

# **NAG-200**

**- Año 2015 -**

## **Reglamento para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas**

**En discusión pública hasta el  
30 de abril de 2016**



**ENARGAS**  
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

## Contenido

<b>Prólogo</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1 GENERALIDADES</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 Objeto</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2 Alcance</b> .....	<b>8</b>
<b>1.3 Ejecución de instalaciones</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4 Mantenimiento de la instalación</b> .....	<b>8</b>
<b>1.5 Definiciones</b> .....	<b>9</b>
<b>1.6 Normas y reglamentaciones de referencia y aplicación</b> .....	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO 2 SISTEMA DE REGULACIÓN-MEDICIÓN - PROLONGACIÓN INTERNA</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1 Alcance</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2 Sistema de regulación</b> .....	<b>25</b>
2.2.1 Ubicación.....	25
2.2.2 Montaje, configuración y particularidades.....	26
2.2.3 Materiales .....	28
<b>2.3 Prolongación interna</b> .....	<b>28</b>
2.3.1 Recorrido.....	28
<b>2.4 Ejecución</b> .....	<b>30</b>
2.4.1 Generalidades .....	30
2.4.2 Gas a baja presión en zonas de futura conversión a media presión.....	30
2.4.3 Gas a media presión.....	35
<b>2.5 Prolongaciones para baterías de medidores</b> .....	<b>37</b>
<b>2.6 Dimensionamiento de la prolongación</b> .....	<b>39</b>
2.6.1 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual.....	39
2.6.2 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común.....	39
2.6.3 Cálculo del diámetro de la prolongación.....	41
2.6.4 Pérdida de carga.....	42
2.6.5 Velocidad del gas.....	42
2.6.6 Ejemplos de cálculos de prolongaciones con gas natural.....	43
<b>CAPÍTULO 3 COMPARTIMENTOS PARA MEDIDORES - REGULADORES</b> .....	<b>57</b>
<b>3.1 Alcance</b> .....	<b>57</b>
<b>3.2 Condiciones generales</b> .....	<b>57</b>
3.2.1 Construcción.....	57
3.2.2 Ubicación.....	58
<b>3.3 Condiciones particulares</b> .....	<b>60</b>
3.3.1 Con regulación.....	60
3.3.2 Con medición.....	60
3.3.3 Con un sólo medidor.....	61
<b>3.4 Habilitación “in situ” de puertas para gabinetes</b> .....	<b>61</b>
<b>3.5 Ventilación de gabinetes</b> .....	<b>62</b>

3.6	Batería para medidores de hasta 10 m <sup>3</sup> /h .....	62
3.7	Compartimiento de medidores ubicados en varias plantas.....	64
3.8	Gabinete para baterías de medidores, baterías a la intemperie (patios, jardines, terrazas, etc.).....	68
3.9	Ejecución de los cuadros de montaje de medidores de gas .....	69
3.10	Cálculo de iluminación para recintos con instalación APE .....	70
<b>CAPÍTULO 4 TUBERÍA INTERNA .....</b>		<b>71</b>
4.1	Alcance .....	71
4.2	Materiales de tubos y accesorios .....	71
4.2.1	Acero .....	71
4.2.2	Cobre .....	71
4.2.3	Sistemas de tubería compuesta de acero-polietileno unidos por termofusión .....	72
4.2.4	Otros materiales.....	72
4.3	Elementos sellantes .....	72
4.4	Reparación de revestimiento.....	72
4.5	Soportes.....	72
4.6	Dimensionamiento de la tubería interna .....	74
4.7	Instalación de tuberías .....	80
4.7.1	Condiciones generales.....	80
4.7.2	Tipos de instalación .....	81
4.7.3	Instalación prohibida.....	85
4.7.4	Instalaciones con restricciones particulares .....	86
4.7.5	Materiales con restricciones particulares.....	87
4.8	Detalles constructivos.....	87
4.8.1	Uniones roscadas .....	87
4.8.2	Uniones soldadas .....	88
4.8.3	Uniones por ajuste mecánico .....	88
4.9	Accesorios de transición .....	88
4.10	Válvulas de corte (llaves de paso) .....	88
4.11	Ejemplos de cálculo de dimensionamiento de tuberías para instalaciones internas .....	90
4.11.1	Ejemplo N° 1.....	90
4.11.2	Ejemplo N° 2.....	95
<b>CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS.....</b>		<b>111</b>
5.1	Alcance .....	111
5.2	Generalidades .....	111
5.3	Artefactos .....	111
5.3.1	Clasificación de los artefactos.....	111
5.3.2	Requisitos.....	111
5.3.3	Particularidades .....	112
5.4	Habilitación “ <i>in situ</i> ” de artefactos.....	115

5.4.1	Requisitos para la habilitación.....	116
5.4.2	Procedimiento de habilitación "in situ" de artefactos.....	117
<b>5.5</b>	<b>Instalación de los artefactos .....</b>	<b>118</b>
<b>5.6</b>	<b>Conexión .....</b>	<b>118</b>
<b>5.7</b>	<b>Montaje.....</b>	<b>119</b>
<b>5.8</b>	<b>Ubicación .....</b>	<b>119</b>
<b>5.9</b>	<b>Ambientes.....</b>	<b>121</b>
<b>CAPÍTULO 6 EVACUACIÓN DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN APORTE DE AIRE Y VENTILACIÓN DE AMBIENTES.....</b>		<b>127</b>
<b>6.1</b>	<b>Alcance .....</b>	<b>127</b>
<b>6.2</b>	<b>Clasificación .....</b>	<b>127</b>
<b>6.3</b>	<b>Cláusulas generales para todo tipo de conductos .....</b>	<b>127</b>
<b>6.4</b>	<b>Aire para combustión y ventilación .....</b>	<b>128</b>
6.4.1	Artefactos no conectados a conductos.....	129
6.4.2	Salida de aire viciado por conducto o abertura.....	129
6.4.3	Suministro de aire para combustión y ventilación por abertura o conducto de ventilación .....	131
6.4.4	Ventilación de recintos por debajo del nivel de terreno.....	133
6.4.5	Espacio aire-luz .....	133
<b>6.5</b>	<b>Conducto individual para artefactos de cámara abierta ( tiro natural) .....</b>	<b>134</b>
6.5.1	Configuración .....	135
6.5.2	Remate (sombbrero).....	144
6.5.3	Salida superior horizontal para termotanques.....	151
<b>6.6</b>	<b>Sistema de conductos para artefactos de cámara estanca ( tiro balanceado y TBU) 152</b>	
6.6.1	Artefactos de cámara estanca con conducto horizontal.....	152
6.6.2	Artefactos de cámara estanca con conductos en "U" de tendido vertical.....	155
<b>6.7</b>	<b>Sistema de ventilación mecánica.....</b>	<b>155</b>
6.7.1	Conductos .....	156
6.7.2	Terminación (remate).....	156
<b>6.8</b>	<b>Dos o más artefactos conectados a un conducto común.....</b>	<b>156</b>
6.8.1	Conductos que rematan verticalmente a los cuatro vientos.....	159
6.8.2	Conductos de evacuación de gases de tendido horizontal .....	162
<b>6.9</b>	<b>Sistema de evacuación de gases con control de tiro .....</b>	<b>164</b>
<b>6.10</b>	<b>Responsabilidad sobre la construcción de conductos colectivos .....</b>	<b>164</b>
<b>6.11</b>	<b>Sistema con conducto colectivo para artefactos de cámara abierta .....</b>	<b>165</b>
6.11.1	Disposiciones generales .....	166
6.11.2	Elementos y materiales a utilizar en la construcción de los conductos en derivación .....	168
6.11.3	Secciones mínimas de conducto principal y secundario.....	171
6.11.4	Dimensionamiento del conducto .....	172
6.11.5	Montaje del conducto.....	173
6.11.6	Controles e inspecciones .....	174

6.12 Evacuación de los productos de la combustión de las calderas murales de tiro balanceado con forzador .....	174
<b>CAPÍTULO 7 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>177</b>
7.1 Alcance .....	177
7.2 Consideraciones generales .....	177
7.3 Pruebas .....	177
7.3.1 Prolongación interna .....	177
7.3.2 Tubería Interna .....	178
7.3.3 Conductos de ventilación y de evacuación de los productos de la combustión .....	178
<b>CAPÍTULO 8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>179</b>
8.1 Alcance .....	179
8.2 Factibilidad de suministro de gas .....	179
8.3 Pedidos de inspección .....	180
8.3.1 Pedido de inspección parcial .....	180
8.3.2 Pedido de inspección final .....	181
8.4 Habilitación in situ de artefactos .....	181
8.5 Plano conforme a obra de la instalación .....	181
8.5.1 El plano debe contener como mínimo lo siguiente: .....	181
8.6 Formularios .....	182
8.6.1 Formulario Factibilidad del suministro de gas .....	183
8.6.2 Formulario de Pedido de inspección .....	183
8.6.3 Formulario Habilitación "in situ" de artefactos .....	183
<b>CAPÍTULO 9 HABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>190</b>
9.1 Alcance .....	190
9.2 Habilitación de las instalaciones .....	190
9.2.1 Instalaciones unifuncionales .....	190
9.2.2 Instalaciones multifuncionales.....	190
<b>CAPÍTULO 10 INSTALACIONES EN SERVICIO .....</b>	<b>192</b>
10.1 Alcance .....	192
10.2 Relación de operaciones básicas .....	192
10.3 Medidas de seguridad .....	192
10.4 Consideraciones específicas .....	192
10.4.1 Reparación de la instalación interna .....	192
10.4.2 Modificación de la instalación interna .....	193
10.5 Cambio de medidor .....	193
<b>CAPÍTULO 11 INSTALACIONES QUE OPERAN CON GLP.....</b>	<b>194</b>
11.1 Alcance .....	194
11.2 Requisitos.....	194
11.2.1 Tuberías .....	194
11.2.2 Válvulas de corte .....	194

