio:

Se calcula el área de descarga, las tensiones mecánicas generadas en operación extrema y se definen los requerimientos de ensayo. Deben ser de aplicación las normas API 520, 521, 526 y sus referentes ASME y ANSI de aplicación.

Estas válvulas deben ser del tipo a resorte y deben tener inscripto en una chapa de características, de manera que sean permanentemente legibles los siguientes datos:

- Caudal en  $\text{Sm}^3/\text{h}$ .
- Diámetro o sección de tobera en cm o  $\text{cm}^2$ .
- Mes y año del marcado y ajuste.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Presión de apertura en barM.
- Presión de venteo en barM.
- Serie de la conexión de entrada y salida.
- Tamaño de las conexiones en mm o pulgadas.

##### 3.2.5.4.- Válvulas de bloqueo por sobrepresión:

Estas válvulas de seguridad deben tener inscripta en una chapa, de manera que sean permanentemente legibles, lo siguientes datos:

- Mes y año de marcado y ajuste.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Presión de cierre en barM.
- Tamaño de las conexiones en mm.
- Tipo de obturador.

**3.2.5.5.- Válvulas de exceso de flujo:**

Deben ser dimensionadas y calibrada para asegurar que ante un corte de cañería o manguera, se produzca el cierre instantáneo.

Debe tener inscripto los siguientes datos:

- Caudal máximo que permite pasar la válvula en  $\text{Sm}^3/\text{h}$ .
- Mes y año de fabricación.
- Modelo.
- Nombre del fabricante o marca.
- Presión máxima de trabajo en barM.

**3.2.6.- Filtros:**

La elección de estos elementos debe estar avalada por inclusión en catálogos, o certificación del fabricante donde figure diseño, características constructivas y de funcionamiento y material de sus elementos.

**3.2.6.1.- Elementos filtrantes:**

Deben ser reemplazables sin desmontar el cuerpo de la línea.

Todos los elementos filtrantes deben poseer protección mecánica interna y externa, para evitar el arrastre del material filtrante por saturación de éste.

Los pegamentos utilizados en su construcción deben ser resistentes a los hidrocarburos.

Se debe especificar la capacidad de filtrado requerida, sobre la base de las condiciones de operación de la planta.

**3.2.6.2.- Identificación:**

Cada filtro debe llevar una chapa de identificación donde se graban los siguientes datos:

- Cantidad de elementos filtrantes
- Caudal de diseño.
- Marca de los elementos filtrantes.
- Pérdida de carga en estado limpio.

- Peso del filtro completo.
- Presión de diseño.
- Sentido de flujo.
- Tipo de elemento filtrante.

#### 3.2.7.- Acoples Rápidos:

Las uniones de las mangueras a las bocas de carga y descarga deben ser del tipo de desacople rápido, aptas para la presión de trabajo.

Los acoples de mangueras no pueden ser roscados.

#### 3.2.8.- Mangueras:

Debe ser de marca y modelo aprobados por un OC de acuerdo con partidas identificadas. En un extremo debe llevar acople para conexión rápida apta para la presión de trabajo.

Debe ser apta para operar a la presión de diseño del sistema resistente a los hidrocarburos en su cara interna y a las condiciones ambientales y mecánicas en su superficie externa.

### **3.3.- Instalación**

#### 3.3.1.- Generalidades.

3.3.1.1.- Toda la instalación debe estar dimensionada para conducir el caudal requerido por los equipos y las ampliaciones futuras previstas, teniendo en cuenta las limitaciones en la pérdida de carga (que no sea superior al 10%) y la velocidad de circulación del gas debe ser siempre inferior a los 25 m/s.

3.3.1.2.- Los elementos de la instalación aguas debajo de los reguladores hasta las válvulas de seguridad, se diseñan considerando la presión máxima a que puedan estar sometidos, teniendo en cuenta el valor de las sobrepresiones que puedan ocurrir ante defectos de funcionamiento de las respectivas válvulas de regulación y la acción de los sistemas de protección previstos (válvulas de seguridad por alivio o por bloqueo).

3.3.1.3.- Las cañerías pueden ser instaladas en forma aérea o enterrada, en este último caso deben protegerse contra la corrosión según se indica en el punto 3.3.5.-.

3.3.1.4.- Las cañerías aéreas deben sustentarse en tramos cuya luz no originen tensiones que supere el valor admisible de trabajo, ni que su flecha supere el 1%

de la luz, considerando las cargas por presión de prueba hidráulica, peso propio y peso del agua.

3.3.1.5.- La conformación del sistema de cañería debe tener una flexibilidad inherente que evite la posibilidad de esfuerzos excesivos sobre las conexiones a equipos y recipientes, caso contrario, deben preverse de anclajes o puntos fijos en sus proximidades que neutralicen dicho efecto.

A los fines de determinar los esfuerzos máximos sobre las bases de los equipos, recipientes o ambos, se debe realizar un estudio de tensiones.

3.3.1.6.- Las cañerías de más de 51 mm de diámetro nominal, conectadas a recipientes, deben ser soldadas o con bridas soldadas, con la sola excepción de las conexiones para válvulas de exceso de flujo.

3.3.1.7.- Cuando la cañería enterrada cruce un camino transitado por vehículos, ésta debe ser protegida con un caño camisa de acuerdo al plano tipo vigente de la Licenciataria. Dicho caño camisa debe poseer dos caños de venteo de 2 m de altura cada uno, alejados de la calzada una distancia de 2 m.

3.3.1.8.- Se debe aislar eléctricamente todo sistema de cañería enterrada con la aérea, mediante la colocación de juntas o bridas dieléctricas.

Toda la instalación aérea debe ser mantenida correctamente pintada o protegida contra el ataque atmosférico.

3.3.1.10.- A fin de evitar la descarga incontrolada en planta de carga o de descarga por rotura de manguera de interconexión, se debe instalar en el punto de conexión entre las partes fija y flexible una válvula de retención y una válvula de exceso de flujo, o un dispositivo de seguridad de accionamiento remoto equivalente.

3.3.1.11.- Las válvulas de exceso de flujo deben cerrar automáticamente al circular el flujo de corte. Las válvulas y accesorios colocados aguas arriba de una válvula de exceso de flujo deben tener una capacidad mayor a la del flujo de corte.

3.3.1.12.- Las cañerías de gas no deben estar en contacto con ningún cable o artefacto eléctrico para evitar los consiguientes peligros de chispas o de corrosión.

Si no fuera posible guardar una distancia mínima de un metro entre cañerías y cables eléctricos, éstos últimos se deben entubar, o estar protegidos mediante barreras zenner (Exi).

3.3.1.13.- Para la planta de carga y en el caso en que la presión de trabajo del transporte sea inferior a la máxima de operación del gasoducto, la presión de diseño de cañerías y equipos aguas abajo del puente de regulación debe ser

igual a la presión de diseño del gasoducto o ramal de alimentación a dicha planta, establecida por la Licenciataria.

3.3.1.14.- Para la planta de carga y en el caso en que la presión de trabajo del transporte sea superior a la máxima presión de operación del gasoducto, la presión de diseño de la Planta debe ser como mínimo un 10% en más de la máxima presión de operación de los compresores.

La presión de diseño de la planta de descarga debe ser la definida para el equipo de transporte.

3.3.1.15.- Drenajes de separadores y recipientes:

Los drenajes de los recipientes que no posean by-pass de mantenimiento, deben poseer doble válvula de bloqueo y se drenan normalmente en forma periódica en función de la cantidad de sedimentos acumulados.

3.3.2.- Soldadura:

3.3.2.1.- Generalidades:

La Firma Constructora debe emplear para la totalidad de las tareas, los procesos de soldadura aprobado según el registro de calificación de procedimiento en un todo de acuerdo con las especificaciones de los Códigos ASME, Secciones VIII y IX, ANSI B 31.8, API 1104, últimas ediciones.

Todas las partes constituyentes de las plantas que deban ser soldadas, deben ejecutarse únicamente por soldadores calificados, debiéndose respetar las normas antedichas, las instrucciones o directivas dadas por la inspección de la Licenciataria y aconsejado por la sana práctica de la soldadura. La Firma puede efectuar ante la Licenciataria todas las consultas o aclaraciones que conduzcan a una mejor concreción de las tareas.

Todas las conexiones que deben realizarse en cañerías con gas, deben ser ejecutadas por personal especializado de la Licenciataria o de terceros contratados por la Firma Constructora, pero en este caso en presencia y bajo la inspección de la Licenciataria. El material y equipo necesario debe ser provisto por la Firma Constructora quien asimismo, tiene a su cargo la provisión de los elementos que posibiliten el control de las costuras soldadas.

La Firma Constructora asigna un número a cada soldador u operador de soldadura y debe llevar el registro, que se debe encontrar en todo momento a disposición del Inspector, con el objeto de posibilitar la identificación de cada costura realizada (trazabilidad). Además, dicho número debe aparecer en las placas radiográficas o gammagráficas que se realicen.

3.3.2.2.- Calificación de los procedimientos de soldadura:

La Firma Constructora presenta a consideración de la Licenciataria las especificaciones de procedimientos de soldadura a emplear en cada caso tanto para la unión de las chapas constitutivas de los recipientes, como así también de los accesorios (niples, cuplas, bridas, etc.) directamente soldados a éstos y estructurales. Idéntico criterio se debe seguir respecto de la soldadura de sistema de cañerías.

La aprobación de las especificaciones respectivas no autoriza la realización de las tareas de soldadura. Previamente debe efectuarse la calificación de procedimiento a través de un inspector de soldadura calificado Nivel II o III y certificado por la norma IRAM-IAS U 500-169. El nivel requerido del inspector debe ser el establecido en dicha norma. Los resultados de los ensayos deben constar en el registro de calificación de procedimientos. El registro de calificación de procedimientos debe ser el soporte de la especificación de procedimientos de soldadura. Por lo que esta última se corresponde a dicho registro de calificación de procedimientos en un todo de acuerdo con el código o norma de aplicación.

