

NAG-126

Año 2022

Seguridad en plantas compresoras de gas natural



ENARGAS
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

INDICE

PRÓLOGO	5
CAPÍTULO I	6
1 GENERALIDADES	6
1.1 Aplicación	6
1.2 Alcance	6
1.3 Definiciones	6
1.4 Normas de referencia:	7
1.5 Abreviaturas.....	8
CAPÍTULO II	10
2 PROYECTO DE LAS INSTALACIONES	10
2.1 Ubicación	10
2.2 Instalación.....	10
2.3 Escaleras y pasarelas.....	17
2.4 Instalaciones eléctricas.....	18
2.5 Protección contra incendios.....	22
2.6 Chimenea de venteo.....	27
2.7 Líneas de venteo y de drenaje.....	27
2.8 Cañerías	28
2.9 Válvulas de bloqueo.....	28
2.10 Dispositivos limitadores de presión.....	29

2.11	Dispositivos de medición y control	29
2.12	Separadores	30
2.13	Tambores de lubricantes y combustibles. Almacenamiento	30
2.14	Antena de comunicaciones	30
2.15	Comunicaciones interna y externa	31
2.16	Iluminación.....	31
2.17	Ruidos y vibraciones.....	32
2.18	Ventilación	33
2.19	Forestación	33
2.20	Eliminación de residuos y pastos.....	34
2.21	Colores de seguridad.....	34
2.22	Carteles de seguridad.....	34
2.23	Gas para consumo.....	34
2.24	Condiciones de seguridad en obra	34
2.25	Servicio de medicina del trabajo	34
2.26	Elementos de protección personal.....	35
CAPÍTULO III		36
3	PRUEBAS Y ENSAYOS	36
3.1	Pruebas hidráulicas	36
3.2	Limpieza de cañerías.....	36
3.3	Gammagrafía	36
3.4	Puesta en servicio de las instalaciones	36
3.5	Elementos contra incendio.....	37

CAPÍTULO IV	38
4 MANTENIMIENTO e INSPECCIÓN	38
4.1 Programas de Mantenimiento e Inspección	38
4.2 Actividades de mantenimiento generales	39
4.3 Reparaciones.....	40
4.4 Protección catódica.....	40
4.5 Orden y limpieza	41
4.6 Rol de incendios	41
APÉNDICE "A"	42
APÉNDICE "B"	45
APÉNDICE "C"	56
Formulario para observaciones	58

PRÓLOGO

La Ley N.º 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 inciso b) de la mencionada Ley, se fijan las funciones y facultades del ENARGAS, entre las cuales se incluye la de dictar reglamentos en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos a los que deben ajustarse todos los sujetos de la Ley.

Asimismo, el artículo 86 expresa que las normas técnicas contenidas en el clasificador de normas técnicas de GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO (revisión 1991) y sus disposiciones complementarias mantendrán plena vigencia hasta que el Ente apruebe nuevas normas técnicas, en reemplazo de las vigentes.

Cabe destacar que la NAG-126 (1990) proviene del citado clasificador de normas técnicas, donde se la denomina GE-N1-126: 1990 - aprobada por Disposición Interna de Gas del Estado N.º 2853 del 14/07/92.

Posteriormente, mediante la Resolución ENARGAS N.º 2747/02, se establece el Código Argentino de Gas NAG, por el que se le otorga la nomenclatura “NAG-126 (1990)”.

Esta versión de la norma mantuvo su vigencia sin modificaciones hasta la actualidad y la NAG-126 (2022), representa una actualización de sus contenidos y especificaciones acorde la normativa internacional de aplicación.

Toda sugerencia de modificación puede enviarse al ENARGAS completando el formulario que se encuentra al final del presente documento.

CAPÍTULO I

1 GENERALIDADES

1.1 Aplicación

La presente norma contiene los requerimientos mínimos de seguridad a los que deben ajustarse las plantas a construir destinadas a la compresión del gas natural pertenecientes al sistema de transporte o de distribución.

- 1.1.1 Para las instalaciones existentes que no se encuadren en las condiciones de seguridad establecidas en la presente norma, se analizarán y estudiarán en cada caso en particular y se adoptarán, de ser necesario, medidas complementarias conforme al espíritu de esta normativa, de acuerdo con las características y el grado de peligrosidad de estas.

1.2 Alcance

- 1.2.1 Esta norma rige para el proyecto, instalación, construcción y ampliación de plantas compresoras dedicadas al transporte y distribución de gas natural, dentro de todo el territorio nacional.
- 1.2.2 Asimismo, contiene recomendaciones fundamentales a observarse en el mantenimiento de las instalaciones para una operación satisfactoria.
- 1.2.3 Esta norma no es de aplicación para las estaciones de compresión del gas natural para uso vehicular y las instalaciones ubicadas costa afuera.

1.3 Definiciones

A los fines de la presente norma se define como:

- 1.3.1 **Área peligrosa:** es el lugar dentro del cual no puede hacerse fuego o existir elementos que de una u otra manera pudieran producir chispas.
- 1.3.2 **Cañería de distribución:** es aquella cuya función es suministrar a los servicios domiciliarios el gas recibido del gasoducto a través de los reguladores correspondientes.
- 1.3.3 **Chimenea de venteo:** Elemento destinado a recibir y evacuar el gas proveniente de los venteos de las instalaciones.
- 1.3.4 **Gas natural:** Es una mezcla de hidrocarburos livianos que se encuentra en estado gaseoso en condiciones normales de temperatura y presión ambiente. Su composición satisface las especificaciones de calidad de gas establecidas por el ENARGAS en la normativa vigente.
- 1.3.5 **Gasoducto:** Conducto que transporta o transmite gas natural, en general a largas distancias y grandes volúmenes y cuya presión de diseño es igual o mayor a 40 bar.
- 1.3.6 **Parque industrial:** conjunto de fracciones de tierra que tienen un destino

determinado, vinculado a la radicación industrial, determinadas en los correspondientes planes reguladores de cada provincia, partido o departamento, o municipio; más las instalaciones de ese tipo en ellas asentadas.

- 1.3.7 Planta compresora:** comprende a los distintos equipos e instalaciones destinados a elevar la presión del gas en la cabecera y puntos intermedios de una línea de conducción (gasoducto) para permitir su transporte a través de este.
- 1.3.8 Parada de emergencia de la planta ("Shut Down"):** comprende al bloqueo de entrada y salida del gas a planta, y venteo del gas de esta a lugar seguro.
- 1.3.9 Zona industrial:** conjunto de fracciones de tierra destinados exclusivamente a la radicación de establecimientos industriales, donde no se permiten otras residencias que las indispensables para el cuidado y funcionamiento de la industria.
- 1.3.10 Zona rural:** conjunto de fracciones de tierra destinados a la explotación agropecuaria y sus industrias derivadas.

1.4 Normas de referencia:

- 1.4.1** Ley N ° 19587: Ley Nacional de " Higiene y Seguridad en el Trabajo" reglamentada por Decreto N° 351/79, y su normativa complementaria y/o modificatoria.
- 1.4.2** NAG-100: "Normas argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías", última edición.
- 1.4.3** NAG-112: "Norma para el proyecto, construcción y operación de plantas de almacenamiento de gases licuados de petróleo", última edición.
- 1.4.4** IEEE STD80 e IEEE STD142: Sistemas de Puesta a Tierra
- 1.4.5** AGA XL1001 – Classification of locations for electrical installations in gas utility areas (la cual reemplazó a la anterior versión denominada AGA XF0277)
- 1.4.6** API 510: Inspección de recipientes a presión.
- 1.4.7** API 570: Inspección de cañerías.
- 1.4.8** API 6D: Especificación para válvulas de cañería.
- 1.4.9** API RP 500-505: Normas para la Clasificación de Áreas Peligrosas.
- 1.4.10** API RP 580 y API BRD 581: Prácticas recomendadas de Inspección Basada en Riesgos.
- 1.4.11** API RP 752 y 753: Manejo de amenazas asociadas a ubicación de edificios permanentes en plantas de proceso y Manejo de amenazas asociadas a ubicación de edificios móviles en plantas de proceso.
- 1.4.12** Resolución ENARGAS N.º I-2135/12: Guía para trabajos en proximidad de tuberías conductoras de gas.
- 1.4.13** IEC 62485-2: Safety requirements for secondary and battery installations.

Part 2: Stationary batteries.

- 1.4.14 IEEE 518: Guía para la instalación de equipamiento eléctrico para minimizar el ingreso de ruido eléctrico a controladores desde fuentes externas.
- 1.4.15 IRAM-AADL J 2027: Iluminación de emergencia.
- 1.4.16 IGEM/G/7 Técnicas de evaluación del riesgo.
- 1.4.17 NACE SP0502: Metodología de Evaluación Directa de Corrosión Externa de Cañerías.
- 1.4.18 NAG-153 t.o. Resolución ENARGAS N° I/609/09: “Normas argentinas mínimas para la protección ambiental en el transporte y la distribución de gas natural y otros gases por cañerías”.
- 1.4.19 NFPA 496: Standard for Purged and Pressurized Enclosures for Electrical Equipment.
- 1.4.20 NFPA 497: Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas
- 1.4.21 NFPA 70 – Artículo 500 al 505: Normas para la Clasificación de Áreas Peligrosas.
- 1.4.22 NFPA 70E: Seguridad Eléctrica en los lugares de trabajo.
- 1.4.23 NFPA 72: National fire alarm and signaling code.
- 1.4.24 NAG-200 Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas.
- 1.4.25 NAG-201 Disposiciones, normas y recomendaciones para uso de gas natural en instalaciones industriales.
- 1.4.26 IRAM 3517 "Distribución e instalación de matafuegos"

1.5 Abreviaturas

- 1.5.1 ANSI: American National Standards Institute (Instituto nacional estadounidense de normas).
- 1.5.2 ASME: American Society of Mechanical Engineers (Sociedad estadounidense de ingenieros mecánicos).
- 1.5.3 ASTM: American Society for Testing and Materials (Asociación estadounidense para ensayos de materiales).
- 1.5.4 A.P.I.: American Petroleum Institute (Instituto estadounidense del petróleo).
- 1.5.5 A.G.A.: American Gas Association (Asociación Norteamérica de Gas.)
- 1.5.6 IGEM: Institution of Gas Engineers & Managers.
- 1.5.7 “SRT”- Superintendencia de Riesgos del Trabajo.
- 1.5.8 IRAM: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- 1.5.9 M.S.S.: Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (Sociedad de Fabricantes para la normalización de válvulas y

accesorios).

1.5.10 NFPA: National Fire Protection Association. (Asociación nacional estadounidense para la protección contra incendios).

1.5.11 Underwriters Laboratories (UL): Organización independiente de ensayos de los EE.UU. para la seguridad pública.

CAPÍTULO II

2 PROYECTO DE LAS INSTALACIONES

2.1 Ubicación

La ubicación de las plantas se debe realizar en zonas rurales, parques industriales o zonas industriales no restringidas, con buenos caminos de acceso. Ninguna estación compresora no se debe ubicar en una zona residencial, o con posibilidad futura de urbanización, o restringida por reglamentos, o por planes reguladores provinciales o municipales.

2.2 Instalación

2.2.1 Distancias mínimas de seguridad

La distribución, orientación y distanciamiento entre las distintas instalaciones, deben cumplir con lo establecido en la tabla de distancias mínimas indicada en el presente capítulo.

Las distancias se han adoptado a fin de minimizar los riesgos internos y externos y atenuar la contaminación producida por el alto nivel sonoro, drenajes y almacenamiento de residuos líquidos y sólidos para aquellas plantas compresoras con personal estable, no incluyendo plantas automáticas, las que se someten a estudio en cada caso en particular.

2.2.2 Terreno

Debe ser no inundable, preferentemente alto, debe estar protegido por terraplenes u otros medios de control de inundaciones.

Debe contar con buenos caminos de acceso. Se debe tener en cuenta las frecuencias e intensidad de las tormentas y los registros de los niveles de inundación.

2.2.3 Niveles de terrenos y desagües

Se preverá el adecuado drenaje y desagüe de las aguas pluviales, diseñando el sistema de manera tal que se evite la propagación de llamas a través de él y la canalización de productos combustibles.

