

estas categorías profesionales reconocidas en el presente Convenio, respetando durante el período de vigencia de éste las citadas diferencias que ahora se dejan establecidas, calculadas en base al salario anterior y al ahora pactado.

#### CAPITULO II

Art. 8.º Salarios.—A efectos de fijar las tablas de salarios, los locales de Exhibición Cinematográfica afectados por este Convenio se consideran divididos en dos grupos:

Grupo B. Locales de Exhibición Cinematográfica ubicados en poblaciones de menos de 10.000 habitantes y en poblaciones de 10.000 y hasta de 50.000 habitantes cuando en estos últimos no se celebre función más de tres días en la semana.

Grupo A. Los restantes locales de Exhibición Cinematográfica.

Los salarios de los trabajadores afectados por el presente Convenio se ajustarán a la siguiente tabla:

Categorías profesionales	Grupo A	Grupo B
	Pesetas mensuales	Pesetas mensuales
<b>Personal de cabina</b>		
Jefes de cabina .....	8.500	7.750
Operadores .....	8.000	7.500
Ayudantes .....	7.020	7.020
<b>Resto del personal</b>		
Representantes .....	8.600	7.850
Administrativos .....	7.750	7.750
	Diarias	Diarias
Profesionales de oficio .....	340	240
Subalternos .....	230	225

Estos salarios entran en vigor con efectos de 1 de abril de 1974, devengándose en esta cuantía desde tal fecha.

Desde el 1 de enero al 31 de marzo de 1974 los salarios se fijan en la cuantía de los que estuviesen en vigor en 31 de diciembre de 1973, incrementados en un 14,20 por 100.

Para el año 1975, segundo año de vigencia del presente Convenio, los salarios de la tabla anterior se incrementarán automáticamente en el porcentaje de aumento del índice de coste de vida, con arreglo a las cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística.

En todo caso se mantendrán las diferencias de salario para las diversas categorías profesionales reconocidas en el presente Convenio, respetando durante el período de vigencia de éste las citadas diferencias que ahora se dejan establecidas, calculadas en base al salario anterior y al ahora pactado.

Art. 7.º Pagas extraordinarias.—Se aumenta a veinticinco días de salario la cuantía de las retribuciones extraordinarias de 18 de Julio y de Navidad, incrementándose en diez días el importe de las percepciones oficial y reglamentariamente establecidas por estos conceptos.

#### CAPITULO III

Art. 8.º Comisión Mixta Paritaria.—Como órgano de interpretación, conciliación, arbitraje y vigilancia del presente Convenio, se crea una Comisión Mixta, que estará integrada por cinco vocales de la Agrupación Nacional de Trabajadores y Técnicos de Exhibición Cinematográfica, de tal manera que queden representadas todas las categorías profesionales y electorales afectadas por el Convenio, y por cinco vocales de la Agrupación de Empresarios de Exhibición Cinematográfica, de tal manera que queden representadas todas las categorías de Empresas, designándose, así como los correspondientes suplentes, por las respectivas Juntas Directivas de tales Agrupaciones. Asimismo se incorporarán a esta Comisión los asesores propuestos por cada parte y designados por la Presidencia del Sindicato Nacional. Esta Comisión actuará bajo la Presidencia del titular del Sindicato Nacional del Espectáculo o persona en que delegue.

El domicilio de dicha Comisión será el del Sindicato Nacional del Espectáculo.

Ambas partes convienen en dar conocimiento a la Comisión Mixta de cuantas dudas, discrepancias y condiciones pudieran producirse como consecuencia de la interpretación y aplicación del presente Convenio, para que la Comisión Mixta emita su dictamen.

Art. 9.º Repercusión en precios.—A los efectos que determinan las disposiciones vigentes, ambas partes declaran que las mejoras económicas pactadas en el presente Convenio no tendrán repercusión en los precios de los servicios.

## MINISTERIO DE INDUSTRIA

24799

ORDEN de 18 de noviembre de 1974 por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Ilustrísimo señor:

El vigente Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, aprobado por Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, preceptúa el establecimiento de normas específicas en los diversos campos de su competencia, facultando al Ministerio de Industria para que por Orden ministerial pueda dictar las disposiciones que se estimen necesarias para el mejor cumplimiento de lo establecido por dicho Reglamento.

Las importantes innovaciones que en el transcurso de los últimos años se han incorporado a la tecnología de la distribución de combustibles gaseosos por canalizaciones y redes hacen necesario establecer reglas y normas concretas para la construcción, montaje y explotación de esta clase de instalaciones industriales.

Con este objeto se han realizado los oportunos estudios y recabado los asesoramientos pertinentes para reunir en un texto, sistemático y ordenado, los preceptos y normas tecnológicas que deben ser seguidos en las mencionadas instalaciones de combustibles gaseosos.

En su virtud, y en cumplimiento de lo dispuesto por el Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, que aprobó el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.

Este Ministerio ha tenido a bien disponer lo siguiente:

Primero.—Se aprueba el «Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos» que se acompaña a esta Orden y que será de obligado cumplimiento para las instalaciones de nueva construcción, así como para las ampliaciones y reformas de las existentes en todo el territorio nacional. También se aprueban las Instrucciones MIG que figuran como anexo del Reglamento.

Segundo.—En materia de vigilancia, inspección, sanciones y recursos, se estará a lo dispuesto en el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, de 26 de octubre de 1973.

Tercero.—La presente Orden entrará en vigor a los noventa días naturales, contados a partir desde el siguiente a su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 18 de noviembre de 1974.

SANTOS BLANCO

Ilmo. Sr. Director general de la Energía.

### REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS

#### 1. INTRODUCCION Y OBJETO

El presente Reglamento define los preceptos técnicos esenciales que deberán observarse al proyectar, construir y explotar las redes y acometidas de combustibles gaseosos con objeto de garantizar la seguridad de personas y cosas, las condiciones del suministro, el rendimiento de las instalaciones y la utilización de la energía, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles aprobado por Decreto 2913/1973, de 26 de octubre («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1973).

## 2. CAMPO DE APLICACION

El ámbito de aplicación del presente Reglamento abarca las instalaciones de suministro de gas por canalización, comprendidas entre: centros de producción, de tratamiento, de almacenamiento, de distribución y la llave de acometida a las instalaciones receptoras; es decir, la red de tuberías con sus accesorios, las acometidas, las estaciones de regulación y de compresión y las instalaciones auxiliares que puedan formar parte de dichas canalizaciones.

## 3. UNIDADES Y DEFINICIONES

Las unidades utilizadas para expresar las magnitudes empleadas en la redacción de los proyectos de redes e instalaciones complementarias serán, preferentemente, las que se señalan en las normas UNE 5 001 y UNE 5 002 h2.

A efectos del presente Reglamento, los términos que en el mismo se expresan se definirán como sigue:

**Canalización.**—Es el conjunto de tuberías y accesorios unidos entre sí que permite la circulación del gas por el interior de los mismos.

**Estaciones de compresión.**—Es el conjunto de aparatos, tuberías, instrumentos de control, válvulas, elementos de seguridad, dispositivos auxiliares y recinto, instalados con el propósito de elevar la presión del gas.

**Estaciones de medida.**—Es el conjunto de aparatos, tuberías, instrumentos de control, válvulas, elementos de seguridad, dispositivos auxiliares y recinto, instalados con el propósito de cuantificar magnitudes físicas del combustible gaseoso.

**Estaciones de regulación de presión.**—Es el conjunto de aparatos, tuberías, instrumentos de control, válvulas, elementos de seguridad, dispositivos auxiliares y recinto, instalados con el propósito de reducir y regular automática o manualmente la presión del gas.

**Instalaciones complementarias.**—A efectos del presente Reglamento se entiende por instalaciones complementarias todos los elementos de una canalización que no sean la tubería en sí, tales como estaciones de regulación, de compresión, de medida y demás sistemas auxiliares.

**Llave de acometida o elemento de corte.**—Es el dispositivo que, situado en la acometida, tiene por finalidad cortar el paso del gas a las instalaciones receptoras del o de los usuarios.

**Presión de prueba.**—Es la presión a que efectivamente se somete la canalización en el momento de la prueba.

**Presión máxima de servicio.**—Es la máxima presión efectiva a la que es o será efectivamente explotada una canalización.

**Presión de servicio.**—Es la presión a la cual trabaja una canalización en un momento determinado. Su valor no puede exceder de la presión máxima de servicio.

**Unión.**—Es el artificio, técnica o dispositivo que da solución de continuidad a la canalización ligando entre sí los diferentes elementos de la misma.

**Válvula de seccionamiento.**—Es un elemento cuya finalidad es interrumpir la circulación del gas en el lugar donde está instalado.

**Válvula de seguridad.**—Es un elemento cuya finalidad es evitar que la presión en el interior de una canalización sobrepase un valor prefijado, cortando el paso del gas o permitiendo su escape a la atmósfera de forma automática.

## 4. PROYECTO, EJECUCION Y RECEPCION

## 4.1. Generalidades.

Los proyectos de las instalaciones deberán ajustarse a los preceptos de este Reglamento y a las normas de carácter técnico que se incluyen como complemento del mismo con la denominación de Instrucciones MIG.

## 4.2. Dimensionado.

En el dimensionado de las redes y de los equipos complementarios se tendrán en cuenta las necesidades del momento y las previsiones de desarrollo de la demanda del área cubierta por la concesión.

En la concepción del proyecto y elección de los materiales que hayan de emplearse en la construcción de las instalaciones se tendrán en cuenta las características físico-químicas del combustible gaseoso, la presión de servicio, la pérdida de carga admisible y las condiciones de mantenimiento del servicio.

## 4.3. Materiales.

Sólo podrán emplearse materiales autorizados que reúnan las características y condiciones de trabajo adecuadas al caso, de acuerdo con lo previsto en las Instrucciones MIG.

La homologación de materiales requerirá la realización de las pruebas y ensayos que se señalan en las Instrucciones MIG que los autorizan o, en su defecto, aquellas pruebas y ensayos que garanticen:

- Sus características mecánicas a las temperaturas de trabajo.
- Su comportamiento y alterabilidad máxima en el tiempo.
- La resistencia a la corrosión y a las acciones químicas por contacto.

## 4.4. Apertura de zanjas.

Al dimensionar las zanjas previstas en el proyecto, se ha de prever el espacio necesario y suficiente para la ejecución del tendido de la tubería, la realización de las uniones y la instalación de los accesorios. Cuando la naturaleza del terreno lo requiera, se recurrirá al empleo de entibaciones, taludes u otros medios especiales de protección. El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

## 4.5. Uniones.

Las uniones entre tubos y entre tubos y accesorios deberán permanecer estancas y mantener la uniformidad de calidad a lo largo de la tubería, a fin de garantizar su correcto funcionamiento a la presión máxima de servicio para la que ha sido proyectada la tubería.

## 4.6. Obras de instalación.

Las redes objeto de este Reglamento podrán afectar a bienes de dominio público o de dominio privado. En ambos supuestos deberá obtenerse previamente la autorización de los Organismos o propietarios de los bienes afectados por la instalación de aquellas; y, en defecto de la de estos últimos, el concesionario podrá acogerse, en su caso, a las disposiciones de la Ley de Expropiación Forzosa, de conformidad con lo dispuesto en el artículo cuarto, apartado b), de la de 24 de noviembre de 1939.

La ejecución de obras especiales motivadas por el cruce o paso por carreteras, cursos de agua, ferrocarriles y puentes, se efectuará de acuerdo con las normas que señale la Reglamentación del Organismo afectado al objeto de realizar los trabajos con las mayores garantías de seguridad y regularidad de todos los servicios.

## 4.7. Trabajos por terceros.

Cuando por terceros se pretendan efectuar, en las inmediaciones de una instalación de gas, trabajos que puedan afectar a la misma, modificando el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo pondrán en conocimiento de la empresa concesionaria. En caso de desacuerdo entre la Empresa concesionaria y la que vaya a efectuar los trabajos, lo pondrán en conocimiento de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, que resolverá.

## 4.8. Pruebas.

Se realizarán las pruebas de recepción previstas en la Instrucción MIG correspondiente para comprobar que la instalación, los materiales y los equipos se ajustan a las condiciones del proyecto aprobado y han sido correctamente construidos. Estas pruebas se efectuarán de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.

Las pruebas de resistencia y/o estanquidad podrán realizarse con agua, aire u otro fluido gaseoso adecuado a las condiciones de la prueba, según la correspondiente Instrucción MIG. Si la prueba se efectúa con un fluido gaseoso a presión superior a un bar, queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.

Estas pruebas se efectuarán de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.

## 5. REDFS

## 5.1. Proyecto.

El proyecto de las redes deberá atenerse a lo especificado en las Instrucciones MIG que correspondan según sus características.

Estas Instrucciones MIG son las siguientes:

- Instrucción MIG-R.5.1.1.—Redes de gas para presiones de servicio superiores a 12 bares.  
 Instrucción MIG-R.5.1.2.—Redes de gas de tubo de acero, para presiones de servicio comprendidas entre 4 y 12 bares.  
 Instrucción MIG-R.5.1.3.—Redes de gas a media presión.  
 Instrucción MIG-R.5.1.4.—Redes de gas a baja presión.

Excepcionalmente, y con el fin de estimular la investigación, podrán realizarse instalaciones de redes, a título experimental, de características distintas a las especificadas en las Instrucciones MIG, tomando las adecuadas medidas de seguridad; extremos todos que se incluirán en la Memoria que, con el resto de la oportuna documentación, acompañará a toda solicitud de autorización o concesión. Dichos expedientes, en todo caso y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 8, apartado e), y 20 del Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, una vez instruidos, se remitirán a la Dirección General de la Energía, la cual podrá recabar cuantos datos complementarios o aclaraciones o informes considere necesarios, así como indicar las variaciones a introducir en el proyecto, antes de dictar o proponer la resolución. Realizada la instalación, se llevarán a efecto las pruebas indicadas en el número 4.8 de este Reglamento, a las que asistirá un representante de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, quien comunicará sus resultados al citado Centro directivo, el cual, a la vista de los mismos, autorizará el levantamiento del acta de puesta en marcha de la instalación por el órgano provincial o comunicará las modificaciones o medidas de seguridad que hayan de incluirse en la instalación antes de su puesta en servicio, debiendo ser en este último caso objeto de nuevo ensayo antes de su autorización.

En la elección del trazado se tendrán en cuenta la previsión de la demanda, las características y condiciones del terreno en donde ha de ser situada la canalización y las demás circunstancias propias de cada proyecto, optimizando los recorridos de las arterias principales.

### 5.2. Tubería y válvulas.

Las tuberías enterradas se tenderán de forma que la distancia entre la generatriz superior de los tubos y la superficie del suelo sea la suficiente para proteger la canalización de los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encuentren sometidas, debidos a la carga del terreno y a la circulación rodada, y en cualquier caso respetando la Instrucción MIG correspondiente.