#### 3.3.2.3.- Calificación de soldadores y operadores de soldadura:

Todos los soldadores u operadores de soldadura afectados a la construcción de recipientes a presión y unión de cañerías, deben ser sometidos a un examen para calificar y certificar su aptitud en un todo de acuerdo con el Código ASME IX o en la norma API 1104 según corresponda, que se realiza a través de un Ente de Calificación y Certificación de soldadores y operadores de soldadura, habilitado y certificado por el Ente habilitante en un todo de acuerdo con las normas IRAM-IAS U 500-138.

#### 3.3.2.4.- Inspección de la soldadura:

El control de las costuras soldadas debe estar a cargo de la Firma Constructora a través de un Inspector calificado y certificado como Nivel II o III, bajo los requerimientos de la norma IRAM-IAS U 500-169, el cual debe ser verificado por la Inspección de la Licenciataria.

El control radiográfico de las costuras soldadas en los recipientes a presión debe ser del 100%. Los límites de aceptabilidad son los indicados en el Código ASME VIII Div. 1 última edición.

El control gammagráfico de las costuras de cañerías y radiográfico en recipientes de almacenamiento enterrados, debe ser del 100%. Para el análisis de las placas se toman los límites de aceptabilidad indicados en ASME BPVC-Sección IX o en ANSI B 31.3.

El radiólogo debe acreditar certificación como Nivel II o III, de acuerdo con los requerimientos que fija la norma IRAM-ISO 9712, la cual debe ser extendida por una entidad reconocida por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), bajo los requisitos de la norma ISO 17024.

En aquellas costuras de recipientes, equipos y cañerías en que no pueda efectuarse un control radiográfico o gammagráfico, se realiza un examen por medio de tintas penetrantes, partículas magnéticas, u otra técnica de ensayos no destructivos.

### 3.3.3.- Soportes y anclajes:

3.3.3.1.- Toda cañería y equipos a ella conectados, deben tener suficientes anclajes o soportes para:

- Prevenir esfuerzos indebidos en los equipos conectados.
- Prevenir o amortiguar vibraciones excesivas.
- Resistir esfuerzos de la acción sísmica o viento (el caso más desfavorable).
- Resistir los esfuerzos causados por curvas o formas de la cañería.

3.3.3.2.- Toda cañería montada a la intemperie debe tener suficientes soportes o anclajes para resistir las fuerzas máximas resultantes de la presión interna y cualquier fuerza adicional causada por contracción o expansión térmica, o por el peso propio de la cañería y del agua (prueba hidráulica) y la acción sísmica o de viento (el caso más desfavorable).

3.3.3.3.- Todo soporte o anclaje de una cañería, debe ser fabricado en acero, y debe ser diseñado e instalado como sigue:

- Debe ser apto para resistir las condiciones de servicio impuestas.
- No deben provocar su desprendimiento del soporte los posibles movimientos de la cañería.
- No puede restringir la libre expansión, contracción de la cañería entre soportes y anclajes.

3.3.3.4.- Todo soporte en una cañería que opera a un valor de tensión del 50% o más de su tensión de fluencia, debe cumplir con lo siguiente:

- Debe estar constituido por un elemento que circunde completamente a la cañería, la soldadura debe ser continua y cubrir la totalidad de la circunferencia.
- Si es estructural, no puede ser soldado directamente a la cañería, salvo aquello que oficie de patines.

3.3.3.5.- Toda cañería bajo tierra conectada a un punto fijo, ya sea una línea relativamente rígida u otro objeto fijo, debe tener suficiente flexibilidad para

prevenir los movimientos posibles o contar con un anclaje que limite los movimientos de la cañería.

3.3.3.6.- Toda cañería enterrada a la que han sido conectada nuevas derivaciones, debe tener una base firme de apoyo para ambas, a fin de evitar movimientos verticales y laterales.

3.3.4.- Protección contra la corrosión de las cañerías aéreas y recipientes:

Para evitar deterioros por corrosión, toda la superficie exterior de las cañerías y recipientes, deben ser preparadas y pintadas como mínimo según los puntos 3.3.4.1.- y 3.3.4.2.- o según las especificaciones de la Distribuidora, cuya implementación quedará a criterio de ésta última. Dichos estados deberán mantenerse durante toda la vida útil.

3.3.4.1.- La superficie externa se debe limpiar según la norma SSPC-SP-6/NACE N°3 "Limpieza a soplete con abrasivos, grado comercial" o norma equivalente.

3.3.4.2.- Aplicación de la pintura:

A menos que se indique de otro modo, la aplicación de pinturas debe estar de acuerdo con la norma IRAM 1174, siguiendo las recomendaciones dadas por el fabricante de la pintura.

Sobre la superficie metálica exterior, previamente limpia y desengrasada, se aplica una capa protectora de pintura antióxido.

Posteriormente se aplica esmalte sintético brillante de acuerdo con la norma IRAM 1107, el color responderá a lo siguiente:

a.- Cañerías para gas: **amarillo**.

b.- Cañerías para electricidad: **negro**.

c.- Recipientes: **blanco**

El resto de las instalaciones debe responder a la NAG-123.

3.3.5.- Cañerías enterradas:

3.3.5.1.- Cuando se trate de cañerías y accesorios que queden en contacto con terreno natural o en contrapiso, deben poseer un revestimiento aislante, confeccionado con materiales y metodología aprobados según las normas NAG-108 y NAG-251 según corresponda.

3.3.5.2.- La cañería debe contar con protección catódica además de la que corresponde según lo indicado en los puntos 3.3.5.1.- de acuerdo con lo indicado en la norma NAG-100 (parte I y Apéndices D y E) y sus normas de referencia.

3.3.5.3.- Se debe cuidar especialmente que los elementos dieléctricos que se mantengan seco, limpios y libres de pinturas conductoras de la corriente eléctrica.

3.3.6.- Registros de control de corrosión:

La Firma Operadora debe mantener informes o planos indicando la ubicación de la cañería protegida catódicamente, dispositivos de protección catódica y las estructuras próximas conectadas al sistema de protección catódica.

Asimismo, debe registrar semestralmente el relevamiento de potencial de las cañerías enterradas, así como las deficiencias detectadas y su corrección.

Los registros deben mantenerse durante todo el tiempo en que la cañería permanezca en servicio.

3.3.7.- Prueba de fuga, resistencia y hermeticidad:

Una vez terminado el montaje del sistema se realiza una prueba de fuga a 7 barM; posteriormente se realiza una prueba hidráulica de resistencia y de hermeticidad, a 1,5 veces la presión de diseño, tal como se detalla en 6.1.-

## SECCIÓN 4

### ELEMENTOS Y EQUIPOS

#### **4.1.- Generalidades:**

Todos los elementos o equipos a ser instalados en un sistema de aprovisionamiento de GNC o GNP a granel, deben ser aptos para el manejo de este fluido, además, deben ser proyectados y construidos de acuerdo con la normativa indicada en 1.3. Asimismo, debe ser responsabilidad de quien realiza el diseño, adoptar las recomendaciones del fabricante de los equipos, tanto en relación con la instalación como para su operación y mantenimiento.

La presión y temperatura de diseño no debe ser inferior a aquellas que producen la máxima sollicitación sobre los elementos proyectados.

Sobre la base de lo anterior, se deben tener en cuenta los incrementos de presión originados por el aumento de temperatura, aún en los casos en que se hayan provisto elementos de seguridad que limiten estos aumentos a fin de reducir la magnitud de los venteos.

Cuando las características del gas, temperatura ambiente mínima y el máximo salto de presión en la estación de regulación indiquen la posibilidad de trabajar en la zona de formación de hidratos, se debe instalar un calentador de gas aguas arriba de la estación de regulación.

Las edificaciones y las fundaciones de los equipos deben satisfacer los Reglamentos CIRSOC, (antisísmicas, viento, etc.) como también las ordenanzas municipales en lo que respecta a vibraciones, transmisión de ruidos, etc.

#### **4.2.- Recipientes aéreos**

4.2.1.- Los recipientes de almacenamiento, separadores, filtros, etc., deben ser proyectados y construidos sobre la base de las exigencias del Código ASME SECCIÓN VIII última edición u otro que haya sido aceptado por el ENARGAS. Los recipientes de almacenamiento pueden también diseñarse según el Código ANSI B 31.8, utilizando un factor de diseño  $F = 0,5$ .

4.2.2.- Deben poseer una placa de identificación de acero inoxidable tipo AISI 304, 316 o aluminio con leyenda bajo o sobre relieve. La altura de las letras debe ser de 3 mm y el espesor mínimo de la placa de 2 mm. El grabado puede hacerse por métodos químicos o mecánicos. Ver Fig. N° 2.

4.2.3.- Todo recipiente debe estar provisto con una válvula de alivio, de diseño apropiado.

La capacidad de descarga de la válvula de alivio debe ser determinada de acuerdo con el Código ASME VIII, Div. 1.

4.2.4.- La válvula de alivio debe calibrarse para comenzar la descarga a la presión de diseño del recipiente.

En las válvulas de alivio se permite una tolerancia en más que no exceda el 10% de la presión calibrada.

4.2.5.- No deben instalarse válvulas de bloqueo entre dispositivo de alivio y el recipiente, equipo o cañería a la cual está conectado el dispositivo de alivio.

Para facilitar el recambio o ajuste se instalan válvulas de bloqueo multivía bajo los dispositivos de alivio. Las válvulas de alivio habilitadas deben tener la capacidad requerida de descarga. Esta instalación debe permitir que cualquiera de los alivios pueda bloquearse, pero no bloquear más de uno al mismo tiempo. Como alternativa, se instalan dos válvulas de alivio separadas con dos válvulas individuales de bloqueo, con los vástagos de las válvulas de bloqueo interconectados mecánicamente de modo que se asegure permanentemente el flujo total requerido de descarga desde una de las válvulas de alivio.