Se deben evitar pendientes desde instalaciones con líquidos o gases combustibles pesados hacia zonas de fuegos abiertos, oficinas, viviendas o cualquier otro lugar en el cual exista peligro de inflamación para estos fluidos; en caso contrario, se deben adoptar los recaudos que correspondan.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN
PLANTAS COMPRESORAS DE GAS NATURAL

DESDE	HASTA	DISTANCIA (m)
Zona de Compresores	Límite de la propiedad o vía pública	150
Zona de Compresores	Válvula de bloqueo entrada y salida	150
Zona de Compresores	Gasoducto troncal	100
Zona de Compresores	Oficinas, talleres, comedor, laboratorio, sala de control.	100
Zona de Compresores	Viviendas, gamelas.	150
Zona de Compresores	Sala de bombas c/incendio.	75
Zona de Compresores	Usina, sala batería.	30
Zona de Compresores	Calentadores, hornos, calderas y otros equipos de llama abierta.	50
Zona de Compresores	Chimenea de venteo.	50
Zona de Compresores	Áreas de almacenamiento transitorio de residuos líquidos y sólidos.	50
Zona de Compresores	Almacenamiento de tambores o tanques con lubricantes.	15
Zona de Compresores	Almacenamiento de combustibles líquidos (gasolina, gasoil, odorante, etc.).	50
Área de almacenamiento transitorio de residuos líquidos y sólidos.	Gamelas, oficinas, talleres e instalaciones internas de planta.	30
Chimeneas de venteo	Límite de propiedad.	100
Chimeneas de venteo	Gamelas, oficinas, talleres.	100
Válvulas de bloqueo, trampa de scrapper e instalaciones de superficie.	Límite de propiedad.	30
Válvulas de bloqueo, trampa de scrapper e instalaciones de superficie.	Gamelas, oficinas, talleres.	100
Gamelas, oficinas, talleres.	Puente de regulación: <div style="text-align: right;"> > 25 bar < 25 bar </div>	15 7,5

Notas:

1. Las distancias mínimas de seguridad indicadas pueden modificarse sustentando los cambios mediante la ejecución de un estudio de riesgo cuantitativo que contenga el desarrollo de las siguientes tareas:

- i. Identificación de peligros (What if / HAZOP / FMEA / Búsqueda bibliográfica, u otro mecanismo contemplado en normas reconocidas).
- ii. Análisis de consecuencias (Modelos de dispersión atmosférica / Explosión y radiación térmica / Modelos de mitigación, entre otras).
- iii. Análisis de frecuencias (Histórico / Árbol de eventos / Árbol de falla / Eventos externos, entre otras).
- iv. Evaluación de riesgos (Matrices / Curvas F-N, entre otras).

Dicho estudio debe seguir los lineamientos establecidos por el IGEM/G/7 para el desarrollo de un estudio cuantitativo de riesgo. El estudio debe ser revisado y aprobado por el Operador y debe conservarse y actualizarse ante cambios en las condiciones de su entorno.

2 Para la ubicación de usinas y puentes de regulación de gas se debe asegurar un nivel de ruido máximo de 60 dBA en la sala de control.

En talleres y otros lugares de permanencia del personal se debe dar cumplimiento a lo prescripto en la Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo (Ley N°. 19.587), su Decreto Reglamentario N°. 351/79, Resolución N°. 295/2003 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, así como la normativa que los complemente o modifique.

Construcciones civiles

Los edificios permanentes en áreas de operación deben construirse totalmente con material resistente al fuego y deben contar, por lo menos, con dos salidas separadas y opuestas, ubicadas de tal forma que no se obstruyan y que posibiliten el escape a lugar seguro en la eventualidad de un incendio u otra emergencia.

En los locales ubicados en áreas peligrosas las puertas externas deben abrirse hacia el exterior e instalarse de manera que el personal no quede encerrado en la eventualidad de un incendio u otra emergencia. Los cerrojos de las puertas deben ser de un tipo que permita abrirlas rápidamente desde adentro sin llave.

Los edificios de compresores, usina, sala de baterías, medición, regulación, etc., deben estar eficientemente ventilados por tiraje natural y/o forzado, especialmente en su parte superior a fin de evitar la acumulación de gas.

Las construcciones correspondientes a la sala de compresores, regulación y medición deben ser de baja resistencia a la explosión en la parte superior, la que actuará como elemento fusible ante la eventualidad de una explosión.

La sala de baterías debe poseer el piso resistente al ataque de ácidos o álcalis y tener pendiente hacia una rejilla de desagüe; no es recomendable el uso de cerámicos.

El recinto debe poseer buena ventilación natural o forzada que evite la acumulación de una mezcla explosiva, debiendo contar dicha ventilación con filtros o elementos que impidan la entrada de polvo.

Se debe evitar colocar gabinetes o accesorios metálicos próximos a las baterías para evitar corrosión de las partes.

La instalación eléctrica de iluminación y fuerza motriz debe ser del tipo estanca a la penetración de los vapores que se desprenden de las baterías alcalinas; la de los recintos con baterías de plomo-ácido debe ser a prueba de explosión.

Las edificaciones para los locales de servicio de una planta compresora (oficinas, talleres, vestuarios, almacenes, taller de mantenimiento con puente grúa, cochera con fosa y dispositivo para movimiento de elementos de envergadura), deben construirse con las características apropiadas a las de la planta y a la geografía del lugar.

La iluminación, ventilación, volumen ambiental, sanitarios, etc., se debe ajustar a lo indicado por la Ley N.º 19.587, proporcional al número de personas que trabajan en cada turno.

Se deben tener en cuenta sistemas adecuados de calefacción y refrigeración para el acondicionamiento ambiental de dichos lugares.

Los locales empleados para refrigerio o comedor del personal deben estar

ubicados en lugares que reúnan adecuadas condiciones de higiene y confort, debiendo contar con elementos extractores de humo y vapores, refrigerador, cocina completa, etc.

Las edificaciones con cerramientos metálicos (pared o techo) deben contar con una adecuada aislación térmica contra temperaturas extremas.

Los locales donde se instalen calderas para los servicios sanitarios de agua caliente o calefacción deben estar contruidos y equipados con materiales incombustibles resistentes a una explosión.

Deben contar con accesos adecuados que aseguren las tareas de extinción de incendios y permitan la evacuación de personas accidentadas.

Todas las aberturas para ventilación y ventanas deben estar dirigidas hacia el exterior.

Es conveniente que el techo de dicho local o la pared que dé hacia el exterior, estén contruidos de manera tal que sirva de elemento fusible ante un caso de explosión interna.

Los artefactos que utilicen gas como combustible deben contar con todos los dispositivos de protección exigidos en las normas en vigencia. La evacuación de gases, ubicación e instalación de cañerías se debe efectuar según corresponda, conforme a la NAG-200 o la NAG-201, o las que en futuro las modifiquen, complementen o reemplacen.

La construcción de gamelas en plantas debe concretarse sólo cuando las razones geográficas y operativas lo hagan imprescindible; en tal caso su ubicación debe realizarse en el lugar más alejado de las zonas potencialmente riesgosas del predio elegido.

2.2.3.1 **Sala de control**

La sala de control debe estar orientada a barlovento de los vientos predominantes con respecto a las demás instalaciones, debe disponer de dos salidas, y poseer amplios ventanales que permitan visualizar la zona de operación desde el tablero de control.

Deben diseñarse para evitar, dentro de lo que sea práctico, la entrada de líquidos y vapores inflamables desde fuentes externas; los sistemas de ventilación, drenajes, canales, trincheras, etc., deben respetar esta consideración.

Se debe construir con materiales incombustibles; su interior debe estar adecuadamente aislado del ruido y vibraciones externas y su ambiente estar acondicionado convenientemente.

2.2.3.2 Protección de turbinas y compresores

Las turbinas y, de ser necesario, los compresores instalados en sala o a la intemperie deben aislarse del medio ambiente mediante una caseta, de modo que atenúe el nivel sonoro, disminuya la transmisión térmica y actúe como protección de incendio.

Las casetas deben construirse enteramente de material incombustible, recubiertas interiormente con elementos absorbentes del ruido. Las paredes y techos deben ser desmontables para facilitar reparaciones en la unidad motriz y compresora.

Las puertas deben asegurar un cierre hermético, abrir hacia afuera, estar equipadas con sistemas de cierre automático. Las cerraduras deben ser sin llave, ubicadas exteriormente y permitir su accionamiento desde ambos lados. La ubicación de las puertas, como asimismo la cantidad a instalar, estar en función a las necesidades, teniendo en cuenta para ello el acceso normal a todos los elementos de la máquina sin necesidad de recurrir al desarme de la caseta.

Las casetas deben contar con ventilación interior compuesta por aberturas ubicadas a nivel superior, por debajo del techo, y a nivel del piso, adecuadamente distribuidas y de áreas no menores de 60 cm² por m³ de volumen ambiente, tanto las de arriba como las de abajo. De ser forzada, debe asegurar una renovación de 20 volúmenes por hora.

Cuando la caseta disponga de un sistema de extinción por inundación de gas inerte, todas sus aberturas de ventilación deben contar con dispositivos de cierre, los que deben actuar en forma automática al accionarse el sistema indicado.

Alarmas y paradas de máquinas

Las alarmas y paradas de las máquinas (turbinas, compresores, motores alternativos, etc.) deben ser como mínimo las siguientes:

- Alarma por alta velocidad de la turbina o motor.
- Parada por sobrevelocidad de la turbina o motor.
- Alarma y parada por bajo nivel de aceite.
- Parada por falta de llama en cámara de combustión de turbina.
- Alarma por alta temperatura de gases de escape.
- Parada por sobretemperatura de gases de escape.
- Alarma por alta temperatura de aceite de lubricación.
- Alarma y parada por alta vibración de la turbina de gas.
- Alarma y parada por alta vibración horizontal y vertical de cada cojinete de la turbina.
- Alarma por alta presión diferencial filtro de aceite.

- Alarma y parada por alta presión diferencial filtro de aire de combustión.

Además, se deben instalar todas aquellas alarmas y paradas que resulten de las exigencias de los fabricantes de los equipos.

2.2.3.3 Pañol de seguridad y guarda de vehículos

De ser necesario, se debe prever la instalación de un pañol de seguridad con una superficie mínima de 25 m². Debe contar con un banco de trabajo, estanterías metálicas, escritorios, armarios, sillas, etc.

Cuando la planta posea vehículos para la extinción de incendios, ambulancias, etc, debe preverse un local adecuado y convenientemente ubicado, para la protección de dichos elementos.

Sus accesos deben estar dirigidos hacia un camino interno. Poseer instalaciones eléctricas y de calefacción.

2.2.4 Cerco perimetral

Las plantas deben cercarse con alambre tejido romboidal, tipo industrial, de una altura de 1,80 m.

Se debe disponer en todos sus lados de salidas de emergencia ubicadas convenientemente. Estas deben ser fácilmente identificables y permitir una vía rápida de escape, para lo cual las zonas fuera y dentro de la planta deben ser transitables y de fácil acceso.

Los postes de sostén deben tener su extremo superior orientado hacia afuera, para tres hileras de alambre de púas. Los accesos de la planta deben disponer de portones adecuados de altura igual o mayor a la del cerco.

En caso de instalarse alambrado tipo rural en el límite de propiedad, deben cercarse las instalaciones industriales a 30 m de éstas como mínimo con alambrado industrial con las respectivas puertas de salida de emergencia.

Las plantas ubicadas en zonas geográficas donde predominen ofidios del tipo venenoso o ponzoñoso deben estar circundadas en todo su perímetro de un cerco adecuado que impida el acceso de estos.

2.2.5 Caminos de circulación

La planta debe poseer caminos internos para circulación de vehículos, los que deben estar perfectamente delimitados y permitir llegar a los distintos sectores de la planta.

Deben estar debidamente iluminados.

Los caminos deben ser aptos para el tránsito de vehículos pesados y tener un ancho de 6 m. Su trazado y el radio de giro de sus curvas permitir la fácil maniobra de los vehículos.

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

Las plantas deben tener adecuados caminos de acceso desde rutas o caminos principales, que aseguren el tránsito permanentemente.

2.2.6 Trincheras

Las trincheras exteriores e interiores para el alojamiento de conductores o cañerías, deben construirse de mampostería u hormigón.

Deben contar con sus respectivas tapas prefabricadas de chapa de hierro antideslizante o de hormigón.

Las instaladas en trincheras exteriores deben ser aptas para soportar el peso de un vehículo liviano y las tapas se deben instalar al mismo nivel del piso o terreno circundante.