11.2.3	Artefactos .....	194
11.2.4	Evacuación de productos de combustión, aporte de aire y ventilación de ambientes .....	195
11.2.5	Pruebas .....	195
11.2.6	Documentación técnica y habilitación.....	195
<b>CAPÍTULO 12 MATRÍCULA Y REGISTRO DE INSTALADORES MATRICULADOS - OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES .....</b>		<b>196</b>
12.1	Alcance .....	196
12.2	Requisitos generales.....	196
12.3	Registro de Instaladores .....	196
12.4	Matrícula de instalador de primera categoría .....	197
12.5	Matrícula de instalador de segunda categoría .....	198
12.6	Matrícula de instalador de tercera categoría .....	198
12.7	Carné identificador (credencial).....	198
12.8	Obligaciones del matriculado.....	198
<b>ANEXO A (Informativo) RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD .....</b>		<b>200</b>
A.1	Generalidades.....	200
A.1.1	En los trabajos de instalación .....	200
A.1.2	Instalaciones en servicio con gas.....	202
A.1.2.1	Percibir olor a gas o detectar una fuga.....	202
A.1.2.2	Ejecución de modificaciones o reparaciones.....	203
<b>ANEXO B (Informativo) INSTALACIÓN PARA EL USO DE GAS ENVASADO .....</b>		<b>204</b>
B	Equipo individual y batería de cilindros para gas envasado .....	204
B.1	Equipo individual.....	204
B.1.1	Gabinete para equipo individual .....	204
B.1.2	Ubicación del gabinete.....	206
B.1.3	Regulador .....	207
B.1.4	Cilindros.....	207
B.2	Batería de cilindros .....	207
B.2.1	Recinto para batería de cilindros.....	208
B.2.2	Ubicación.....	208
B.2.3	Conexiones.....	208
B.2.4	Batería de cilindros en terrazas.....	209
B.3	Proceso de cálculo para instalaciones domiciliarias en función de la vaporización de los cilindros .....	209
B.3.1	Secuencia y ejemplos de cálculo .....	209
B.3.2	Método de cálculo para instalaciones comerciales, industriales, unidades hospitalarias, escuelas, instalaciones deportivas, etc. e instalaciones domiciliarias con calderas de calefacción .....	212
	Formulario para observaciones .....	221
	Instrucciones para completar el formulario de observaciones propuestas .....	222

Documento en estudio

## Prólogo

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

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

Asimismo, el Artículo 86 expresa que las normas técnicas contenidas en el clasificador de normas técnicas de GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO (revisión 1991) y sus disposiciones complementarias, mantendrán plena vigencia hasta que el Ente apruebe nuevas normas técnicas, en reemplazo de las vigentes, de conformidad con las facultades que le otorga el Artículo 52, inciso b) de la mencionada Ley.

En tal sentido, este Reglamento NAG-200 Año 2015 constituye una actualización y sustitución al dictado oportunamente por la ex GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO bajo la denominación “**Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas**” edición de 1982.

Esta versión del Reglamento contiene una revisión integral de cada capítulo teniendo en cuenta las actualizaciones relativas a materiales y al proyecto de las instalaciones, y en especial, se ha considerado conveniente rever el cálculo de la prolongación interna y las tuberías, con la utilización de las fórmulas de RENOARD en lugar de la fórmula del Dr. Poole por cuanto esta presenta limitaciones en la utilización de ciertos coeficientes.

Se destaca que la metodología de actualización de este Reglamento consistirá en la emisión de adendas. Cada cuatro años se emitirá una actualización completa en caso de corresponder.

Las modificaciones que se han realizado con respecto de la versión de consulta pública del año 2011, están indicadas por medio de una línea vertical sobre el margen de cada página.

Toda sugerencia de revisión, puede ser enviada al ENARGAS, completando el formulario que se encuentra al final del Reglamento.



## **CAPÍTULO 1 GENERALIDADES**

### **1.1 Objeto**

El presente Reglamento establece los requisitos técnicos para el diseño, construcción, pruebas y habilitación de las instalaciones internas domiciliarias de gas natural (GN) o gas licuado de petróleo (GLP) distribuido por redes, así como sus condiciones mínimas de seguridad y conservación.

### **1.2 Alcance**

**1.2.1** Este Reglamento es de aplicación obligatoria en el ámbito de la República Argentina para todas las instalaciones internas domiciliarias, con una presión operativa regulada de 19 mbar para GN y 28 mbar para GLP, que se abastezcan desde redes de distribución de GN o GLP que operen a una presión nominal hasta 4 bar o 2 bar, respectivamente.

**1.2.2** Comprende las instalaciones nuevas y reparaciones o modificaciones de las instalaciones domiciliarias existentes, incluyendo el agregado, cambio de ubicación, retiro o reemplazo de artefactos.

Los requisitos de este Reglamento no deben ser aplicados retroactivamente a instalaciones existentes que estuviesen aprobadas de acuerdo con los requisitos del Reglamento vigente al momento de la instalación, a menos que se realicen modificaciones en las instalaciones, las que deben cumplir con lo establecido en este Reglamento.

En el caso de las modificaciones, la aplicación de este Reglamento se debe circunscribir exclusivamente a la parte de la instalación que se modificó.

En la medida en que se mantengan las condiciones de seguridad, el resto de la instalación y/o elementos que no fueron modificados conservan el resguardo de la normativa con la que fue oportunamente aprobada y habilitada la instalación.

Se debe considerar que una instalación ha perdido sus condiciones de seguridad cuando se constate, entre otras, lo siguiente: existencia de pérdida, deficiencia en las ventilaciones o en los conductos de evacuación de los productos de la combustión, falta de válvulas de seguridad en artefactos, artefactos de cámara abierta en baños, dormitorios o pasos comunicados con estos.

### **1.3 Ejecución de instalaciones**

Toda instalación contemplada en este Reglamento, sólo debe ser ejecutada, ampliada, reparada o modificada por un instalador matriculado.

### **1.4 Mantenimiento de la instalación**

Toda instalación habilitada debe ser mantenida por el usuario en las condiciones requeridas por la Autoridad Competente y la Prestadora, en un todo de acuerdo con los términos de este Reglamento, delegando las acciones pertinentes en el instalador matriculado según los alcances de su matrícula.

La responsabilidad del mantenimiento por parte del usuario debe ajustarse a lo siguiente:

- a) **Medidor instalado en línea municipal:** Desde la salida del medidor hasta los artefactos y el regulador de presión.
- b) **Medidor instalado dentro de la propiedad:** Desde la válvula del servicio instalada en la línea municipal hasta los artefactos, excluido el medidor. Si esta válvula estuviera ubicada en otro lugar, desde la línea municipal hasta los artefactos, excluido el medidor.

## **1.5 Definiciones**

A los fines de este Reglamento, se aplican los siguientes términos:

### **1.5.1 Accesorio de transición**

Es el elemento que permite unir la tubería de polietileno con tuberías o accesorios de otro material. Denominado también como accesorio de transición por ajuste mecánico (gripper).

### **1.5.2 Aguas abajo**

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

### **1.5.3 Aguas arriba**

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

### **1.5.4 Aire primario para la combustión de un gas**

Es el aire introducido en el quemador que se mezcla con el gas antes de la zona de combustión.

### **1.5.5 Aire secundario para la combustión de un gas**

Es el aire exterior que toma directamente la llama en la zona en que se produce la combustión.

### **1.5.6 Aislante eléctrico (dieléctrico)**

Componente de alta resistencia eléctrica empleado para separar instalaciones de gas de un medio eléctricamente conductor o vinculación de las tuberías entre sí compuestas por diferentes metales o estado de conservación.

### **1.5.7 Aislante térmico**

Material de baja conductividad térmica, baja absorción de humedad y alta resistencia al fuego, empleado para aislar térmicamente dos materiales contiguos.

### **1.5.8 Ambiente**

Acepción válida para denominar a cualquier espacio -con o sin instalaciones de gas- comprendido dentro de ciertos límites y que admite presencia o estadía de personas (habitación, recinto, local, aposento, pieza, paso, cuarto, sala y similares).

### **1.5.9 Ambiente confinado**

Todo espacio cerrado inferior a 15 m<sup>3</sup> de volumen, se considera ambiente confinado.

### **1.5.10 Ambiente habitable**

Ambiente o espacio que por sus dimensiones y su destino admite habitualmente la permanencia prolongada de personas. Se denomina como tal a dormitorio permanente o eventual, baño, estar, comedor o cocina comedor residencial.

### **1.5.11 Ambiente interior**

Ambiente cubierto donde ninguna de sus paredes linda parcial o totalmente con el exterior o con un espacio semicubierto.

### **1.5.12 Ambiente integrado**

Se considera a dos o más recintos separados por líneas geométricas imaginarias o delimitaciones funcionales, comunicados entre sí por aberturas libres de toda obstrucción. La abertura de vinculación entre ambientes no debe tener marco para puerta y su dimensión debe superar la sección mínima de 2,0 m<sup>2</sup> (el tamaño equivalente a una puerta tipo estándar).

NOTA: A los fines de este Reglamento, la instalación de artefactos no debe tener otras limitaciones que las impuestas por el destino del ambiente.

### **1.5.13 Ambiente único**

Ver monoambiente.

### **1.5.14 Aprobación**

Acción de calificar como técnicamente apta una instalación.

### **1.5.15 Armario para medidores**

Recinto destinado al alojamiento de más de un medidor, no siendo apto para el ingreso de personas.

### **1.5.16 Artefacto a gas tipo A (de evacuación no conducida)**

Artefacto de cámara abierta diseñado para no ser conectado a un conducto de evacuación de gases.

### **1.5.17 Artefacto a gas tipo B (de evacuación conducida)**

Artefacto de cámara abierta diseñado para ser conectado a un conducto de evacuación de gases. Puede ser de tiro natural o de tiro forzado.

### **1.5.18 Artefacto a gas tipo C (de cámara estanca)**

Artefacto en el que el circuito de combustión (entrada de aire, cámara de combustión y evacuación de los productos de la combustión) no tiene comunicación alguna con la atmósfera del local en el que se encuentra instalado. Puede ser de tiro natural o de tiro forzado.

#### **1.5.19 Artefactos de cámara de combustión abierta**

Son aquellos en que todo el aire para la combustión lo toman desde el ambiente donde se encuentran ubicados, y evacuan los productos de la combustión directamente al mismo ambiente (por ejemplo tipo infrarrojo) o fuera de él por medio de un conducto de evacuación que remate al exterior. Puede ser de tipo A o B.

#### **1.5.20 Artefactos de cámara de combustión estanca, o de tiro balanceado**

Son aquellos en que el circuito de combustión (entrada de aire, cámara de combustión y salida de los productos de combustión) no toma el aire del ambiente donde se halla instalado, ni evacua a éste los productos de la combustión. Artefacto tipo C.

#### **1.5.21 Artefactos de tiro forzado, inducido o ambos**

Son los equipados con medios mecánicos integrales, que facilitan la evacuación de los productos de la combustión.

#### **1.5.22 Artefactos y elementos aprobados**

Son aquellos que fueron aprobados por un Organismo de Certificación, y cuentan con la matrícula correspondiente.

#### **1.5.23 Artefactos y equipos a gas**

Son aquellos que utilizando combustibles gaseosos en el proceso de combustión, generan calor, frío, luz u otra forma de energía.

#### **1.5.24 Aspirador estático**

Artificio de conformación aerodinámica de alto rendimiento que facilita la circulación de fluidos gaseosos en un único sentido. Se emplea para rematar los conductos de evacuación de los gases de la combustión.

#### **1.5.25 Autoridad Regulatoria**

El Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS) o cualquier Autoridad Regulatoria o gubernamental que en el futuro lo reemplace.