La profundidad mínima a que deberá situarse la generatriz superior de las tuberías será la establecida en la Instrucción MIG correspondiente, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a 80 centímetros.

Cuando no puedan respetarse las profundidades señaladas y la tubería no haya sido calculada para resistir dichas cargas externas o daño, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad calculada.

Asimismo, debe prevverse la protección de las tuberías contra la corrosión y, cuando sea preciso, la correspondiente protección catódica.

Los materiales y sus características deberán cumplir las correspondientes especificaciones señaladas en la Instrucción MIG que les afecte.

Cuando el gas pueda producir condensaciones, las tuberías se tenderán con una pendiente mínima de 5 mm/m. descendente hacia dispositivos adecuados de evacuación de las mismas.

### 5.3. Situaciones especiales.

En las canalizaciones aéreas, los anclajes, soportes y la propia tubería deberán calcularse teniendo en cuenta los esfuerzos (viento, variaciones de temperatura y nieve) que actúan simultáneamente sobre la misma. Las canalizaciones próximas a vías de circulación deberán protegerse de eventuales impactos de vehículos que circulen por las mismas.

Cuando la canalización se instale bajo el agua o bajo el nivel freático, se tomarán precauciones para que las posibles corrientes no modifiquen las condiciones de seguridad y estabilidad exigidas a la canalización. La posición de los extremos de la tubería se hallará convenientemente balizada y, si el curso de agua es de importancia, el Organismo de la Administración a cuya jurisdicción corresponda, fijará las medidas de balizamiento y seguridad y podrá obligar a disponer en cada extremo de la misma una válvula de seccionamiento.

### 5.4. Paralelismos y cruces.

En las canalizaciones que discurren paralelas y en las proximidades de líneas eléctricas de alta tensión, de telegrafo o teléfono, de ferrocarriles, de carreteras o análogas, o que las crucen, deberán tomarse las precauciones suplementarias que considere necesarias el órgano competente de la Administración, procurando que se pueda tender, reparar o reemplazar la canalización de gas sin interrumpir el otro servicio y reduciendo al mínimo los riesgos que puedan existir en tales operaciones.

## 6. ACOMETIDAS

6.1. El proyecto de las nuevas acometidas deberá ajustarse a lo establecido en la Instrucción MIG-R.6.

El eje de las acometidas deberá estar preferentemente en un plano perpendicular a la canalización de que deriva.

Toda acometida deberá disponer de una llave o de un elemento de corte equivalente para la interrupción de paso del gas, que se situará en lugar de fácil acceso.

6.2. Cuando el gas que se suministra pueda producir condensaciones, las acometidas se proyectarán con pendiente mínima de 5 mm/m. para que los condensados retornen a la tubería principal o a un pertinente dispositivo de evacuación de los mismos.

6.3. Toda acometida de nueva construcción se someterá a una prueba de estanquidad a la presión de servicio. Dicha estanquidad se comprobará mediante agua jabonosa u otro producto similar.

## 7. ESTACIONES DE REGULACION

7.1. Las estaciones de regulación se proyectarán de acuerdo con las condiciones de la red y se podrán construir total o parcialmente subterráneas, al aire libre, dentro de casetas o de armarios, ajustándose a lo especificado en las Instrucciones MIG-R.7, clasificadas, según la presión del gas a la entrada, de la siguiente manera:

Instrucción MIG-R.7.1.—Estaciones de regulación y/o medida para presiones de entrada superiores a 12 bares.

Instrucción MIG-R.7.2.—Estaciones de regulación y/o medida para presiones de entrada hasta 12 bares.

7.2. El proyecto considerará las características físico-químicas del gas (densidad relativa, presión, temperatura a la entrada y a la salida, contenido de agua, punto de rocío y composición química) a efectos de prever los correspondientes tipos de materiales a utilizar, elementos de filtrado, dispositivos de evacuación de condensados, ventilación, seguridad y equipo complementario.

7.3. El lugar de emplazamiento de la estación reguladora se elegirá de forma que sea fácilmente accesible.

7.4. Las estaciones al aire libre, en el caso de estar situadas en zonas accesibles al público, deberán estar rodeadas por un muro o cerca metálica de una altura mínima de 1.8 metros.

La distancia entre cualquier elemento de estas estaciones y el cercado o muro deberá ser, por lo menos, de dos metros.

Si la estación está situada en lugar que pertenece a la Empresa explotadora y no es accesible al público, deberá mantenerse alrededor de la estación una zona libre de dos metros de ancho, no debiéndose situar ningún material combustible en dicha zona.

7.5. Si la estación está situada en un local cerrado, solamente deberá instalarse en el mismo el equipo necesario para el propio funcionamiento de la estación.

Con el fin de evitar la formación de atmósferas explosivas por acumulación accidental de gas, los locales donde estén ubicadas las estaciones de regulación y/o medida deberán poseer entrada y salida independientes de aire de ventilación, de forma que se logre el barrido de las posibles mezclas de gas-aire. Si el gas a regular es más denso que el aire, la estación de regulación no podrá ser construida total o parcialmente subterránea sin adoptar las medidas de ventilación forzada necesarias en cada caso.

7.6. Las canalizaciones de acero instaladas al aire en el interior de las estaciones deberán protegerse de los agentes atmosféricos mediante pintura, metalización u otro procedimiento apropiado. Todos los materiales utilizados en las estaciones deberán atenerse a lo señalado en el apartado 4.3. Una vez instalada y puesta en servicio la estación, deberá revisarse periódicamente, por lo menos una vez al año, el estado de las protecciones contra la corrosión.

7.7. Toda estación de regulación y/o medida deberá ir provista de dispositivos de seguridad para prevenir la elevación de la presión de explotación a lo largo de la canalización en caso de fallo del regulador de presión.

## 8. ESTACIONES DE COMPRESION

8.1. El proyecto de nuevas estaciones de compresión deberá atenderse a lo especificado en la Instrucción MIG-R.8.

8.2. El proyecto considerará las características físico-químicas del gas para proveer los correspondientes tipos de materiales a emplear, elementos de filtrado, dispositivos de evacuación de condensados, ventilación, válvula de seguridad y equipo complementario. Deberán considerarse los elementos necesarios para evitar que la temperatura del gas a la salida de la estación afecte a la canalización o a su revestimiento. Deberá tenerse en cuenta la aparición de posibles condensaciones de gas o agua como consecuencia de la compresión.

El lugar de emplazamiento de las estaciones de compresión se elegirá de forma que sean fácilmente accesibles. Si el gas a comprimir fuese más denso que el aire, la ubicación no podrá ser parcial o totalmente subterránea sin adoptar las medidas de ventilación forzada necesarias en cada caso.

8.3. Se deberá prever alrededor de los elementos a presión de la estación de compresión, calles o un espacio de dos metros libres para permitir el desplazamiento del equipo de lucha contra incendios.

Las estaciones de compresión deberán estar suficientemente alejadas de las propiedades vecinas que no estén bajo control de la Empresa explotadora (o separadas por un muro cortafuegos), con objeto de reducir al mínimo los riesgos de propagación a la estación de un incendio que pueda producirse en la propiedad vecina. Si la presión de salida es superior a 12 bares, dicha distancia será como mínimo de cinco metros, de los cuales dos han de estar libres por lo señalado en el párrafo anterior y en los otros tres no deben depositarse materias inflamables.

8.4. La distancia máxima entre cualquier punto de la zona de servicio y una salida de socorro no debe sobrepasar los 25 metros, medidos a lo largo del eje de los corredores o de los pasillos de acceso a las máquinas. Todo recinto de estaciones de compresión deberá tener, al menos, dos puertas de salida de emergencia situadas en zonas opuestas del mismo.

Estas salidas de socorro dispondrán de puertas libres de todo obstáculo y situadas de tal forma que ofrezcan la adecuada posibilidad de salida hacia una zona de seguridad. Las cerraduras y las empuñaduras de las puertas deben poder ser fácilmente abiertas desde el interior sin llave. Todas las puertas sobre eje apoyadas en muro exterior se abrirán hacia el exterior.

8.5. Los órganos de regulación de presión, que equipan la red de alimentación de gas de las estaciones de compresión, deberán estar provistos de dispositivos de limitación de presión destinados a impedir que la presión en esta red sobrepase en más de un 10 por 100 la presión máxima de servicio.

8.6. Las canalizaciones de gas, situadas en el interior de una estación de compresión, deberán ser ensayadas después del montaje.

Se deberá efectuar una prueba hidráulica después del montaje, a una presión, al menos, igual a 1,3 veces la presión máxima de servicio.

Si las circunstancias hicieran imposible la prueba hidráulica, se ejecutará la prueba con aire o con gas a, por lo menos, 1,1 veces la presión máxima de servicio.

## 9. PUESTA EN SERVICIO

Para la explotación y funcionamiento de las instalaciones construidas, la Empresa suministradora deberá obtener las autorizaciones establecidas por el Ministerio de Industria para la puesta en marcha, de conformidad con lo prevenido en el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, debiendo comprobar todas sus partes, con arreglo a lo dispuesto en este Reglamento, antes de su aceptación; la puesta en servicio de las instalaciones experimentales se regulará de conformidad con lo estipulado en el apartado 5.1 de este Reglamento.

## 10. EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

10.1. La Empresa suministradora aplicará los criterios de operación y mantenimiento de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento, que resulten adecuadas desde el punto de vista de la seguridad pública y con el mínimo de interrupciones de servicio.

10.2. Las Empresas explotadoras de las canalizaciones controlarán periódicamente, y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión efectiva del gas a la salida de las estaciones de regulación y compresión.

Asimismo controlarán la estanquidad de la red, por lo menos, una vez cada dos años en el interior de los núcleos urba-

nos y cada cuatro fuera de ellos, con un detector por ionización de llama o otro sistema igualmente eficaz.

10.3. La Empresa suministradora mantendrá con personal especializado la vigilancia de sus redes e instalaciones complementarias. Asimismo contará con los medios necesarios de emergencia para hacer frente a las eventuales incidencias o averías que puedan presentarse en el normal desarrollo de su actividad.

La reparación de las fugas o averías que se presenten en las redes o instalaciones complementarias, deberán efectuarlas personal adiestrado para ello, cuidando que en la zona de trabajo no haya personas ajenas al servicio.

10.4. Con el fin de garantizar la seguridad y continuidad de explotación de las canalizaciones, las Empresas explotadoras de las mismas organizarán un servicio de entretenimiento permanente que disponga del personal y material necesarios para intervenir urgentemente en caso de incidentes y efectuar con la menor demora posible las eventuales reparaciones.

10.5. El control de la protección catódica implicará la revisión anual de los aparatos de protección y el control del potencial de la canalización con respecto al suelo.

## INSTRUCCION MIG-R.5.1.1.

Redes de gas para presiones de servicio superiores a 12 bares

## 1. INTRODUCCION

La presente instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las redes de gas para presión superior a 12 bares, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Esta Instrucción está de acuerdo con la Norma Internacional para la Seguridad de las Conducciones Internacionales de Combustibles Gaseosos por Canalización, redactada por la Unión Internacional de la Industria del Gas, a petición del Comité del Gas de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas y aprobada por el mismo en su 11.ª sesión, que tuvo lugar en Ginebra en febrero de 1965.

## 2. GENERALIDADES

2.1. Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las canalizaciones de nueva construcción que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

a) Que el material que constituye los elementos tubulares sea acero cuyas características satisfagan las condiciones fijadas en el punto 3.

Si se emplearan materiales diferentes del acero para la fabricación de los elementos tubulares, se aplicaran disposiciones especiales con el fin de garantizar en las canalizaciones así constituidas, en idénticas condiciones de utilización (presión de servicio, categoría de emplazamiento, naturaleza de la obra, etc.), y habida cuenta de los correspondientes métodos de construcción, una seguridad por lo menos igual a la que se tendría con el empleo del acero.

b) Que el diámetro nominal de la canalización sea superior a 200 mm.

c) Que la presión de servicio sea superior a 12 bares.

d) Que la temperatura del gas no sea, en ningún punto de la canalización, superior a 120 °C.

e) Que el gas no sea corrosivo.

Como regla general, antes de ser admitido en la canalización, el gas debe sufrir, si fuera necesario, un tratamiento adecuado que elimine su carácter corrosivo.

Cuando el gas sea corrosivo y no sea aconsejable o posible evitarlo, dicha característica deberá tenerse en cuenta en el diseño de las instalaciones a que se refiera la presente Instrucción.

Todo gas cuyo punto de rocío sea, durante el período de explotación, en todo momento y en todos los puntos de la canalización, inferior a la temperatura de ésta, se considerará no corrosivo.

Si el punto de rocío del gas no pudiera ser, durante el período de explotación, en todo momento y en todos los puntos de la canalización, inferior a la temperatura de ésta, el gas solamente se considerará como no corrosivo si puede comprobarse mediante ensayos adecuados a juicio de la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

2.2. La temperatura del gas deberá ser compatible con la perfecta conservación del revestimiento exterior de las canalizaciones.

### 3. ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA FABRICACION DE TUBOS, ELEMENTOS DE UNION Y APARATOS ACCESORIOS, CONTROLES Y PRUEBAS EN FABRICA

3.1. Para la construcción de las canalizaciones se utilizarán tubos de acero de calidad fácilmente soldable en obra.

3.2. Los tubos podrán ser sin soldadura o con soldadura longitudinal o helicoidal. En cualquier caso, la soldadura será de resistencia igual a la del acero del cuerpo del tubo (factor de soldadura igual a uno).

3.3. El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste:

- A) Calidad del material (composición química, características mecánicas, tolerancias de dimensión y defectos admitidos).
- B) Procedimiento de fabricación y normas de aceptación de las soldaduras en caso de ser tubos soldados.
- C) Tipos de control y de ensayos realizados durante el proceso de fabricación.

3.4. Todos los tubos se someterán, como mínimo, a las siguientes pruebas:

— Ensayo no destructivo del material (ultrasonidos, magnetoscopia, radiografía, gammagrafía u otro procedimiento apropiado) con el fin de detectar los defectos de laminado y otros defectos internos del acero inaceptables desde el punto de vista de la seguridad.

— Ensayo no destructivo de la soldadura (si la hubiere) en toda su longitud (ultrasonidos, magnetoscopia, radiografía, gammagrafía u otro procedimiento apropiado).

— Radiografiado de la soldadura del tubo en sus dos extremidades, con objeto de detectar los defectos no tolerados desde el punto de vista de la seguridad. Este control será facultativo para los tubos soldados por resistencia eléctrica.

— Prueba hidráulica bajo martilleo con una duración de, por lo menos, quince segundos. La presión de prueba impondrá el tubo tensiones transversales que, teniendo en cuenta la tolerancia de espesor en menos, fijada por las especificaciones, estén comprendidas entre el 95 por 100 y el 100 por 100 del límite elástico mínimo especificado.