Las ubicadas en áreas consideradas peligrosas deben ser preferentemente abiertas y bien ventiladas, cubiertas con tapa rejilla en toda su extensión, las instalaciones deben ser seguras contra explosión de seguridad intrínseca, o, en caso contrario, la trinchera se debe rellenar totalmente de arena lavada siendo la tapada mínima de los conductores de 0,40 m. Las trincheras deben contar a intervalos regulares con drenajes eficientes para los líquidos que pudieran acumularse en su interior.

Se debe tener en cuenta una adecuada hermeticidad en el acceso a la sala de control, usina y sala de compresores.

Cuando se instalen cañerías de combustibles en trincheras, éstas deben poseer ventilación forzada natural.

2.2.7 Provisión de agua

Se debe tener en cuenta el abastecimiento de agua a la planta, mediante perforaciones, conexión con cañería de agua corriente, etc., a fin de satisfacer los requisitos mínimos indispensables para el funcionamiento de las instalaciones industriales y sanitarias.

El agua destinada para el consumo humano debe cumplir con las especificaciones del Código Alimentario Argentino (CAA), y toda normativa que resulte aplicable en la materia.

2.3 Escaleras y pasarelas

Se deben instalar todas las pasarelas y escaleras metálicas necesarias de dimensiones y pendientes adecuadas a efectos de acceder a cualquier elemento operativo de la planta y permitir el rápido desalojo de las diversas zonas en caso de siniestro.

Deben poseer todas las protecciones y señalamientos necesarios, tales como

barandas, guardacaídas, rodapiés, etc., los que deben construirse con material incombustible. Asimismo, las cámaras, trincheras, desniveles, etc., sin cubrir, deben poseer en su perímetro barandas adecuadas.

El piso de las pasarelas y las pedadas de las escaleras se deben construir con chapas y rejillas antideslizantes.

Las escaleras tipo marinera de más de 3 m de altura poseerán guardahombre.

2.4 Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas ubicadas en zonas no clasificadas se deben regir por las normas dictadas por la Asociación Electrotécnica Argentina y/o normas emanadas de la autoridad competente.

Las áreas peligrosas de las instalaciones de compresión se deben clasificar de acuerdo con lo indicado en el apéndice "A" de la presente norma.

Las instalaciones eléctricas ubicadas dentro de las áreas clasificadas como de División 1 y 2 se deben regir por las especificaciones de la NFPA N.º 70, artículos 500 y 501, y las normas IRAM que sean de aplicación.

Dentro de las áreas demarcadas como de División 1 se deben instalar:

- a) Motores eléctricos seguros contra explosión (Ex d) o presurizados con aire o gas inerte, con o sin puro (Ex p).
- b) Cañerías, flexibles, accesorios y selladores de cañerías seguras a prueba de explosión (Antideflagrante).
- c) Instalaciones con alumbrado, cajas interruptoras y de contactores con aparatos de maniobra, protección y/o comando, cajas de conexiones para derivación, empalmes cambio de dirección y paso de cañerías, etc., a prueba de explosión (Antideflagrante).
- d) Instalaciones, recintos y equipos eléctricos presurizados con aire o gas inerte, que cumplan los requisitos de la norma NFPA N.º 496.

Dentro de las áreas demarcadas como de División 2 se debe permitir instalar:

- e) Materiales, accesorios y equipos eléctricos admitidos para la División 1.
- f) Motores del tipo seguridad aumentada (Ex e).
- g) Cañerías flexibles estancas a la introducción de gas y agua de lluvia, con sus correspondientes conectores aprobados.
- h) Cajas y conexiones para empalmes, cambio de dirección, derivación y paso de cañerías, del tipo estancas de construcción a prueba de agentes climáticos, gases o vapores.
- i) Las cajas, envoltorios y equipos que posean elementos que provoquen chispas o arcos eléctricos como una operación normal, como ser,

aparatos de maniobra, protección y/o comando, deben ser a prueba de explosión (Antideflagrante), colocándose los selladores y accesorios correspondientes.

- j) Las cajas y envolventes que contengan elementos que provoquen chispa únicamente provocadas por una falla (p. ej.: bornera), como también aparatos de maniobra, protección y o comando antideflagrantes (que no emitan chispas o que su encapsulado sea a prueba de explosión), deben ser como mínimo, de seguridad aumentada.
- k) Interruptores en baño de aceite con cobertura simple según lo especificado por la norma UL N.º 698.
- l) Cables armados con protección metálica incluida y vaina antillama, aptos para trabajos intensivos, con sus correspondientes conectores aprobados.

En Divisiones 1 y 2 las instalaciones eléctricas de señalización, instrumentación y control pueden realizarse mediante circuitos de seguridad intrínseca, de acuerdo con la norma NFPA N.º 493.

Todos estos circuitos de seguridad intrínseca ubicados en zonas de gas deben poseer barreras de seguridad, las que se deben instalar en zonas no clasificadas; en caso contrario se deben instalar en cajas aptas para ambientes peligrosos.

Los materiales de todas las instalaciones indicadas se deben ajustar a las especificaciones exigidas por las normas Underwriters Laboratories (UL) y/o normas IRAM de aplicación, debiendo cumplimentar las características técnicas y ensayos que correspondan para el área en que serán empleados.

En la medida que sea posible, es conveniente ubicar los equipos eléctricos que deben instalarse en áreas de División 1, tales como tableros generales, interruptores, arrancadores, etc., en lugares menos peligrosos, de la División 2 o no clasificados, permitiendo esto último el empleo de elementos convencionales, más económicos y fáciles de mantener.

En los tableros seccionales correspondientes a edificios de servicios, oficinas, usinas y talleres, se debe colocar por cada salida un interruptor diferencial para protección contra riesgo de contactos.

2.4.1 Tendidos de conductores

Es aconsejable que el tendido de conductores de energía eléctrica, control y comando, entre las distintas áreas de la planta, se realice en trincheras según el apartado 2.2.6, o en cañeros. Estos deben estar compuestos por caños galvanizados tipo "cc. duit" (construidos según norma ANSI C 80.1), incluidos en hormigón pobre con colorante rojo, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- a) **Conformación y dimensionamiento:** Los caños deben alinearse verticalmente, formar filas de no más de cuatro unidades. La alineación

horizontal debe permitir que el borde inferior de ellos coincida en una misma línea (apéndice B, gráfico 1).

- b) **Tapada:** Salvo indicación en contrario, el borde superior del cañero debe estar a una profundidad no menor de 0,45 m bajo el nivel del terreno normal y 0,70 m bajo el nivel de pavimento para circulación (apéndice B, gráfico 1.)
- c) **Curvas:** Se debe tratar de no efectuar más de dos curvas en el plano horizontal y que ellas no sean de amplitud menor de 130°.

Radio de curvatura mínimos:

- A - Curvas horizontales: 1,10 m
- B - Curvas para emerger a superficie (Ø menor de 51 mm) 0,60 m
- C - Curvas para emerger a superficie (Ø de 51 mm o mayor) 0,90 m
- d) Se debe tratar de evitar ondulaciones innecesarias especialmente en el plano vertical.
- e) **Salidas de caños a equipos:** En lo posible, los caños emergerán de los cañeros en filas verticales. A fin de evitar cruces innecesarios de cañerías, los cañeros deben estar instalados originalmente, de arriba hacia abajo, según la prioridad de los equipos a alimentar.
- f) **Dimensionamiento de los cañeros:** El montaje de las cañerías en las zanjas puede efectuarse de acuerdo con las indicaciones sugeridas en el gráfico II, Apéndice "B", debiendo guardarse las distancias mínimas señaladas en el gráfico I del Apéndice "B".
- g) **Clasificación de señales:** Los cables se deben ubicar en los cañeros según el tipo y nivel de señal transportada. Atento a ello, la separación entre conductores será la indicada en la tabla "Clasificación de niveles de conducción de cables" (Apéndice "B").

Los máximos porcentajes de secciones de conductos, a utilizar según las cantidades de conductores a alojar, son los siguientes:

- 1 cable: 40 %
- 2 cables: 20 %
- 3 cables: 25 %
- 4 cables: 33 %

Los conductores instalados en el terreno se deben colocar a una profundidad mínima de 0,80 m, asentados sobre capas de arena de 0,10 m de espesor en su

contorno, y estar protegidos convenientemente contra golpes por medio de ladrillos, medias cañas, conductos de hormigón, etc.

Los conductores, en su acceso a zonas clasificadas peligrosas, deben cumplimentar en un todo lo dispuesto en el apartado 2.4. Las trincheras deben cubrirse con arena en todo su recorrido por dichas áreas, con una profundidad mínima de tapada de los cables de 0,40 m, omitiéndose los de comando con seguridad intrínseca.

2.4.2 Puesta a tierra

Todas las instalaciones dentro del predio de la planta, estructuras metálicas, mástiles, columnas de iluminación, tableros eléctricos, motores, tanques, cañerías aéreas, máquinas, descargaderos de camiones o ferroviario, etc., deben estar eficientemente conectados a tierra a efectos de eliminar corrientes estáticas y, eventualmente, las descargas atmosféricas u otro tipo de problemas eléctricos.

Se debe asegurar que el sistema de puesta a tierra para protección contra descargas atmosféricas no afecte los elementos electrónicos, de control ni de medición de caudales.

El sistema puede estar constituido por un conductor enterrado tipo malla o anillo, jabalina o una combinación de éstos.

En todos los casos, la resistencia del sistema con respecto a tierra se debe calcular de acuerdo con lo establecido en las normas de la AEA, para un valor de diseño de 5Ω . El sistema de malla o anillo debe estar compuesto por conductores de cobre electrolítico de 50 mm^2 de sección mínima para terrenos normales y 70 mm^2 para terrenos agresivos, instalados en zanjas a una profundidad mínima de 0,70 m. Una vez instalado el conductor, las zanjas se rellenan preferentemente con tierra vegetal zarandeada, eliminándose cantos rodados y pedruzcos. La tapada se compacta cuidadosamente para asegurar un buen contacto entre la tierra y los conductores de la malla.

Las uniones se realizar preferentemente por medio de soldadura tipo cupro - aluminotérmica; o emplearse morsetos, éstos deben ser de bronce, protegidos con un encintado plástico autoadhesivo. En los extremos de los chicotes de cable que se conecten a masas de aparatos o estructuras, pueden utilizarse terminales de indentación profunda.

En caso de utilizarse dispersores del tipo jabalina, su construcción e instalación se debe ajustar a la fig. 1 del Apéndice B.

Estas estarán alejadas 5 m como mínimo de caminos de circulación o lugares de tránsito de personas.

Para los diferentes parámetros que deben calcularse en el sistema de puesta a tierra, se debe aplicar las normas de la AEA.

Las tensiones de paso y de 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.

Las estaciones transformadoras y salas de control deben estar protegidas por hilos de guardia.

En caso de que la planta esté ubicada en zona de frecuentes descargas atmosféricas, pueden colocarse pararrayos del tipo radioactivo, constituidos por pastillas alfa-cerámicas de americio 241, selladas según norma ISO / DIS 2919. La tierra de este debe ser independiente de todo el sistema, empleándose el método de contrapeso radial (pata de ganso) con un mínimo de tres radiales.

En estos casos, los chicotes de conexión a tierra dentro del área que cubre el pararrayos pueden calcularse únicamente a la tensión de cortocircuito, omitiendo la descarga atmosférica.

Los conductos de descarga de gases calientes, donde la ionización del aire puede constituir una vía de mayor conductibilidad, deben disponer en su parte más alta de una o más puntas para descargas atmosféricas, conectadas directamente al sistema.

Para la conexión de los sistemas de puesta a tierra, se deben respetar las figs. 2 a 5 indicadas en el Apéndice B.

Para la medición de la resistividad del terreno se utiliza el método Wenner (cuatro jabalinas) para lectura directa.

Se debe investigar a diversas profundidades y en diversos puntos del terreno, adoptándose para el cálculo los valores promedio.

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

2.5 Protección contra incendios

2.5.1 Sistema contra incendios

Toda estación compresora de gas natural debe tener instalaciones y equipos adecuados de protección contra incendio.

Contar con elementos de extinción portátiles, rodantes o fijos, especialmente de polvo químico triclase u otros de características similares en cuanto a su poder de extinción.