4.2.6.- Toda cañería de salida de la válvula de alivio deber estar dirigida hacia arriba, de tal manera que no ocurra el encendido del flujo por choque o haga peligrar al personal. Debe contar, asimismo, con un sombrerete o cierre a clapeta que impida el ingreso de agua o polvo a su interior.

4.2.7.- Las descargas de dos o más dispositivos de alivio pueden concurrir a un colector común de descarga previendo que la capacidad de flujo del colector sea diseñada para:

1. Limitar la contrapresión máxima a no más del 10% del valor de la presión más baja calibrada de descarga de las válvulas de alivio.
2. La condición en la cual todas las válvulas conectadas al colector descargan al mismo tiempo.

4.2.8.- El dispositivo de alivio en recipientes debe disponerse de tal forma de evitar la posibilidad de operaciones indebidas.

4.2.9.- Cada dispositivo de alivio de recipientes debe estar clara y permanentemente marcado con la presión en barM a la cual está ajustado para iniciar la descarga, con la capacidad real de descarga en  $m^3/min$  de aire a 15 °C a la presión atmosférica, y con el nombre y número de catálogo del fabricante.

4.2.10.- Las conexiones a las cuales se acoplan los dispositivos de alivio, tales como uniones, bridas, toberas y líneas de descarga para venteo, deben tener dimensiones internas que no restrinjan el área neta de alivio.

4.2.11.- Todos los dispositivos de alivio de los recipientes, preferentemente deben estar ubicados en la parte superior de éstos.

4.2.12.- La calibración de las válvulas de alivio debe ser ejecutada en taller con medios idóneos, para satisfacer los requisitos de ensayo definidos en norma API 520.

4.2.13.- Todo recipiente debe estar soportado, previendo la concentración de cargas actuantes sobre la zona de apoyo del cuerpo o cabezales.

4.2.14.- Los soportes para recipientes deben ser de acero, los que deben estar protegidos contra el fuego en forma apropiada de manera que tenga una resistencia calculada como mínimo 3 h sin que se produzca el derrumbe del recipiente. Éstos pueden montarse sobre estructuras de hormigón.

4.2.15.- Los recipientes horizontales deben montarse en soportes tipo cunas de tal modo que permitan la expansión y contracción, no solamente del recipiente, sino también de las cañerías conectadas. Se utilizan dos apoyos tipo cuna metálica, dichos apoyos deben diseñarse con un ángulo de abrace no menor de 120°, y serán parte integrante del recipiente de manera que éstos cumplan con cálculos estructurales.

Aquellos recipientes cuyas dimensiones lo justifiquen, deben verificarse por el método de L.P.ZICK (Stresses in Large Horizontal Cylindrical Pressure Vessels on Two Saddle Supports) u otro equivalente.

4.2.16.- El almacenamiento puede efectuarse en recipientes apoyados sobre una estructura metálica tipo patín.

4.2.17.- Deben ser provistos medios adecuados para evitar corrosión en aquellas partes del recipiente que está en contacto con las fundaciones o soportes.

4.2.18.- No se pueden efectuar soldaduras o cualquier otra alteración en zona alguna del recipiente expuesto a presión interior. Sólo se admiten soldaduras en chapas de apoyos o ménsulas, o a menos que el Código de diseño indique otra cosa.

4.2.19.- Una vez montados los recipientes aéreos, se limpian exteriormente y a continuación se protegen con dos manos de pintura anticorrosiva y dos de terminación en color blanco.

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

4.2.20.- Está prohibido utilizar recipientes usados a menos que hayan sido originalmente aprobados por la Licenciataria u OC y que estén dentro de su vida

útil o se vuelvan a instalar aquellos retirados del servicio por un año o más, para lo cual se debe previamente realizar:

1. Inspección minuciosa en las superficies externas e internas, con los medios auxiliares necesarios. Comprobando que no haya corrosión.
2. Ensayo no destructivo para verificar espesores y presencia de fisuras o grietas, utilizando la técnica de emisión acústica. Este ensayo lo debe realizar personal debidamente calificado para dicha técnica.
3. Una prueba hidráulica al 150% de la presión de diseño, con resultado satisfactorio, o en su defecto, debe ser suficiente lo efectuado en el punto anterior.

4.2.21.- Los recipientes horizontales deben tener un pendiente del 1% hacia el extremo opuesto al de los colectores, para facilitar el drenaje.

4.2.22.- En ningún caso, las eslingas u otros cables de acero usados para el montaje del patín, recipientes o equipos, pueden estar aplicados sobre cuplas, bridas u otros accesorios soldados a éstos. Se deben prever cáncamos, adecuadamente diseñados y reforzados para permitir el izaje de los equipos; la unión de cáncamos nunca se hará directamente sobre los equipos, sino que debe llevar una chapa de refuerzo.

### **4.3.- Recipientes enterrados**

4.3.1.- Los recipientes de almacenamiento que trabajen por debajo de 70 bar, se deben proyectar y construir sobre la base de las exigencias del Código ANSI B 31.8. El factor de diseño a utilizar debe ser 0,5.

4.3.2.- Los recipientes enterrados deben instalarse con una tapada mínima de 0,30 m con respecto al nivel del área circundante para proporcionar un drenaje superficial que no cause erosión u otro deterioro.

4.3.3.- Los recipientes deben instalarse sobre una fundación firme (está permitido fundar sobre suelo firme rodeado con tierra o arena bien apisonada).

El material de relleno debe estar libre de piedras u otro material abrasivo. Deben tomarse las providencias necesarias para evitar los asentamientos o rotaciones.

4.3.4.- Los recipientes deben protegerse adecuadamente contra la corrosión.

4.3.5.- Está prohibido realizar conexiones en el fondo del recipiente.

4.3.6.- Cada recipiente debe llevar un dispositivo de alivio que debe cumplir con todas las condiciones establecida para los recipientes aéreos. La cañería de descarga de los dispositivos de alivio de seguridad debe extenderse directamente, verticalmente hacia arriba como mínimo 4 m sobre la superficie.

#### **4.4.- Baterías de cilindros**

4.4.1.- La presión de prueba de los recipientes debe ser realizada a la presión y condiciones que indica el Código de aplicación.

4.4.2.- Debe contar con una válvula manual de ¼ de vuelta que permita, en caso de emergencia producir el venteo total del almacenamiento. Ésta debe permitir ser accionada desde el exterior ya sea mediante un accionamiento mecánico, eléctrico o neumático; en caso de accionamiento eléctrico o neumático debe agregarse una válvula manual que permita operar para cuando ocurra falta de energía.

4.4.3.- Debe preverse una válvula de alivio por sobrepresión, de apertura superior en un 10% a la presión de diseño.

4.4.4.- La batería debe contar con válvulas de bloqueo que independicen cada cilindro o grupo reducido de ellos de manera de sectorizar el conjunto de modo de posibilitar venteos parciales ante eventuales averías en las interconexiones.

#### **4.5.- Calentador de gas**

Debe ser de calentamiento indirecto o intercambiadores de casco y tubo, según API SPEC 12K Indirect-type oil field heaters y TEMA Standards, respectivamente, o por calefacción eléctrica o por paneles catalíticos.

#### **4.6.- Regulación de presión**

El diseño debe asegurar una prestación enteramente confiable que contemple las condiciones extremas de operación previsto y además contar con dispositivos (válvulas de seguridad por venteo o por bloqueo) que neutralicen el efecto de cualquier mal funcionamiento o inconveniente que puedan producirse en los elementos reguladores.

La regulación de presión debe satisfacer las siguientes condiciones:

4.6.1.

<b>PRESIÓN DE ENTRADA</b>	<b>CAUDAL</b>	<b>APERTURA (%) REGULADORA</b>
MÍN.	MÁX.	60 A 85
MÁX.	MÍN.	>15

Asimismo, la estación de regulación de presión se debe proyectar de modo de asegurar en cualquier circunstancia el caudal de suministro que satisfaga la demanda.

El diseño contempla la existencia de ramas de regulación de reserva con una capacidad igual a la total de la planta dividida por el número de ramales en servicio, evaluada en el pico de máximo consumo.

La capacidad de la rama de reserva no puede ser inferior a la correspondiente de la mayor de las activas.

4.6.2.- Para la alimentación de redes de distribución a poblaciones debe cumplir con los requisitos aplicables de las Secciones 195 a 201 inclusive de la norma NAG-100.

4.6.3.- Para la alimentación a usuarios que difieran a los mencionados en 4.6.2.-, debe cumplirse con los requisitos aplicables en las "Disposiciones, normas y recomendaciones para el uso de gas natural en instalaciones industriales" (NAG-201).

4.6.4.- Para la planta de carga se deben instalar filtros separadores de polvo tipo seco, con el fin de separar partículas sólidas mayores de 5 micrones con una eficiencia de retención del 99,9 % y con un grado de contaminación máximo de 30 mg/m<sup>3</sup> de gas.

Para la planta de descarga se preverán los accesorios y todo lo que haga falta para instalar, cuando sea necesario, los filtros indicados anteriormente.

El diámetro del cuerpo principal se determina para la mínima presión de entrada y el máximo caudal. El espesor del cuerpo se calcula con el Código ASME VIII, Div. 1, para la máxima presión de entrada.

4.6.5.- Se deben prever sistemas de atenuación de ruidos a fin de que el nivel sonoro máximo de las instalaciones se ajuste al siguiente detalle:

4.6.5.1.- Dentro del área de regulación y medición: **70 dBA**

4.6.5.2.- Próximo a viviendas durante el día: **55 dBA**

4.6.5.3.- Próximo a viviendas durante la noche: **35 dBA**

Cuando reglamentaciones locales de aplicación determinen valores menores, éstos son los que deban aplicarse.

Para la medición y clasificación de los ruidos se tiene en cuenta la norma IRAM 4062.

4.6.6.- La hoja de cálculo debe contener la información relativa a condiciones operativas (presión máxima y mínima de entrada; presión regulada; temperatura del fluido, caudal máximo, normal y mínimo y características del fluido.