Las presiones máxima y mínima de prueba en fábrica, correspondientes, respectivamente, a estas tensiones límites, se determinarán mediante las fórmulas indicadas en el cuadro siguiente:

Tensiones transversales		Presiones de prueba correspondientes	
Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
0,95 $\sigma_e$	$\sigma_e$	$\frac{2 (0,95 \sigma_e) e}{D} \times \frac{100 - X}{100}$	$\frac{2 \sigma_e e}{D} \times \frac{100 - X}{100}$

En las que:

$\sigma_e$  = Límite elástico mínimo especificado del metal (kgf/cm<sup>2</sup>) determinado como se indica en anexo (capítulo C, apartado 1, nota).

D = Diámetro exterior nominal del tubo (en cm.).

e = Espesor nominal de pared del tubo (en cm.).

X = Tolerancia en el espesor en menos (en % de e).

Notas:

a) Los valores de  $\sigma_e$ , D, e y X que deberán tomarse para la determinación de las presiones de prueba, máxima y mínima, en fábrica serán los estipulados en las especificaciones de suministro de tubos.

b) Si las especificaciones relativas al suministro de tubos previeran, para la determinación del límite elástico, un método diferente del definido en anexo (capítulo C, apartado 1, nota), la expresión —en función del valor del límite elástico mínimo así medido— de las tensiones transversales máxima y mínima y de las presiones de prueba correspondientes deberá ser tal que las tensiones y presiones de prueba máximas y mínimas así calculadas sean idénticas a las determinadas según el cuadro anterior.

c) La presión de prueba hidráulica no podrá, en ningún caso, sobrepasar los 210 bares.

d) Las presiones de prueba hidrostática dadas anteriormente son las presiones de control en fábrica. No están destinadas a servir de base para estudios y no tienen, necesariamente, ninguna relación directa con las presiones de servicio a las que puedan ser sometidos, ulteriormente, los tubos.

3.5. Los aparatos accesorios (válvulas, filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos limitadores de presión, etcétera) y los elementos de conexión (piezas de forma especial, bridas, etc.) destinados a ser soldados a los tubos deberán ser de acero fácilmente soldable a pie de obra.

Todos los aparatos accesorios anteriormente indicados serán sometidos, en fábrica, a una prueba hidráulica durante quince minutos por lo menos, a una presión, como mínimo, igual a 150 % de la presión máxima de servicio.

Las piezas de forma especial (tés, conos de reducción, codos lisos de pequeño radio de curvatura, etc.) se fabricarán de acuerdo con un prototipo convenientemente estudiado; en sus medidas se utilizarán preferentemente Normas UNE, y en cuanto a sus características mecánicas, se aplicarán Normas UNE, ISO o CEN u otra norma de reconocido prestigio aceptada por el Ministerio de Industria, siempre que ésta, en materia de seguridad, cumpla los requisitos mínimos de aquellas. Se homologarán tras una prueba hidráulica efectuada en fábrica a una presión por lo menos igual a la presión máxima de servicio. El prototipo se considerará homologado si las deformaciones medidas durante esta prueba permiten comprobar que, para una presión igual a la fijada para la prueba de resistencia mecánica de la canalización donde serán instaladas dichas piezas de forma especial, las tensiones unitarias soportadas por éstas no sobrepasan las tensiones admisibles para los tubos del mismo acero, en la misma categoría de emplazamiento y en las mismas condiciones de servicio. Se comprobará su conformidad con el prototipo en el momento de ser fabricadas y se someterán, además, a los controles y pruebas previstos en el artículo 3.4.

Las bridas se ajustarán a las correspondientes Normas UNE, ISO o CEN u otra norma de reconocido prestigio aceptada por el Ministerio de Industria, siempre que ésta, en materia de seguridad, cumpla los requisitos mínimos de aquellas.

En cualquier caso, los aparatos accesorios y los elementos de conexión (piezas de forma especial y bridas) deberán poder soportar, de manera efectiva, la prueba de resistencia mecánica provista para la canalización en que vayan a ser instalados.

3.6. El alargamiento relativo del metal de los tubos no podrá ser inferior a los valores indicados en el Código de los EE. UU. (especificaciones API Std 5 L, 5 LX y 5 LS).

3.7. La relación por cociente entre el límite elástico y la resistencia a la rotura de los tubos no deberá ser superior a 0,85.

Si las especificaciones relativas al suministro de tubos previeran para la determinación del límite elástico un método diferente del definido en el anexo (capítulo C, apartado 1, nota), deberá modificarse, en consecuencia, el valor de dicho cociente.

3.8. Los controles y ensayos relativos a la determinación del alargamiento relativo del límite elástico y de la resistencia a la rotura del metal de los tubos se efectuarán según las especificaciones americanas API Std 5 L, 5 LX y 5 LS.

3.9. La temperatura de transición del metal deberá ser inferior a la temperatura más baja a que pueda verse sometida la canalización, tanto durante las pruebas de recepción indicadas en el punto 5.15 como durante su explotación.

La verificación de esta exigencia se efectuará mediante medidas de resiliencia según la Norma UNE correspondiente, o por cualquier otro procedimiento apropiado.

### 4. CALCULO DE LAS CANALIZACIONES. DEFINICION DE LAS CATEGORIAS DE EMPLAZAMIENTO. MAXIMO COEFICIENTE DE TRABAJO PERMITIDO

4.1. El cálculo del espesor de las tuberías se hará de acuerdo con la siguiente norma:

UNE 60 300.—Canalizaciones para gases. Espesores mínimos de tuberías de acero.

4.2. Los coeficientes máximos de trabajo permitidos estarán de acuerdo con las siguientes normas:

UNE 60 302.—Canalizaciones para gases. Emplazamiento.

UNE 60 305.—Zonas de seguridad y coeficientes de cálculo según el emplazamiento de las canalizaciones de acero para gases.

Las tensiones transversales máximas admisibles para el metal de los tubos se fijarán como sigue, en función del límite elástico  $\sigma_e$  determinado como se indica en anexo (capítulo C, apartado 1, nota) y de las categorías de emplazamiento definidas en la norma UNE 60 302, Canalizaciones para gases. Emplazamiento.

Categoría de emplazamiento	Coefficiente de cálculo	Valor correspondiente de la tensión transversal máxima admisible
1	0,72	0,72 $\sigma_e$
2	0,80	0,80 $\sigma_e$
3	0,50	0,50 $\sigma_e$
4	0,40	0,40 $\sigma_e$

#### Notas:

a) Para la aplicación de las disposiciones del presente artículo se tendrán en cuenta, de una vez para siempre, los proyectos de urbanismo conocidos en el momento de la determinación del tipo de construcción de la canalización.

b) Si las especificaciones relativas al suministro de tubos previeran, para la determinación del límite elástico  $\sigma_e$ , un método diferente del definido en anexo (capítulo C, apartado 1, nota), se modificarán los valores del coeficiente de cálculo, arriba mencionados, de tal manera que las tensiones máximas admisibles así calculadas sean idénticas a las indicadas en el presente artículo.

### 5. CONSTRUCCION DE LAS CANALIZACIONES

5.1. El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, elementos de unión, aparatos accesorios) durante la construcción de ésta se efectuará preferentemente mediante soldaduras a tope ejecutadas por soldadura eléctrica.

Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.

El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etcétera) deberá determinarse, en cada caso, tras ensayos apropiados. En todo proceso de soldadura la calificación de las mismas se efectuará según la norma UNE 14 011, aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1 y 2.

Los soldadores serán cualificados y aceptados tras las correspondientes pruebas de capacitación según Norma UNE 14 010.

5.2. Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes, dispositivos limitadores de presión, etc., y, en casos particulares, válvulas y llaves).

Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales condensados, y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanquidad.

5.3. Las uniones soldadas se controlarán en la totalidad de su longitud mediante métodos no destructivos en la proporción del 100 por 100 cuando se trate de soldaduras de conexión, soldaduras en tramos de canalizaciones que crucen ríos, carreteras de tráfico intenso, vías férreas, etc., y, de manera general, todas aquellas situadas en zonas que justifiquen especial atención desde el punto de vista de la seguridad.

En los demás casos, el control no destructivo se realizará como mínimo sobre el 10 por 100 de las soldaduras. Las soldaduras no sometidas a este control se inspeccionarán de manera visual.

Los métodos de control no destructivo actualmente aceptados son: radiografía, gammagrafía, ultrasonidos y magnetoscopia.

5.4. Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:

— Codos de gran radio de curvatura ejecutados a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues) en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).

— Codos de pequeño radio de curvatura obtenidos en fábrica.

— Codos obtenidos por soldadura de elementos rectos.

Los codos de gran radio de curvatura ejecutados en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho la prueba prescrita en el artículo 3.4, apartado 4, estarán dispensados de nuevas pruebas.

Los codos de pequeño radio de curvatura obtenidos en fábrica deberán satisfacer las prescripciones del artículo 3.5 aplicables a las piezas de forma especial.

Los codos obtenidos por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente estando especialmente prohibido su empleo:

— En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del límite elástico mínimo especificado.

— Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacentes del codo exceda de  $12^\circ 30'$ .

Todas las soldaduras de los codos obtenidos por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controlados por un procedimiento no destructivo de los señalados en 5.3.

5.5. Cuando se practique un taladro sobre una canalización para empalmar otra, se reforzará la zona de unión mediante un collar soldado o un accesorio especialmente proyectado para ello, con objeto de mantener en un valor suficiente la resistencia del tubo en el punto donde se ejecute el taladro.

5.6. Las canalizaciones irán enterradas, como regla general, excepto en los casos enumerados en el artículo 5.10 en que podrán instalarse al aire libre.

Las canalizaciones enterradas estarán protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas aislantes u otro material que presente cualidades análogas de resistencia, adherencia, plasticidad y resistencia mecánica.

Los tramos instalados al aire libre deberán protegerse exteriormente de los agentes atmosféricos mediante pintura, metalización u otro procedimiento apropiado.

5.7. La profundidad normal de enterramiento de las canalizaciones (distancia entre la generatriz superior de la canalización y el nivel del suelo) será por lo menos de 0,80 metros.

En aquellos lugares donde no sea posible ninguna construcción, cultivo ni tráfico rodado, la profundidad de enterramiento podrá reducirse a 0,60 metros.

Bajo las vías férreas y carreteras de tráfico intenso la profundidad de enterramiento será por lo menos de un metro.

En las regiones de cultivos profundos, así como en las zonas de cultivo sometidas a fenómenos de erosión en la superficie, las canalizaciones se colocarán a una profundidad de un metro para evitar ser deterioradas a consecuencia de trabajos agrícolas.

Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras subterráneas, deberá disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia como mínimo igual a:

0,20 metros en los puntos de cruce.

0,40 metros en recorridos paralelos.

Siempre que sea posible se aumentarán estas distancias, sobre todo en las proximidades de obras importantes, de manera que se reduzcan en cuanto sea posible, para ambas obras, los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos en la obra vecina.

Cuando no puedan respetarse las profundidades señaladas en el presente artículo y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontraría sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el presente artículo, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, de material cerámico o de goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

5.8. En los cruces con vías férreas importantes y carreteras con tráfico intenso, la canalización deberá protegerse con una funda formada por otra tubería rígida, de mayor diámetro.

En este caso, las profundidades de enterramiento indicadas en el artículo 5.7 se medirán a partir de la generatriz superior de la funda de protección.

En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección y éstos no se aislen del suelo, se asegurará un

perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina.

5.8. En caso de necesidad, se aplicará a las canalizaciones enterradas una protección catódica que garantice en todo momento y en todos los puntos de la canalización un potencial negativo con respecto al suelo de, por lo menos, 0,85 V., medido con un electrodo impolarizable de cobre-sulfato de cobre. Dicho potencial negativo será 0,95 V., como mínimo, cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfato-reductoras.

Las redes contempladas en esta Instrucción se aislarán eléctricamente de aquellas construcciones u obras metálicas que se encuentren en su trazado.

5.10. En las regiones desérticas, pantanosas, montañosas, en aquellas en que el suelo está permanentemente helado, en las zonas susceptibles de verse afectadas por movimientos del terreno o corrimientos del suelo, en el cruce de obstáculos hidrográficos, así como para franquear obras de fábrica (diques, puentes, etc.), las canalizaciones podrán instalarse al aire libre (canalizaciones aéreas).

Los espesores de pared de las canalizaciones aéreas se determinarán teniendo en cuenta el conjunto de fuerzas longitudinales y transversales que actúen simultáneamente sobre la canalización.

En los proyectos de construcción de canalizaciones aéreas deberán tenerse en cuenta, de manera especial, los problemas de compensación de las deformaciones longitudinales debidas a la temperatura.

5.11. Al atravesar obstáculos hidrográficos, tierras pantanosas o inundables, terrenos de débil consistencia o movedizos, deberá asegurarse la estabilidad de la canalización al nivel fijado e impedir, mediante anclajes o lastrados, que ésta pueda, en particular, subir hacia la superficie del suelo o flotar.

5.12. Para tener en cuenta las eventuales vibraciones provocadas por las estaciones de compresión en los tramos de canalización situados delante y detrás de dichas estaciones, deberán instalarse amortiguadores de vibraciones o anclajes especiales para hacer desaparecer o reducir a un mínimo no peligroso estas vibraciones.

5.13. Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.

5.14. Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción, se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la misma.

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar lo hará el propio distribuidor de gas o una empresa especializada designada por el mismo.

## 6. PRUEBAS EN OBRA DE LAS CANALIZACIONES

Antes de ser puesta en servicio la canalización, se someterá, entera o por tramos, a las pruebas que a continuación se describen:

6.1. *Prueba de resistencia mecánica* en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento de la canalización, se indican en el cuadro siguiente:

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	Presión de prueba	
		Mínima	Máxima
1	Agua	1,1 P. m. s.	P. p. f.
	Aire	1,1 P. m. s.	1,1 p.
	Gas	1,1 P. m. s.	1,1 p.
2	Agua	1,25 P. m. s.	P. p. f.
	Aire	1,25 P. m. s.	1,25 p.
3	Agua	1,4 P. m. s.	P. p. f.
4	Agua	1,4 P. m. s.	P. p. f.

El significado de las expresiones abreviadas en este cuadro se encuentra en el anexo.

Excepcionalmente y previa la autorización expresa de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ninguno de los casos siguientes:

a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:

— La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0° C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.

— No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.

b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.

En estos casos la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Todas las pruebas de resistencia, sin excepción, tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

## 6.2. Prueba de estanquidad.

Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanquidad se hará con aire o gas a una presión igual o superior a cinco bares.