En usina, sala de control, sala de baterías, sala de comunicaciones u otro lugar donde se deban proteger equipos eléctricos o electrónicos, se colocarán extintores de gases con efecto de desplazamiento del oxígeno (p. ej.: dióxido de carbono,

nitrógeno, mezclas de gases inertes, gases limpios, entre otros) portátiles, rodantes o ambos, o sistemas fijos automáticos o manuales. También son permitidos otros elementos de capacidad extintora similar reconocida y que tengan además la particularidad de no dañar los equipos y proteger el medio ambiente.

Los matafuegos instalados a la intemperie deben poseer una protección contra los agentes climáticos. Los carros matafuegos deben instalarse sobre una base de hormigón simple y poseer caminos de acceso a posibles focos del siniestro, del mismo material y de 1,20 m de ancho.

Todos los extintores para instalar deben cumplir con lo previsto en las normas IRAM y poseer sello de calidad correspondiente, además de ajustarse a las reglamentaciones nacionales y provinciales en vigencia.

2.5.2 Sistema de extinción automático

Se debe instalar un sistema de extinción automático que puede ser accionado por detectores de llama, de humo, temperatura, etc., y pulsadores manuales, en los siguientes lugares:

- casetas de protección de turbinas;
- trincheras, sótanos, y lugares donde existan concentraciones de cables transmisores de potencia o control y no cuenten con adecuado acceso en caso de siniestro;
- todo otro lugar que indique el organismo competente.

El agente extintor deberá ser seleccionado por el operador contemplando todas las características y particularidades del sitio a proteger.

La señal de los detectores se transmite a un panel en la sala de control y accionar los avisadores luminosos y acústicos de alarma, produciéndose luego del tiempo preestablecido en la secuencia, el accionamiento del sistema extintor.

El sistema debe contar con una descarga inicial de gas inerte que alcance la concentración mínima de diseño en un tiempo máximo de 10 s y una descarga lenta que mantenga dicho valor de concentración durante un tiempo mínimo de 15 min.

Los cilindros deben ser aptos para la presión de trabajo del gas empleado y estar contruidos de acuerdo con las normas IRAM correspondientes; poseer una alarma acústica y visual que indique, en todo momento su carga, sin necesidad de su retiro o de dejar fuera de servicio el sistema (por peso en el CO₂ y por presión en los demás gases).

2.5.3 Red contra incendio

Si la operadora responsable lo considera necesario por diversos factores internos y externos, se puede instalar red de agua contra incendio, con dos equipos de bombeo como mínimo alimentados con fuentes de energía independientes.

Su diseño, construcción e instalación se debe ajustar a lo establecido en la Ley N° 13.660 y la NAG-112 Sección 9.

Su forma debe corresponder a la de un anillo cerrado, estar sectorizada por válvulas de bloqueo en diversos puntos de la red, instalándose convenientemente los hidrantes, monitores, cajas portamangueras, 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 el mantenimiento de estos. Deben llenarse en un tiempo máximo de 24 h.

Los elementos que componen la red de incendio deben estar fabricados e instalados de acuerdo con las normas IRAM.

2.5.4 Sistema de detección

2.5.4.1 Detección de llama

Se deben instalar sistemas de detección de llama, cuyo principio de funcionamiento puede ser por radiación ultravioleta (UV), infrarrojo (IR), triple infrarrojo (3IR) o ultravioleta más infrarrojo (UV/IR), los cuales deben cubrir como mínimo los turbo y motocompresores, sótanos de estos y grupos electrógenos, pudiendo estar los elementos a proteger en el interior de casetas, salas, tinglados o al aire libre.

El sector u organismo competente puede solicitar la colocación del sistema indicado en otros lugares de las instalaciones a fin de cubrir elementos o zonas que, de acuerdo con la evaluación de riesgo que se realice, lo justifique.

La cantidad y ubicación de los detectores debe ser tal que puedan sensar una llama típica en cualquier punto de la máquina o cañerías anexas, ya sean de gas o aceite lubricante. Se debe utilizar la NFPA 72 como referencia.

El detector debe poseer una articulación con fijación a tornillo o similar, que permita variar su direccionamiento, y su instalación eléctrica ser apta para el ambiente en que opere, según la correspondiente clasificación de áreas.

Los detectores por U V no deben ser sensibles a los rayos solares y el sistema de alarma se opera en caso de presencia continua de la prealarma durante un tiempo determinado (contemporización). Deben poseer en su extremo un elemento testigo para el auto chequeo del elemento sensible y del cristal de la ventana.

2.5.4.2 Detección de gas combustible

Las instalaciones de una planta compresora contarán con detectores de gas o vapores inflamables, los cuales se ubicarán en el interior de casetas y salas de turbo y motocompresores y en todo otro lugar que, por estudios realizados o por exigencia del sector u organismo competente, se estime necesario su colocación de acuerdo

a la evaluación de los riesgos respectivos.

Para definir el principio de funcionamiento, tecnología, cantidad y ubicación de los sensores, se debe utilizar la NFPA 72 como referencia.

La caja que contenga el circuito y/o elemento sensor, como asimismo su instalación eléctrica, deben responder a la clasificación de área correspondiente. La cantidad de detectores a instalar debe estar acorde con la disposición de los equipos y la posibilidad de pérdidas de gas.

Se los debe ubicar en la parte superior de los recintos que contengan las máquinas y, en las salas, junto a su techo.

La calibración de los niveles de mezcla explosiva se realiza al 20 % para alarma y 60 % para paro del equipo o de las instalaciones en general. Si los detectores son instalados sobre las máquinas y alejados de estas (techo de la sala) se debe calibrar el primer nivel de alarma a un 10 %.

2.5.4.3 **Detección de humo**

Se deben colocar detectores de humo en toda instalación susceptible al inicio de fuego con desarrollo lento y gran profusión de humos, tales como: gabinetes de control de planta con circuitos eléctricos y electrónicos, salas de control de motores, sótanos y trincheras con agrupación de cables de comando, control y potencia, tableros eléctricos y de comando en usinas, etc. y todo otro lugar que a criterio del sector u organismo competente se justifique su instalación.

Para definir el principio de funcionamiento de los detectores se debe utilizar la NFPA 72 como referencia.

Para el caso de que el sistema de detección se vincule a elementos de extinción de accionamiento automático, debe contar con una temporización en dicho accionamiento para permitir la verificación de la situación e inhibirlo, de ser necesario.

2.5.4.4 **Detección térmica**

Los equipos turbo, motocompresores o electrocompresores instalados en recintos cerrados deben contar con detectores térmicos sensibles a la temperatura anormalmente alta o a la tasa de variación de esta. Su empleo debe ser para complementar los sensores descriptos en los apartados anteriores, a efectos de salvaguardar la integridad de las personas, el equipo y las instalaciones asociadas. Se debe utilizar como referencia la NFPA 72.

2.5.4.5 **Equipamiento**

Los módulos de comando de los sistemas de detección mencionados, como asimismo las indicaciones de falla o avería, alarmas acústica o luminosa, mímicos de ubicación de sensores, etc., se deben instalar y concentrar en un tablero ubicado en la sala de control de la planta.

El accionamiento de los sistemas de extinción o de alarma en sus distintas jerarquías, se debe realizar acorde a lo indicado en los apartados correspondientes de la presente norma.

La provisión de los equipos debe incluir los elementos de prueba y calibración correspondientes.

La toma de energía se realiza de la línea general y del Sistema ininterrumpido de energía (UPS) asegurando la provisión continua de energía.

2.5.5 Equipos con llama

Los equipos con llama (vaporizadores, calentadores, etc.) deben disponer de todos los dispositivos de seguridad y se estudiará convenientemente su ubicación.

2.5.6 Alarma

Las plantas compresoras de gas natural, que por su magnitud y características lo requieran, deben poseer un sistema de alarma acústica de aviso de incendio o siniestro, constituida por una sirena audible en todas las instalaciones, pulsadores estratégicamente ubicados, avisos luminosos y acústicos en todos los lugares de trabajo en donde se encuentra normalmente personal y, cuando corresponda, tablero repetidor de alarma.

La energía para alimentar el sistema debe ser obtenida de dos fuentes independientes entre sí, a los efectos de garantizar su funcionamiento en forma constante.

2.5.7 Parada de emergencia

Las plantas compresoras deben contar con un sistema de parada de emergencia compuesto por sensores detectores de gas instalados en lugares estratégicos, por fotocélulas detectoras de llama, y por botoneras claramente identificables y distribuidas en diferentes lugares de la planta, contando con la aprobación correspondiente del sector de Seguridad Industrial del Operador y que esta se vea reflejada en los documentos de ingeniería de la instalación.

Todo el sistema debe ser automático y secuencial, iniciándose a partir de la orden de parada de emergencia, cuya señal debe ser detectada en el tablero de alarma de la sala de control en el exterior, es decir donde exista persona de operación permanente.

En condiciones extremas el sistema debe provocar en forma automática, además del paro de máquinas, el cierre de las válvulas de entrada y salida de planta y el venteo parcial o total de estas.

El sistema de accionamiento puede ser hidráulico, neumático, eléctrico, o una combinación de éstos.

Los accionamientos manuales de las válvulas automáticas comandadas a distancia

se deben instalar en zonas donde exista personal.

El sistema debe cumplir como mínimo con las siguientes características:

- a) Ser capaz de bloquear el gas en forma automática fuera de la estación y ventear el gas de las cañerías de la planta compresora en un tiempo máximo de 4 min.
- b) Descargar el producto por la cañería de venteo a una zona donde la nube no produzca riesgos.
- c) Disponer de medios para el paro de los equipos compresores y corte de gases combustibles, quedando en funcionamiento el circuito de luz de emergencia y el de protección a los equipos.

El corte de energía no debe impedir la puesta en marcha de las electrobombas contra incendio si las hubiera.

La parada de emergencia manual debe operarse desde por lo menos dos puntos, cada uno de los cuales debe estar: 1) fuera de la zona de gas de la planta; 2) próximo a los portones de salida, en el cerco de la planta, pero no más de 150 m de la zona de compresores; 3) perfectamente señalado; 4) solamente al alcance del Jefe de Planta o Jefe de Turno.

2.6 Chimenea de venteo

Las chimeneas de venteo se deben ubicar respetando las distancias mínimas indicadas, teniendo en cuenta muy especialmente los vientos predominantes con respecto a la planta. Deben calcularse expresamente, no admitiéndose niveles de ruido y vibraciones superiores a los permitidos según la Ley N.º 19.587.

La altura de esta debe ser como mínimo de 6 m, estar convenientemente amurada y arriostrada; poseer en su parte inferior una conexión para inyección de un gas inerte en caso de incendio.

2.7 Líneas de venteo y de drenaje

El diseño de las líneas hacia el área de recolección de líquidos residuales, debe prever en las cañerías de drenaje cerrado de los equipos, las correspondientes válvulas de sacrificio. Los drenajes provenientes de circuitos de alta o de baja presión se deben conectar a colectores independientes, aptos para cada presión de trabajo.

Asimismo, todo venteo de gas combustible existente dentro de una edificación debe canalizarse al exterior de esta, a los cuatro vientos.

Los dispositivos de alivio deben estar conectados a una línea que descargue los venteos en una zona donde no presenten peligro.

Las líneas de descarga de dos o más dispositivos de alivio pueden concurrir a un

colector común de descarga, previendo que la capacidad del flujo del colector sea diseñada para limitar la contrapresión máxima a no más del 10 % del valor de la presión más baja de calibración.

El colector debe diseñarse previendo que todas las válvulas conectadas a este estén descargando al mismo tiempo.

El diámetro de la cañería conectada a la salida del dispositivo de alivio no debe ser menor al de salida del alivio y no restringir el flujo a través de este.

2.8 Cañerías

Dentro de las instalaciones de una planta compresora, las cañerías de transporte de gas deben calcularse con un factor de diseño de 0,50 o menor, y fabricarse de acuerdo con una de las especificaciones aceptadas en la NAG-100.

Las cañerías de las plantas compresoras, como así también las de entrada y salida de estas, deben diseñarse de modo de proveer la flexibilidad suficiente para absorber las dilataciones provocadas por temperatura o presiones que causan tensiones excesivas en el material de la cañería, flexión excesiva o cargas inusitadas en las juntas, fuerzas o momentos inconvenientes en puntos de conexión a equipos, en puntos de anclaje o de guía, etc.

La flexibilidad debe estar provista por medio del uso de codos, piezas de inflexión o accesorios especiales que permitan absorber los cambios térmicos que se produzcan.