#### **1.5.26 Baño**

Espacio destinado a la higiene en el cual haya instalado artefactos sanitarios y/o donde pueda prevalecer en su atmósfera aire con vapor de agua saturado (ej.: baño con ducha, hidromasaje, etc.).

#### **1.5.27 Batería para medidores**

Cuadro o conjunto de piezas homogéneas simétricamente ensambladas, destinado al montaje de una determinada cantidad de medidores de gas.

#### **1.5.28 Calor**

El calor es la transferencia de energía entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas. Este flujo ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor

temperatura, ocurriendo la transferencia hasta que ambos cuerpos se encuentren en equilibrio térmico.

#### **1.5.29 Cámara de combustión de un artefacto**

Parte del artefacto donde se efectúa la combustión del gas que sale del quemador.

#### **1.5.30 Cámara de mezcla**

Parte del quemador donde se produce la mezcla aire-gas.

#### **1.5.31 Campana**

Artificio o aparato de forma abovedada, piramidal, cónica o similar que sirve para captar y canalizar directamente al exterior, los productos de la combustión del artefacto o los productos nocivos presentes en el ambiente, ya sean de la combustión, cocción o similares.

#### **1.5.32 Caudal de gas**

Es el volumen de gas que pasa por una sección en unidad de tiempo determinada.

#### **1.5.33 Colector**

Tramo de una tubería conformada por derivaciones sucesivas concentradas, de aplicación en cuadros de montaje de medidores (barral), reguladores, artefactos agrupados en batería, o tramo de conducto común que recolecta los gases de salida de dos o más artefactos contiguos.

#### **1.5.34 Combustión**

Reacción química de oxidación que libera calor.

#### **1.5.35 Combustión completa o higiénica**

Aquella donde los componentes del combustible se oxidan al máximo, quedando como productos de la combustión, dióxido de carbono y vapor de agua.

#### **1.5.36 Combustión incompleta**

Se considera como tal, cuando los componentes del combustible no se oxidan en un grado máximo, quedando como residuo predominante, monóxido de carbono.

#### **1.5.37 Compartimentos para medidores**

En forma genérica: gabinete; armario; recinto o sala.

#### **1.5.38 Condensación**

Formación de líquido que se separa de un gas o de un vapor en un proceso de compresión a temperatura constante o de enfriamiento a presión constante.

**1.5.39 Conducto de venteo (conducto de evacuación de los productos de combustión)**

Es el medio destinado para la canalización de los productos de la combustión al exterior desde el artefacto, conector de venteo o colector.

**1.5.40 Conector flexible**

Elemento de conexión aprobado que vincula el artefacto con la tubería interna, construido en tubo de acero de pared continua, o materiales adecuados que permitan absorber tanto desalineación como vibraciones.

**1.5.41 Conector de tubo semirrígido**

Elemento de conexión construido en cobre o aluminio en condiciones aceptadas por este Reglamento.

**1.5.42 Conector de venteo**

Pieza de empalme que conecta la boca de salida de un artefacto de gas combustible con el conducto de venteo.

**1.5.43 Consumo**

Es el caudal de gas utilizado por un artefacto. Generalmente se lo expresa en función de la energía (kcal/h; kW/h o J/h) o en función del volumen (m<sup>3</sup>/h).

**1.5.44 Cortatiro**

Parte de un artefacto a gas situado en el circuito de los productos de la combustión y destinado a reducir la influencia de tiro y a prevenir la del retroceso sobre la estabilidad de las llamas del quemador y sobre la combustión.

**1.5.45 Deflector de un artefacto**

Pieza metálica colocada para cambiar la dirección o retardar el flujo de aire, o de la mezcla gas-aire o de los productos de combustión.

**1.5.46 Densidad absoluta de un gas**

Masa por unidad de volumen en las condiciones de presión y temperatura en que el gas se encuentra. Se denomina densidad en condiciones estándar cuando la temperatura es de 15 °C y la presión de 1 013,25 mbar.

**1.5.47 Densidad relativa de un gas respecto al aire**

Relación entre la densidad de un gas y la densidad del aire, en las mismas condiciones de presión y temperatura.

**1.5.48 Dispositivo**

Mecanismo utilizado para ejecutar una operación.

**1.5.49 Dispositivo de control de llama**

Es el que permite constatar la presencia de llama en el quemador.

#### **1.5.50 Dispositivo de corte de gas**

Es el que permite interrumpir el flujo de gas en una tubería, artefacto o quemador.

#### **1.5.51 Distribución a baja presión**

Es aquella en que la presión nominal de la red de distribución en la vía pública, es de 19 mbar para el GN y 28 mbar para el GLP.

#### **1.5.52 Distribución a media presión**

Es aquella en que la presión nominal de la red de distribución en la vía pública, está comprendida entre 0,5 bar y 4 bar para GN y entre 0,5 bar y 2 bar para GLP.

#### **1.5.53 Distribución de GN a alta presión**

Es aquella en que la presión nominal de la red de distribución en la vía pública es mayor de 4 bar.

#### **1.5.54 Dormitorio**

Aposento destinado en forma habitual o eventual para el descanso.

NOTA: A los fines de este Reglamento, en el caso de que el dormitorio no posea puerta, esta pasa a ser parte integrante del ambiente contiguo o resto de la vivienda y la habilitación de los artefactos debe cumplir con las exigencias para monoambientes residenciales (ver ambiente integrado).

#### **1.5.55 Espacio exclusivo**

Lugar que tiene como único uso o destino albergar artefactos o equipos para gas y en el que no se admite la permanencia de personas excepto para eventuales tareas de operación o mantenimiento.

#### **1.5.56 Espacio semicubierto/galería**

Es la que tiene cerramiento en el techo y en su perímetro falta una o varias paredes.

#### **1.5.57 Filtro**

Elemento destinado a retener partículas sólidas presentes en el gas.

#### **1.5.58 Flexible**

Ver conector.

#### **1.5.59 Gabinete o armario**

Recinto exclusivo circunscripto de dimensiones reducidas, destinado a alojar instalaciones de regulación, de medición, o ambas, o artefactos a gas, no siendo apto para ingreso de personas.

#### **1.5.60 Gabinete para medidor**

Recinto destinado al alojamiento de un sólo medidor y regulador.

#### **1.5.61 Gas**

Gas natural procesado o sin procesar, gas natural que habiéndose licuado se encuentra vaporizado, gas licuado de petróleo (GLP), o combinaciones de éstos, apto para ser inyectado a redes de distribución.

#### **1.5.62 Gases combustibles**

Se interpreta como tales al gas natural y a los gases **licuados de petróleo**.

#### **1.5.63 Gases de combustión**

Conjunto de gases que resultan de la reacción química en la combustión, en mezcla con combustibles no quemados y exceso de aire.

#### **1.5.64 Gases licuados de petróleo (GLP)**

Mezcla de hidrocarburos que consiste fundamentalmente en propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) y otros hidrocarburos ligeros derivados de la refinación del petróleo crudo. Esta mezcla de gases puede ser enfriada o sometida a una presión moderada para ser transformada en un estado líquido y así facilitar su transporte y almacenamiento.

#### **1.5.65 Gas natural (GN)**

Mezcla de hidrocarburos con predominio de metano y contenidos menores de componentes como etano, propano, butano y otros. Su composición comercial se especifica en la Resolución ENARGAS N° I/0259/2008 o la que en el futuro la reemplace.

#### **1.5.66 Habilitación de la instalación interna domiciliaria**

Acción de suministrar gas a una instalación interna domiciliaria nueva o modificada, previamente aprobada por la Prestadora.

#### **1.5.67 Habilitación “in situ”**

Acción de aprobar in situ en el domicilio de consumo, artefactos usados o aquellos que no están contemplados en el régimen de aprobación previa, u otros componentes contemplados en este Reglamento.

#### **1.5.68 Habitación**

Aposento o parte del edificio que se destina para habitarse.

#### **1.5.69 Homologación**

Acto de aprobación de un procedimiento, una instalación, o un artefacto, ejecutados bajo normativas aceptadas que no forman parte del código NAG, efectuado por la autoridad competente o a quien ésta haya delegado.

#### **1.5.70 Identificación de aprobación**

Marcación inalterable colocada en un lugar visible del artefacto, para individualizar que corresponde a un modelo aprobado oficialmente.



### **1.5.71 Instalación interna domiciliaria**

Abarca al (a los) tramo (s) de tubería comprendida (s) desde la línea municipal hasta los artefactos incluidos los conductos de ventilación y evacuación de gases de combustión.

### **1.5.72 Instalaciones existentes**

Son aquellas aprobadas con anterioridad a la entrada en vigencia del presente Reglamento.

### **1.5.73 Instalador matriculado**

Toda persona física habilitada por la Licenciataria de Distribución de Gas para realizar el proyecto, construcción, reparación o modificación, de una instalación interna domiciliaria para la distribución de gas conforme a los requisitos estipulados en este Reglamento.

### **1.5.74 Interceptor de contracorriente**

Dispositivo incorporado o acoplado en el tramo de salida de los productos de la combustión de un artefacto para gas con la finalidad de reducir la influencia del tiro y a prevenir un retroceso sobre la estabilidad de las llamas del quemador y sobre la combustión

### **1.5.75 Inyector**

Pieza con orificio calibrado a través del cual fluye gas a la cámara de mezcla del quemador.

### **1.5.76 Kilocaloría**

Es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un kilogramo masa de agua, desde 14,5 °C hasta 15,5 °C, que tiene la siguiente equivalencia: 1 kcal a 15 °C [kcal<sub>15</sub>] = 4,1855 kilojoule [kJ] = 3,967088 BTU.

### **1.5.77 Línea de edificación**

Línea de construcción de un edificio o vivienda individual, que puede o no coincidir con la línea municipal.

### **1.5.78 Línea municipal**

Límite que separa la propiedad privada del dominio público.

### **1.5.79 Llave**

Ver válvula.

### **1.5.80 Local**

Sitio cercado o cerrado, y cubierto.

### **1.5.81 Matrícula de aprobación**

Comprobante otorgado por el Organismo de Certificación, a los elementos que cumplen con las normas vigentes.

### **1.5.82 Medidor de gas**

Instrumento destinado a medir y registrar el volumen de gas consumido.

### **1.5.83 Metro cúbico o metro cúbico estándar**

Es el medido a 15 °C de temperatura y presión absoluta de 101,325 kPa.

### **1.5.84 Monoambiente**

Local único destinado a vivienda u oficina que pueden funcionalmente, adaptarse como tales, o bien departamento que presenta ambientes integrados mediante vanos o aberturas que no tengan puertas de cerramiento que los independicen del ambiente contiguo.