La prueba de estanquidad también puede realizarse con agua, en cuyo caso se elegirá la presión de prueba dentro de los límites de presión fijados para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente (artículo 8, cuadro del apartado 6.1).

Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanquidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión máxima de servicio autorizada, pero siempre inferior o, como máximo, igual a 1.1 veces ésta.

En cualquier caso, la duración de la prueba será, como mínimo, de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura del fluido.

Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanquidad han sido satisfactorias.

6.3. Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanquidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar, se estará a lo que señala el punto 4.8 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

## 7. PUESTA EN SERVICIO

7.1. Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, siempre que sea posible, se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga. A falta de ambos medios, la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad igual o inferior a 5 metros por segundo para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto.

7.2. Las Empresas explotadoras de las canalizaciones establecerán y mantendrán al día, durante el período de explotación, los planos de ejecución de las mismas. En dichos planos se señalarán, en la medida de lo posible, la situación de las obras vecinas existentes en el momento de la construcción de las canalizaciones y la de las que posteriormente se establezcan. Asimismo conservarán, en sus archivos, los documentos en los que se mencionen los resultados de las pruebas de resistencia mecánica y estanquidad.

## 8. NORMAS ADICIONALES DE SEGURIDAD

8.1. Deberán establecerse dispositivos que limiten la presión en las canalizaciones a los valores máximos de servicio autorizados.

8.2. La distancia entre válvulas no será superior a 30 kilómetros, excepto en las regiones muy deshabitadas, donde podrá aumentarse dicha distancia a 60 kilómetros.

Todo ramal conectado a la canalización irá provisto de una válvula de aislamiento instalada lo más próxima posible al punto de conexión.

Todo tramo de canalización comprendido entre dos válvulas dispondrá de un sistema de purga al aire libre, instalando, a tal efecto a ambos lados de cada válvula de la canalización, una tubería de purga provista de una válvula, cuya sección sea tal, que permita el vaciado del gas de la canalización a la atmósfera. La tubería de purga tendrá una longitud y disposición tal que permita el accionamiento de la válvula de purga sin riesgo del personal que la accione.

8.3. El trazado de las redes que se contemplan en esta Instrucción, cuando discorra fuera de los núcleos habitados, deberá estar señalizado de forma que su presencia sea advertida por personal ajeno a la Empresa explotadora.

## A N E X O

### Definición (y símbolo) de los términos técnicos empleados

#### A. PRESIONES

La palabra «Presión», empleada sin otra precisión, corresponde a la presión efectiva, es decir, a la presión en la canalización sobre la presión atmosférica.

Las presiones se expresan en bares.

##### 1. Presión de cálculo (P).

Máxima presión de servicio permitida por la presente Instrucción, tal como se determina por la fórmula de cálculo (artículo 4.1), teniendo en cuenta los materiales utilizados y la categoría del emplazamiento en el que se instale la canalización.

##### 2. Presión de prueba en fábrica (P. p. f).

Presión a la que efectivamente se prueban en fábrica los tubos y aparatos accesorios de acuerdo con esta Instrucción (artículo 3.4 y 3.5).

##### 3. Presión de prueba en obra.

Presiones a las que se efectúan, respectivamente, las pruebas de resistencia y estanquidad, según los apartados 1 y 2 del artículo 5.15.

##### 4. Presión máxima de servicio admisible (P. m. s. a.).

Máxima presión a la que puede ser explotada una canalización, de acuerdo con las disposiciones de la presente Instrucción.

##### 5. Presión máxima de servicio (P. m. s.).

Máxima presión a la que es o será explotada una canalización de acuerdo con la correspondiente autorización administrativa.

#### B. TENSIONES DEL METAL

En la presente Instrucción se trata de esfuerzos unitarios a los que se somete el metal del tubo a consecuencia de las diferentes fuerzas que se le aplican.

##### 1. Tensión transversal.

Tensión que actúa tangencialmente a la circunferencia exterior de la sección determinada por un plano perpendicular al eje longitudinal de la canalización y producida por la presión del fluido en el interior de dicha canalización.

##### 2. Tensión transversal máxima admisible

Máxima tensión transversal permitida por la presente Instrucción para el cálculo de la canalización. Depende del material utilizado y de la categoría de emplazamiento de las canalizaciones.

##### 3. Tensiones secundarias.

Tensiones creadas en la pared de la canalización por cargas diferentes provocadas por la presión del fluido. Por ejemplo, para las canalizaciones subterráneas, las cargas debidas a las tierras de relleno y al tráfico; para las canalizaciones aéreas, las cargas debidas a las dilataciones provocadas por la temperatura, las reacciones de los soportes, etc.

##### 4. Espesor nominal de pared (e).

Espesor de pared calculado según la fórmula del artículo 4.1. Los tubos pueden pedirse por dicho espesor de pared, sin añadir la tolerancia en menos, prevista en las especificaciones de suministro de tubos.

#### C. CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE LOS TUBOS

##### 1. Límite elástico (kgf/mm<sup>2</sup>).

Con objeto de simplificar, se ha empleado constantemente, en lo que precede, la expresión «límite elástico» para designar el «límite elástico convencional» definido por el valor de la relación entre la carga y la sección inicial de la probeta de tracción, para producir un alargamiento dado (alargamiento total o alargamiento residual) de la longitud inicial, entre señales de la probeta.

Para la aplicación de la presente Instrucción, el límite elástico se determinará según las especificaciones americanas API 5 L, 5 LX y 5 LS para un alargamiento total (alargamiento plástico y elástico bajo carga) del 0,5 por 100.

##### Notas a C.1.

a) El valor del límite elástico —en función del cual se expresan las tensiones transversales máximas mencionadas en los artículos 3.4 y 4.2 y el valor máximo de la relación entre el límite elástico y la resistencia a la rotura (artículo 3.7)— corresponde a un alargamiento total del 0,5 por 100 (especificaciones API).

b) El valor del límite elástico utilizado en la aplicación de las fórmulas que sirven para la determinación de la presión de pruebas de los tubos en fábrica (artículo 3.4) y para el cálculo de las canalizaciones (artículo 4.1) se expresa en kgf/cm<sup>2</sup> por razones de homogeneidad de las fórmulas.

##### 2. Resistencia a la rotura (kgf/mm<sup>2</sup>).

Valor de la máxima carga que el metal puede soportar antes de la rotura; referido a la sección inicial de la probeta de tracción.

##### 3. Alargamiento relativo (tras rotura).

Alargamiento longitudinal de la probeta de tracción tras rotura, expresado en tanto por ciento de la longitud inicial entre las señales.

4. Resiliencia (resistencia a la flexión por choque con probeta entallada).

Se expresa con el número de kilogramos por centímetro cuadrado de la sección inicial, necesarios para romper una probeta de forma y dimensiones dadas, en la que previamente se ha practicado un corte.

##### 5. Temperatura de transición (°C).

Temperatura característica, a la que se produce el paso de la rotura tenaz a la rotura frágil.

##### 6. Características mecánicas especificadas.

Características mecánicas previstas en las especificaciones de suministro de tubos.

#### D. CLASIFICACION DE LOS EMPLAZAMIENTOS DE LAS CANALIZACIONES

Véase la norma:

UNE 60 302.—Canalizaciones para gases. Emplazamiento.

#### INSTRUCCION MIG-R.5.1.2.

Redes de gas de tubo de acero para presiones de servicio comprendidas entre 4 y 12 bares

##### 1. INTRODUCCION

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínima que deben observarse al proyectar y construir las redes de gas de tubo de acero para presiones comprendidas entre 4 y 12 bares, de acuerdo con el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

##### 2. GENERALIDADES

La presente Instrucción es aplicable a las redes de gas de nueva construcción, así como a las extensiones y transformaciones de las existentes que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- 2.1. El material que constituye los elementos tubulares sea acero, con características que satisfagan las condiciones fijadas en el apartado 3.
- 2.2. La presión máxima de servicio esté comprendida entre 4 y 12 bares inclusive.
- 2.3. El gas distribuido sea de la primera o segunda familia.
- 2.4. Que el gas no sea corrosivo.

Como regla general, antes de ser admitido en la canalización el gas debe sufrir, si fuera necesario, un tratamiento adecuado que elimine su carácter corrosivo.

Todo gas cuyo punto de rocío sea durante el periodo de explotación, en todo momento y en todos los puntos de la canalización, inferior a la temperatura de ésta, se considerará como no corrosivo.

Si el punto de rocío del gas no pudiera ser, durante el periodo de explotación, en todo momento y en todos los puntos de la canalización, inferior a la temperatura de ésta, el gas solamente se considerará como no corrosivo si puede comprobarse mediante ensayos adecuados, a juicio de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

Al proyectar una red, si el gas es húmedo, deberá tenerse en cuenta la pendiente de 5 mm/m. que debe tener la canalización, al objeto de permitir la recogida de los eventuales condensados.

### 3. ESPECIFICACIONES DE FABRICACION DE TUBOS, ELEMENTOS DE UNION Y APARATOS ACCESORIOS

3.1. El material de los tubos constituyentes de las canalizaciones será acero fácilmente soldable en obra. Los tubos podrán ser sin soldadura o con soldadura longitudinal o helicoidal.

3.2. Los tubos se fabricarán, probarán y controlarán de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en las normas UNE, ISO o CEN correspondientes u otras normas de reconocido prestigio, aceptadas por el Ministerio de Industria, siempre que éstas, en materia de seguridad, cumplan los requisitos mínimos de aquéllas.

3.3. El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste:

- A) Calidad del material (composición química, características mecánicas, tolerancias de dimensión y defectos admitidos).
- B) Procedimiento de fabricación y normas de aceptación de las soldaduras en caso de ser tubos soldados.
- C) Tipos de control y de ensayos realizados durante el proceso de fabricación.

Como mínimo, deberán haberse efectuado, con todos los tubos, los controles y pruebas siguientes:

- a) Control de calidad del metal, con un procedimiento físico no destructivo (ultrasonidos, magnetoscopia, radiografía, gammagrafía u otro procedimiento adecuado) para poder detectar cualquier defecto interno del material.
- b) Control de soldadura del tubo en toda su longitud, por un procedimiento no destructivo (ultrasonidos, magnetoscopia, radiografía gammagrafía u otro procedimiento adecuado).
- c) Radiografiado de la soldadura del tubo en sus dos extremos. Este control será facultativo para los tubos soldados por resistencia eléctrica.
- d) Prueba hidráulica bajo martilleo con una duración mínima de quince segundos y una presión de prueba que imponga al tubo tensiones transversales comprendidas entre el 95 por 100 y el 100 por 100 del límite elástico mínimo especificado, teniendo en cuenta las tolerancias del espesor.

3.4. Las válvulas, filtros, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión, etc., y las bridas y otros elementos de unión, destinados a ser soldados a los tubos, deberán ser de acero fácilmente soldable en obra. Todos los anteriores accesorios serán sometidos en fábrica a una prueba hidráulica durante quince minutos por lo menos, a una presión como mínimo igual a 150 por 100 de la presión máxima en servicio.

Las bridas se ajustarán a las correspondientes normas UNE, ISO o CEN, o a cualquier otra norma de reconocido prestigio aceptada por el Ministerio de Industria, siempre y cuando esta última, en cuanto a seguridad, cumpla los requisitos mínimos de aquéllas.

En cualquier caso, los aparatos accesorios y los elementos de conexión (piezas de forma especial y bridas) deberán poder soportar, de manera efectiva, la prueba de resistencia mecánica prevista para la canalización en que vayan a ser instalados.

3.5. Para el material de las tuberías, la relación por cociente entre el límite elástico y la resistencia a la rotura no será superior a 0,85.

### 4. CALCULO DE ESPESORES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

El cálculo del espesor de las canalizaciones se hará de acuerdo con las normas:

UNE 60 302.—Canalizaciones para combustibles gaseosos. Emplazamiento.

UNE 60 305.—Zonas de seguridad y coeficientes de cálculo según el emplazamiento de las canalizaciones de acero para combustibles gaseosos.

UNE 60 309.—Canalizaciones para combustibles gaseosos. Espesores mínimos de tuberías de acero.

### 5. CONSTRUCCION

5.1. Se comprobará en la obra, antes de la unión de los tubos, el buen estado de los mismos y el de su revestimiento, los accesorios y los elementos de unión, así como el de la parte interior de la canalización y la ausencia de cuerpos extraños.

5.2. La profundidad mínima de enterramiento será igual a 60 centímetros, medidos sobre la generatriz superior de la canalización hasta la superficie del terreno.

5.3. En el caso de cruces con ferrocarriles y autopistas, la profundidad de enterramiento será de un metro. Si los cruces van dispuestos dentro de una vaina o tubo de protección, la profundidad se medirá a partir de la generatriz superior de dicha vaina o tubo de protección.

5.4. Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea vecina a la canalización de gas.

5.5. En el caso de cruces con otras instalaciones subterráneas, las distancias mínimas a respetar entre las superficies más próximas de las mismas, serán de 10 centímetros, y de 20 centímetros en el caso de discurrir paralelamente.

Siempre que sea posible, deberán aumentarse estas distancias, especialmente en el caso de instalaciones importantes, para reducir en lo posible, para una y otra instalación, los riesgos inherentes que entrañan los trabajos de reparación y mantenimiento.

5.6. Cuando no puedan respetarse las profundidades señaladas en los puntos 5.2 y 5.3 y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno, losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el punto 5.5, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, de material cerámico o de goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

5.7. En los proyectos de canalizaciones aéreas se estudiarán los efectos de las deformaciones térmicas y sollicitaciones mecánicas a que esté sometida la tubería en servicio, debiendo adoptarse los dispositivos de compensación, amarre y arriostramiento que sean precisos con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra.

5.8. Los cambios de dirección de las canalizaciones podrán realizarse por curvado de la tubería en obra con curvas de gran radio, con codos de pequeño radio obtenidos en fábrica o por soldadura de elementos rectos. Este caso sólo cuando las presiones máximas de servicio previstas no excedan del 40 por 100 del límite elástico mínimo especificado y cuando el ángulo de desviación de los dos elementos rectos no sobrepase los 12° 30'.

5.9. Cuando se practique un taladro sobre una canalización para empalmar otra, se reforzará la zona de unión, mediante un collar soldado o un accesorio especialmente proyectado para ello, con objeto de mantener en un valor suficiente la resistencia del tubo en el punto donde se ejecute el taladro.

5.10. Al atravesar obstáculos hidrográficos, tierras pantanosas o inundables, terrenos de débil consistencia o movedizos, deberá asegurarse la estabilidad de la canalización al nivel fijado e impedir, mediante anclajes o lastrado, que ésta pueda, en particular, subir hacia la superficie del suelo o flotar.

5.11. Para tener en cuenta las eventuales vibraciones provocadas por las estaciones de compresión en los tramos de canalización situados delante y detrás de dichas estaciones, deberán instalarse amortiguadores de vibraciones, anclajes especiales para hacer desaparecer o reducir a un mínimo no peligroso estas vibraciones.