Se debe observar continuamente el recorrido de las cañerías referente a la posición y anclaje de estas, y cualquier anomalía o desplazamiento que disminuya las condiciones de seguridad de la instalación, debe subsanarse de inmediato.

2.8.1 Bridas y accesorios

Las bridas y accesorios deben cumplir los requerimientos mínimos de las normas ANSI B 16.5, MSS SP - 44 o sus equivalentes. Cada conjunto de bridas debe ser capaz de soportar la máxima presión a la cual la cañería debe ser operada y conservar sus propiedades físicas y químicas a cualquier temperatura a la cual puedan ser sometidas en servicio.

2.8.2 Juntas

Las juntas para utilizar entre bridas deben ser aptas para la máxima presión de trabajo y sus componentes resistentes al producto con que se opere. Su construcción se debe ajustar a lo indicado en ANSI B 16.5 (Anexo E), y debe resistir una temperatura mínima de 550° C.

2.9 Válvulas de bloqueo

Toda válvula a instalar en las plantas compresoras debe cumplir los requerimientos

mínimos de la especificación API 6D, o equivalente, y no debe usarse bajo condiciones de operación que excedan los rangos de presión- temperatura indicados en la norma.

No deben 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.

2.10 Dispositivos limitadores de presión

Toda estación compresora debe tener dispositivos de alivio de presión u otros protectores de suficiente capacidad y sensibilidad para asegurar que la presión de operación máxima admisible de la cañería y equipos no exceda en más de un 10 % a la presión de diseño.

Cada dispositivo de alivio debe estar claro y permanentemente marcado con la presión en bar M (kg/cm^2 M) a la cual está ajustado para iniciar la descarga, con la capacidad real de descarga en m^3/min de aire a $15,5^\circ\text{C}$ a la presión atmosférica y con el nombre del fabricante.

Los venteos de estos dispositivos se deben canalizar hacia un lugar que no presente peligro, siguiendo los lineamientos indicados en el apartado 2.7.

Dichos dispositivos, cuando formen parte de un sistema de cañerías de operación continua, deben contar con una válvula de bloqueo que permita el control y calibrado del elemento de seguridad.

La válvula de bloqueo, en este caso, debe poseer un enclavamiento o seguro que impida su accionamiento incorrecto.

2.11 Dispositivos de medición y control

Los manómetros deben poseer válvulas de bloqueo y venteo. Los termómetros contarán con vaina ciega.

Los niveles ópticos deben estar convenientemente protegidos contra golpes y ser aptos para la máxima presión de operación. Deben contar con las correspondientes válvulas de bloqueo y purga. Presostatos, termostatos y nivelostatos: cuando posean circuitos eléctricos y estén ubicados en áreas consideradas peligrosas, deben ser aptos para dichas áreas.

Controles de carrera e indicadores de apertura o cierre de válvulas; los instalados en línea de gas, que posean circuitos eléctricos, deben ser aptos para áreas peligrosas.

Cuando dichos dispositivos formen parte de un lazo de control de los circuitos de parada de emergencia, se deben extremar las precauciones al arbitrar los medios necesarios para evitar fallas de estos.

2.12 Separadores

Toda planta compresora debe disponer de separadores destinados a proteger a los compresores de gas contra la introducción de líquidos y otras sustancias que pudieran perjudicar su funcionamiento. Estos separadores deben estar provistos de instalaciones de drenaje y ser de operación manual y automática.

Los separadores se deben fabricar de acuerdo con la sección VIII del Código ASME de Calderas y Recipientes a presión, excepto los separadores de líquido construidos de caños y accesorios sin soldaduras internas que deben ser fabricados con un factor de diseño de 0,4 o menor.

Deben contar con alarma por alto nivel de líquido.

2.13 Tambores de lubricantes y combustibles. Almacenamiento

El almacenamiento de tambores de combustibles o lubricantes se debe efectuar únicamente en los lugares aprobados a tal fin.

Toda estiba de tambores con número mayor de 50 se debe proteger por medio de espacios de seguridad de 5 m de ancho. El ancho de la estiba no debe exceder de 10 m.

Los tanques de almacenamiento de combustible o lubricante instalados en forma aérea deben poseer el correspondiente endicamiento contra derrames equivalente a un volumen de 1,1 de su capacidad.

2.14 Antena de comunicaciones

Se debe ubicar de modo tal que ante una eventual caída no afecte instalaciones, edificios, etc.

Las antenas de radio y microondas se deben ubicar alejadas de la sala de motocompresores e instalaciones que operen con gas de manera que una explosión o incendio no las afecten.

Cuando las estructuras metálicas de las antenas posean 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 en su estructura, riendas y el balizamiento que corresponda según lo indicado por la autoridad competente.

Cuando la escalera de acceso esté ubicada en el exterior de la estructura, debe contar con algún medio de protección para evitar caídas, según apartado 2.3.

La instalación debe incluir un sistema de comunicación auxiliar con alimentación de emergencia a batería o motogenerador para posibilitar la comunicación en caso de estar afectado el equipo principal.

2.15 Comunicaciones interna y externa

Las plantas deben contar con medios de comunicación eficientes, rápidos y seguros, especialmente entre la sala de control y demás instalaciones.

Pueden emplearse teléfonos o intercomunicadores, ajustándose su instalación a lo indicado en el apartado 2.4.

De emplearse transceptores, estos deben ser del tipo seguridad intrínseca. Con respecto a la comunicación externa, la planta debe contar, inmediatamente después de finalizada la construcción de la sala de control, con los sistemas definitivos previstos en el proyecto, que sea como mínimo:

- con el jefe de guardia;
- con la red zonal de comunicaciones
- con el sistema interno de la sociedad.

2.16 Iluminación

Se debe proveer una iluminación adecuada y eficiente, sobre todo del tipo localizada, en los lugares donde el personal deba realizar maniobras, lecturas de instrumentos, circulación, talleres, oficinas, etc.

Además, se deben iluminar el perímetro y los caminos de circulación de la planta de forma tal que no se produzcan zonas de sombras acentuadas.

Debe poseer un sistema de iluminación de emergencia con una fuente de alimentación distinta a la general, preferentemente con baterías exentas de mantenimiento o del tipo estacionario con electrolito líquido (se excluyen los acumuladores diseñados para el uso en automotores).

Dicha instalación se debe poner en servicio en forma automática e instantánea, en caso de falla de la energía principal.

Esta iluminación debe cubrir escaleras, puertas de salida, cambios bruscos de dirección, sótanos, etc., asegurando niveles mínimos de 30 lux en dichos lugares y de 1 lux en las demás zonas (medidos a nivel del piso).

Los valores necesarios de iluminación se regirán por la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, el Decreto N° 351/79 y normas complementarias, debiendo respetarse los siguientes niveles lumínicos mínimos:

Perímetro de planta	5 lux
Zonas operativas externas (manifold de válvulas, de equipos, compresores, separadores, trampas de limpiadores)	100 lux
Zonas operativas externas (otras instalaciones)	50 lux
Talleres, usinas, salas de compresores	200 lux
Zonas de circulación - peatonal	10 lux
Zonas de circulación – de vehículos	5 lux
Sala de control	300 lux
Oficinas	400 lux
Servicios auxiliares (baños, cocinas, vestuarios, etc.)	100 lux
Depósitos	100 lux
Lugar o banco de trabajo con máquina-herramienta (Amoladoras, máquinas automáticas, bancos de Trabajo)	500 lux
Surtidores de combustibles	250 lux
Subestaciones transformadoras exteriores	50 lux

Los valores indicados se deben medir a nivel del plano de trabajo.

El tipo y calidad de materiales, elementos y artefactos se deben adecuar conforme al riesgo de la zona donde se instalen.

2.17 Ruidos y vibraciones

Es de aplicación la Ley N° 19.587, debiendo existir como máximo un nivel sonoro de 60 dBA en la sala de control, oficinas, salón para refrigerio y demás locales de permanencia habitual de personas. En sala de compresores, usinas, talleres y zonas de operación el nivel máximo debe ser compatible con las limitaciones establecidas por dicha Ley.

La aspiración y escapes de máquinas alternativas y rotativas deben estar diseñados de forma tal que el ruido que produzcan se reduzca a los valores admisibles según la mencionada Ley. En aquellas situaciones en que sea necesario la permanencia de operadores en zonas específicas de elevado nivel sonoro, se debe instalar una sala o cabina separada e insonorizada para el aislamiento del personal.

Se deben proveer los elementos de protección personal que corresponda cuando no se pueda instalar sistemas de insonorización.

Las fuentes productoras de vibraciones cuyos valores de aceleración sean capaces de producir daño, deben aislarse en forma correcta con elementos elásticos o adoptar en las fundaciones los medios necesarios que impidan la transmisión de vibraciones a estructuras vecinas.

2.17.1 Silenciadores

Los silenciadores de los equipos motocompresores y motogeneradores se deben ubicar fuera de las respectivas salas.

Todo silenciador de una máquina que utilice gas como combustible, debe tener

ranuras o agujeros en los desviadores internos de flujo de cada compartimento, para prevenir que el gas quede atrapado dentro de este.

2.18 Ventilación

Se debe efectuar de acuerdo con lo indicado en la Ley N° 19.587.

En el estudio de la ventilación se debe tener en cuenta, entre otros, los siguientes factores: cantidad y distribución del suministro de aire, humedad, movimiento, velocidad, polvo y vapores tóxicos e inflamables, etc.

Los locales cerrados en donde se opere con gases, vapores o productos inflamables, deben contar con ventilación adecuada pudiendo ser esta natural o forzada. La ventilación natural debe tener aberturas permanentes ubicadas en la parte superior e inferior del local; la dimensión de estas debe ser, para cada una de las ubicaciones, superior e inferior, equivalente en total al 50 % del largo del lado, de una altura de 0,50 m aproximadamente.

De utilizarse ventilación forzada ésta debe ser suficiente para permitir una renovación de 20 veces por hora el volumen del local, debiendo preverse entradas de aire adicionales de capacidad y ubicación adecuadas, para reemplazar el aire extraído.

Cuando un edificio, ubicado dentro de una zona peligrosa, deba mantenerse en todo momento bajo presión positiva para evitar el ingreso de gases o vapores inflamables, el aire utilizado para elevar la presión interior debe ser tomado de un lugar donde no pueda llegar a contaminarse.

La ventilación de los locales para baterías o caldera de calefacción debe ser permanente, hacia el exterior.

2.19 Forestación

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

Se deben ubicar respetando una distancia tal que no genere un riesgo a las instalaciones con gas.

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

Dentro de las posibilidades y en zonas donde existan arbustos secos, es recomendable limpiar o arar una franja del terreno alrededor del predio de la planta con el fin de formar una barrera cortafuego de prevención de incendios de campos aledaños.

2.20 Eliminación de residuos y pastos

Debe prestarse especial atención a la eliminación de residuos, pastos u otros materiales de carácter combustible dentro del predio de la planta, evitando así que cualquier peligro de incendio exterior pudiera propagarse al interior afectando instalaciones o edificios.

2.21 Colores de seguridad

Se deben utilizar colores de seguridad para identificar lugares y objetos a los efectos de prevenir accidentes en las actividades humanas que se desarrollan en las plantas, sea en locales o lugares a cielo abierto, así como también en otros lugares donde pueda producirse presencia o tránsito de personas.

Se debe aplicar la NAG-123 "Normas de colores de seguridad para instalaciones y lugares de trabajo" y la Ley N.º 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo e IRAM 10.005 parte 2.

2.22 Carteles de seguridad

Se deben colocar carteles de seguridad con leyendas adecuadas, en todas las zonas de la planta.

Las dimensiones, cantidad y tipo de leyendas se deben adecuar a las características generales de la planta. Deben cumplir con la IRAM 10.005 partes I y II.

2.23 Gas para consumo

El gas para consumo debe estar odorizado, según las normas en vigencia.

2.24 Condiciones de seguridad en obra

Todas las tareas a realizar por una empresa contratista dentro del predio de una planta compresora, se deben ajustar a los requerimientos de seguridad indicados en la Ley N.º 19.587, el Decreto N.º 911/96, Resolución N.º 295/03 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Ley N.º 24.557 sobre riesgos del trabajo, y a las Normas y Resoluciones que dicte la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

2.25 Servicio de medicina del trabajo

Las plantas, de acuerdo con su magnitud, riesgos emergentes y características propias de éstos, debe poseer un servicio interno de medicina asistencial de acuerdo con los lineamientos de la Ley N.º 19.587, en particular la tabla del Decreto N.º 1338/96.