Se calculará el Cv para máximo y mínimo diferencial de presión. Se establece el tamaño del cuerpo e internos, la característica inherente del obturador y el tipo de actuador.

Se adopta para el cálculo la norma ISA-S75.01, el método MASONEILAN, el método FISHER o el método de cálculo indicado por el fabricante de las válvulas reguladoras.

#### **4.7.- Medición**

##### 4.7.1.- Planta de carga:

En la planta de carga, se debe instalar un sistema de medición del gas natural, sobre la base a la cual será efectuada la facturación a la Firma Operadora. Esta medición es optativa cuando la Licenciataria opere la planta.

La planta de regulación y medición, debe cumplir con lo establecido en la NAG-201.

##### 4.7.2.- Planta de descarga:

No siendo de incumbencia para la Licenciataria el movimiento de volúmenes de gas recibido por la planta de descarga o del suministrado a la red, no es obligatoria la instalación de un sistema de medición en estas plantas, pero es conveniente prever su instalación por si se construye el gasoducto a la localidad que suministra el gas natural.

Si la Firma Operadora efectuare el suministro a granel del gas a la localidad atendida, puede requerir a la Licenciataria la especificación del equipo a instalar y del asesoramiento respecto a la operación y a su mantenimiento.

#### **4.8.- Compresión**

Cuando la presión de transporte del gas natural sea superior a la del gasoducto, se instala la unidad compresora, la cual puede ser de accionamiento eléctrico o bien con motor a combustión interna (motocompresor).

El compresor se instala aguas abajo del sistema de medición (planta de carga). Previo al compresor se debe instalar un tanque pulmón para amortiguar las pulsaciones, diseñado y construido conforme al Código ASME VIII, Div. 1.

La línea de suministro de gas al compresor debe poseer válvula de cierre manual, fácilmente accesible, ubicada fuera del recinto del compresor al igual que la llave de corte de la energía eléctrica (cuando corresponda).

El compresor debe contar con sistema de protección por baja presión de aspiración y por sobrepresión que corta el suministro de energía eléctrica o el accionamiento del motor de combustión interna.

El compresor debe también ser puesto fuera de servicio mediante sistema de botonera (golpe de puño) ubicado próximo a la isla de carga y otra en la oficina.

Cuando se utilice una unidad de compresión para el despacho de GNC, debe tenerse en cuenta lo establecido en la norma NAG-441, y poseer un panel prioritario que privilegie la carga vehicular.

PLACA DE IDENTIFICACION

LOGOTIPO DEL FABRICANTE

SELLO APROBACION

FABRICADO POR

RECIPIENTES PARA ALMACENAMIENTO DE G.N.C./G.N.P.

AÑO FABRICACION  FECHA APROBACION  FECHA P. HIDR.

PRESION DISEÑO  bar PRESION MAX. CARGA  bar PRESION P. HIDR.  bar

DIAM. INT.  mm ESPESORES  mm CUERPO  mm CABEZAL  mm CORROSION ADMISIBLE  mm

LONGITUD  m MATERIAL  CUERPO  CABEZAL  PESO VACIO  kg

NORMA DE FABRICACION

CAPACIDAD PRODUCTO  m<sup>3</sup> VOLUMEN DE AGUA  m<sup>3</sup> RADIOGRAFADO 100%

~ 225

~ 150

Fig. N° 2

## SECCIÓN 5

### EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### 5.1.- Generalidades

Todos los elementos a instalar así como las obras a ejecutar; deben cumplir con las exigencias y requisitos de las últimas ediciones de las normas, códigos y especificaciones que se detallan a continuación:

- Las instalaciones ubicadas en zonas consideradas peligrosas (áreas de operación de gas) o que produzcan riesgos deben ser del tipo a prueba de explosión y se regirán por la NFPA N° 70 Art. 500 clase 1 División 1, o clase 1 División 2, Grupo D, según corresponda el tipo de área, u otra reconocida internacionalmente.
- Los materiales de construcción para ser instalados en zonas peligrosas deben responder a las especificaciones exigida por el Underwriters Laboratories Inc. (UL) u otra reconocida internacionalmente, para esta última rigen los requisitos y consideraciones indicadas en las notas de 1.3.-.

Los materiales a prueba de explosión deben contar con certificación de calidad otorgada por un OC.

Asimismo, cada elemento debe tener indicado en su cuerpo en forma permanente, mediante una inscripción en relieve o por medio de una placa, las siguientes características:

1. Certificación del carácter antiexplosivo y número de certificado.
2. Grupo de gases o vapores.
3. Nombre de la razón social del fabricante o responsable de la comercialización.
4. Tipo de envoltura.

Los componentes de otros sistemas eléctricos aptos para ambientes de Clase 1, División 1 y 2 como ser seguridad intrínseca, presurizados, en baño de aceite, herméticos, etc., deben contar con certificados de aprobación extendido por un laboratorio u organismo reconocido.

Las instalaciones eléctricas que no sean a prueba de explosión se rigen por las normas dictadas por la Asociación Electrotécnica Argentina o el Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires o las correspondientes a la provincia o municipalidad que corresponda. Complementariamente las normas IRAM de la aplicación a la tecnología la construcción de materiales y obras de ingeniería.

### **5.2.- Diseño de equipos de fuerza motriz**

En general los motores deben ser trifásicos, 50 Hz de frecuencia a prueba de explosión o blindados (protección IP 44), de acuerdo con su ubicación.

La acometida eléctrica a los motores se efectúa en todos los casos en forma subterránea, por medio de cañería de acero embutida en el piso del recinto; la salida al exterior es del tipo a prueba de explosión o convencional según la zona donde se halle ubicado el equipo. Al pie de éstos se instala la correspondiente botonera de "arranque-parada", montada sobre un perfil de acero fijado al piso.

Las vinculaciones de los elementos susceptibles de generar vibraciones (motores, compresor, etc.) a la acometida eléctrica a éstos, debe efectuarse mediante el uso de conductos flexibles que aseguren la no transmisión de la vibraciones.

### **5.3.- Tendido de cables**

Las secciones de los cables eléctricos a instalar, se calculan de acuerdo con las siguientes exigencias:

- Caída de tensión admisible en circuitos de fuerza motriz: 5%
- Caída de tensión admisible en circuitos de iluminación: 3%
- Sección mínima de conductores subterráneos: 1,5 mm<sup>2</sup>.

Los cables a alojar en cañeros, trincheras portacables o directamente enterrados, deben ser de cobre electrolítico, con aislante, relleno y vaina de policloruro de vinilo (PVC), sin o con armadura, según corresponda, para uso subterráneo. Los cables para media tensión deben ser con armadura. En caso de encamisados con caños de acero, deben ser sin armadura.

Los conductores para el cableado de tableros, artefactos, columnas, etc., deben ser de cuerda flexible, de cobre rojo aislado en PVC, tipo PIRELLI VN - 2211 o similar.

El tendido de los conductores en trincheras y cañeros debe ser realizado conforme a las indicaciones dadas por la AEA o la NFPA.

Tanto para las trincheras como para los cañeros se debe prever una reserva como mínimo de un 25% en más, de la sección transversal, en la totalidad de cada una de estas canalizaciones, para futuras ampliaciones.

Los circuitos de alimentación a los distintos circuitos de iluminación, tanto en zonas peligrosas o comunes, deben ser tendidos directamente según norma de aplicación que corresponda.

Los cables subterráneos enterrados directamente en tierra se instalan a una profundidad de 0,80 m y deben ser alojados flojos en las zanjas sobre un lecho de arena no menor de 0,10 m de espesor en todo su contorno y estar protegidos contra golpes de posibles excavaciones por una hilera de ladrillo comunes colocados en forma plana, los cuales deben cubrir como mínimo 0,10 m a ambos lados del cable.

Se hace constar que por ningún motivo deben realizarse empalmes bajo el nivel del terreno.

En los lugares donde deba ser curvado, el radio de dicha curva nunca debe ser menor de 15 veces el diámetro exterior del cable. En la acometida debe dejarse una omega para prevenir posibles reparaciones.

Cuando el conductor deba cruzar calzadas se lo protege mediante un caño camisa de acero, galvanizado interior y exteriormente según norma ANSI C 80.1 o PVC reforzado de diámetro suficiente y espesor mínimo de 4 mm para poder alojarlo con holgura. Este caño camisa debe ser instalado a una profundidad mínima de 1,20 m debajo del nivel del piso, debiendo hacerse en las desembocaduras un sellado hermético con poliuretano para proteger el cable de posibles roturas e impedir la filtración de líquidos.

#### **5.4.- Iluminación del predio**

Debe ser prevista una instalación de iluminación adecuada en los lugares de operación y tránsito. A tal efecto se indican los valores mínimos de nivel lumínico que deben respetarse:

- Zonas operativas 200 lux
- Zonas de circulación 50 lux  
(Caminos en zonas operativas).
- Resto del predio y zona perimetral 15 lux

Los valores indicados se miden a nivel del plano de trabajo.

Los artefactos eléctricos ubicados a menos de 1,5 m de zonas de gas deben ser aptos para ser instalados en zona Clase 1 División 1, los ubicado entre 1,5 y 5 m serán aptos para ser instalados en zona Clase 1 División 2. Fuera de esta distancia se aceptan elementos comunes del tipo industrial, aptos para intemperie.

En lugares sujetos a vibraciones los artefactos se montan en forma no rígida, es decir, mediante la utilización de conexiones flexibles.

Las columnas o torres de iluminación deben ser diseñadas teniendo en cuenta la zonificación sísmica y la velocidad del viento del lugar de emplazamiento de la planta.

### **5.5.- Iluminación de emergencia**

Esta iluminación se debe poner en servicio automáticamente en el momento de faltar energía en la red alimentada por generador o suministro exterior. La instalación de los artefactos de iluminación debe proyectarse en forma tal que permita la adopción de las medidas necesarias de seguridad y facilitar evacuación del personal y elementos propensos a ser afectados en casos de accidentes graves, incendios, explosiones o situaciones similares.