### **1.5.85 Monoambiente no habitable**

Local destinado a actividades humanas no domésticas y de permanencia horaria, temporal o transitoria, apropiado para oficinas, locales comerciales, salones de usos múltiples y similares, quedando excluidos aquellos que contienen instalaciones para descanso (camas).

### **1.5.86 Montante**

Porción de la prolongación extendida de tubería de baja presión de tendido vertical vinculante de tramos horizontales en edificios de más de una planta de altura.

### **1.5.87 Organismo de Certificación (OC)**

Entidad acreditada para la certificación de productos para la industria del gas, conforme a la Resolución ENARGAS N° 138/95 o la que en el futuro la reemplace.

### **1.5.88 Paneles sanitarios**

Conformación industrializada para diferentes prestaciones, integradas en un panel o plancha premoldeada, que suministra servicios de gas, agua y electricidad a artefactos que se le conecten, además de servir como separador de ambientes.

### **1.5.89 Paso a dormitorios exclusivos**

Ambiente circunscripto, accesible a través de puertas, no integrado a otros recintos, que independientemente de sus medidas, cumpla la función de comunicación con los dormitorios. La abertura puede no tener puertas y continuar siendo paso exclusivo siempre y cuando no superen los 2,0 m<sup>2</sup>.

### **1.5.90 Paso integrado (no exclusivo)**

Espacio integrado conformando un apéndice con otro ambiente y libre de toda obstrucción entre ambos (ver ambiente integrado).

### **1.5.91 Pleno de ventilación**

Espacio descubierto o semicubierto que se utiliza para la ventilación de los artefactos o de los ambientes donde se ubican aquéllos.

### **1.5.92 Pérdida de carga**

Caída de presión del fluido en condiciones de circulación entre dos puntos de un tramo de tubería.

### **1.5.93 Placa de marcado**

Elemento de identificación de artefactos o componentes aprobados para instalaciones de gas. Contiene mínimamente la siguiente información: nombre del fabricante; matrícula de inscripción; matrícula de aprobación; consumo; tipo de combustible.

### **1.5.94 Planta, batería o sistema de regulación**

Conjunto de elementos instalados con el propósito de regular automáticamente la presión del fluido aguas abajo de su punto de instalación, asegurando un rango prefijado de presión operativa.

### **1.5.95 Poder calorífico**

Cantidad de calor producido por la combustión, a una presión constante e igual a 1 013,25 mbar, de la unidad de volumen o de masa de gas, tomados los componentes de la mezcla combustible en las condiciones de referencia, y conducidos los productos de la combustión en las mismas condiciones.

En este Reglamento sólo se utiliza el poder calorífico superior, que es la cantidad total de calor desprendido en la combustión completa de una unidad de volumen de combustible cuando el vapor de agua originado en la combustión está condensado.

Unidades:

- megajoule por metro cúbico (MJ/m<sup>3</sup>) de gas seco tomado en las condiciones de referencia o kilocaloría por metro cúbico (kcal/m<sup>3</sup>);
- megajoule por kilogramo (MJ/kg) de gas seco, o kilocaloría por kilogramo (kcal/kg).

### **1.5.96 Potencia térmica**

A los efectos de este Reglamento, es la potencia nominal o sumatoria de las potencias nominales de los artefactos.

Unidades:

- kilowatt (kW) o kilocaloría por hora (kcal/h).

### **1.5.97 Presión**

Fuerza que se ejerce por unidad de superficie, expresada en pascales (Pa) o unidades equivalentes (bar, kg/cm<sup>2</sup>, milímetros de columna de agua), o sus múltiplos y submúltiplos.

### **1.5.98 Presión absoluta**

Es la presión manométrica más la presión atmosférica leída en un barómetro.

### **1.5.99 Presión manométrica**

Es la diferencia entre la presión absoluta o real y la presión atmosférica.

### 1.5.100 Presión de gas para operación de los artefactos

Es el rango de presión que según la clase de gas, los artefactos están diseñados para operar en forma correcta, segura y eficiente.

**Para GN:**

Presión normal	1,8 kPa (18 mbar; 180 mmca)
Presión menor a la normal	0,9 kPa (9 mbar; 90 mmca)
Presión mayor a la normal	2,7 kPa (27 mbar; 270 mmca)

**Para GLP:**

Presión normal	2,8 kPa (28 mbar; 280 mmca)
Presión menor a la normal	2,1 kPa (21 mbar; 210 mmca)
Presión mayor a la normal	3,3 kPa (33 mbar; 330 mmca)

### 1.5.101 Presión regulada

Es la nominal de operación aguas abajo de la regulación 19 mbar para GN y 28 mbar para GLP.

### 1.5.102 Prestadora

Empresa Distribuidora o Subdistribuidora del servicio de distribución de gas.

### 1.5.103 Productos de la combustión

Son los que se originan en el proceso de combustión entre los componentes del gas combustible y el oxígeno del aire.

### 1.5.104 Prolongación interna

Cualquier tramo de tubería extendido vinculante de la válvula de servicio con el sistema de medición (batería de medidores), excluido el sistema de regulación (planta reguladora).

### 1.5.105 Prolongación de baja presión

Para redes de distribución de media presión: es el tramo de tubería vinculante desde aguas abajo del sistema de regulación hasta el o los medidores.

Para redes de distribución de baja presión: es el tramo de tubería vinculante desde aguas debajo de la válvula del servicio domiciliario hasta el o los medidores.

### 1.5.106 Prolongación de media presión

Tramo de tubería vinculante de la válvula de servicio con el sistema de regulación.

### 1.5.107 Propano comercial

Ver “gases licuados de petróleo”.

#### **1.5.108 Prueba de hermeticidad**

Prueba que se realiza para verificar la estanquidad de un sistema de tuberías, al mantener constante la presión durante un lapso predeterminado.

#### **1.5.109 Quemador**

Dispositivo mediante el cual un combustible se pone en contacto con el comburente a fin de provocar la combustión.

#### **1.5.110 Quemador atmosférico**

Aquél en el cual, parte o todo el aire necesario para la combustión, por efecto del impulso del chorro del gas combustible, es introducido de la atmósfera a la cámara de combustión.

#### **1.5.111 Quemador piloto**

Quemador de muy bajo consumo, cuya función es producir el encendido del quemador principal.

#### **1.5.112 Recinto para regulación - medición**

Espacio destinado en forma exclusiva para la instalación de sistemas de regulación, de medición, y que por sus dimensiones permite el normal ingreso de personas.

#### **1.5.113 Recinto o sala para medidores**

Espacio destinado en forma exclusiva para medidores que por sus dimensiones permiten el ingreso de personas.

#### **1.5.114 Regulación de reserva**

Regulador adicional incorporado al sistema para garantizar la continuidad de servicio en caso de falla parcial o total de la regulación principal.

NOTA: Debe ser requerido o previsto por el usuario y gestionado por el instalador matriculado.

#### **1.5.115 Regulador de presión de gas**

Dispositivo destinado a reducir y mantener constante la presión de salida del gas, independientemente de las variaciones de la presión de entrada y del caudal nominal.

#### **1.5.116 Regulador integral**

Regulador de presión provisto de dispositivos de seguridad por baja o sobrepresión, incorporados.

#### **1.5.117 Revoco**

Efecto inducido por un defecto de tiro, mediante el cual parte de los productos de la combustión invaden el local donde se encuentra ubicado el artefacto a gas, a través del interceptor de contracorriente.

#### **1.5.118 Robinete**

Accesorio manual de regulación y obturación del flujo de combustible gaseoso hacia el quemador. Parte integrante del equipo o artefacto.

#### **1.5.119 Instalación antiexplosiva**

Aquella compuesta por elementos contruidos de forma tal que, producida una explosión en su interior, sus efectos no puedan propagarse al exterior, cuyos componentes cumplan los requisitos de las normas IRAM-IAP-IEC 79-10 o NFPA 70.

#### **1.5.120 Sala de máquinas**

Recinto destinado a alojar todo tipo de equipos, incluyendo artefactos a gas.

#### **1.5.121 Servicio domiciliario**

Tramo de tubería y accesorios comprendidos entre la red de distribución y la válvula de bloqueo del servicio inclusive, instalada en la línea municipal.

#### **1.5.122 Sistema**

Conjunto ordenado de componentes integrados, destinados a realizar una función específica (regulación, medición, ventilación, distribución, etc.).

#### **1.5.123 Sombrero de ventilación**

Pieza o conjunto de piezas que se coloca en el remate de los conductos de evacuación de los productos de combustión, para que por su diseño permita que evacúen los gases de la combustión al ambiente exterior; impida la introducción de lluvia, materiales o aves que puedan obturar el conducto de evacuación; disminuya la influencia del viento en el funcionamiento normal del conducto de evacuación o incrementar el efecto de aspiración.

#### **1.5.124 Tapada**

Es la distancia que media entre la superficie libre del terreno y la generatriz superior de la tubería revestida, una vez asentada ésta perfectamente.

#### **1.5.125 Temperatura**

Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente.

La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente o frío que puede ser medida con un termómetro. Por lo general, un objeto más “caliente” que otro puede considerarse que tiene una temperatura mayor, y si es “frío”, se considera que tiene una temperatura menor. En física, se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico.

#### **1.5.126 Temperatura ambiente**

Temperatura del medio circundante, que, por lo general, hace referencia a la temperatura del aire en el cual se sitúa una estructura u opera un dispositivo (en grados Celsius, excepto que se indique lo contrario).

Ver “aislante térmico”.

#### **1.5.127 Tiro**

Es la fuerza ascendente que eleva los productos de la combustión y que se debe a la diferencia de densidades entre el humo (caliente) y la atmósfera (fría) exterior.

#### **1.5.128 Tiro forzado**

Elimina los gases por medio de forzador de gases u otros mecanismos facilitando su evacuación a través de la chimenea o conductos de venteo bajo presión estática positiva.

#### **1.5.129 Tiro inducido**

Elimina los gases de la combustión por medio de un forzador de gases u otros mecanismos aspirándolos hasta su remate al exterior en condiciones de presión estática no positiva.

#### **1.5.130 Tiro mecánico**

Es un sistema de venteo que elimina los gases de la combustión por medios mecánicos auxiliares. Puede ser del tipo inducido bajo presión estática no positiva o del tipo forzado bajo presión estática positiva.

#### **1.5.131 Tiro natural**

Es el que se establece cuando en el quemador o en la cámara de combustión no hay aparato alguno que active la corriente de aire o eleve su presión.

#### **1.5.132 Tubería interna**

Toda la tubería instalada aguas abajo del medidor de gas.

#### **1.5.133 Válvula**

Dispositivo que abre, cierra o regula el paso de un fluido por tubería.

#### **1.5.134 Válvula de bloqueo del servicio**

Dispositivo de corte general del suministro de gas, ubicado sobre línea municipal en gabinete o recinto.