Asimismo, el mencionado servicio debe tener como guía orientadora para cumplir sus funciones la Resolución N.º 905/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

2.26 Elementos de protección personal

Todo el personal debe estar munido del equipo y elementos de seguridad que corresponda según la tarea a realizar. Los equipos de protección personal deben ser de uso individual y no intercambiable cuando las razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.

CAPÍTULO III

3 PRUEBAS Y ENSAYOS

3.1 Pruebas hidráulicas

Todos los circuitos conductores de gas o líquido deben probarse hidráulicamente, a una presión de prueba 1,5 veces la de diseño, con el fluido adecuado a cada caso, mediante las pruebas de resistencia y de hermeticidad.

En las instalaciones de succión y descarga de gas, la prueba de resistencia se debe realizar en 10 ciclos, en cada uno de los cuales se debe mantener la presión durante 10 min. La de hermeticidad se debe realizar a presión constante durante 6 h.

A los restantes circuitos (gas combustible, aceite, gas de arranque, aire, etc.) se les debe efectuar prueba de hermeticidad solamente, en iguales condiciones.

3.2 Limpieza de cañerías

Se debe efectuar la limpieza interior de las cañerías a fin de desalojar cuerpos extraños y suciedad que pudieran afectar el funcionamiento de maquinarias y válvulas. Se debe prever la instalación de filtros temporarios a la entrada de los compresores.

3.3 Gammagrafía

En los sistemas de cañerías de conducción de gas a alta presión (superior a 30 bar = 30,6 kg/cm²), las uniones soldadas de cañerías se deben controlar en un 100 %.

En las cañerías de menor presión se debe verificar por lo menos el 20 % de las costuras.

Si resultase que en 10 % o más de las costuras verificadas se encuentren falladas, se debe gammagrafiar el 30 % restante de costuras.

La sensibilidad de la imagen de las placas se debe controlar mediante la utilización de penetrómetros ASME en los espesores y ubicación indicados por ese Código.

Para el análisis de las placas se deben tomar los límites indicados en la norma ANSI B 31.3.

En aquellas costuras en que no pueda efectuarse un control por gammagrafía se puede requerir un examen por medio de tintas penetrantes, partículas magnéticas, etc.

3.4 Puesta en servicio de las instalaciones

Se cumplirá en un todo lo establecido en la D. I. 1295 "Habilitación de nuevas

instalaciones o ampliación de las existentes".

Efectuada la puesta en gas, se debe controlar la existencia de pérdidas por bridas y accesorios empleando agua jabonosa o explosímetro.

Posteriormente se deben realizar las pruebas correspondientes de parada de emergencia, máquinas, etc.

3.5 Elementos contra incendio

Para la inspección, prueba y ensayos de los elementos contra incendio, se tendrá en cuenta la norma NAG-112 y las de mantenimiento indicadas en el Apéndice "C" de la presente.

CAPÍTULO IV

4 MANTENIMIENTO e INSPECCIÓN

4.1 Programas de Mantenimiento e Inspección

El programa de mantenimiento e inspección de las plantas compresoras debe contemplar planes de inspección y mantenimiento para el diagnóstico del estado de los activos y su posterior control y monitoreo.

4.1.1 Unidades dinámicas (equipos rotantes)

Las actividades de mantenimiento a realizar sobre unidades dinámicas deben estar alineadas con las indicadas por los fabricantes de las unidades. Estas actividades se pueden modificar aplicando metodologías de mantenimiento predictivo y preventivo y/o estudios de confiabilidad.

4.1.2 Unidades estáticas (tuberías y recipientes)

La inspección de estos componentes debe estar alineada con los estándares API 510 (Recipientes) y API 570 (tuberías), en sus últimas ediciones. Las actividades y frecuencias de inspección se definen a través de los apartados específicos de dichas normativas.

Tal como se indica en API 510 y 570, las actividades y frecuencias planteadas dentro de la normativa pueden modificarse aplicando una metodología de inspección basada en riesgo, bajo los lineamientos de la práctica recomendada API 580.

4.1.3 Actividades por realizar en términos de inspección

Las actividades que se deben llevar adelante para la inspección deben incluir como mínimo:

a) Cañerías, accesorios y recipientes a presión (Gas):

- i. Recorrida.
- ii. Detección de Fugas.
- iii. Inspección Visual (externa e interna cuando aplicase).
- iv. Medición de Espesores:
 - a. Puntual (grillas) de acuerdo con procedimientos de medición.
 - b. Escaneo en puntos críticos definidos por un especialista.
- v. Ensayos de partículas magnetizables / tintas penetrantes en puntos que se detecten como críticos a partir de la inspección visual.

b) Cañerías subterráneas (Gas):

- i. Evaluación de integridad de las cañerías a través de análisis, conforme Práctica Estándar NACE SP0502.

c) Cañerías, accesorios y recipientes a presión de sistemas auxiliares (agua, aceite, aire, venteo, drenaje, etc.):

- i. Inspección Visual
- ii. Medición de espesores
- iii. Spot
- iv. Escaneo en puntos críticos definidos por un especialista

d) Calentador indirecto (Estación Reguladora de Gas Combustible/ Arranque/ Consumo):

- i. Control
- ii. Inspección visual (externa e interna cuando aplicase)
- iii. Replicas metalográficas en tubo de fuego

e) Válvulas de bloqueo:

- i. Inspección visual
- ii. Accionamiento

f) Válvulas de seguridad:

- i. Inspección
- ii. Prueba

g) Bridas dieléctricas:

- i. Inspección
- ii. Medición de aislación eléctrica

h) Equipamiento rotante / electro compresor:

- i. Control de Alineación
- ii. Control de Vibraciones

Se puede utilizar la Inspección Basada en Riesgo (RBI – según lineamientos de API RP 580 y API 581) para definir otras frecuencias a las establecidas precedentemente.

4.2 Actividades de mantenimiento generales

Las actividades de mantenimiento mínimas y su frecuencia a realizar sobre los diferentes sistemas y equipamientos deben responder a los requerimientos de la legislación vigente y las normas técnicas aplicables (por ejemplo, Ley 19.587, resoluciones SRT, normas IRAM, reglamento AEA). Los sistemas y equipamientos por considerar son:

- i. Sistema automático de paro de emergencia de planta: con el fin de minimizar el impacto ambiental producido por el venteo a la atmósfera de gas natural, se podrá realizar la prueba del sistema “en blanco”, o sea, verificando la actuación de los elementos del sistema sin que se produzca el venteo de dicho fluido.

- ii. Dispositivos de paro de máquinas.
- iii. Sensores de mezcla explosiva.
- iv. Instalación eléctrica clasificada.
- v. Instalación eléctrica no clasificada.
- vi. Sistema de iluminación.
- vii. Sistema de puesta a tierra.
- viii. Sistema UPS.
- ix. Dispositivos electrónicos de medición de variables operativas.

Las frecuencias de ejecución de estas actividades pueden ajustarse aplicando metodologías de mantenimiento predictivo y preventivo y/o estudios de confiabilidad o riesgo.

4.3 Reparaciones

En toda reparación a efectuar en cañerías y equipos, se deben tener en cuenta las normas de seguridad que correspondan, especialmente en lo relativo a la certificación de la no existencia de gas y la aprobación del método a seguir en dichas operaciones por el personal responsable de la operadora.

Cualquier equipo que va a repararse, debe aislarse de todo sistema que tenga sustancias inflamables. Las cañerías deben desconectarse o bloquearse, o ambas cosas, de acuerdo con un procedimiento definido. Las válvulas no deben utilizarse, en lo posible, para el propósito de bloqueo, debiendo emplearse para tal caso bridas ciegas o discos de acero de espesores adecuados entre dos juntas de bridas de línea.

Las válvulas de bloqueo con mecanismo de apertura y cierre automático deben desactivarse para evitar su accionamiento accidental.

Se recomienda que las actividades de reparación de componentes estáticos (recipientes y tuberías) se realicen de acuerdo con las normativas de referencias API 510, API 570 y ASME PCC2.

Para el caso de componentes dinámicos, se debe realizar en total acuerdo con el diseño original. En caso de requerirse un cambio de diseño, se debe sustentar con un estudio que garantice su viabilidad.

4.4 Protección catódica

Debe controlarse mensualmente dicha instalación para asegurar su efectividad.

Al respecto se deben tener en cuenta la NAG-100 y los procedimientos internos del operador.

4.5 Orden y limpieza

El buen orden y limpieza es una parte esencial del mantenimiento. Deben colocarse recipientes para material de desecho y basura en ubicaciones convenientes.

Los trapos empapados de grasa o aceite deben colocarse solamente en recipientes metálicos separados y previstos para tal fin.

4.6 Rol de incendios

Toda planta debe contar con roles de incendio actualizados.

Se deben realizar periódicos simulacros contra incendio y primeros auxilios. Aprovechando estas operaciones, dentro de lo posible, se debe verificar el funcionamiento de la parada de emergencia.

Debe seleccionarse el personal específico que constituirá la organización interna de la lucha contra incendio, la cual debe estar basada en el número y clase de operarios y en el tipo de equipos de lucha contra incendio disponible en la planta.

Las responsabilidades de funcionamiento deben ser entendidas por todas las partes involucradas, a fin de asegurar que las múltiples fases de la organización para la lucha contra incendio resulten efectivas cuando se requiera.

APÉNDICE "A"

CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

La clasificación de áreas se debe realizar de acuerdo con la norma AGA XL 1001 (la cual reemplazó a la anterior versión denominada AGA XF0277) o la que en un futuro la reemplace.

La norma AGA XL 1001 remite al código NEC (conocido también como NFPA 70) en lo que refiere a la definición de Clases y Divisiones de áreas clasificadas.

Sobre la base de las definiciones de la NFPA 70 se detallan las definiciones de áreas clasificadas como Clase 1, ya que las Clases 2 y 3 no son aplicables a la industria del gas natural.

Clase 1: Los lugares Clase 1 son aquellos en los cuales pueden estar presentes gases inflamables o vapores de líquidos inflamables o combustibles, en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o inflamables.

a) Clase 1 - División 1. Comprende las siguientes ubicaciones:

- (1) aquellas donde existen concentraciones inflamables de gases o de vapores de líquidos inflamables, en condiciones normales de operación, o
- (2) aquellas donde concentraciones de gases inflamables o vapores de líquidos inflamables por encima de su punto de inflamabilidad (flash point) existen frecuentemente debido a operaciones de reparación o mantenimiento o debido a pérdidas, o
- (3) aquellas donde puede existir concentraciones inflamables de gases o de vapores de líquidos inflamables debido a roturas u operación defectuosa de un equipo o proceso y que puedan causar simultáneamente la falla de un equipo eléctrico de manera tal de causar que el equipo eléctrico se convierta en la fuente de ignición.

b) Clase 1 - División 2. Comprende:

- (1) lugares en los cuales se manejan, procesar o utilizan gases inflamables volátiles, vapores producidos de líquidos inflamables, o vapores producidos de líquidos combustibles, pero en el cual los líquidos, los vapores o los gases se hallan normalmente confinados en recipientes cerrados o en sistemas cerrados, de los cuales únicamente pueden escapar en caso de rotura accidental o explosión de dichos recipientes o sistemas, o en el caso de funcionamiento anormal del equipo, o
- (2) lugares en los cuales se evita normalmente las concentraciones inflamables de gases inflamables o vapores producidos de líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles por medio de una ventilación forzada. Estos lugares se tornan peligrosos en caso de presentarse una falla u operación anormal del equipo de ventilación, o
- (3) Lugares adyacentes de los de Clase 1 División 1 y en los cuales

concentraciones inflamables de gases inflamables o vapores producidos de líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles por encima de su punto de inflamabilidad, puedan ocasionalmente estar comunicados con los lugares Clase 1 División 1, a menos que tal comunicación sea evitada mediante una adecuada una ventilación por presurización positiva, desde una fuente de aire limpio y se instalen sistemas de seguridad ante fallas en el funcionamiento de la ventilación.

Debido a que estas definiciones se han tomado de la NFPA 70 (Art. 500), resulta conveniente referenciarse a la última versión de dicha norma.

Siendo la base de este capítulo la NFPA 70, el Operador debe tener la posibilidad de hacer uso sobre las distintas alternativas de la clasificación de áreas incluidas en dicha norma.