5.12. Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.

## 6. UNIONES

6.1. Las características mecánicas de las uniones de los tubos, elementos de unión, accesorios y cualquier otro elemento constitutivo de la canalización, deberán ser de igual o superior calidad que la del tubo que constituye la misma.

6.2. La unión de los tubos de las canalizaciones contempladas en la presente Instrucción, se realizará normalmente por soldadura a tope. La unión de los accesorios y de cualquier otro elemento, se hará por soldadura, bridas o rosca. También podrán utilizarse otros dispositivos especialmente proyectados para ello, previa aprobación por la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

6.3. El material de aporte de la soldadura deberá ser apropiado al material base del tubo y asegurar una calidad igual o superior al de éste.

6.4. La realización de las soldaduras de la canalización, deberá confiarse únicamente a soldadores cualificados y aceptados tras las correspondientes pruebas de capacitación según Norma UNE 14 010.

6.5. La comprobación de las soldaduras realizadas en obra, se efectuará por medios no destructivos: radiografías, ultrasonidos u otro sistema adecuado para dicho fin.

Se inspeccionarán por un método no destructivo el 100 por 100 de las soldaduras de los tramos de canalización que crucen obstáculos hidrográficos, carreteras de tráfico intenso, vías férreas y, en general, todas aquellas que se hallen en zonas que justifiquen especial atención desde el punto de vista de seguridad. En los demás casos, el control no destructivo se realizará, como mínimo, sobre el 10 por 100 de las soldaduras.

## 7. PRUEBAS

7.1. Antes de la puesta en servicio, las redes de distribución contempladas en esta Instrucción, deberán someterse a una prueba de resistencia mecánica. Dicha prueba se hará con aire, gas o agua a una presión igual a 1,25 veces la presión máxima de servicio, si ésta no supera los 6 bares, o con agua a una presión igual a 1,4 veces la de servicio si ésta supera los 6 bares. La prueba durará como mínimo seis horas a partir del momento en que la presión de prueba se estabilice. En cualquier caso, la tensión transversal que alcance el material durante la prueba no deberá sobrepasar el 90 por 100 del valor del límite elástico del material utilizado.

Una vez realizada con éxito la prueba de resistencia mecánica, se realizará una prueba de estanqueidad con aire o gas a una presión igual o superior a 5 bares, o a la de servicio si ésta es menor de 5 bares. La duración de la prueba será, como mínimo, de veinticuatro horas a partir del momento de estabilización de la temperatura del fluido.

Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanqueidad han sido satisfactorias.

7.2. Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanezca descubierta.

Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar, se estará a lo que señala el punto 4.8 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

## 8. PROTECCION CONTRA LA CORROSION EXTERNA

8.1. Las canalizaciones contempladas en la presente Instrucción, en el caso de ser enterradas, deberán estar protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo que presente unas cualidades satisfactorias de resistividad, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua, inercia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia mecánica a las temperaturas a las que se verá sometida la instalación durante su explotación.

8.2. En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección y éstos no se aislen del suelo, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina.

8.3. Las partes de canalización de acero aéreas se protegerán contra la corrosión por medio de pintura, metalizado u otro sistema apropiado.

8.4. Las redes contempladas en esta Instrucción se aislarán eléctricamente de aquellas construcciones u obras metálicas que se encuentren en su trazado.

8.5. Además del revestimiento y de las protecciones anteriormente indicadas, se aplicará un sistema adecuado de protección catódica a la red, si se cree que es necesario para evitar la co-

rrósion de la misma. En el caso de instalarse dicha protección catódica se asegurará en todo momento y en todo punto de la red un potencial negativo con respecto al suelo de 0,95 V y de 0,95 V si existe riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras. Este potencial será medido con un electrodo impolarizable de cobre-sulfato de cobre.

## 9. PUESTA EN SERVICIO

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización, se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Por ello, siempre que sea posible, se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga. A falta de ambos medios, la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad igual o inferior a 5 m/seg., para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto.

## 10. NORMAS ADICIONALES DE SEGURIDAD

10.1. Deberán establecerse dispositivos que limiten la presión en las canalizaciones a los valores máximos de servicios autorizados.

10.2. La distancia entre válvulas será tal que permita una explotación y mantenimiento de la red en las debidas condiciones de seguridad.

Todo ramal conectado a la canalización irá provisto de una válvula de aislamiento instalada lo más próxima posible al punto de conexión.

Todo tramo de canalización comprendido entre dos válvulas dispondrá de un sistema de purga al aire libre, instalando, a tal efecto a ambos lados de cada válvula de la canalización, una tubería de purga provista de una válvula, cuya sección sea tal que permita el vaciado del gas de la canalización a la atmósfera. La tubería de purga tendrá una longitud y disposición tal que permita el accionamiento de la válvula de purga, sin riesgo del personal que la accione.

10.3. El trazado de las redes que se contemplan en esta Instrucción, cuando discorra fuera de los núcleos habitados, deberá estar señalizado de forma que su presencia sea advertida por personal ajeno a la Empresa explotadora.

## INSTRUCCION MIG-R.5.1.3

## Redes de gas a media presión

## 1. INTRODUCCION

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las redes de gas a media presión A y media presión B, de acuerdo con el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

## 2. GENERALIDADES

2.1. Esta Instrucción es aplicable a las redes para combustibles gaseosos de la primera y segunda familias, a media presión A y media presión B, que sean de nueva construcción, así como a las extensiones y transformaciones de las existentes.

2.2. Al proyectar una red, si el gas es húmedo, deberá tenerse en cuenta la pendiente de 5 mm/m que debe tener la canalización al objeto de permitir la recogida de los eventuales condensados.

## 3. ESPECIFICACIONES

Para las canalizaciones de gas a media presión podrán utilizarse los siguientes tipos de tuberías:

3.1. Acero estirado sin soldadura, acero soldado longitudinal o helicoidalmente, fundición gris, fundición modular y cobre.

Para el cálculo de los espesores de las tuberías y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o CEN correspondientes a dichos materiales u otra norma de reconocido prestigio internacional aceptada por el Ministerio de Industria. El espesor de las tuberías de fundición gris no será en ningún caso menor de

$$\frac{10}{\sqrt{7 + 0,02 \text{ DN}}}$$

12

siendo DN el diámetro nominal expresado en milímetros.

El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste:

A) Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.

B) Procedimiento de fabricación y, en caso de ser tubos soldados, normas de aceptación de las soldaduras.

C) Controles y ensayos realizados durante el proceso de fabricación, tanto del material como del tubo terminado y, eventualmente, de las soldaduras.

### 3.2. Fibrocemento.

Para la fabricación, prueba y control de la tubería se seguirán las especificaciones de la norma UNE 41 080.

Los tubos utilizados deben ser, como mínimo, de «Clase 20 kg/cm<sup>2</sup>».

El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste haber realizado, con resultados satisfactorios, los ensayos de estanquidad, rotura por presión hidráulica interior, rotura por aplastamiento transversal y rotura por flexión longitudinal, tal como señala la norma UNE 41 080 y de acuerdo, respectivamente, con las normas UNE 7 197, UNE 7 198, UNE 7 199 y UNE 7 200.

### 3.3. Polietileno de media y alta densidad.

Para el cálculo de los espesores de las tuberías y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o CEN correspondientes, las USAS B31.8 y ASTM D 2513 u otra norma de reconocido prestigio internacional aceptada por el Ministerio de Industria.

Dadas las características de este material:

- No debe emplearse el polietileno a la intemperie ni en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 60° C.
- Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.
- Deben almacenarse protegiéndolos de los rayos solares.

Los tubos deberán tener la marca de calidad ANAIP, concedida por el Sindicato Nacional de Industrias Químicas.

La unión de los tubos entre sí será por soldadura y la de los tubos con accesorios o tuberías metálicas, se hará mediante uniones «metal-plástico».

Las llaves de paso deberán inmovilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste:

A) Que los tubos cumplen con las especificaciones correspondientes a la marca de calidad.

B) Los controles y ensayos realizados durante el proceso de fabricación y en el tubo terminado.

### 3.4. Otros materiales.

El empleo de otros tipos de tubería en las canalizaciones de media presión, en tanto no sean incluidos en la presente instrucción u objeto de otra, queda supeditado a la concreta autorización del Ministerio de Industria.

## 4. INSTALACION DE LAS CANALIZACIONES DE GAS, ENSAYOS Y PRUEBAS EN OBRA.

4.1. Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento, de los accesorios y de los elementos de unión, así como la ausencia de cuerpos extraños.

4.2. La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar, lo hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.

4.3. La Empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización debe disponer del equipo y del personal especializado para la correcta realización de los trabajos.

4.4. La profundidad de las canalizaciones deberá ser por lo menos igual a 0,80 metros, medida entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno.

4.5. Bajo las vías de ferrocarril la profundidad debe ser por lo menos de un metro.

4.6. Cuando la tubería atraviese espacios huecos deberá preverse un sistema de ventilación de los mismos o en su defecto colocar la tubería en el interior de una vaina ventilada de protección.

4.7. Cuando la canalización esté situada en el interior de una vaina de protección, la profundidad debe tomarse a partir de la generatriz superior de la vaina.

4.8. En el caso de cruce con otras instalaciones subterráneas, la distancia mínima entre la superficie más próxima de las mismas y la canalización de gas será de 0,10 metros. En el caso de discurrir paralelamente, la distancia mínima entre las generatrices principales más próximas de las canalizaciones a considerar será de 0,20 metros.

Siempre que sea posible deberán aumentarse estas distancias y especialmente en instalaciones de importancia, para reducir en lo posible, para una y otra instalación, los riesgos inherentes que entrañan los trabajos de reparación y mantenimiento.

4.9. Cuando no pueden respetarse las profundidades señaladas en los puntos 4.4, 4.5 y 4.7 y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno, losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el punto 4.8, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, de material cerámico o de goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

4.10. Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea cercana a la canalización de gas.

4.11. En los proyectos de canalizaciones aéreas se estudiarán los efectos de las deformaciones térmicas y solicitaciones mecánicas a que esté sometida la tubería en servicio, debiendo adoptarse los dispositivos de compensación, amarre y anclamiento que sean precisos con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra.

4.12. Las uniones de los tubos de la canalización entre sí y de éstos con sus accesorios, deberán hacerse de acuerdo con los materiales en contacto, mediante bridas, accesorios proyectados especialmente para ello o empleando la correspondiente técnica de soldadura en frío o en caliente, según los materiales a unir. Debe asegurarse la estanquidad de las uniones no soldadas mediante juntas compresibles o deformables de materiales no atacables por el gas.

Los accesorios necesarios para mantener la unión de los tramos de tubería deberán estar constituidos por materiales que no se corroan o con una perfecta protección contra este riesgo.

4.13. La instalación de uniones debe ser realizada únicamente por personal cualificado y la realización de las soldaduras de la canalización deberá confiarse a soldadores aceptados tras las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14 010.

4.14. Antes de su puesta en servicio, las canalizaciones a media presión A y media presión B serán sometidas a una prueba de estanquidad por medio de agua, aire o gas a una presión de 5 bares durante por lo menos una hora a partir del momento en que se alcance esta presión y siempre que la estanquidad de las juntas pueda ser verificada con agua jabonosa u otro método apropiado. Si la estanquidad de las juntas no puede ser controlada, la prueba deberá prolongarse hasta un mínimo de seis horas.

4.15. Los elementos que constituyen la unión entre el tramo ensayado y la canalización en servicio serán verificados con agua jabonosa u otro sistema apropiado a la presión de servicio. Así mismo se seguirá igual procedimiento para la comprobación de las eventuales reparaciones.

## 5. PROTECCION DE LAS CANALIZACIONES DE ACERO CONTRA LA CORROSION EXTERNA

5.1. Las canalizaciones enterradas de acero deberán protegerse contra la corrosión externa por medio de revestimiento continuo que presente cualidades satisfactorias de resistividad, adherencia al metal, impermeabilidad al agua y al aire, resistencia a los agentes químicos del suelo y que disponga de plasticidad y resistencia mecánica a las temperaturas a las que esté sometido durante la colocación y durante la explotación.

5.2. En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección y éstos no se aislen del suelo, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina.

5.3. Los tramos instalados al aire libre se protegerán exteriormente mediante pintura, metalización, o por otro procedimiento similar adecuado.

5.4. Las canalizaciones de acero deberán estar aisladas eléctricamente de las construcciones u obras metálicas que se encuentren en su recorrido.

5.5. La protección catódica se aplicará a las canalizaciones de acero enterradas cuando se considere necesario. Su finalidad será asegurar en todo momento y en cualquier punto de la canalización un potencial negativo con relación al suelo de, por lo menos, 0,85 V.

En el caso de existir riesgo de corrosión por bacterias sulfatoredutoras, este potencial negativo deberá ser de, por lo menos, 0,95 V.

Estos potenciales se medirán con un electrodo impolarizable de cobre-sulfato de cobre.

#### 6. PUESTA EN SERVICIO

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, siempre que sea posible, se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga. A falta de ambos medios, la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad igual o inferior a 5 m/seg. para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto.

### INSTRUCCION MIG-R.5.1.4

#### Redes de gas a baja presión

##### 1. INTRODUCCION

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar canalizaciones de gas a baja presión, de acuerdo con el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

##### 2. GENERALIDADES

2.1. Esta Instrucción es aplicable a las redes para combustibles gaseosos de la primera y segunda familias, a baja presión, que sean de nueva construcción, así como a las extensiones y transformaciones de las existentes.

2.2. Al proyectar una red, si el gas es húmedo, deberá tenerse en cuenta la pendiente de 5 mm/m. que debe tener la canalización al objeto de permitir la recogida de los eventuales condensados.

##### 3. ESPECIFICACIONES

Para las canalizaciones de gas a baja presión, podrán utilizarse los siguientes tipos de tuberías:

3.1. *Acero estirado sin soldadura, acero soldado longitudinal o helicoidalmente, fundición gris, fundición nodular y cobre.*

Para el cálculo de los espesores de las tuberías y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o CEN, correspondientes a dichos materiales u otra norma de reconocido prestigio internacional aceptada por el Ministerio de Industria. El espesor de las tuberías de fundición gris no será en ningún caso menor de

$$\frac{10}{12} (7 + 0,02 \text{ DN})$$

siendo DN el diámetro nominal expresado en milímetros.

El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste:

A) Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.

B) Procedimiento de fabricación y, en caso de ser tubos soldados, normas de aceptación de las soldaduras.

C) Controles y ensayos realizados durante el proceso de fabricación, tanto del material como del tubo terminado y, eventualmente, de las soldaduras.