Asimismo, debe cubrir la zona de carga o descarga, como mínimo durante 4 h, asegurando un nivel mínimo de 10 lux en dicho lugar.

### **5.6.- Puesta a tierra**

Todas las estructuras metálicas, tinglados, máquinas, motores, mástiles, cañerías, recipientes, bastidores de tableros, columnas de iluminación, etc., deben poseer una puesta a tierra firme.

El sistema puede estar constituido por un conductor enterrado tipo malla o anillo, jabalina o una combinación de ambos. En todos los casos la resistencia del sistema con respecto a tierra debe ser como máximo de 5  $\Omega$ .

El sistema de malla o anillo debe estar compuesto por conductores de cobre electrolítico de 50 mm<sup>2</sup> de sección mínima para terrenos normales y 70 mm<sup>2</sup> para terrenos agresivos, instalado en zanjas a una profundidad mínima de 0,70 m.

Una vez concluida la malla, las zanjas se rellenan preferentemente con tierra vegetal zarandeada, eliminándose cantos rodados y pedruscos. La tapada se compacta cuidadosamente para asegurar un buen contacto entre la tierra y los conductores de la malla.

Las uniones se realizan preferentemente por medio de soldadura tipo aluminotérmica; de emplearse morsetos, éstos deben ser de bronce.

En los extremos de los chicotes de cable que se conecten a masas de equipos o estructuras pueden utilizarse terminales de indentación profunda.

Para los diferentes parámetros que deben ser calculados en sistemas de puesta a tierra se aplica la norma VDE 0141 (Determinación para las tomas de tierra en instalaciones de corriente alterna).

Las tensiones de paso y contacto no deben exceder los 125 V.

Para el cálculo de los efectos térmicos causados por una corriente de cortocircuito sobre los elementos del sistema, se toma un tiempo de duración no inferior a un segundo.

Para la medición de la resistencia del terreno se utiliza el método de Wenner (cuatro jabalinas) para lectura directa. Se investiga a distintas profundidades y en diversos puntos del terreno, adoptándose para el cálculo valores promedios.

Una vez construido el sistema de puesta a tierra, se procede a su medición a través de los chicotes de puesta a tierra.

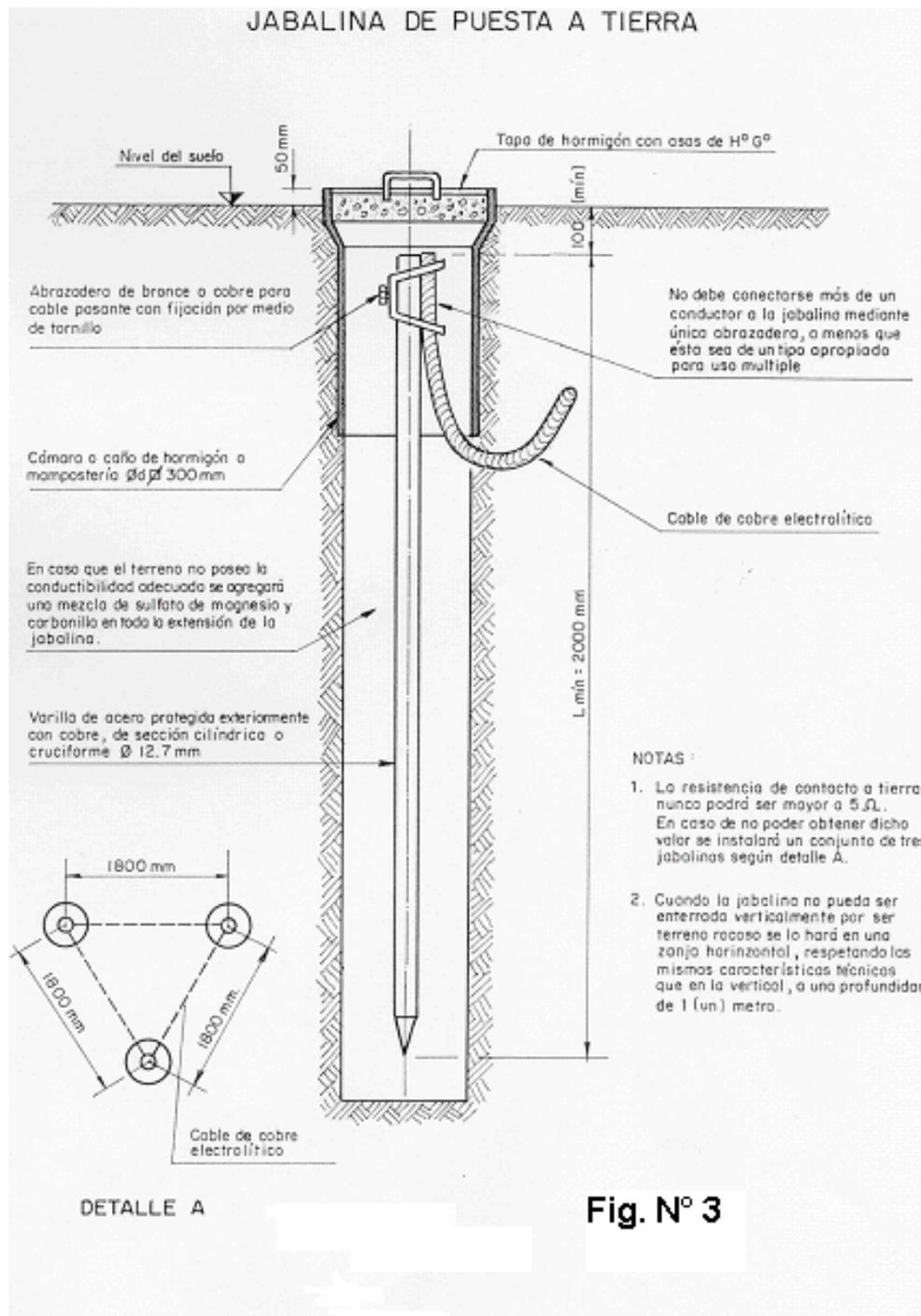
Para la protección contra riesgos de contacto en las instalaciones eléctricas de oficinas, talleres, etc., se instala un corte automático, sensible a la corriente de defecto (interruptor diferencial).

El semiacoplado debe ser puesto a tierra por medio de cable extra-flexible de 6 mm de diámetro y pinza tipo masa de soldadora que se conecta a una jabalina de descarga ubicada junto al camión. Para detalle de la jabalina, ver la Fig. N° 3.

#### ***5.7.- Protección contra descargas atmosféricas***

Se debe prever dentro del predio de las plantas, un sistema que evite las descargas eléctricas sobre estructuras metálicas que transportan o puedan ventear gas natural.

Para el diseño se puede utilizar la Parte 7- Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales. Sección 790: Protección contra descargas eléctricas atmosféricas en las estaciones de carga de combustibles líquidos y gaseosos (AEA 90364).



## SECCIÓN 6

### CONTROLES Y PRUEBAS

#### **6.1.- Pruebas de habilitación de las instalaciones**

Finalizado el montaje de la instalación, debe ser probada para verificar su hermeticidad y resistencia.

Antes de proceder a efectuar prueba alguna, se realizan las operaciones necesarias de alistamiento en válvulas, equipos, juntas, etc., para evitar pérdidas.

Además, previamente se realiza una prolija limpieza de las instalaciones procediéndose al barrido con aire comprimido que asegure la no existencia de suciedad o materias extrañas.

Se retiran los instrumentos, válvulas de alivio, equipos, etc., que pudieran verse afectados por la prueba.

Asimismo, se colocan las válvulas y cañerías auxiliares necesarias para efectuar purgas de aire para un correcto llenado y, finalizados los ensayos, posibilitar el fácil drenaje del líquido utilizado.

Se realizan dos clases de pruebas:

- **De fuga**
- **De resistencia y hermeticidad**

La prueba de fuga se efectúa con aire comprimido a una presión de 7 barM.

Las pruebas de resistencia y hermeticidad son hidráulicas y se llevan a cabo en dos etapas:

- La primera de resistencia, que se realiza en 10 ciclos, en los cuales se mantiene la presión durante 10 min.
- La segunda de hermeticidad, que se realiza con una duración de 6 h.

Se efectúa la prueba de resistencia a una presión de 1,5 veces la de diseño.

Las pruebas se realizan con agua limpia que no contenga substancias ni partículas en suspensión que puedan dejar residuos que afecten posteriormente a la instalación. Por lo tanto se toman los recaudos necesarios, como ser la instalación de filtros, para evitar estos inconvenientes.

Las pruebas se realizan en forma parcial de acuerdo con las distintas presiones de trabajo o diseño de los circuitos.

El llenado de la cañería se efectúa en lo posible desde el punto más bajo a efectos de eliminar eventuales zonas de acumulación de aire.

Todas las juntas, incluso las soldaduras, deben quedar expuestas durante las pruebas, salvo las de las cañerías enterradas.

Para las cañerías enterradas que no permitan un control visual se recomienda realizar la prueba antes de enterrarse o taparse, que puede prolongarse en caso de dudas sobre la estanquidad de las instalaciones.

En caso que una o más uniones perdieran en cualquiera de las pruebas, se vacía el circuito afectado y se procede a su reparación, volviendo a efectuar las pruebas correspondientes según lo indicado anteriormente.

Durante el tiempo de prueba se efectúan lecturas por medio de un registrador de presión y temperatura. Complementariamente, pueden efectuarse lecturas de presión cada 20 min mediante dos manómetros contrastados y los valores obtenidos se transcriben en un formulario, donde a cada lectura de presión se asentará también el valor de la temperatura ambiente, leído sobre un termómetro dispuesto para tal fin.

A los efectos del resultado satisfactorio de la prueba se consideran válidas las lecturas de presión efectuadas durante las dos últimas horas.

Para la evaluación de los valores de presión leídos debe tenerse en cuenta naturalmente la temperatura ambiente y sus eventuales variaciones durante el periodo de prueba.