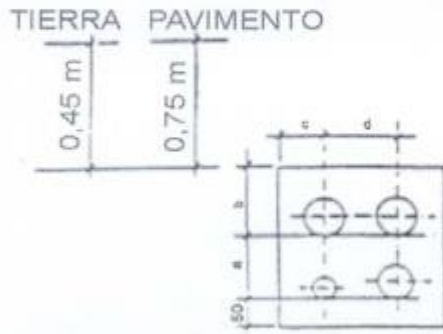
En casos particulares, y debidamente justificado, los radios de clasificación de áreas pueden modificarse previo a la ejecución de un estudio adecuadamente soportado que debe ser aprobado por el Operador.

APÉNDICE "B"

GRAFICO I

DIMENSIONES DE CAÑEROS

DISTANCIA ENTRE EJES VERTICALES DE CAÑOS (d)



NOTA: Las medidas están dadas en milímetros.

	12,7 1/2"	19 3/4"	25,4 1"	38 1 1/2"	51 2"	63,5 2 1/2"	76 3"	101 4"	152 6"	a	c
12,7 1/2"	70	75	80	85	90	100	105	120	145	70	85
19 3/4"	75	75	80	90	95	100	110	120	145	75	90
25,4 1"	80	80	85	90	100	105	110	125	150	85	95
38 1 1/2"	85	90	90	100	105	110	120	130	160	100	100
51 2"	90	95	100	105	110	120	125	135	165	110	105
63,5 2 1/2"	100	100	105	110	120	125	130	145	170	125	115
76 3"	105	110	110	120	125	130	140	150	175	140	120
101 4"	120	120	125	130	135	145	150	165	190	165	135
152 6"	145	145	150	160	165	170	175	190	215	215	160
b	95	100	110	125	135	150	165	190	240		

GRAFICO II

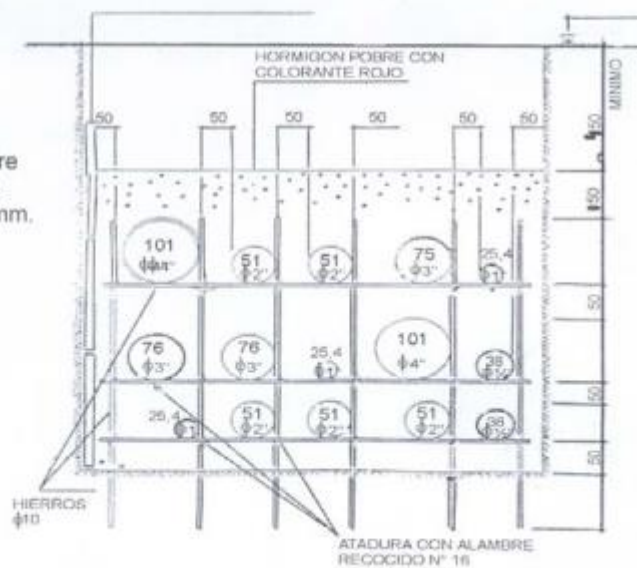
FORMA SUGERIDA PARA ARMADO DE CAÑEROS ELECTRICOS

USAR TABLAS ENCOFRADO EN CASO QUE EL TERRENO NO SEA CONSISTENTE

PARRILLAS SEPARADORAS
DISTANCIA ENTRE SI 1 m

N. T. NATURAL

NOTA: Distancia mínima entre paredes de caños: 50 mm.



CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE CONDUCCIÓN DE CABLES

1. Bajo nivel o nivel A

- General

Señales analógicas	0-40 V (CC)
Señales digitales o discretas (incluye transmisión BCD)	0-15 V (CC)

- Barras de retorno

Retorno analógico	
Retorno digital-discreto.	
Conductor de blindaje	

- Barras de alimentación
Sistemas Analógicos

Alimentación a controladores, transductores, transmisores, etc.	0 ± 40 V
---	----------

- Barras de alimentación
Sistemas digitales discretos

Alimentación a lógicas digitales y equipos digitales	3 a 15 V (incluye alimentación de 5 v)
---	--

- Líneas de sensores a
amplificadores de
señal

Desde sensores de llama, de mezcla explosiva, vibración, etc,	
---	--

2. Bajo nivel con alta inmunidad al ruido o nivel Ao

- Transmisión de señales de
termocuplas

Para indicación, protección y control	0-200 mV
--	----------

- Transmisión de señales
de temperatura a partir de sensores RTD

Para protección	
-----------------	--

- Otras señales

Señales analógicas menores de 4 mA	
---------------------------------------	--

3. Nivel medio o nivel B

- Señales de tensión a solenoides con tensiones menores de 110 V (CC).
- Señales de conmutación de corriente continua menores de 110 V (CC) y mayores de 40 V (CC).

- Señales de corrientes alterna analógicas de 0-50 V.

4. Nivel de instrumentación de potencia o nivel C

- Conmutación a relevadores o aisladores. Señales de conmutación de 0-110 V a
- Alimentación a solenoides y relevadores Con una tensión de operación de 110 V (CC o CA).
- Alimentación a instrumentos, paneles de control, etc. Con una tensión de suministro de 110 V (CC y CA)

Nivel de potencia para usos generales o nivel D

- Iluminación Líneas de iluminación a través de interruptores con capacidad de interrupción menor de 15 A.
- Tomacorrientes Líneas de tomacorrientes a través de interruptores con capacidad de interrupción menor de 15 A.

Fuerza motriz o nivel E

- Corriente continua (E) 110 V, 125 V y corrientes mayores de 15 A.
- Corriente alterna (E) 110 V, 220 V, 380 V con corrientes mayores de 1 A.

Separación entre conductores de distintos niveles.

A	Ao	B	C	D	E	
0	20	40	120	200	800	A
20	0	40	120	200	800	Ao
40	40	0	50	100	500	B
120	120	50	0	200	500	C
200	200	100	200	0	200	D
800	800	500	500	200	0	E

8. Separación entre conductores y conducciones metálicas transportando señales de distintos niveles.

A	Ao	B	C	D	E	
0	20	40	100	150	400	A
20	0	40	100	150	400	Ao
40	40	0	80	100	200	B
100	100	80	0	80	100	C
150	150	100	80	0	100	D
400	400	200	100	100	0	E

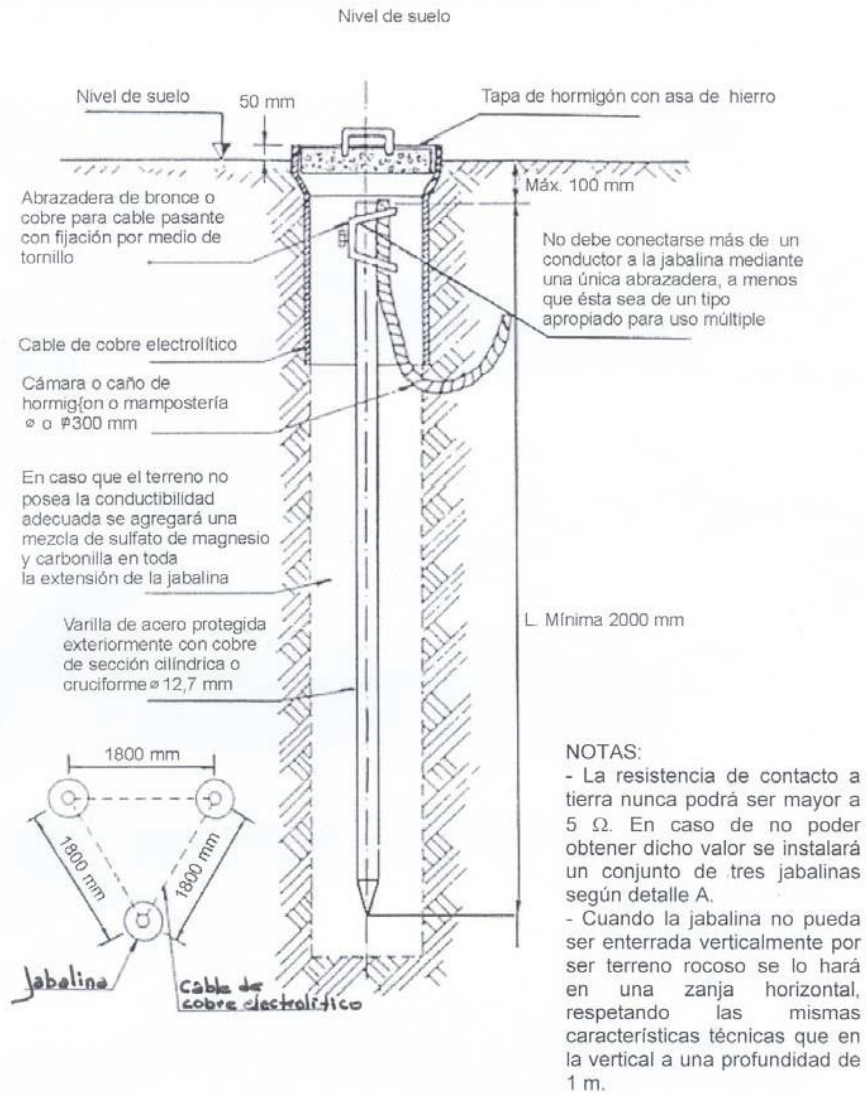
9. Separación entre conducciones metálicas trasportando señales de distintos niveles

A	Ao	B	C	D	E	
0	20	40	70	100	250	A
20	0	40	70	100	250	Ao
40	40	0	50	80	100	B
70	70	50	0	50	80	C
100	100	80	50	0	80	D
250	250	100	80	80	0	E

Nota: Dentro de un conducto metálico irán conductores que transporten señales de un único nivel.

JABALINA DE PUESTA A TIERRA

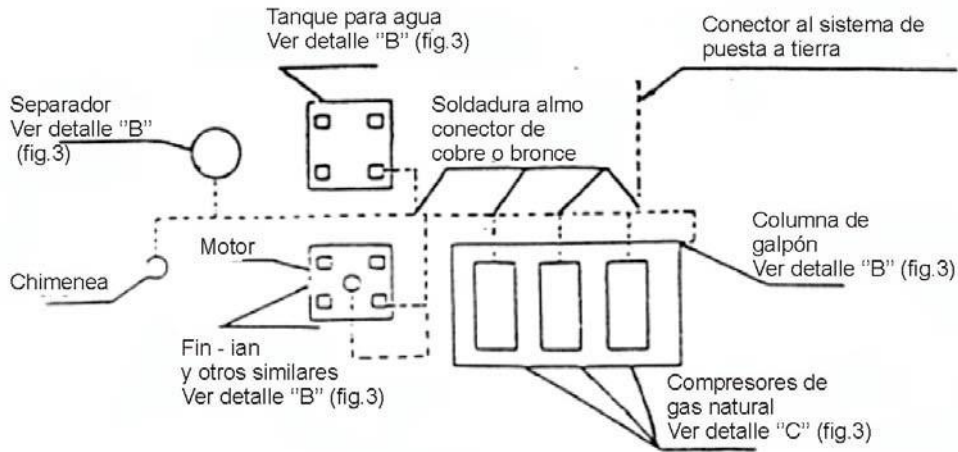
JABALINA DE PUESTA A TIERRA



DETALLE A

Figura N ° 1

ESTRUCTURAS METÁLICAS



TABLEROS ELÉCTRICOS, COMPRESORES, BOMBAS, ETC.