##### 3.2. Fibrocemento.

Para la fabricación, prueba y control de la tubería se seguirán las especificaciones de la norma UNE 41 080.

Los tubos utilizados deben ser, como mínimo, de «Clase 10 kgf/cm<sup>2</sup>».

El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste haber realizado, con resultados satisfactorios, los ensayos de estanquidad, rotura por presión hidráulica interior, rotura por aplastamiento transversal y rotura por flexión longitudinal, tal como señala la norma UNE 41 080, y de acuerdo, respectivamente, con las normas UNE 7 197, UNE 7 198, UNE 7 199 y UNE 7 200.

##### 3.3. Polietileno de media y alta densidad.

Para el cálculo de los espesores de las tuberías y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o CEN correspondientes, las USAS B31.8 y ASTM D 2513 u otra norma de reconocido prestigio internacional aceptada por el Ministerio de Industria.

Dadas las características de este material:

— No debe emplearse el polietileno a la intemperie ni en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 60° C.

— Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.

— Deben almacenarse protegiéndolos de los rayos solares.

Los tubos deberán tener la marca de calidad ANAIP, concedida por el Sindicato Nacional de Industrias Químicas.

La unión de los tubos entre sí será por soldadura y la de los tubos con accesorios o tuberías metálicas, se hará mediante uniones «metal-plástico».

Las llaves de paso deberán inmovilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste:

A) Que los tubos cumplen las especificaciones correspondientes a la marca de calidad.

B) Los controles y ensayos realizados durante el proceso de fabricación y en el tubo terminado.

##### 3.4. P. V. C. rígido.

Para la fabricación, prueba y control de las tuberías de P. V. C. rígido, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE 53 163 e ISO 2703. El espesor de las tuberías será el correspondiente a la serie Q de las citadas normas.

Dadas las características de este material:

— No debe emplearse en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 60° C, ni a la intemperie.

— Debe cuidarse que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.

— Es de especial importancia que en el trazado y colocación de la tubería se tomen las debidas precauciones a fin de evitar sobretensiones perjudiciales por dilatación o sobrecarga.

— Deben almacenarse protegiéndolos de los rayos solares.

Los tubos deberán tener la marca de calidad ANAIP, concedida por el Sindicato Nacional de Industrias Químicas.

La unión de los tubos entre sí o de éstos con accesorios de P. V. C. se efectuará con el pegamento que recomiende el fabricante del tubo o mediante bridas. La unión con tubería o accesorios de diferente material se hará mediante bridas o juntas mecánicas especialmente proyectadas para ellos.

Las llaves de paso deberán inmovilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

El fabricante de los tubos deberá extender, para cada partida, un certificado en el que conste:

A) Que los tubos cumplen con las especificaciones correspondientes a la marca de calidad.

B) Haber realizado, con resultados satisfactorios, los ensayos que señala la norma UNE 53 163 o ISO 2703 y de acuerdo con las normas ISO 2505, ISO/R 1107, ISO 3127 e ISO 2507 o sus correspondientes normas UNE.

##### 3.5. Otros materiales.

El empleo de otros tipos de tubería en las canalizaciones de baja presión, en tanto no sean incluidos en la presente Instrucción u objeto de otra, queda supeditado a la concreta autorización del Ministerio de Industria.

#### 4. INSTALACION DE LAS CANALIZACIONES DE GAS. ENSAYOS Y PRUEBAS EN OBRA

4.1. Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento, de los accesorios y de los elementos de unión, así como la ausencia de cuerpos extraños.

4.2. La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar, lo hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.

4.3. La Empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización debe disponer del equipo y del personal especialista para la correcta realización de los trabajos.

4.4. La profundidad de las canalizaciones deberá ser por lo menos igual a 0,80 metros, medida entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno.

4.5. Bajo las vías de ferrocarril la profundidad debe ser por lo menos de un metro.

4.6. Cuando la tubería atraviesa espacios huecos deberá preverse un sistema de ventilación de los mismos o, en su defecto, colocar la tubería en el interior de una vaina ventilada de protección.

4.7. Cuando la canalización esté situada en el interior de una vaina de protección, la profundidad debe tomarse a partir de la generatriz superior de la vaina.

4.8. En el caso de cruce con otras instalaciones subterráneas, la distancia mínima a respetar entre la superficie más próxima de las mismas y la canalización de gas será de 0,10 metros. En el caso de discurrir paralelamente la distancia mínima entre las generatrices principales más próximas de las canalizaciones a considerar será de 0,20 metros.

Siempre que sea posible deberán aumentarse estas distancias y especialmente en instalaciones de importancia, para reducir en lo posible, para una y otra instalación, los riesgos inherentes que entrañan los trabajos de reparación y mantenimiento.

4.9. Cuando no puedan respetarse las profundidades señaladas en los puntos 4.4, 4.5 y 4.7 y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el punto 4.8, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, de material cerámico o de goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

4.10. Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea cercana a la canalización de gas.

4.11. En los proyectos de canalizaciones aéreas se estudiarán los efectos de las deformaciones térmicas y solicitaciones mecánicas a que está sometida la tubería en servicio, debiendo adoptarse los dispositivos de compensación, amarre y arriostramiento que sean precisos con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra.

4.12. Las uniones de los tubos de la canalización entre sí y de éstos con sus accesorios, deberán hacerse de acuerdo con los materiales en contacto, mediante bridas, accesorios proyectados especialmente para ello o empleando la correspondiente técnica de soldadura en frío o en caliente según los materiales a unir. Debe asegurarse la estanquidad de las uniones no soldadas mediante juntas compresibles o deformables de materiales no atacables por el gas.

Los accesorios necesarios para mantener la unión de los tramos de tubería deberán estar constituidos por materiales que no se corroan o con una perfecta protección contra este riesgo.

4.13. La instalación de uniones debe ser realizada únicamente por personal cualificado y la realización de las soldaduras de la canalización deberá confiarse a soldadores que hayan pasado con éxito un examen que demuestre su capacidad.

4.14. Antes de su puesta en servicio las canalizaciones a baja presión serán sometidas a una prueba de estanquidad por medio de agua, aire o gas a una presión de un bar durante, por lo menos, una hora a partir del momento en que se alcance esta presión. En el caso de que esta prueba no pudiera realizarse deberá procederse a una prueba con gas a la presión de servicio, pero comprobando todas las juntas con agua jabonosa u otro sistema adecuado.

4.15. Los elementos que constituyen la unión entre el tramo ensayado y la canalización en servicio serán verificados con

agua jabonosa u otro sistema apropiado a la presión de servicio. Asimismo se seguirá igual procedimiento para la comprobación de las eventuales reparaciones.

#### 5. PROTECCION DE LAS CANALIZACIONES DE ACERO CONTRA LA CORROSION EXTERNA

5.1. Las canalizaciones enterradas de acero deberán protegerse contra la corrosión externa por medio de revestimiento continuo que presente cualidades satisfactorias de resistividad, adherencia al metal, impermeabilidad al agua y al aire, resistencia a los agentes químicos del suelo y que disponga de plasticidad y resistencia mecánica a las temperaturas a las que esté sometido durante la colocación y durante la explotación.

5.2. En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección y éstos no se aislen del suelo, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina.

5.3. Los tramos instalados al aire libre se protegerán exteriormente mediante pintura, metalización, o por otro procedimiento similar adecuado.

5.4. Las canalizaciones de acero deberán estar aisladas eléctricamente de las construcciones u obras metálicas que se encuentren en su recorrido.

5.5. La protección catódica se aplicará a las canalizaciones de acero enterradas cuando se considere necesario. Su finalidad será asegurar en todo momento y en cualquier punto de la canalización un potencial negativo con relación al suelo de, por lo menos, 0,85 V.

En el caso de existir riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras, este potencial negativo deberá ser de, por lo menos, 0,95 V.

Estos potenciales se medirán con un electrodo impolarizable de cobre-sulfato de cobre.

#### 6. PUESTA EN SERVICIO

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización, se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, siempre que sea posible, se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga. A falta de ambos medios, la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad igual o inferior a cinco metros/segundo para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto.

#### INSTRUCCION MIG-R.6

##### Acometidas

##### 1. INTRODUCCION

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad que deben observarse al proyectar, construir y explotar las acometidas de gas, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

##### 2. GENERALIDADES

Se entiende por acometida la parte de la canalización de gas comprendida entre la red y la llave general que corta el paso del mismo a las instalaciones receptoras del/o de los usuarios.

Comprende:

- Toma de acometida.
- Tubo de acometida.
- Llave de acometida.

Se entiende por toma de acometida el punto donde se realiza la unión del tubo de acometida a la red. Incluye el/o los elementos o dispositivos que materializan dicha unión.

Esta Instrucción es aplicable a las acometidas para combustibles gaseosos de la primera y segunda familias, que sean de nueva construcción, así como a las extensiones y transformaciones de las existentes.

El ojo de la acometida deberá estar, preferentemente, en un plano perpendicular al eje de la canalización de la que deriva.

Los tramos de acometida comprendidos entre la toma de acometida y el edificio irán enterrados. Las excepciones a esta norma precisarán autorización del Ministerio de Industria.

Si la red de gas dispone de protección catódica y la acometida es metálica, deberá colocarse una junta aislante en la acometida.

Cuando el gas distribuido pueda producir condensaciones, las tuberías de acometida se instalarán con una pendiente mínima de cinco mm/m. descendente hacia la canalización principal.

La Empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la acometida debe disponer del equipo y del personal especialista para la correcta realización de los trabajos.

### 3. DISPOSICIONES TECNICAS

#### 3.1. Tipos de tuberías.

Podrán emplearse tubos de plomo, cobre y, en general, de todos los materiales autorizados en la Instrucción MIG correspondiente. Otros materiales necesitarán la previa autorización del Ministerio de Industria.

Las calidades y dimensiones de los tubos a emplear deberán ajustarse a las correspondientes normas UNE, ISO o CEN u otras normas de reconocido prestigio aceptadas por el Ministerio de Industria.

La utilización de tubos de plomo queda limitada a las acometidas de baja presión. El plomo empleado para la fabricación de tubos será plomo dulce refinado al 99,9 por 100. Deberá protegerse, en su totalidad, por un dispositivo adecuado: Cajetín de madera impregnada de creosota, capa de ladrillos, funda, coquilla de material resistente u/otro similar.

El tubo de cobre empleado en acometidas de baja presión, media presión A y media presión B, podrá ser duro, semiduro o recocido. En este último caso, deberá protegerse en toda su longitud con dispositivos similares a los señalados para los tubos de plomo. En las acometidas de alta presión se utilizará acero, de características similares a las de la canalización de la que deriva.

#### 3.2. Diámetro de las tuberías.

Se calcularán en función de las características del gas, los consumos previstos y la longitud del tramo, utilizándose el diámetro inmediato superior al teórico calculado, dentro de los que figuran en la norma UNE, ISO o CEN, u otra de reconocido prestigio aceptada por el Ministerio de Industria.

#### 3.3. Uniones entre tubos.

Los tubos de plomo se unirán mediante soldadura. Los tubos de cobre se unirán mediante soldadura (preferiblemente capilar) de punto de fusión superior a 650° C. Los tubos de acero se unirán por soldadura eléctrica, aunque se admite la soldadura con soplete oxiacetilénico para la unión entre sí de tubos de diámetro igual o inferior a 2". Los tubos de fundición se unirán mediante bridas o juntas de elastómeros.

Las uniones de los tubos de fibrocemento serán del tipo Cibaüt con juntas de elastómero sintético.

Los tubos de plástico se unirán por fusión térmica o mediante pegamentos adecuados al tipo de material, que recomiende y garantice el fabricante del tubo, siguiendo las normas de aplicación que el mismo facilite.

Se admite la unión mediante bridas, debiéndose considerar la eventual formación de pilas galvánicas.

Las uniones mediante abrazaderas y, en general, cualquier tipo de accesorios especialmente concebidos para ello, podrán utilizarse si están homologados por el Ministerio de Industria o autorizados por la correspondiente Delegación Provincial de dicho Ministerio.

#### 3.4. Toma de acometida.

Sobre red de acero, la toma de acometida deberá ser también de acero, empleándose dispositivos de toma en carga o tes. Sobre canalizaciones sin gas podrá soldarse directamente la acometida sin dispositivo de toma en carga.

Sobre red de fundición, la toma de acometida podrá realizarse mediante un racor roscado directamente sobre el tubo de fundición, siempre que el diámetro interior de la acometida sea menor o igual a un tercio del diámetro del tubo. Para diámetros mayores, la toma se realizará por medio de una te intercalada, collarín de toma u otros similares. En fundición dúctil podrá también realizarse por soldadura.

Sobre red de fibrocemento de diámetro igual o mayor a 200 milímetros, la toma de acometida de diámetro igual o menor a 50 milímetros podrá realizarse mediante racor roscado directamente sobre el tubo de la red. Para otros diámetros, la toma se realizará por medio de una te intercalada, collarín de toma con estanquidad por elastómero sintético u otros similares.

Sobre red de plástico, la toma de acometida deberá efectuarse empleando accesorios o materiales cuya unión sea compatible con los tubos de plástico de la red.

Podrán hacerse tomas de acometida en carga siempre que sean realizadas por personal entrenado y experimentado.

La unión entre el tubo de acometida y la toma se hará por soldadura (en frío o caliente), roscado con elastómero de estanquidad o bridas, según sean los materiales en contacto o los accesorios empleados.

#### 3.5. Llaves de acometida.

La llave de acometida deberá situarse en un lugar convenientemente señalado y fácilmente accesible.

Deberá colocarse en una arqueta construida con material resistente y duradero, o protegida mediante otro dispositivo adecuado. De estar enterrada, el órgano de maniobra deberá quedar a una profundidad comprendida entre 0,20 metros y 0,30 metros o, si no fuera posible, entre 0,30 metros y 0,50 metros, y próximo al muro del edificio o límite de la propiedad.

Las llaves de acometida se fabricarán, probarán y controlarán de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en las normas UNE, ISO o CEN correspondientes, u otra norma de reconocido prestigio aceptada por el Ministerio de Industria, siempre que éstas, en materia de seguridad, cumplan los requisitos mínimos de aquellas.

#### 3.6. Pruebas.

Toda acometida de nueva construcción se someterá a una prueba de estanquidad a la presión de servicio. Dicha estanquidad se comprobará mediante agua jabonosa u otro producto similar.

## INSTRUCCION MIG-R.7.1.

### Estaciones de regulación y/o medida para presiones de entrada superiores a 12 bares

#### 1. INTRODUCCION

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las estaciones de regulación y/o medida instaladas en las conducciones de gas, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Esta Instrucción está de acuerdo con la Norma de Seguridad para las Estaciones de Compresión, Regulación y/o Medida de las Redes de Gas, redactadas por la Unión Internacional de la Industria del Gas, a petición del Comité del Gas de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas y aprobada por el mismo en su 18 Sesión, en noviembre de 1971.