#### **1.5.135 Ventilación superior de ambiente**

Toda abertura permanente o conducto instalado en el tercio superior de una pared del ambiente y a no más de un metro del cielo raso, y que remata al exterior o en un espacio semicubierto canalizando la evacuación de los gases del ambiente.

#### **1.5.136 Ventilación inferior directa de ambiente**

Toda abertura permanente realizada dentro de los 50 cm del nivel de piso sobre la pared que linde con un espacio semicubierto o descubierto, canalizando todo el aporte de aire necesario.

#### **1.5.137 Ventilación inferior indirecta de ambiente**

Toda abertura permanente realizada dentro de los 50 cm del nivel de piso de una pared que linde con el ambiente contiguo, poseyendo éste una ventilación inferior comunicada directamente con el exterior.

### **1.5.138 Ventilación mecánica**

Ver “tiro mecánico”.

### **1.5.139 Volumen libre de ambiente**

Es el volumen resultante de multiplicar al determinado por las dimensiones del ambiente (distancia entre muros perimetrales y altura de techo), por 0,8 (coeficiente de ocupación).

## **1.6 Normas y reglamentaciones de referencia y aplicación**

Este Reglamento incorpora, por referencia en su texto, disposiciones de otras publicaciones, citadas con o sin fecha. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones citadas con fecha, sólo son de aplicación para este Reglamento cuando sean incorporadas mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

ASME/ANSI B16.9: 2001. Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings

ASTM A 53. Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

IRAM 1452. Recubrimientos epoxídicos aplicados en polvo sobre caños de acero para conducción de gas en instalaciones internas, sin protección catódica. Requisitos.

IRAM 2503-1. Dibujo técnico. Accesorios para cañerías y tuberías. Símbolos por emplear en los planos industriales.

IRAM 2548. Accesorios roscados de fundición maleable para cañerías, serie 10. Características y métodos de ensayo comunes.

IRAM 4504. Dibujo técnico. Formato, elementos gráficos y plegado de láminas.

IRAM 4563-1. Dibujo técnico. Instalaciones. Representación simplificada de cañerías y tuberías. Proyección ortogonal.

IRAM 4563-2. Dibujo técnico. Instalaciones. Representación simplificada de cañerías y tuberías. Proyección axonométrica, isométrica.

IRAM 5063. Rosca para tubos donde la unión estanca bajo presión es realizada por la rosca. Parte 1: Dimensiones, tolerancias y designación.

IRAM 5480. Soportes para la sujeción de caños para la conducción de fluidos de usos comunes.

IRAM-DEF D 1054. Pinturas. Carta de colores para pinturas de acabado brillante y mate.

IRAM-IAPG-IEC 79-10. Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas. Guía para la clasificación de áreas peligrosas.

NAG-108. Revestimientos anticorrosivos de cañerías y accesorios.

NAG-136. Redes para la distribución hasta 4 bar de gases de petróleo y manufacturado. De polietileno - Instrucciones para la instalación.



NAG-201. Disposiciones, normas y recomendaciones para uso de gas natural en instalaciones industriales.

NAG-214. Aprobación de elementos sellantes de roscas para cañerías domiciliarias.

NAG-215. Rejillas de ventilación permanente para instalaciones internas de gas.

NAG-222. Norma sobre materiales y elementos a utilizar en la construcción del sistema de conducto colectivo de ventilación para artefactos de cámara abierta.

NAG-235. Norma para reguladores de presión domiciliarios.

NAG-237. Norma de aprobación para conjuntos puerta-marco de gabinetes o nichos que alojan al sistema de regulación-medición.

NAG-250. Norma para caños de acero para conducción de gas en instalaciones internas.

NAG-251. Norma para recubrimientos en caños de acero para la conducción de gas en instalaciones internas.

NAG-254. Norma para la aprobación de conexiones flexibles, con tubos de acero inoxidable de pared continua, para instalaciones domiciliarias.

NAG-E 207. Especificación técnica para la aprobación de accesorios roscados de fundición esferoidal para uso en cañerías de gas.

NAG-E 208. Sistema de cañería con accesorios de ajuste mecánico para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo en instalaciones internas

NAG-E 209. Sistema de cañería de cobre para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo en instalaciones internas.

NAG-E 210. Sistemas de tubería compuesta de acero - polietileno unidos por termofusión para conducción de gas natural y gases licuados de petróleo en instalaciones internas.

NFPA 54. National Fuel Gas Code.

NFPA 70. National Electrical Code.

UNE 60670. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

## **CAPÍTULO 2**

### **SISTEMA DE REGULACIÓN-MEDICIÓN - PROLONGACIÓN INTERNA**

#### **2.1 Alcance**

Este capítulo describe los requisitos técnicos y reglamentarios para el diseño, la construcción, y la habilitación del sistema de regulación-medición y de la prolongación interna.

#### **2.2 Sistema de regulación**

##### **2.2.1 Ubicación**

- a) El sistema de regulación debe estar ubicado en la línea municipal.

Cuando por razones constructivas técnicas no resulte posible la instalación del sistema de regulación en la línea municipal, mediante una solicitud de excepción formal, debida y razonablemente fundamentada por el instalador matriculado, basada en razones relativas al proyecto, la Prestadora puede autorizar su instalación en otro lugar, estableciendo las medidas de protección y seguridad que deben ser cumplidas para dicho cometido. No deben ser tenidos en consideración a este efecto los aspectos vinculados a condiciones estéticas.

En el caso de que el sistema de regulación esté alejado de la línea municipal, se debe empalmar mediante un tramo de prolongación interna con la válvula de bloqueo del servicio, conforme los lineamientos siguientes:

- 1) El tramo de tubería aérea en interior o exterior, o empotrado, se debe construir únicamente con tubería de acero, la que debe responder a la norma ASTM A 53 y el revestimiento debe cumplir con la NAG-108. También se puede utilizar tubería que responda a la NAG-250 con revestimiento de acuerdo con la NAG-251. Los accesorios para uniones soldadas deben cumplir con la norma ASME/ANSI B16.9.
- 2) El tramo de tubería empotrada en muros o contrapisos irá instalada con un caño camisa de plástico o de acero sellado en sus extremos.

El caño camisa de acero debe ser protegido de la corrosión del mismo modo que la tubería de conducción. El extremo del caño camisa lindante con la línea municipal debe contar con conexión de venteo, canalizada directamente al exterior y por encima del nivel de anegación posible. Cuando el encamisado se ejecute con tuberías plásticas, debe ser de PVC, PRFV o PE de un espesor mínimo de pared de 2,3 mm.

- 3) En terreno natural, libre de construcciones, se puede utilizar tubería de PE aprobada e instalada según la NAG-136, e ir entubada por medio de un caño camisa resistente a la carga superpuesta y la presión de suministro. Los extremos del caño camisa se deben sellar contra cualquier tipo de infiltración y como mínimo uno de ellos debe acoplarse a un caño de venteo que ventile por encima de 2 m de la

superficie del terreno y alejado a no menos de 1 m de toda abertura o fuente de ignición.

- b) Los reguladores deben ubicarse sobre el nivel del suelo, protegidos de daños potenciales provocados por fuerzas externas y la corrosión, alojándolos dentro de gabinetes con puertas y deben ser de acceso irrestricto para el personal de la Prestadora.
- c) Los medidores ubicados en la línea municipal pueden compartir el mismo gabinete de los reguladores.
- d) Los sistemas de regulación instalados en espacios abiertos sobre el nivel de suelo o en cámaras subterráneas dentro de jardines o patios al frente de la propiedad, deben quedar ubicados tan cerca como sea posible de la válvula de corte emplazada en la línea municipal.

Todo gabinete de reguladores que se instale dentro del edificio debe ser emplazado inmediatamente a continuación de los obstáculos estructurales a sortear y tan cerca como sea posible de la válvula de corte ubicada en la línea municipal. Además, debe quedar alojado en espacios comunes, de libre acceso, permanentemente ventilado y alejado como mínimo 1 m de cualquier fuente de ignición.

En ningún caso las distancias de seguridad para el emplazamiento de los gabinetes pueden ser inferiores a las que establezcan otras reglamentaciones y resulten de aplicación en la localidad.

### **2.2.2 Montaje, configuración y particularidades**

- a) Hasta 10 unidades funcionales, las instalaciones pueden contar con un sólo regulador de capacidad igual o superior a la potencia de consumo proyectada.
- b) Para más de 10 unidades funcionales o instalaciones vinculadas con el área de salud, guarderías para niños, establecimientos educacionales, organismos públicos, geriátricos y consumos superiores a 25 m<sup>3</sup>/h, el sistema de regulación debe contar con regulador de reserva. La capacidad del sistema de regulación, considerando el factor de simultaneidad aplicado, debe garantizar la máxima demanda calculada, aun en caso de retirarse del servicio uno de sus reguladores.
- c) En caso de instalarse dos reguladores en paralelo -uno para la demanda y el otro en concepto de reserva- cada uno debe satisfacer el 100% del consumo declarado. Cuando se proyecta un sistema para más de dos reguladores, al ser todos de la misma capacidad, es suficiente incorporar un regulador de reserva de capacidad igual a uno cualquiera de los restantes. En caso de sistemas compuestos por reguladores de diferentes capacidades, el regulador de reserva debe ser igual al de mayor capacidad. ***En todos los casos el regulador de reserva debe permanecer activo.***

- d) Al instalarse más de un regulador, cada uno debe contar con un par de válvulas esféricas, que permitan su remoción sin provocar la interrupción del servicio.
- e) No se permite ningún ensamble de cuadro de regulación de conformación compacta que demande remoción parcial de algún componente estructural para acceder a los restantes.
- f) El montaje y ensamble del cuadro de regulación en sus tramos de media presión debe ser ejecutado:
- mediante soldadura eléctrica y tuberías que respondan a la NAG-250 o ASTM A 53 y los accesorios según ASME/ANSI B 16.9. El soldador debe contar con la calificación para el procedimiento vigente y de acuerdo con el tipo de soldadura que se requiere, o
  - por uniones roscadas en los cuadros de regulación armados con componentes de hasta 51 mm de diámetro nominal, en tal caso, los accesorios deben responder según ASME/ANSI B 16.11, serie 2 000 y la tubería conforme a la NAG-250 o ASTM A 53.

Para la inserción o remoción de los reguladores, en caso de no contar con las tuercas de desacople rápido debe preverse el uso de uniones dobles colocadas en ángulo de 90°, o instaladas entre bridas normalizadas.

Se debe tener especial cuidado para que ninguno de los componentes incorporados quede sujeto a tensiones previsibles, siendo obligatoria la instalación de soportes, abrazaderas o ménsulas, debidamente aisladas de cualquier estructura eléctricamente conductora y distribuida como mínimo dos por cada rama o cada 1,5 m para tendidos de mayor longitud.