Una vez finalizada ésta, se vacía el agua de las instalaciones por medio de las válvulas de purga de los equipos y cañerías, no permitiéndose de ninguna manera desarmar parte para su vaciado.

En caso de que las pruebas se realicen en épocas de baja temperatura ambiente, se debe prever la utilización de anticongelante en el agua.

Se define como presión de prueba la presión existente en el punto más alto de la instalación en prueba, debiéndose considerar por lo tanto en cada caso la diferencia de cota entre ese punto y el de colocación de los manómetros.

La prueba de hermeticidad de los circuitos cuya presión de prueba no supere los 15 barM puede realizarse con aire.

Las pruebas se dan por iniciadas una vez que se alcance el valor de la presión de ensayo y esta se encuentre estabilizada.

Las pruebas de hermeticidad se realizan siempre después de la prueba de resistencia.

El bloqueo entre las distintas secciones a probar se realiza por medio de las válvulas manuales que delimitan los circuitos de las plantas.

Es importante la correcta delimitación de las zonas de prueba a efectos de que no queden partes de la instalación sin ensayos.

#### 6.1.1.- Inertización.

Al habilitar las instalaciones, antes de la primera circulación de producto, debe procederse a su inertización. Dicha operación se lleva a cabo eliminando el aire utilizando para ello una corriente de gas inerte.

### **6.2.- Pruebas periódicas**

Tanto la planta de carga como la de descarga, deben ser sometidas a pruebas y verificaciones periódicas, bajo la Responsabilidad del Representante Técnico de la Firma Operadora, el que debe comunicar a la Licenciataria las pruebas que se realicen para su supervisión.

Al momento de la habilitación de las instalaciones, se abrirá un cuaderno de controles periódicos, en los que se efectúan los registros de las pruebas y verificaciones efectuadas y novedades surgidas. Dicho cuaderno debe estar foliado por la Licenciataria y firmado por el Representante Técnico y estar a disposición de la autoridad competente en todo momento. Este registro de controles periódicos debe mantenerse durante toda la vida útil de la instalación.

El plan de pruebas se realiza de acuerdo con lo siguiente:

#### 6.2.1.- Mensual:

6.2.1.1.- Se verifican los extintores, recargándolo cuando la carga haya disminuido.

6.2.1.2.- Se verifican que las válvulas de bloqueo no tengan pérdidas y sean totalmente operables.

#### 6.2.2.- Semestral:

6.2.2.1.- Se controla el estado de conservación de la cubierta exterior de las mangueras, la ausencia de deformaciones permanentes (globos) en toda o en parte de su extensión como así también los acoples rápidos que ajustarán sin huelgo a las bocas de carga y descarga, y a las mangueras.

Cuando se sospeche que por alguna particular incidencia, la manguera haya sufrido alguna lesión que pudiera haber afectado su estructura, debe sacarse fuera de servicio y proceder a efectuar las pruebas concernientes a la recepción (ver punto 3.2.8.)

6.2.2.2.- Se efectúa el relevamiento de potencial de las cañerías enterradas.

6.2.3.- Bienal:

6.2.3.1.- Se controla el correcto funcionamiento y calibración de las válvulas de seguridad grabándose en una plaqueta de material inalterable, correctamente sujeta al cuerpo de cada una de ellas, la fecha de verificación.

6.2.3.2.- Los manómetros se controlan de acuerdo con la norma EN 837. La fecha de dicho control debe ser grabada en una placa de material inalterable y fijada al cuerpo.

6.2.3.3.- Se controla el estado general de cañerías, válvulas y accesorios a fin de detectar pérdidas o alteraciones.

6.2.4.- Quinquenal:

6.2.4.1.- Se efectúa el control de los recipientes, utilizando emisión acústica, dicho ensayo lo realiza personal capacitado en dicha técnica siguiendo los requerimientos que éste indique.

6.2.4.2.- Se controlan los espesores de pared de los recipientes con ultrasonido, cuyo resultado no debe ser inferior al mínimo calculado. Previamente se efectúa la limpieza exterior según SSPC-SP-6/63 o equivalente.

### **6.3.- Pruebas y ensayos no periódicos**

El ENARGAS y la Licenciataria pueden requerir la realización de cualquier tipo de pruebas y ensayos no sujetas a plan previo, cuando la seguridad de la planta a su criterio, haya quedado comprometida como consecuencia de reparación, modificación, accidente, o cuando existiere la presunción de que las características iniciales hayan sido alteradas.

## SECCIÓN 7

### MEDIDAS DE SEGURIDAD

#### **7.1.- Fuentes de ignición**

7.1.1.- Los recipientes aéreos de almacenamiento requieren protección contra descargas atmosféricas y deben contar con una eficiente puesta a tierra cuya resistencia no debe superar lo establecido en 5.6.-.

7.1.2.- Se debe verificar la correcta protección catódica en caso de detectarse corrientes vagabundas, que podrían causar una ignición como consecuencia de electrólisis producida.

7.1.3.- No deben permitirse dentro de las áreas especificadas, llamas abiertas, soldaduras, cortadora, herramientas eléctricas portátiles y extensiones de iluminación, capaces de provocar la ignición del gas, a menos que en dichas instalaciones se adopten precauciones especiales bajo condiciones cuidadosamente controladas.

De resultar necesario efectuar actividades peligrosas, como por ejemplo soldaduras, se deben tomar todas las precauciones que correspondan.

7.1.4.- Debe regir la prohibición de fumar en la proximidad de las instalaciones de gas (ver distancias a fuegos abiertos), lo mismo que efectuar otras actividades peligrosas.

A tal efecto, deben colocarse en distintos puntos de la planta, carteles en cantidad suficiente para cubrir las áreas peligrosas.

#### **7.2.- Extintores**

Las plantas de carga y descarga de GNC o GNP a granel deben contar con elementos de extinción portátiles y rodantes, fijos, o una combinación de ellos.

La cantidad, tipo y ubicación de los equipos se determina por la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y las normas IRAM 3517 "Distribución e instalación de matafuegos manuales" y 3517-1 "Matafuegos manuales y sobre ruedas. Elección, instalación y uso".

La señalización de éstos se realiza de acuerdo con la norma IRAM 10005 parte 2.

Las características de los extintores a instalar son las siguientes:

- Carro matafuego de polvo químico triclase, capacidad 70 kg, presurizado, según IRAM 3550.

- Matafuego de CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico), capacidad 7 kg según IRAM 3509.
- Matafuego de polvo químico triclase, capacidad 10 kg presurizado, según IRAM 3523.

La cantidad mínima de matafuegos a instalar y los lugares en que sean ubicados son los siguientes:

- Oficinas, un extintor de polvo químico o de CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico).
- Puente de regulación y medición, un extintor de polvo químico.
- Tableros eléctricos, de comando, provisión de energía eléctrica, zona de calentador de gas, etc., un extintor de CO<sub>2</sub>.
- Zona de carga y de descarga, un carro matafuego de polvo químico.
- Zona de compresores y almacenamiento, un extintor de polvo químico.

Los matafuegos ubicados a la intemperie deben estar resguardados por medio de una protección metálica o de mampostería.

Los extintores rodantes se ubican sobre un solado de hormigón, material del que también son los caminos de acceso y a los eventuales focos de incendio.

El polvo químico triclase se debe ajustar a la norma IRAM 3569.

Todos los extintores a instalar poseerán sello de calidad IRAM y se ajustan, además, a las reglamentaciones nacionales y provinciales en vigencia.

El Representante Técnico de la planta de carga y de descarga deben tener en cuenta que el mantenimiento y recarga de los extintores debe ser efectuado bajo el régimen del sello IRAM de conformidad con la norma IRAM 3517 parte 2 para "Servicios, Mantenimiento y Recarga", o en su defecto, la certificación del lote de matafuegos en conformidad con la norma mencionada.

En el caso de plantas paquetizadas y en la zona de descarga, se ubica un carro matafuego de polvo químico.

### **7.3.- Sistema fijo de extinción**

Pueden utilizarse sistemas de extinción automática, accionado por detectores de llama, humo, temperatura, etc., y pulsadores manuales en los lugares que la Licenciataria considere necesario su empleo.

Como agente extintor se usa anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) o los sustitutos aceptados de los Halones 1301 y 1211 (BCF).

La concentración en volumen de aire para una temperatura de referencia de 20°C, debe ser adecuada al producto inflamable y respetando el mínimo y el máximo que corresponda a cada agente extintor en particular; para el CO<sub>2</sub> la concentración mínima debe ser de 34%.

Los equipos deben ser aptos para la presión de trabajo del gas inerte empleado y estar contruidos de acuerdo con las normas IRAM correspondientes.

#### **7.4.- Rol de incendio**

El Representante Técnico de la Firma Operadora debe:

7.4.1.- Poner en conocimiento a todo el personal el rol de incendio respectivo; instruirlo y capacitarlo para actuar en caso de incendio, impartiendo las instrucciones necesarias sobre el correcto manejo y forma de empleo de los matafuegos y demás elementos para extinción de incendios.

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

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

7.4.4.- Confeccionar y mantener actualizado un registro de todas las actividades que le corresponde desarrollar al personal afectado al rol de incendio de la planta de carga y descarga.

7.4.5.- Indicar en forma bien visible en la oficina el número telefónico de bomberos, hospitales próximos, Licenciataria y de la Guardia Pasiva del ENARGAS.

7.4.6.- Informar inmediatamente a la Licenciataria ante cualquier emergencia que se produzca.

#### **7.5.- ¿Cómo proceder en caso de siniestro en las instalaciones?**

Se deben evitar fugas de gas al ambiente, a fin de eliminar las posibilidades de fuegos y explosiones.

Si a pesar de ello se produce un siniestro, debe procederse de la siguiente forma:

7.5.1.- Se debe atacar el fuego con los extintores disponibles y simultáneamente se efectúa:

- Cierre de todas las válvulas de las cañerías que entran y salen de los recipientes.
- Evacuar la totalidad de los vehículos estacionados que están operando en la planta dando prioridad a los semiacoplados.