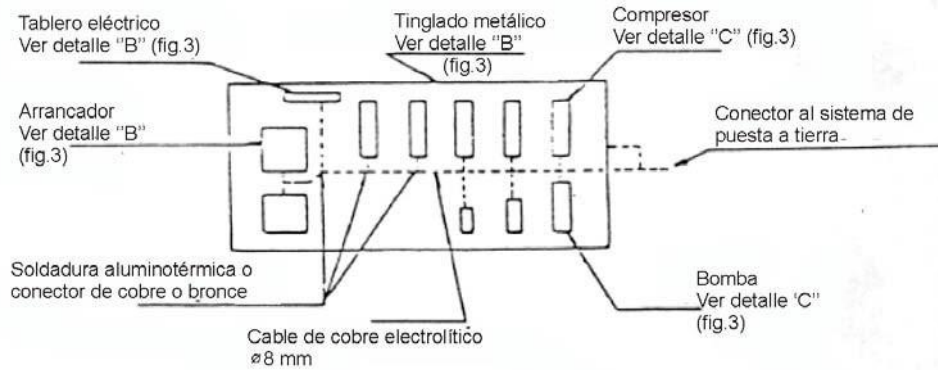


Figura N ° 2

COLUMNA DE ESTRUCTURA **MAQUINAS,**
BOMBAS, METÁLICA, GALPON, ETC. **ETC.**

DETALLE "B"

DETALLE "C"

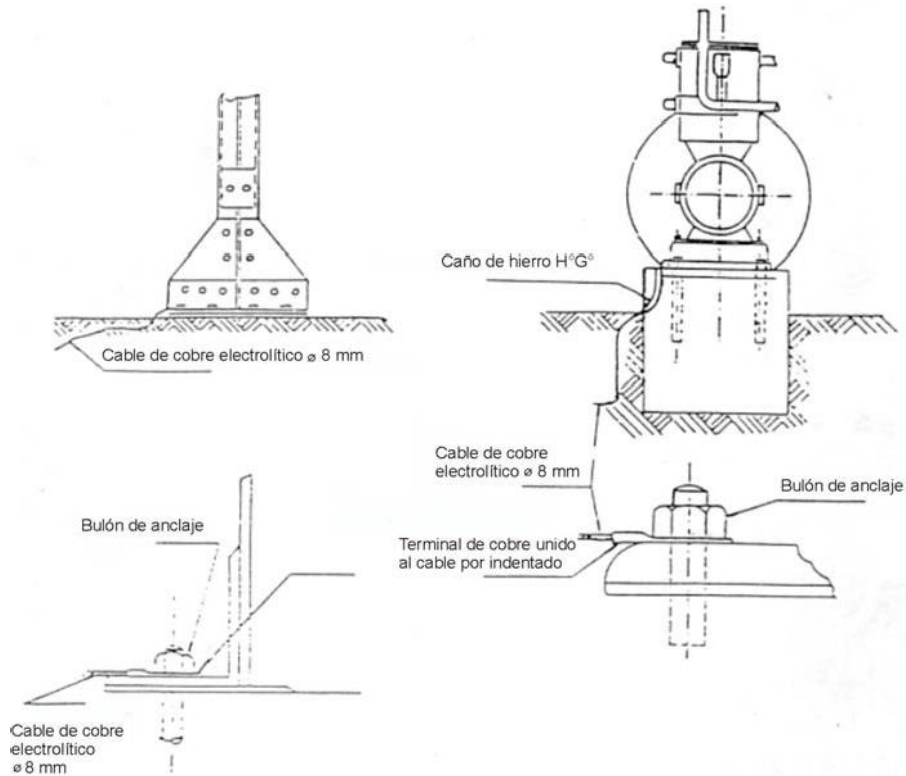


FIGURA N.º3

NOTAS:

-Se debe instalar una puesta a tierra cada 200 m de tinglado metálico.

-Los empalmes a los cables de puesta a tierra deben hacerse con accesorios especiales, o soldadura aluminotérmica.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL

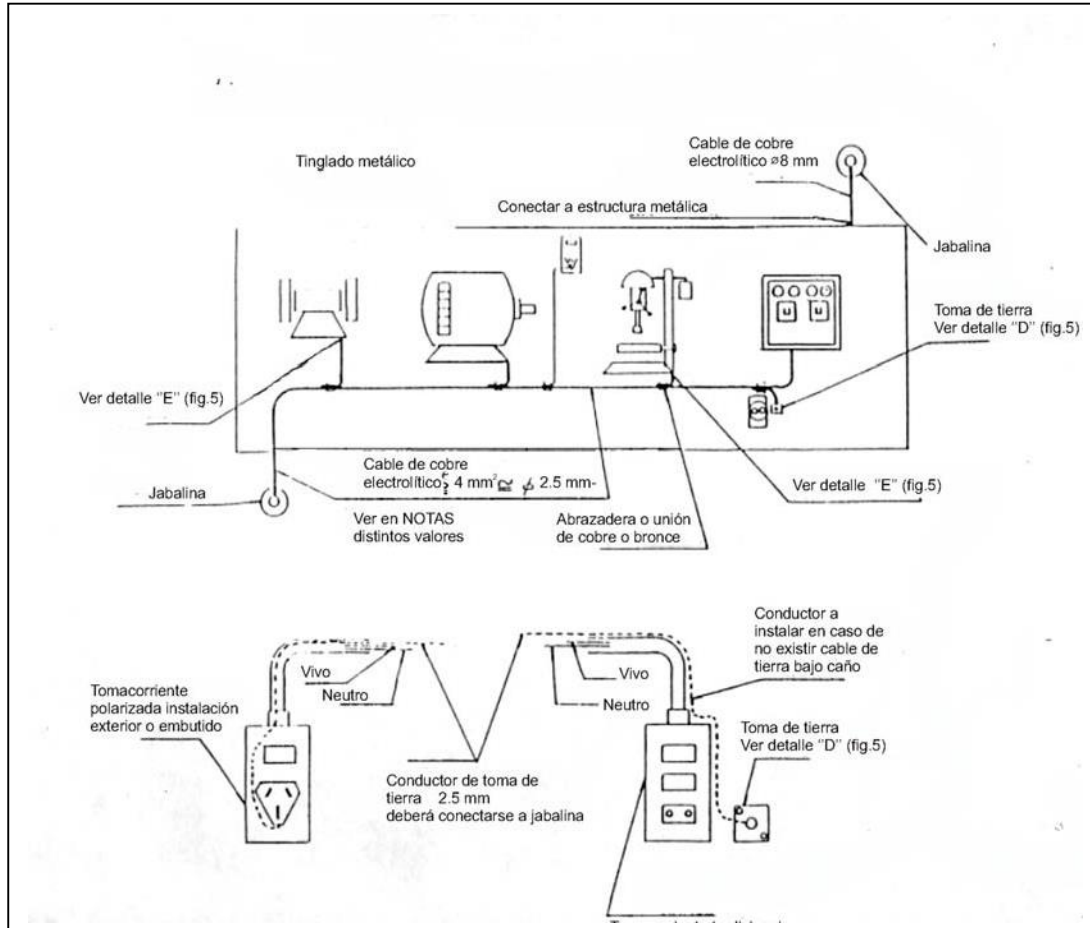
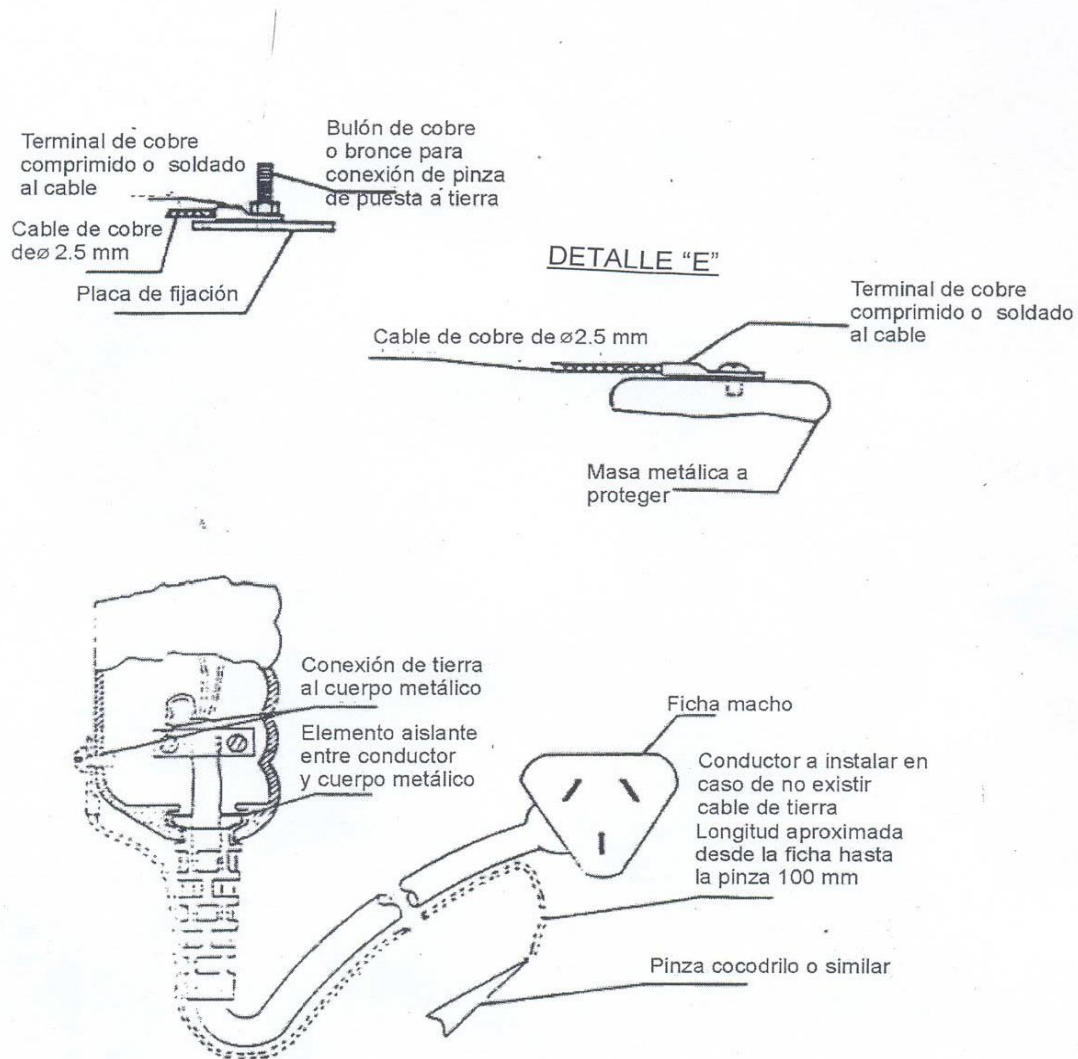


FIGURA N.º 4

DETALLE "D"

DETALLE "D"



NOTAS:

- Deberán conectarse a tierra las partes metálicas sin tensión pertenecientes a unidades o equipos energizados.
- Los conductores que pudieran sufrir daños mecánicos deberán protegerse debidamente.
- Para consumos mayores de 40 A se considerará la siguiente tabla:

hasta	40 A	4 mm ²
"	60 A	6 mm ²
"	100 A ..	10 mm ²

FIGURA N ° 5

APÉNDICE "C"

GUÍA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

NOTA:

Todos los cilindros para CO₂ (anhídrido carbónico) y N₂ (nitrógeno) deben someterse cada 5 años a:

- 1) Inspección visual, externa e interna;
- 2) ensayo expansión hidráulica;
- 3) determinación del peso previa limpieza externa e interna del recipiente; la inspección externa e interna de los cilindros debe consistir en una revisión cuidadosa del fondo y de las paredes, verificando su estado de conservación.

La expansión hidráulica de revisión se debe ajustar a la determinada en las normas IRAM; asimismo, debe reponerse el disco de seguridad, debiendo actuar de 180 a 210 bar.

Formulario para observaciones

Observaciones propuestas a la NAG-126 Año 2022		
Seguridad en plantas compresoras de gas natural		
Empresa:	Rep. Técnico:	
Dirección:	C.P.:	TEL.:
Página:	Apartado:	Párrafo:
Donde dice:		
(Transcribir textualmente la versión en vigencia que se propone modificar)		
Se propone:		
(Indicar el texto exacto que se sugiere para la normativa)		
Fundamento de la propuesta:		
(Escribir los motivos de las propuestas)		

Firma	Aclaración	Cargo

Véase el instructivo en la página siguiente.

Instrucciones para completar el formulario de observaciones propuestas (uno por cada apartado observado)

1. En el espacio identificado “**Donde dice**”, transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
2. En el espacio identificado “**Se propone**”, indicar el texto exacto que se sugiere.
3. En el espacio identificado “**Fundamento de la propuesta**”, se debe completar la argumentación que motiva la propuesta de modificación, mencionando en su caso la bibliografía técnica en que se sustente, que debe ser presentada en copia, o bien, detallando la experiencia en la que se basa.
4. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
5. Las observaciones relacionadas con el asunto normativo especificado en el formulario deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una nota dedicada exclusivamente a tal fin, adjuntando también la versión en soporte digital con formato editable (*Word*).



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Anexo firma conjunta

Número:

Referencia: EX-2022-24689823- -APN-GT#ENARGAS - NAG-126 (2022) “Seguridad en Plantas Compresoras de gas natural”

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 59 pagina/s.