#### 2. GENERALIDADES

2.1. Esta Instrucción se aplicará a las estaciones de regulación y/o medida de nueva construcción, destinadas a funcionar a una presión de entrada superior a 12 bares.

2.2. El proyecto, construcción y explotación de estaciones de regulación y/o medida debe realizarse conforme a la técnica más depurada del momento, tratando en particular de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- La seguridad de las inmediaciones de la estación.

2.3. La presente Instrucción se refiere exclusivamente a las recomendaciones y medidas que hacen referencia a las técnicas concretas de la industria del gas, con vistas a la seguridad de las personas y de los bienes afectados.

2.4. Los programas establecidos por cada Empresa suministradora, para la explotación y el mantenimiento de las estaciones de regulación y/o medida, deben incluir como mínimo:

- La inspección y prueba periódica de las válvulas de seguridad.
- La inspección y prueba periódica del equipo contra incendios.
- La inspección del estado de conservación de todos los elementos de la estación frente a la corrosión.

La periodicidad de esas inspecciones y pruebas será, como mínimo, anual.

Este programa deberá modificarse cada vez que la experiencia adquirida en la explotación así lo aconseje o las modificaciones de la explotación de las instalaciones lo exija.

#### 3. ESTACIONES DE REGULACION Y/O MEDIDA

##### 3.1. Disposición de las estaciones.

Las estaciones de regulación y/o medida objeto de esta Instrucción, pueden instalarse al aire libre, en locales cerrados a nivel del suelo o bajo tierra.

Las estaciones al aire libre, en el caso de estar situadas en zonas accesibles al público, deberán estar rodeadas por un muro o cerca metálica de una altura mínima de 1,80 metros. Las distancias entre cualquier elemento de la estación y el cercado o muro deberá ser por lo menos de dos metros.

Si la estación está situada en lugar que pertenece a la Empresa explotadora y no es accesible al público, deberá mantenerse alrededor de la estación una zona libre de dos metros de ancho, no debiéndose situar ningún material combustible en dicha zona.

Si la estación está situada en un local cerrado, solamente deberá instalarse en el mismo el equipo necesario para el propio funcionamiento de la estación.

Con el fin de evitar la formación de atmósferas explosivas por acumulación accidental de gas, los locales donde estén ubicadas las estaciones de regulación y/o medida, deberán poseer entrada y salida independientes de aire de ventilación.

### 3.2. Dispositivos para la puesta fuera de servicio.

Todas las canalizaciones que llegan o salen de la estación de regulación y/o medida deben poder ser aisladas desde el exterior de la estación y a una distancia de seguridad de la misma.

### 3.3. Reglas técnicas para el establecimiento de las canalizaciones de gas.

Todas las canalizaciones de las estaciones de regulación y/o medida, los instrumentos de control, toma de muestras, piezas de unión que vayan a las canalizaciones principales, serán de acero y las tensiones transversales debidas a la presión interna, en función del espesor mínimo de la pared, no excederán del 55 por 100 del límite elástico mínimo especificado para el material.

### 3.4. Pruebas de las canalizaciones de gas.

En general, se deberá realizar una prueba hidráulica a una presión 1,3 veces la presión máxima de servicio.

Si no se pudiera realizar la prueba hidráulica, se efectuará el ensayo con aire o gas a una presión, como mínimo 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Los aparatos o accesorios que no puedan ser probados en obra, deberán haber sido probados en fábrica a una presión igual o superior a la citada.

### 3.5. Canalizaciones diversas.

Todas las tuberías que no sean las principales de gas (en general, las de unión a instrumentos de manobra y control), deberán proyectarse, instalarse y ensayarse de forma que su nivel de seguridad sea análogo al del resto de la instalación y provistas de válvulas de bloqueo que permitan el mantenimiento de los instrumentos sin interrupciones en el suministro.

### 3.6. Control de corrosión y sobrepresión.

Las canalizaciones de acero instaladas al aire en el interior de las estaciones deberán protegerse de los agentes atmosféricos, mediante pintura, metalización u otro procedimiento apropiado. Si el gas es corrosivo deberá emplearse material capaz de resistir la acción del gas o proteger el interior de los tubos. Una vez instalada y puesta en servicio la estación, deberá revisarse periódicamente, por lo menos una vez al año, el estado de las protecciones contra la corrosión.

Toda estación de regulación y/o medida deberá ir provista de dispositivos de seguridad para prevenir la elevación de la presión de explotación a lo largo de la canalización en caso de fallo del regulador de presión.

### 3.7. Evacuación de los productos líquidos.

Deberán instalarse separadores adecuados de líquidos cuando la presencia de vapores condensables o arrastres de productos líquidos sean previsible bajo las condiciones de presión y temperatura consideradas, y en cantidades que pudiesen entorpecer el buen funcionamiento de los reguladores, los contadores y los dispositivos de seguridad.

### 3.8. Evacuación del polvo.

Deberán instalarse filtros adecuados cuando exista la posibilidad de acumulación de polvo en cantidades que pudieran entorpecer el funcionamiento correcto de los reguladores, los contadores o los dispositivos de seguridad.

### 3.9. Prevención de la formación de hielo o hidrato.

Cuando exista la posibilidad de formación de hielo o hidrato, deberán disponerse dispositivos de recalentamiento del gas y

anti-hielo u otras medidas apropiadas. En el caso que sean usados intercambiadores de calor para la calefacción del gas, deberá tenerse especial atención en impedir la penetración de gas en el circuito del dispositivo de calefacción.

### 3.10. Zonas de acceso reglamentado.

Se prohibirá fumar en todas las zonas de las estaciones de regulación y/o medida en las que una posible fuga de gas constituya un riesgo de incendio o de explosión. Estas zonas y los accesos reglamentados, deberán estar debidamente señalizados.

### 3.11. Instalación eléctrica.

Todo el sistema eléctrico en el interior de la estación será antideflagrante.

Para evitar la formación de chispas por electricidad estática, se unirán a tierra todas las partes metálicas de la estación, debiéndose aislar eléctricamente de las canalizaciones de entrada y salida de la misma, a fin de no perturbar la protección catódica de la red.

## INSTRUCCIÓN MIG-R.7.2.

Estaciones de regulación y/o medida para presiones de entrada hasta 12 bares

### 1. INTRODUCCION

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las estaciones de regulación y/o medida entre redes de gas, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

### 2. GENERALIDADES

2.1. Esta Instrucción se aplicará a las estaciones de regulación y/o medida de nueva construcción, destinadas a funcionar a una presión de entrada hasta 12 bares.

2.2. El proyecto, construcción y explotación de estaciones de regulación y/o medida debe realizarse conforme a la técnica más depurada del momento, tratando en particular de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- La seguridad de las inmediaciones de la estación.

2.3. La presente Instrucción se refiere exclusivamente a las recomendaciones y medidas que hacen referencia a las técnicas concretas de la industria del gas, con vistas a la seguridad de las personas y de los bienes afectados.

2.4. Los programas establecidos por cada Empresa suministradora, para la explotación y el mantenimiento de las estaciones de regulación y/o medida alimentadas por redes de media o alta presión, deben incluir, como mínimo:

- La inspección y prueba periódica de las válvulas de seguridad.
- La inspección periódica del estado de conservación de todos los elementos de la estación frente a la corrosión.

La periodicidad de esas inspecciones y pruebas será, como mínimo, anual.

Este programa deberá modificarse cada vez que la experiencia adquirida en la explotación así lo aconseje o las modificaciones de la explotación de las instalaciones lo exija.

2.5. Al proyectar las estaciones objeto de esta Instrucción, deberá tenerse en cuenta la eventual necesidad de dotarlas de:

- Sistema de filtrado de gas.
- Sistema de seguridad contra sobrepresiones a la salida de la estación.
- Ventilación.

### 3. ESTACIONES DE REGULACION Y/O MEDIDA

#### 3.1. Disposición de las estaciones.

Las estaciones de regulación y/o medida objeto de esta Instrucción, pueden instalarse al aire libre, en locales o armarios cerrados a nivel del suelo o bajo tierra.

Las estaciones al aire libre, en el caso de estar situadas en zonas accesibles al público, deberán estar rodeadas por un muro o cerca metálica de una altura mínima de 1,80 metros.

En una estación al aire libre, la distancia entre cualquier elemento de la estación y el cercado o muro deberá ser, por lo menos, de dos metros.

Si la estación está situada en lugar que pertenece a la Empresa explotadora y no es accesible al público, deberá mantenerse alrededor de la estación una zona libre de dos metros de ancho, no debiéndose situar ningún material combustible en dicha zona.

Si la estación está situada en un local cerrado, solamente deberá instalarse en el mismo el equipo necesario para el propio funcionamiento de la estación.

Con el fin de evitar la formación de atmósferas explosivas por acumulación accidental de gas, los locales donde estén ubicadas las estaciones de regulación y/o medida deberán poseer entrada y salida independientes de aire de ventilación.

### 3.2. Sistema de seguridad contra sobrepresiones a la salida de una estación reguladora.

Con el fin de evitar sobrepresiones a la salida de una estación reguladora, cuando la presión de entrada sea superior a 500 milímetros c. a., se dispondrá de un sistema de seguridad que limite las consecuencias de esta eventualidad.

Cuando para ello se use válvula de seguridad con descarga a la atmósfera, se dispondrá un sistema de evacuación del gas que evite posibles daños a personas o cosas que se hallen en las proximidades de la estación.

### 3.3. Dispositivos para la puesta fuera de servicio.

Todas las canalizaciones que lleguen o salgan de la estación de regulación y/o medida y cuya presión de servicio sea superior a la de utilización, deberán ir provistas de un sistema de corte.

### 3.4. Pruebas y ensayos.

En las estaciones de regulación y/o medida alimentadas a alta presión, se deberá realizar una prueba hidráulica a una presión 1,3 veces la presión máxima de servicio, en aquellas partes del circuito de alta presión que sea posible. Se efectuarán ensayos no destructivos del 100 por 100 de las uniones soldadas. Los aparatos o accesorios que no puedan ser probados en obra deberán haber sido probados en fábrica a una presión igual o superior a la citada.

En las estaciones de regulación y/o medida alimentadas a media presión se probará con agua, gas o aire, a una presión de 1,5 veces la presión máxima de servicio, aquellas partes del circuito de media presión que sea posible.

En los lugares en que no sea posible efectuar las pruebas indicadas, se efectuará un ensayo con aire o gas a una presión, como mínimo, 1,1 veces la presión máxima de servicio.

La parte de baja presión deberá ser probada con aire a un bar o con gas a baja presión, comprobando la estanquidad con agua jabonosa u otro sistema adecuado.

### 3.5. Control de corrosión.

Las canalizaciones de acero instaladas al aire en el interior de las estaciones deberán protegerse de los agentes atmosféricos, mediante pintura, metalización u otro procedimiento apropiado. Si el gas es corrosivo deberá emplearse material capaz de resistir la acción del gas o proteger el interior de los tubos. Una vez instalada y puesta en servicio la estación, deberá revisarse periódicamente, por lo menos una vez al año, el estado de las protecciones contra la corrosión.

### 3.6. Evacuación de los productos líquidos.

Deberán instalarse reparadores adecuados de líquidos cuando la presencia de vapores condensables o arrastres de productos líquidos sean previsibles bajo las condiciones de presión y temperatura consideradas, y en cantidades que pudiesen entorpecer el buen funcionamiento de los reguladores, los contadores o los dispositivos de seguridad.

### 3.7. Zonas de acceso reglamentado.

Se prohibirá fumar en todas las zonas de las estaciones de regulación y/o medida en las que una posible fuga de gas constituya un riesgo de incendio o de explosión. Estas zonas y los accesos reglamentarios deberán estar debidamente señalizados.

### 3.8. Instalación eléctrica.

Todo el sistema eléctrico en el interior de la estación será antideflagrante.

Para evitar la formación de chispas por electricidad estática se unirán a tierra todas las partes metálicas de la estación, de-

biéndose aislar eléctricamente de las canalizaciones de entrada y salida de la misma, a fin de no perturbar la protección catódica de la red.

## INSTRUCCION MIG-R.8.

### Estaciones de compresión

#### 1. INTRODUCCION

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las estaciones de compresión de gas instaladas en las conducciones de gas, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Esta Instrucción está de acuerdo con la Norma de Seguridad para las Estaciones de Compresión, Regulación y/o Medida de las Redes de Gas, redactadas por la Unión Internacional de la Industria del Gas, a petición del Comité del Gas de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas y aprobada por el mismo en su 18.ª Sesión, en noviembre de 1971.

#### 2. GENERALIDADES

2.1. Esta Instrucción se aplicará a las estaciones de compresión que formen parte de una red principal de conducción de gas.

2.2. El proyecto, construcción y explotación de estaciones de compresión debe realizarse conforme a la técnica más depurada del momento, tratando en particular de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- La seguridad de las inmediaciones de la estación.

2.3. La presente Instrucción se refiere exclusivamente a las recomendaciones y medidas que hacen referencia a las técnicas concretas de la industria del gas, con vistas a la seguridad de las personas y de los bienes afectados.

2.4. Los programas establecidos por cada Empresa suministradora, para la explotación y el mantenimiento de las estaciones de compresión, deben incluir como mínimo:

- La inspección y prueba periódica de las válvulas de seguridad.
- La inspección y prueba periódica del equipo contra incendios.
- La inspección del estado de conservación de todos los elementos de la estación frente a la corrosión.

La periodicidad de esas inspecciones y pruebas será, como mínimo, anual.

Este programa deberá modificarse cada vez que la experiencia adquirida en la explotación así lo aconseje o las modificaciones de la explotación de las instalaciones lo exija.

#### 3. ESTACIONES DE COMPRESION

##### 3.1. Disposición de las estaciones de compresión.

El lugar de emplazamiento de las estaciones de compresión se elegirá de forma que sean fácilmente accesibles.

Se deberá prever alrededor de los elementos a presión de la estación de compresión, calles o un espacio mínimo de 2 metros libres, para permitir el desplazamiento del equipo de lucha contra incendios.

Las estaciones de compresión deberán estar suficientemente alojadas de las propiedades vecinas que no estén bajo control de la Empresa explotadora (o separadas por un muro cortafuegos) con objeto de reducir al mínimo los riesgos de propagación a la estación de un incendio que pueda producirse en la propiedad vecina. Si la presión de salida del gas en la estación es superior a 12 bares, dicha distancia será como mínimo de 5 metros, de los cuales 2 han de estar libres por lo señalado en el párrafo anterior y en los otros 3 no deben depositarse materias inflamables.