- g) Los reguladores instalados en gabinetes ubicados en el interior del edificio, deben contar con conducto de evacuación de gases exclusivo e independiente del recinto, conectado a la boca de alivio o venteo de cada regulador, a fin de canalizar todo potencial venteo de gas directamente al exterior, debidamente rematado y distanciado de cualquier fuente de ignición o aberturas del edificio. La sección del conducto debe garantizar la evacuación total del gas venteado y su extremo exterior debe estar diseñado para evitar la entrada de agua, insectos u otras materias que podrían causar su bloqueo.
- h) Ningún componente del sistema de regulación debe estar en contacto con las paredes laterales, piso o cielorraso.
- i) Los sistemas de regulación aéreos reservados para lugares apartados y libres de construcciones, deben contar como mínimo con un cerco protector perimetral.
- j) Todas las instalaciones de regulación deben ser protegidas contra la corrosión atmosférica, y debe cumplir con lo indicado en la norma NAG-108. También se puede utilizar tubería que responda a la NAG-250 con un revestimiento según la NAG-251.

- k) Un regulador individual puede empalmarse con la válvula del servicio mediante un flexible aprobado, provisto por el fabricante del regulador.
- l) Para el sellado de las uniones de empalme de los reguladores, es de aplicación las cintas de politetrafluoretileno (Teflón® o similar) o pastas sellantes no fraguantes aprobadas.

### 2.2.3 Materiales

Los materiales empleados, deben contar con la matrícula de aprobación otorgada por un OC reconocido por el ENARGAS.

Aquellos que no estén incluidos dentro del régimen de aprobación previa, se deben autorizar por la Prestadora conforme a la normativa vigente, para ello el instalador matriculado debe presentar la memoria técnica descriptiva y el certificado de fabricación u otro documento necesario que garantice su aptitud de uso.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que en caso de utilizar tuberías de acero, éstas deben responder a la norma ASTM A53 y los accesorios para uniones soldadas a la norma ASME B16.9. El revestimiento y su aplicación debe estar en un todo de acuerdo con lo indicado en la NAG-108. También se puede utilizar tubería que responda a la NAG-250 con revestimiento según la NAG-251.

## 2.3 Prolongación interna

### 2.3.1 Recorrido

La prolongación debe siempre tener el menor recorrido posible y ubicarse por pasillos de entrada o circulaciones de uso común a todas las unidades de viviendas del predio, independientemente de la presión a que trabaje.

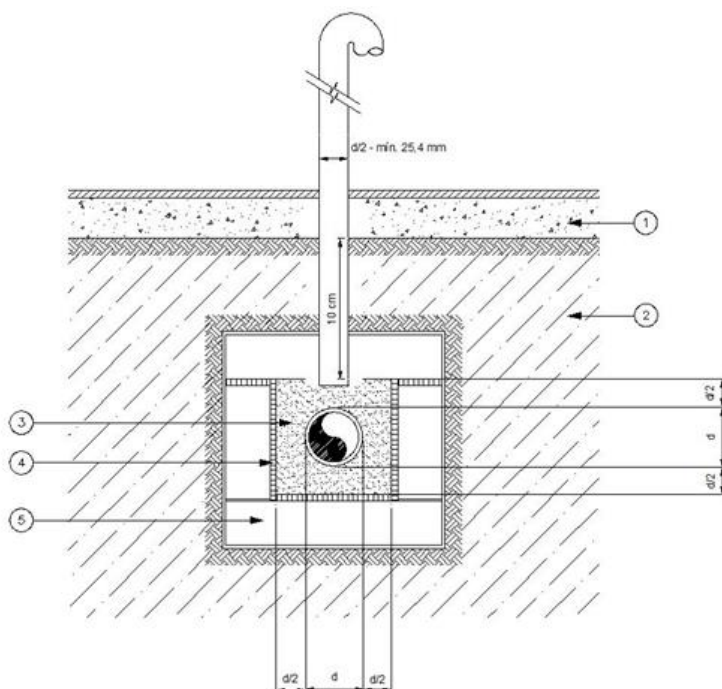
En caso de instalarse de forma aérea, todo su recorrido debe quedar a la vista, o debe ir entubada conforme al apartado 4.7.2.6.



#### **No se permite:**

- a) su paso por ambientes habitables;
- b) dentro de vigas o losas, permitiéndose sólo su cruce (en forma encamisada).

En los casos que por insalvables razones constructivas deba atravesar locales de negocios, espacios no comunes o cualquier otro ambiente habitable, la tubería puede, con previa autorización de la Prestadora, montarse en forma encamisada o bien en cámara de ladrillos interiormente revocada o de material premoldeado, ésta última debe tener un lecho de arena sobre el cual descansa la tubería y debe permanecer debidamente ventilado en sus extremos (ver figura 2.1).


**Referencias:**

- 1 Contrapiso
- 2 Tierra
- 3 Arena
- 4 Revoque impermeable
- 5 Ladrillos

NOTA: La cámara se debe rellenar con arena y se debe realizar en los extremos, ventilación al exterior.

**Figura 2.1 - Cámara de ladrillos con ventilación**

Cuando la tubería corra atravesando las distintas plantas por conductos técnicos, éste debe tener como mínimo uno de sus lados accesible desde espacios comunes, la tuberías de gas deben estar separadas 15 cm, como mínimo, del resto de las instalaciones.

El pleno debe estar ventilado en ambos extremos, debiendo siempre la superior, rematar al exterior a fin de garantizar así su perfecto barrido.

Para gases de densidad superior a uno la ventilación al exterior debe estar ubicada en su extremo inferior, además, debe quedar sobre el nivel del piso o vereda según corresponda. En sótanos no deben proyectarse prolongaciones ni efectuarse ventilaciones de los correspondientes caños camisa.

Para nuevas instalaciones en casas de departamentos alimentados por GLP distribuido por redes, debe dimensionarse toda la instalación y la prolongación, para gas natural.

En el caso particular de tener que conectar un servicio a la prolongación ubicada en ochava, ésta debe ubicarse en forma perpendicular a la línea municipal de la calle por la cual se suministra el fluido.

La prolongación no debe proyectarse enfrentando columnas, árboles, etc.

En todos los casos la prolongación debe salir perpendicular a la línea municipal y el extremo debe quedar libre de otras instalaciones y no debe quedar en ningún caso debajo de conexiones de agua, electricidad, albañales, etc.

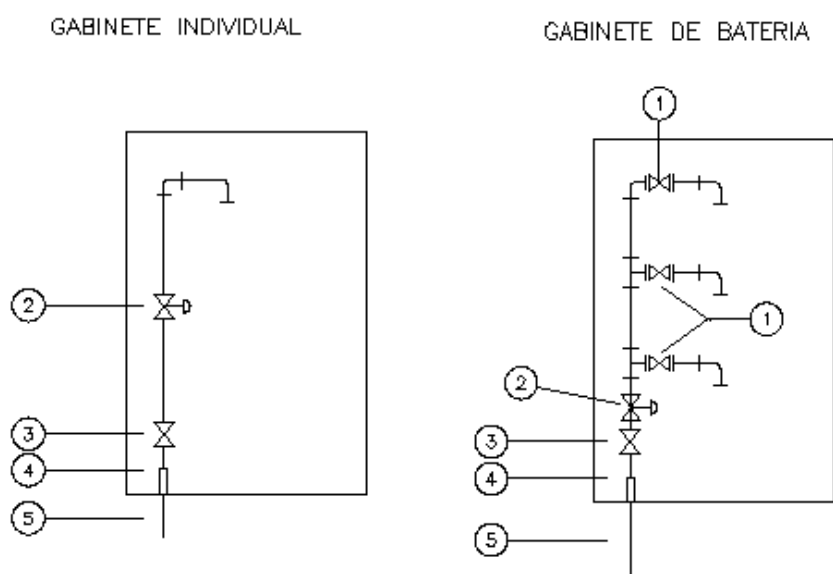
## 2.4 Ejecución

### 2.4.1 Generalidades

El instalador matriculado debe informar en el proyecto (formulario “*Factibilidad de suministro de gas*”, planos, etc.) la longitud y diámetro de la tubería a colocar entre la línea municipal y el medidor más alejado.

El dimensionamiento de la instalación debe prever la totalidad de los usuarios proyectados.

Tratándose de instalaciones para viviendas individuales, los gabinetes deben ajustarse a la figura 2.2.



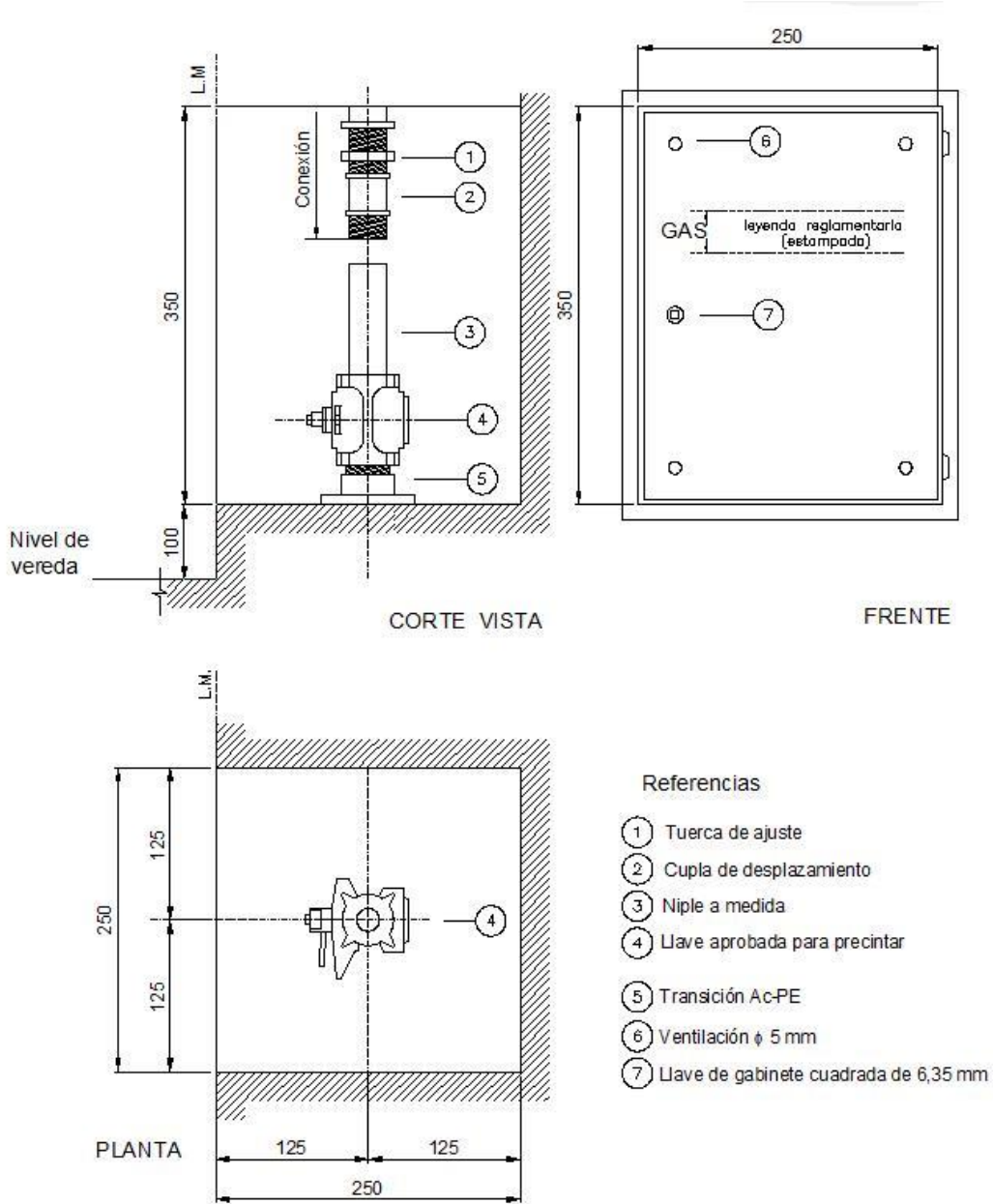
#### Referencias:

- 1 Válvula de bloqueo medidor
- 2 Regulador
- 3 Válvula de bloqueo servicio
- 4 Transición acero-polietileno
- 5 Servicio domiciliario

**Figura 2.2 - Armado rígido en gabinete individual y en batería**

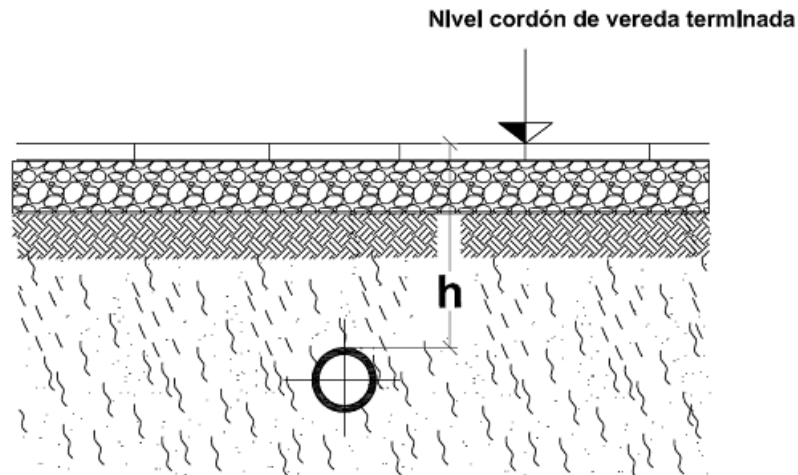
### 2.4.2 Gas a baja presión en zonas de futura conversión a media presión

- a) La tubería debe tener una pendiente mínima del 1 % hacia la calle, la punta debe terminar en rosca macho.
- b) Para prolongaciones cuyo diámetro nominal sea hasta 32 mm inclusive con medidores en el interior del edificio, el instalador matriculado debe colocar un gabinete en el frente con una válvula para precintarse según figura 2.3 que debe preverse en todos los casos.
- c) La profundidad a que debe quedar la prolongación en la línea municipal debe ser de  $(50 \pm 5)$  cm, respecto al nivel definitivo de cordón de vereda.



**Figura 2.3 - Válvula de bloqueo para regulación interna**

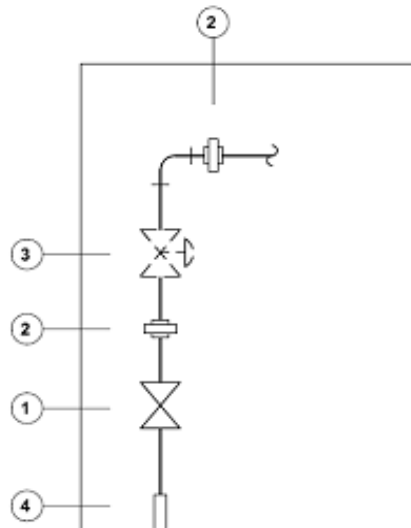




**Figura 2.4 - Tapada prolongación en vereda**

#### **2.4.2.1 Medidor individual frente de edificio**

- a) Según la figura 2.5, se proyecta una sola prolongación dimensionada para baja presión, con llave para media presión apta para precintar.
- b) En el recorrido de la prolongación, las piezas sujetas a movimiento (conexiones abisagradas, conexión metálica flexible de pared continua), como así también la válvula, se conectan con pasta no fraguante o bien cinta Teflón® o similar.
- c) Los materiales deben responder a lo indicado en el apartado 2.2.3.
- d) Las prolongaciones para futura media presión deben cumplir las mismas especificaciones técnicas que para media presión.



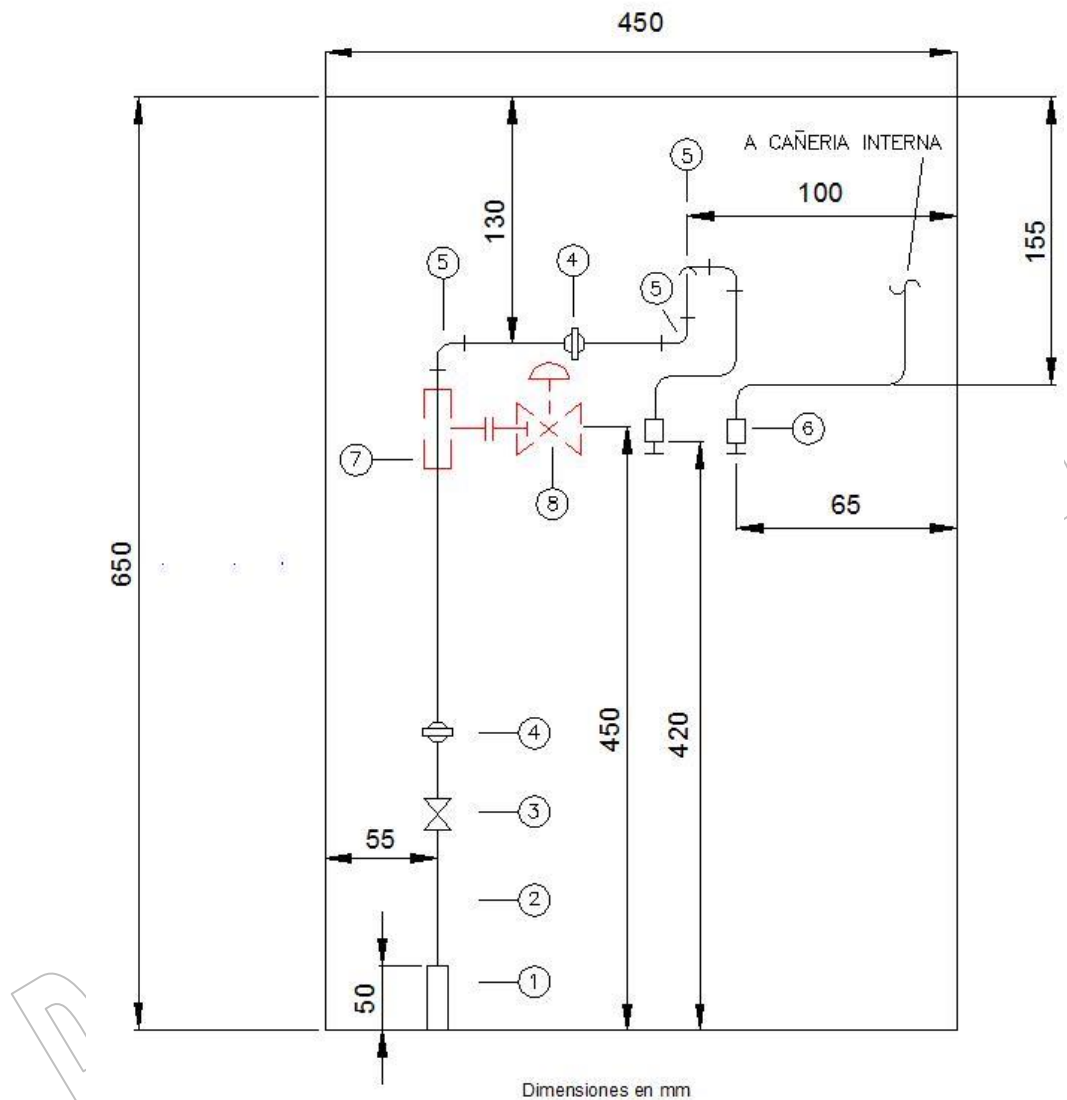
**Referencias:**

- 1 Válvula de bloqueo servicio
- 2 Unión removible
- 3 Regulador a instalar
- 4 Accesorio de transición acero-polietileno

**Figura 2.5 - Regulación individual al frente**

**2.4.2.2 Medidor al frente**

- a) Deben tomarse en cuenta las mismas alternativas emergentes del apartado anterior.
- b) Corresponde ajustarse a lo expuesto en la figura 2.6.



**Referencias:**

- 1 Accesorio de transición acero-polietileno
- 2 Prolongación dimensionada para baja presión
- 3 Válvula de bloqueo servicio
- 4 Unión removible asiento cónico
- 5 Codos M.H. o H.H.
- 6 Cupla y tapón
- 7 Niple a reemplazar por el regulador
- 8 Regulador a instalar

NOTA: Las medidas en general se ajustan a las exigidas para media presión

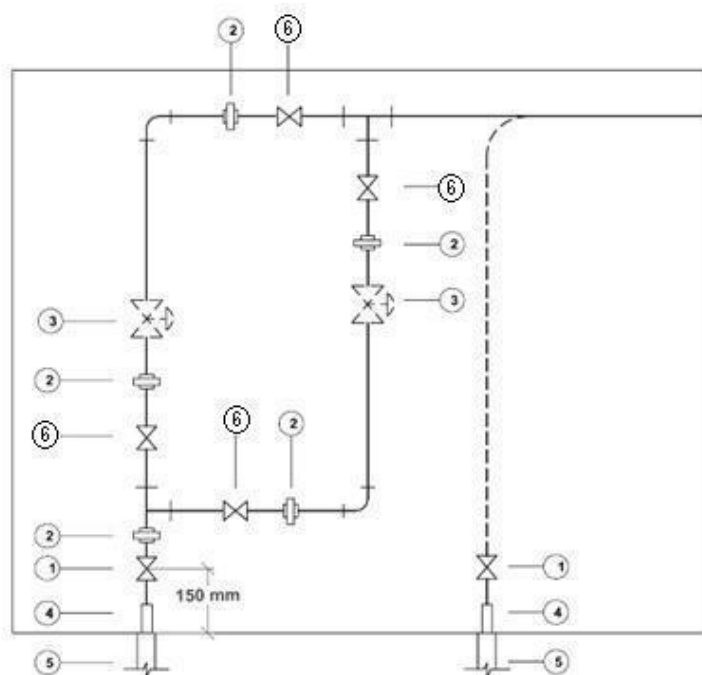
**Figura 2.6 - Medidor individual al frente para baja presión - futura media**

**2.4.2.3 Reguladores al frente para medidores instalados en el interior del edificio**

- a) Este tipo de instalación se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la figura 2.7, debiéndosela ubicar sobre línea municipal.
- b) En todos los casos en que los medidores se instalen en el interior debe proyectarse la prolongación de baja presión en forma independiente de la

de media presión. La tubería de salida del equipo de regulación se empalma con la prolongación de baja presión.