- Paralización total de las actividades.

7.5.2.- De tomar incremento el siniestro se procede en primera instancia, a desalojar la zona, hasta un radio de 100 m aproximadamente a toda persona ajena a la extinción del incendio y se da participación a los bomberos de la zona.

7.5.2.1.- Cuando el fuego se localice en las conexiones, cañerías de recipientes o en éstos, se procede a aplicar grandes cantidades de agua en todas las superficies expuestas al calor.

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

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

7.5.2.4.- Habiéndose conjurado el siniestro, la planta queda clausurada en forma preventiva por parte de la Licenciataria, y se procede a una revisión exhaustiva de las partes afectadas por el fuego, efectuando los cambios y ajustes necesarios para la nueva puesta en marcha de las instalaciones. Realizadas las comprobaciones y de resultar satisfactorio, se procede a su habilitación.

7.5.3.- La Firma Operadora transmitirá a la Licenciataria la información completa que permita a esta última cumplir con lo requerido por la norma NAG-102.

### **7.6.- Odorización**

Cuando la Licenciataria entregare gas sin odorizar, la planta de carga debe cumplir con lo dispuesto en la Sección 625 de la NAG-100.

La odorización del gas natural se efectúa con equipos existentes en el mercado local que proponga la Firma Constructora, previa aceptación de la Licenciataria.

En las operaciones de reposición de odorante, sea a granel o en contenedores especiales, se extremarán los recaudos a efectos de evitar el derrame del líquido.

Ante cualquier duda, se debe consultar con la Licenciataria el procedimiento a adoptarse.

### **7.7.- Carteles de seguridad**

En las plantas de carga y descarga de GNC o GNP a granel, deben colocarse carteles bien visibles con las leyendas:

- **DETENER EL MOTOR DURANTE LA CARGA/DESCARGA**
- **PELIGRO GAS A ALTA PRESIÓN**
- **PROHIBIDA LA CARGA/DESCARGA EN AUSENCIA DEL ENCARGADO**
- **PROHIBIDO FUMAR**
- **VELOCIDAD MÁXIMA 5 km/h**

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

- **GAS A ALTA PRESIÓN**
- **PROHIBIDA LA ENTRADA A PERSONAS AJENAS**
- **PROHIBIDO FUMAR.**

Las letras deben ser de color negro sobre fondo amarillo y tamaño de éstas deben ser como mínimo de 70 mm de altura y 4 mm de espesor.

### **7.8.- Disposiciones relativas a carga y descarga**

7.8.1.- Antes del ingreso del vehículo a la planta para su carga o descarga, debe ser inspeccionado por una persona responsable designada por la Firma Operadora quien debe verificar el buen estado general de la unidad (instalación eléctrica, instalación industrial, abolladuras en los recipientes, accesorios mal ajustados, desprendidos, etc.) y la colocación del arrestallama.

No se admite la carga si hay evidencia de pérdidas o deterioros hasta que sean reparadas satisfactoriamente. El vehículo debe estar habilitado por la Licenciataria y el conductor tendrá la documentación mencionada en la NAG-E-402.

7.8.2.- Se inspecciona todo el sistema de evacuación de gases desde el múltiple, para comprobar que no tenga roturas, fisuras, etc.

7.8.3.- Se verifica la carga de los extintores del vehículo.

7.8.4.- Estando en condiciones la unidad, se permite la entrada a velocidad no superior a 5 km/h.

7.8.5.- Al llegar al lugar de carga o descarga, se estaciona a la distancia correspondiente de las bocas de conexión y se detiene el motor, calefactor u otros dispositivos que puedan provocar un incendio y no se debe permitir la puesta en marcha de la unidad hasta que la operación se haya completado.

7.8.6.- La salida y entrada de los vehículos a las plantas, en ningún momento debe ser entorpecida.

7.8.7.- La unidad tractora introducirá al predio el semiacoplado; se procede al desenganche del vehículo tractor, y el semiacoplado se apoya por su parte delantera a través del tren retráctil.

Si se trata de módulos contenedores, según lo indicado en la NAG-E-406, se procede según lo allí indicado.

7.8.8.- El tractor no puede efectuar enganches o desenganches mientras se encuentre la manguera conectada del semiacoplado a la instalación fija.

7.8.9.- Se colocan las calzas respectivas reglamentarias para evitar el desplazamiento de la unidad.

7.8.10.- Debe conectarse a tierra el vehículo con la instalación correspondiente que para tal fin posee la planta, asegurándose que se efectúe correctamente (conexiones bien ajustadas).

7.8.11.-Se refuerza la dotación permanente de extintores de la zona con el matafuego propio del semirremolque, colocándolo preferentemente a favor del viento. La cantidad de extintores debe estar en función de la longitud del semiacoplado, pero no inferior a cuatro.

7.8.12.-

Deben conectarse las mangueras evitando que éstas estén tensionadas o torsionadas, como asimismo, que pasen por debajo de la unidad u otros vehículos.

7.8.13.- Se prohíbe a los conductores y ayudantes permanecer en las cabinas mientras se efectúa la carga o descarga del fluido de la unidad.

7.8.14.- Cumplidas las condiciones anteriores, se da la orden de operar, efectuando el personal autorizado la apertura de válvulas, puesta en funcionamiento de compresores, etc.

7.8.15.-.El Representante Técnico de la Firma Operadora, por sí o por intermedio del que éste designe, debe vigilar la operación hasta finalizar, permaneciendo en la zona de descargadero, y verificando que los recipientes hayan sido llenados hasta no más de la presión autorizada.

7.8.16.- Se cierran las válvulas de bloqueo, se efectúa el venteo del tramo y, finalmente, se desconectan las mangueras conectadas a la unidad, ubicando nuevamente en el vehículo el matafuego correspondiente, y se retiran las calzas y puesta a tierra.

7.8.17.- Se da la orden de partida al conductor de la unidad, el cual verifica previamente la desconexión o retiro de los elementos señalados precedentemente.

7.8.18.-El vehículo transita por los caminos y playas de planta hasta la salida a la velocidad máxima de 5 km/h.

7.8.19.- Retorna a la ruta con las máximas precauciones, dando prioridad de paso a otros vehículos si los hubiere.

**NOTAS:**

- En los trabajos de conexión o desconexión de mangueras, de necesitarse herramientas por algún motivo, éstas son de tipo antichispas.
- Los elementos de iluminación de emergencia que se utilicen en la zona son del tipo seguro contra explosión o intrínsecamente seguros (linternas, portátiles, etc.).
- Mientras las unidades estén estacionadas en las islas de carga o descarga, no se permiten realizar revisión o trabajo de mecánica en ellas.

**7.10.- Vigilancia**

La vigilancia en las plantas de carga/descarga debe ser obligatoria durante su operación. El personal debe estar compenetrado en el uso de elementos contra el fuego y de las maniobras y operaciones necesarias en caso de siniestro. De ser factible, debe poseer las constancias de los cursos recibidos y sus actualizaciones.

**7.11.- Forestación**

Puede forestarse el predio de la planta con árboles y arbustos que no sean del tipo resinoso.

Se ubican respetando las distancias a instalaciones con gas que debe ser de 25 m como mínimo.

Se permite la existencia de césped tipo gramilla o similar el cual debe permanecer perfectamente recortado.

Dentro de las posibilidades y en zonas donde existan arbustos o pastos secos, debe limpiarse o ararse una franja del terreno alrededor del predio de la planta con el fin de formar una barrera cortafuego en prevención de incendios de campo aledaños.

### **7.12.- Antena de comunicaciones**

Si la Firma Operadora desea tener comunicación entre las plantas y las unidades de transporte, debe instalar una antena en cada planta, la que se ubica de modo tal que ante una eventual caída, no afecte instalaciones, edificios, etc.

La antena se ubica alejada de zonas e instalaciones que operen con gas, de manera que una explosión o incendio no la afecte.

Cuando la estructura metálica de la antena posea los distintos tramos sujetos por riendas amuradas a diferentes anclajes, se debe tener en cuenta, para el distanciamiento a edificios y equipos, la caída del tramo superior. Debe poseer instalación de puesta a tierra, riendas y el balizamiento que corresponda. Cuando la escalera de acceso esté ubicada en el exterior de la estructura, debe contar con algún medio de protección, para evitar caídas.

Puede evitarse la instalación de la antena, si se cuenta con telefonía celular normal o satelital, de modo de garantizar la correcta comunicación.

## SECCIÓN 8

### INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

#### **8.1.- Generalidades**

Todo el equipamiento relativo a medición y control de variable de proceso debe ser provisto e instalado a partir de un proyecto específico, siguiendo los lineamientos básicos expresados en esta Sección, que debe interpretarse como de recomendación.

Sólo se puede exigir lo que esté específicamente incluido dentro del proyecto presentado por el interesado.

#### **8.2.- Alcances del proyecto de instrumentación y control**

Debe cubrir la ingeniería básica y de detalle, relacionada con el equipamiento de medición y control de variables analógicas y digitales.

Se conforma con lo siguiente:

a - Memoria descriptiva.

b.- Diagramas de cañerías e instrumentos (P&I).

Su confección responde preferentemente a la norma ISA.

c.- Listado de instrumentos:

Se conforma en forma asociada a los TAG definidos en diagramas de P&I. Responderán a las normas IAP o en su defecto a la norma ISA.

Debe cubrir las áreas de medición de caudales, presiones, temperaturas, densidad de gas, medición y control de niveles y presiones diferenciales de filtros separadores, sensor de variables de emergencia, eventuales sensores de incendio, humo o mezcla explosiva, actuadores de bloqueo y alarma por condiciones de seguridad.

d. - Hojas de datos técnicos:

Se confeccionan en correspondencia con el listado de instrumentos, responder a normas IAP o ISA.

e.- Hojas de cálculo:

Corresponde su presentación para todo elemento cuyo dimensionamiento y características resulten de la aplicación de procedimientos de cálculo normalizados o en su defecto de algoritmos de cálculo aplicables a esos efectos.

e.1.- Puente de medición de caudal:

Se aplica la norma AGA Report – 3, NX 19 o su equivalente.

e.2.- Válvulas de control:

Se adopta la norma ISA-S75.01, el método Masoneilan, el método Fisher o el indicado por el fabricante. Se verifican los ruidos definiendo los elementos de neutralización correspondientes.