##### 3.2. Construcción del edificio de la estación de compresión.

El edificio de la estación de compresión que albergue canalizaciones de gas o aparatos que contengan gas, será construido con materiales incombustibles y deberá disponer de, como mínimo, dos salidas de seguridad para cada zona de explotación, para los sótanos si los hubiera, y para todo pasillo de circulación o plataforma situados a 3 ó más metros de altura.

Los pasillos individuales de acceso a las máquinas no precisarán las dos salidas.

La distancia máxima entre cualquier punto de la zona de servicio y una salida de socorro no debe sobrepasar los 25 metros, medidos a lo largo del eje de los corredores o de los pasillos de acceso a las máquinas.

Estas salidas de socorro dispondrán de puertas libres de todo obstáculo y situadas de tal forma que ofrezcan la adecuada posibilidad de salida hacia una zona que ofrezca toda seguridad. Las cerraduras y las empuñaduras de las puertas deben poder ser fácilmente abiertas sin llave desde el interior. Todas las puertas sobre eje apoyadas en muro exterior se abrirán hacia el exterior.

### 3.3. Ventilación de la estación.

Con el fin de evitar la formación de atmósferas explosivas por acumulación accidental de gas, los locales donde estén ubicadas las estaciones de compresión deberán estar bien ventiladas, disponiendo de entrada y salida independientes de aire de ventilación.

### 3.4. Zonas cercadas.

Toda cerca que pueda impedir la salida de personas de una estación de compresión de gas en caso de urgencia, estará provista de, por lo menos, dos puertas. Estas puertas estarán proyectadas y situadas de forma que ofrezcan posibilidad de salida hacia una zona de seguridad. Las puertas de este tipo situadas a 30 metros o menos de un edificio y/o de una instalación de una estación de compresión en la que pueda producirse una situación de emergencia, no se cerrarán con llave o deberán poder abrirse desde el interior sin necesidad de ella.

### 3.5. Identificación de las válvulas y de las canalizaciones.

Las válvulas previstas para los casos de urgencia, así como los controles instalados, se identificarán con la ayuda de marcas distintivas. Las canalizaciones de gas importantes se identificarán con la ayuda de señales o de colores convencionales que indiquen su función.

### 3.6. Evacuación de líquidos.

Cuando sea previsible la presencia en el gas de vapores condensables o de otros productos en cantidades suficientes y de forma que puedan licuarse bajo las presiones y temperaturas de explotación previstas, el conducto de aspiración de cada etapa (o hacia cada unidad, en el caso de compresores centrífugos) se protegerá por medio de separadores contra el arrastre de líquidos, al compresor.

Cada separador de líquido utilizado con este objeto se equipará con dispositivos accionados manualmente que permitan la evacuación de los líquidos acumulados.

Como alternativa, deberán utilizarse dispositivos automáticos de evacuación de líquidos o dispositivos automáticos de parada de los compresores o alarmas accionadas por exceso de nivel, allí donde puedan producirse los arrastres de líquidos, inclusive en los compresores.

### 3.7. Especificaciones técnicas para la colocación de las canalizaciones de gas.

Las canalizaciones en la estación de compresión (salvo las de instrumentos, controles y toma de muestras) que unen los compresores a las canalizaciones principales, incluidas las uniones a estas canalizaciones, se ejecutarán en acero y la tensión transversal calculada, por la presión interna del gas y el espesor de pared mínimo, no deberá sobrepasar el 55 por 100 del límite elástico mínimo especificado del material. Se tendrá en cuenta toda posible reducción de este límite elástico como consecuencia de una elevación de la temperatura de explotación.

### 3.8. Instalación de las canalizaciones de gas.

Las canalizaciones de gas en las estaciones de compresión cumplirán la Instrucción MIG correspondiente a la presión utilizada.

### 3.9. Pruebas en las canalizaciones de gas.

Las canalizaciones de gas situadas en el interior de una estación de compresión deberán ser ensayadas después del montaje, de acuerdo con la Instrucción MIG correspondiente a la presión utilizada. Excepcionalmente, los elementos o conjuntos de elementos de canalización en los que no sea posible verificar la prueba después del montaje, pueden ser probados antes de su instalación.

En general, se deberá efectuar una prueba hidráulica después del montaje, a una presión, al menos, igual a 1,5 veces la presión máxima de servicio.

Si las circunstancias hicieran imposible la prueba hidráulica, se ejecutará la prueba con aire o con gas a, por lo menos, 1,25 veces la presión máxima de servicio. Durante las pruebas con fluidos gaseosos se cumplirá lo preceptuado sobre ello en el Reglamento de Redes y Acometidas.

### 3.10. Canalizaciones diversas.

Todas las tuberías que no sean las principales de gas (en general, las de unión a instrumentos de maniobra y control) deberán proyectarse, instalarse y ensayarse de forma que su nivel de seguridad sea análogo al del resto de la instalación, debiendo instalarse válvulas de bloqueo que permitan el mantenimiento de la instrumentación y aparatos de medida sin interrupción del servicio.

### 3.11. Control de la corrosión.

Las canalizaciones de acero instaladas al aire en el interior de las estaciones, deberán protegerse de los agentes atmosféricos, mediante pintura, metalización u otro procedimiento apropiado. Si el gas es corrosivo, deberá emplearse material capaz de resistir la acción del gas o proteger el interior de los tubos. Una vez instalada y puesta en servicio la estación, deberá revisarse periódicamente, por lo menos una vez al año, el estado de las protecciones contra la corrosión.

### 3.12. Equipo de la estación de compresión.

Los dispositivos de evacuación de elementos líquidos o sólidos, tales como separadores de líquidos, a menos que estén contruídos con tubos y accesorios sin soldadura circular interior, deberán construirse conforme a lo que señala el Reglamento de Recipientes a Presión. Los separadores contruídos mediante tubo y accesorios sin soldadura circular interior deberán calcularse de tal forma que la tensión transversal debida a la presión interna y que corresponde al espesor mínimo de la pared no sobrepasa el 55 por 100 del límite elástico mínimo especificado para el material.

Los compresores de aire y los recipientes de almacenamiento de aire deberán construirse y equiparse de conformidad con el Reglamento de Recipientes a Presión.

En el caso de que se prevean acumulaciones de polvo que puedan influir sobre el funcionamiento correcto de la estación de compresión, deberán instalarse filtros separadores. La envoltura de estos filtros deberá realizarse de acuerdo con las reglas estipuladas en el primer párrafo de este apartado. En las zonas en las que exista riesgo de explosión, el material eléctrico, así como los cables, se instalarán de acuerdo con la Reglamentación en vigor para tales casos. Los lugares en que se pueda producir una atmósfera explosiva, deberán equiparse con una iluminación antideflagrante y otra alimentación independiente de socorro que suministra automáticamente la luz necesaria en caso de fallo en la alimentación normal.

### 3.13. Dispositivos para el paro de urgencia de las estaciones.

Cada estación de compresión se equipará con un dispositivo, por medio del cual todo el equipo para la compresión de gas pueda ser puesto fuera de servicio en caso de emergencia.

El dispositivo de paro de urgencia de la estación podrá ser accionado a partir de uno cualquiera de, por lo menos, dos puntos de accionamiento. El emplazamiento de los mismos estará situado fuera de la estación, preferentemente en las proximidades de las puertas de salida instaladas en las cercas, pero a una distancia que no sobrepase los 150 metros a partir de los límites de la estación. Las canalizaciones de purga se conducirán hacia un emplazamiento en el que la evacuación de los condensados no cree un peligro para la estación de compresión o para la zona que la rodea.

La posición de cierre de las válvulas que aíslan la estación de la red, deberá estar claramente señalizada por los indicadores situados sobre las válvulas.

### 3.14. Paro de las máquinas en caso de exceso de velocidad.

Toda máquina que accione un compresor, con la excepción de los motores eléctricos a inducción o síncronos, deberá estar equipada con un dispositivo automático destinado a provocar el paro de la unidad antes que la velocidad de la máquina de accionamiento o de la máquina accionada, sobrepase el máximo de seguridad especificado por los constructores de cada una de ellas.

### 3.15. Limitación de la presión en las estaciones de compresión.

Deberán instalarse válvulas de seguridad u otros dispositivos de protección adecuados para garantizar que la presión en la red de la estación y en los aparatos no sobrepasará la presión prevista en el proyecto.

Las canalizaciones de purga instaladas para evacuar el gas mediante válvulas de seguridad hacia la atmósfera y las canalizaciones de escape deberán dirigirse hacia lugares en los que el gas pueda evacuar a la atmósfera sin riesgo.

Los órganos de regulación de presión que equipen la red de alimentación de gas de las estaciones de compresión deberán estar provistos de dispositivos de limitación de presión destinados a impedir que la presión en esta red sobrepase, en más de un 10 por 100, la presión máxima de servicio.

### 3.16. Seguridad durante las reparaciones.

Deberán adoptarse las disposiciones necesarias para impedir la llegada accidental de gas a una máquina mientras se esté realizando sobre la misma o sobre las máquinas accionadas por ella trabajos de mantenimiento.

Igualmente deberán tomarse las disposiciones necesarias para impedir que aire de arranque o gas penetre en las unidades de compresión mientras se están realizando trabajos de mantenimiento sobre estas máquinas o sobre los aparatos accionados por ellas.

### 3.17. Control del gas destinado a la combustión.

Deberá preverse un dispositivo automático en cada motor a gas, que tendrá como función cortar el paso del gas cuando se pare el motor.

### 3.18. Fallos en el sistema de refrigeración y de engrase.

Los compresores de gas deberán estar equipados con dispositivos de paro o de alarma destinados a funcionar en el caso de que falle el sistema de refrigeración o de engrase.

### 3.19. Odorización.

El gas utilizado para necesidades de la propia estación de compresión y que no posea por sí mismo un olor suficiente para alertar en caso de fuga deberá ser odorizado.

### 3.20. Protección contra el fuego.

Deberán instalarse en la estación dispositivos de detección de atmósfera explosiva adecuados y un sistema de paro, con salida del gas a la atmósfera. Los dispositivos de protección contra el fuego deberán estar de acuerdo con la reglamentación en vigor.

### 3.21. Almacenamiento de materiales combustibles.

Los materiales inflamables o combustibles almacenados en cantidades que sobrepasen las necesidades de una jornada o aquellos que no sean normalmente utilizados dentro del edificio de compresores, deberán almacenarse en una zona separada o bajo una estructura que se construirá con material incombustible y situada a, por lo menos, cinco metros del edificio de los compresores.

Estará prohibido fumar en todas las zonas de la estación de compresión en las que la posible existencia de una fuga o la presencia de gas constituye un riesgo de incendio o de explosión. Estas zonas y todas las zonas de acceso reglamentado deberán señalizarse claramente con la indicación de «Prohibido fumar». En las zonas en las que se permita fumar, será oportuno señalizarlas mediante una indicación situada en forma bien visible.

Se tomarán las medidas de protección necesarias contra las descargas eléctricas atmosféricas, de acuerdo con las condiciones de emplazamiento y tipo de instalación.

## MINISTERIO DE AGRICULTURA

**24800.** ORDEN de 26 de noviembre de 1974 por la que se fijan los precios de la semilla de remolacha para la campaña azucarera 1975-76.

Ilustrísimo señor:

Los Decretos de regulación de campañas azucareras establecen que por el Ministerio de Agricultura serán fijados los precios de las semillas de remolacha azucarera, entregadas por las

fábricas a los cultivadores para su siembra en cada una de las campañas.

Previa consulta a los productores autorizados y a las Entidades importadoras, visto el estudio de la situación de existencias, el informe del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero y la Orden de 19 de julio de 1974 por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas de Remolacha,

Este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Primero.—Los precios al agricultor de las semillas multigérmes de remolacha azucarera para la campaña 1975-76 serán los siguientes:

	Pesetas/Kg.
Diploides de producción nacional .....	58
Poliploides de producción nacional .....	119
Poliploides de importación .....	143

Segundo.—Las semillas monogérmes y de precisión tendrán libertad de precios.

Tercero.—Se faculta a esa Dirección General de la Producción Agraria para dictar las medidas complementarias que se estimen oportunas.

Lo que comunico a V. I. a los efectos oportunos y para su traslado al Sindicato Nacional del Azúcar (Agrupación Sindical de Producción de Remolacha y Caña Azucarera).

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 26 de noviembre de 1974.

ALLENDE Y GARCIA BAXTER

Ilmo. Sr. Director general de la Producción Agraria.

**24801** RESOLUCION de la Dirección General de Industrias y Mercados en Origen de Productos Agrarios por la que se delegan determinadas facultades que le confiere el Decreto 2177/1973.

El artículo 10 del Decreto 2177/1973, de 12 de julio, por el que se reglamentan las sanciones por fraudes de productos, establece que corresponde al Director general de Industrias y Mercados en Origen de Productos Agrarios la facultad de imponer sanciones hasta la cuantía de quinientas mil pesetas en los expedientes sancionadores que se sustancian por infracciones en la producción y comercio agrarios y en las materias y elementos necesarios para la agricultura y la ganadería.

Una de las finalidades de la Ley de Procedimiento Administrativo, expresada en su artículo 29, y de la de Régimen Jurídico de la Administración del Estado, es la de dotar a la acción administrativa de una mayor eficacia y agilidad, y un modo de cumplir dicho mandato lo constituye la delegación de facultades en Organismos inferiores de la Administración que permita dar una mayor rapidez a la tramitación y resolución de los expedientes.

El volumen de expedientes que se prevé habrán de tramitarse y el ámbito nacional de la actuación administrativa hacen necesarios que la Dirección General de Industrias y Mercados en Origen de Productos Agrarios delegue parte de sus atribuciones en otros Organismos de ella dependientes, a fin de evitar una posible congestión en el trámite, que mermaría la eficacia de la acción de defensa contra el fraude.

En su virtud y al amparo de lo que dispone el artículo 22 de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado y previa aprobación del excelentísimo señor Ministro,

Esta Dirección General ha tenido a bien disponer:

Primero.—Las facultades atribuidas a esta Dirección General por el artículo 10 del Decreto 2177/1973, de 12 de julio, en orden a la imposición de sanciones, quedan delegadas en los Organismos que se citan a continuación:

a) Hasta una cuantía de 40.000 pesetas en las Delegaciones Provinciales que expresamente vayan siendo designadas por esta Dirección General a medida que las dotaciones de personal de dichas Unidades permitan asegurar la correcta y ágil tramitación de los expedientes.

b) En el Servicio de Defensa contra Fraudes y de Ensayos y Análisis Agrícolas, hasta 100.000 pesetas.

c) En la Subdirección General de Mejora de la Calidad y Defensa contra Fraudes, hasta la cuantía de 300.000 pesetas.

Segundo.—La delegación de atribuciones a que se refiere la presente Resolución será revocable en cualquier momento y no constituirá obstáculo para que esta Dirección General pueda re-