De acuerdo con el nivel de ruido estimado se adoptarán jaulas anti ruido y supresores adicionales; para valores admisibles ver 4.6.5.-.

Se calcula el Cv considerando su máximo caudal a mínimo diferencial y su mínimo caudal a máximo diferencial de presión. Se establece luego el tamaño de su cuerpo e internos, la característica inherente de su obturador y el tipo de actuador.

e.3.- Válvulas de seguridad y alivio:

Son de aplicación las normas API 520, 521, 526 y sus referentes ASME y ANSI de aplicación.

e.4.- Planos de disposición de instrumentos sobre cañerías de equipos:

Según IAP o ISA.

e.5.- Planos de tendido de líneas de señal neumática o eléctrica:

Según IAP o ISA.

e.6.- Listado de cables de señal:

Se debe incluir información sobre el tipo de cable el que se corresponde con el tipo de señal y disposición física en su trazado.

e.7.- Diagramas de lazo:

Debe ser de aplicación cuando la jerarquía o complejidad del lazo de medición o control lógico o analógico genere una falta de interpretación de detalle dentro del diagrama general.

e.8.- Diagramas lógicos:

Cuando corresponda el uso de un sistema de sensores de variables que hagan a la seguridad de las instalaciones y se utilice lógica secuencial o de enclavamiento, además de los pulsadores de paro por emergencia, se debe presentar los diagramas de lógica tipo escalera o funcionales correspondientes.

### **8.3.- Criterios de instrumentación a aplicar**

Teniendo en cuenta las características de las instalaciones que cubre esta norma en cuanto a los riesgos inherentes a volúmenes de gas natural almacenado a presión, se deben disponer elementos de probada calidad y ajustados a normas de diseño y ensayos. En general se recomienda optimizar los lazos de supervisión y control de seguridad.

### **8.4.- Lazos de medición y control operativo**

#### **8.4.1.- Separadores de líquido:**

En todos los casos se instrumentará un indicador de nivel tipo reflex y un manómetro sobre el recipiente.

Cuando las expectativas de volumen acumulado comprometan la integridad de los eventuales grupos de compresión y la calidad del fluido a los usuarios debe implementarse un lazo automático de control de nivel.

#### **8.4.2.- Separadores de polvos:**

Para los separadores de polvo, funcionalmente se recomienda instrumentar indicadores de presión diferencial.

#### **8.4.3.- Calentador de gas:**

Se dispondrá sensores de muy alta temperatura, bajo nivel de agua y falta de llama de piloto, que bloqueen el gas combustible. Esta condición de bloqueo sólo se repondrá por la intervención del operador de planta.

El sistema de combustión debe cumplir con los requerimientos mínimos en cuanto a los dispositivos de seguridad, según lo expresado en el capítulo VII de las Disposiciones, Normas y Recomendaciones para el uso de gas natural en instalaciones industriales (NAG-201).

#### **8.4.4.- Puente de regulación de presión:**

Seguirá los lineamientos del punto 4.6.-.

Para el caso de la regulación de presión de redes domiciliarias se implementa un sistema de supervisión de falla en el servicio, comprende un sensor de muy baja presión (PSLL) que genere un bloqueo de la línea, la reposición de este bloqueo se deberá efectuar mediante la intervención del operador.

Para esta eventualidad, debe establecerse un plan de reposición del servicio de manera tal de evitar accidentes, avisando a los usuarios. Este plan debe estar

previamente aprobado por la Licenciataria en el momento de la habilitación de la planta.

8.4.5.- Puente de medición:

Seguirán los lineamientos del punto 4.7.-

8.4.6.- Área de compresión:

Seguirán los lineamientos del punto 4.8.

### **8.5.- Especificaciones técnicas**

Acorde a lo expresado precedentemente, la especificación de los elementos de medición y control se efectúa sobre la base de hojas de datos normalizadas.

8.5.1.- Requerimientos particulares:

En todos los casos se identifica en cada elemento, sobre una chapa y de manera inalterable e indeleble su modelo de fabricación y los parámetros fundamentales de diseño y de ajuste operativos de cada elemento.

a.- Manómetros:

Son de aplicación las normas IRAM-IAP A 5165 y EN 837.

La presión admisible para el elemento primario debe ser 1,5 veces la de su alcance máximo.

El elemento primario debe ser de acero inoxidable.

Para los puentes de medición de entrada y salida de plantas deben ser de clase 1, ser de tapa roscada y aro hermético. La caja se llena con glicerina. Poseer orificio de seguridad.

La protección del cuadrante debe ser de vidrio no menor a 4 mm de espesor.

El mecanismo multiplicador debe ser de acero inoxidable con bujes de bronce.

- Amplitud de escala: 270°.
- Diámetro de escala: 100 mm.
- Unidad de medida: Bar.

Los aplicados a salidas de compresión poseerán elemento de amortiguación de pulsación y vibración y se someterán a los ensayos respectivos.

Se entiende que los errores de medición establecidos no se alterarán como consecuencia de éstos.

Debe disponer de válvula integral de bloqueo y purga con asiento tipo aguja y limitación por exceso de flujo.

**b.- Termómetros:**

Deben ser de clase 0,5 para los puentes de medición de entrada y salida de plantas.

Deben ser de tapa roscada y aro metálico.

El mecanismo multiplicador debe ser de acero inoxidable con bujes de bronce.

- Amplitud de escala: 270°
- Diámetro de escala: 150 mm.
- Unidad de medida: °C.

**c.- Termovainas:**

Para los servicios de gas serán de barra maquinada de acero inoxidable. Su presión admisible será como mínimo igual a 100 bar o 1,5 veces la presión máxima de operación, de ellas la que resulte mayor.

**d.- Presóstatos:**

Deben ser aptos para operar en la zona de trabajo. En general se recomienda adoptar cerramiento tipo AP -C1-D1-GD.

Los elementos primarios deben ser de acero inoxidable.

Su presión admisible debe ser como mínimo igual a 100 bar o 1,5 veces la presión máxima de operación, de ellas la que resulte mayor.

- Banda muerta : ajustable
- Exactitud :  $\pm 1\%$
- Repetibilidad : 1%

**e.- Termostatos:**

Valen las mismas consideraciones generales que para los presóstatos.

**f.- Válvulas de control:**

Su tipo de cuerpo y características inherentes de asiento se adecuarán a las necesidades planteadas en el proyecto.

Se debe implementar asimismo, cuando corresponda jaula antirruído.

La hermeticidad de su cierre será clase IV.

Aptitud de presión: Se corresponde con la norma ANSI -B 16.5 de trabajo.

Material del cuerpo: Acero fundido ASTM A 216 Grado WCB.

Material de sus internos: Acero inoxidable 316 y tratamiento de endurecimiento cuando corresponda.

En su chapa de identificación constarán los siguientes datos:

- Características del obturador y clase de cierre.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Presión admisible máxima en barM.
- Rango de presión ajustada para el elemento motriz.

g.- Válvulas de seguridad por alivio:

El cuerpo debe ser tipo ángulo de diseño convencional similar a marcas líderes.

El material del cuerpo debe ser acero fundido ASTM A 216 Grado WCB.

Bonete cerrado del mismo material, al igual que su capuchón.

Internos en acero inoxidable, tobera cambiable porta obturador guiado, obturador con anillo de asiento en Buna-N o Teflón®, vástago y tornillo de bloqueo del anillo de regulación en AISI 410/420.

Resorte con tratamiento anticorrosivo sobre material dispuesto por el fabricante para obtener la funcionalidad requerida.

Debe ser de estricta aplicación la presentación ante el organismo fiscalizador del certificado aprobación de los ensayos acorde a la norma API 526 o su modificatoria.

Se recomienda en particular verificar la repetibilidad de los valores operativos luego de sucesivos accionamientos.

Deben ser de color amarillo cromo.

En su chapa de identificación constarán como mínimo los siguientes datos:

- Diámetro y series de las conexiones.
- Fecha de la puesta en servicio y ajuste.
- Nombre del fabricante o marca comercial y modelo.
- Presión de timbre y venteo en barM y caudal referido a este valor en Sm<sup>3</sup>/h.
- Sección de la tobera.

h.- Válvulas autorreguladoras de presión:

Se aplican los mismos requisitos generales que para las válvulas de control.

En su chapa de identificación constarán los siguientes datos:

- Caudal en Sm<sup>3</sup>/h para la presión mínima de entrada.
- Nombre del fabricante.
- Presión admisible máxima en barM.
- Valor de ajuste de la presión regulada en barM.

**Observaciones propuestas a la norma NAG-443 Año 2009**

Empresa: Rep. Técnico:

Dirección: CP: TE:

Página: Apartado: Párrafo:

**Donde dice:**

**Se propone:**

**Fundamento de la Propuesta:**

**Firma:**

**Aclaración:**

**Hoja de**

**Cargo:**

***Instrucciones para completar el formulario de observaciones***

- 1) Completar con letra de imprenta (manual o por algún sistema de impresión), con tinta indeleble.
- 2) En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente la versión en vigencia que se propone modificar, o sucintamente siempre que no quede posibilidad de duda o ambigüedad del texto a que se refiere.
- 3) En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere.
- 4) En el espacio identificado "**Motivo de la Propuesta**", incluir qué posible problema, carencia, etc., resolvería o mejoraría la propuesta; completando la argumentación que se dé, o bien con la mención concreta de la bibliografía técnica en que se sustente, en lo posible adjuntando sus copias, o bien detallando la experiencia propia en que se basa.
- 5) Dirigir las observaciones a la Gerencia de Distribución del ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS) Suipacha 636, (1008) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.