- c) Siempre en la prolongación de media presión deben dejarse todas las válvulas en posición de cerradas.
- d) El extremo de la prolongación de media presión debe poseer rosca exterior (taponada) y quedar alineada verticalmente con la vaina de protección del futuro servicio de media presión.
- e) Al ser presentado el formulario “*Factibilidad de suministro de gas*” debe adjuntarse un plano indicando la ubicación del equipo de regulación de acuerdo con los lineamientos expresados anteriormente.



#### Referencias:

- 1 Válvula de bloqueo servicio
- 2 Unión removible
- 3 Regulador a instalar
- 4 Accesorio de transición acero-polietileno
- 5 Vaina de protección
- 6 Válvula de bloqueo

NOTA: Prolongación punteada para zonas de gas de baja presión

**Figura 2.7 - Regulación al frente para medidores ubicados en el interior  
Baja presión y futura media presión**

### 2.4.3 Gas a media presión

El tramo de prolongación con gas a media presión debe ser lo más corto posible.

Su dimensionamiento se debe realizar aplicando la fórmula de Renouard cuadrática según se indica en el apartado 2.6.3, y la pérdida de carga entre la

entrada a media presión hasta la regulación de presión, no debe ser mayor al 5%.

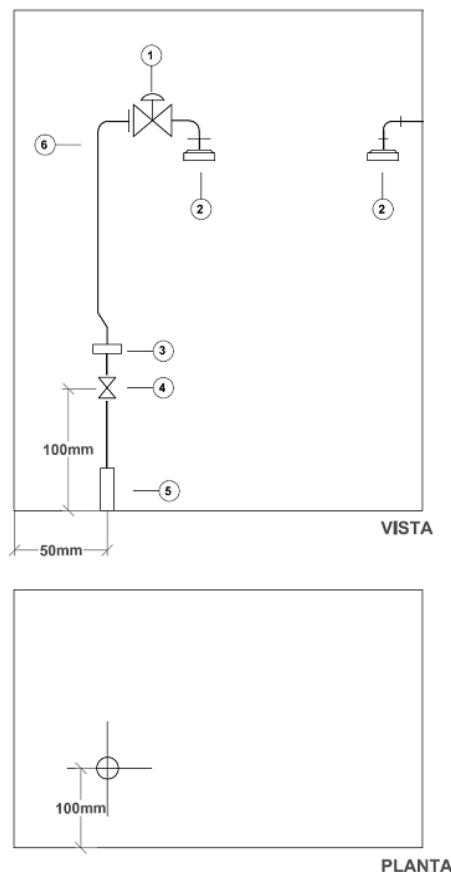
Las conexiones para un sólo medidor ubicado sobre el frente del edificio, son las que se indica en la figura 2.8.

Para los medidores en el interior del edificio y los reguladores sobre el frente de éste, la instalación debe ser como se indica en las figuras 2.5 y 2.7 con el regulador de presión instalado.

En todos los casos la prolongación y su/s válvula/s correspondiente/s desde la salida de los reguladores, debe mantener en todo su recorrido el diámetro de pasaje del fluido establecido por cálculo.



**IMPORTANTE:** el instalador matriculado debe verificar que el diseño de la válvula permita el pasaje de fluido calculado.



**Referencias:**

- 1 Regulador
- 2 Pilares de conexión
- 3 Entre-rosca
- 4 Válvula de bloqueo de servicio
- 5 Accesorio de transición acero-polietileno
- 6 Conexión flexible con manguito

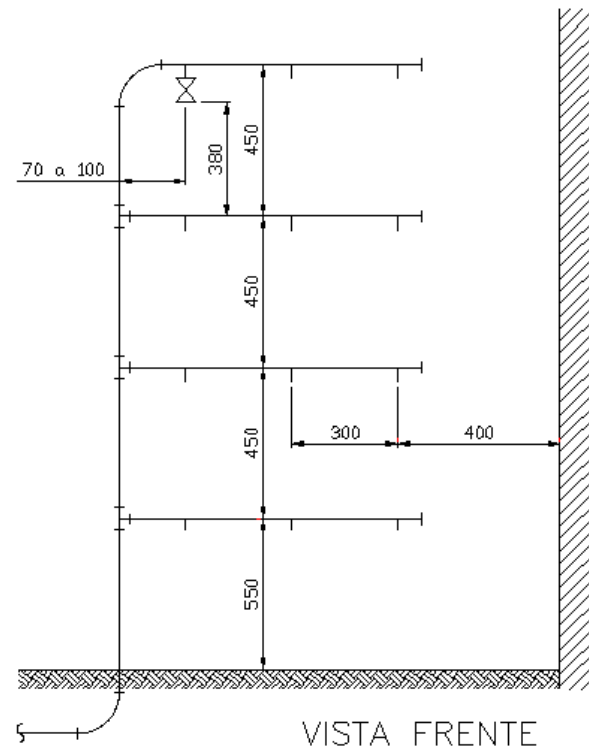
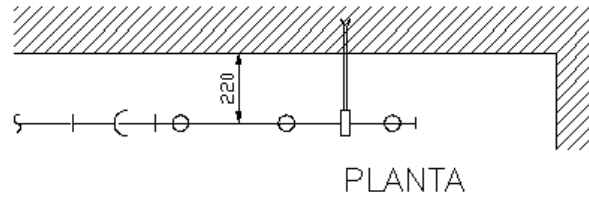
**Figura 2.8 - Medidor individual al frente para media presión**

## 2.5 Prolongaciones para baterías de medidores

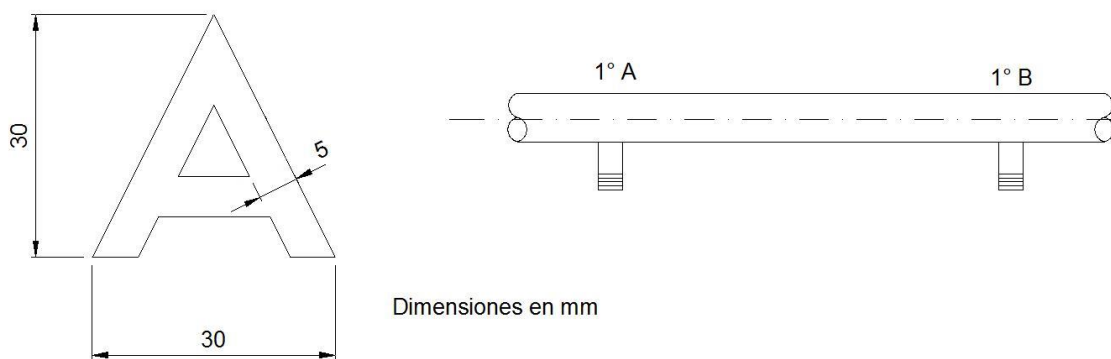
- a) La batería se realiza con montantes y colectores con toma roscada o soldada de acuerdo con lo indicado en la figura 2.9. El colector debe unirse al montante roscado o soldado.
- b) El diámetro nominal mínimo de la prolongación debe ser de 19 mm y con una separación entre sí de acuerdo con lo indicado en dicha figura.
- c) El diámetro del barral se determina conforme al apartado 2.6.3 teniendo en cuenta el número de medidores que deba abastecer y a la longitud equivalente de la prolongación. Al disponer barrales en fila se distancian conforme se indica en la figura 2.9. La cantidad de filas no debe ser mayor de cuatro.

En el caso de tratarse de unidades funcionales con servicio central de agua caliente, el cálculo del diámetro de la prolongación se debe efectuar sobre la base del consumo del artefacto cocina y del calentador de agua, con un mínimo de 2 m<sup>3</sup>/h.

- d) Los barrales se fijan con abrazaderas cada 1,50 m, con un mínimo de dos abrazaderas para longitudes inferiores, debiéndose aislarlas eléctricamente del tubo con material aislante.
- e) En el barral y en correspondencia con cada toma se marca con pintura bien visible que produzca contraste el número o la letra que corresponda a cada departamento o piso. El tamaño de los números y/o letras a estampar en el barral y la forma de colocarlos son las que se indican a modo de ejemplo en la figura 2.10. En caso de diámetros pequeños, se admite la indicación sobre la pared posterior.



**Figura 2.9 - Batería para medidores (medidas mínimas en mm)**



**Figura 2.10 - Ejemplo de letras para identificación de unidades en edificios de departamentos**

## 2.6 Dimensionamiento de la prolongación

### 2.6.1 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual

Cuando en una instalación interna estén instalados más de dos artefactos a gas, es poco probable que todos ellos estén funcionando a su potencia nominal de forma simultánea.

Al diseñar las instalaciones individuales, la acometida interior y la o las instalaciones comunes, se han de tener en cuenta los caudales máximos de simultaneidad de las instalaciones individuales domiciliarias, que se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{si} = \left( A + B + \frac{C + D + \dots + N}{2} \right) \cdot 1,10$$

Donde:

$Q_{si}$	Caudal máximo de simultaneidad en $m^3/h$
A y B	Caudales de los dos artefactos de mayor consumo en $m^3/h$
C, D, ..., N	Caudales del resto de los artefactos en $m^3/h$
1,10	Coefficiente corrector medio, función del poder calorífico superior y del poder calorífico inferior del gas suministrado

En instalaciones internas de gas para locales a usos no domésticos en los que se instalen artefactos a gas propios para dicho uso, el caudal de diseño de la instalación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{si} = (A + B + C + D + \dots + N) \cdot 1,10$$

Donde:

$Q_{si}$	Caudal máximo de simultaneidad en $m^3/h$
A, B, C, D	Caudales de los artefactos en $m^3/h$

La Prestadora, para casos debidamente justificado, para locales a usos no domésticos, puede indicar qué coeficiente de simultaneidad se puede utilizar.

### 2.6.2 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común

La determinación del caudal máximo de simultaneidad de las acometidas interiores o de las instalaciones comunes se efectúa sumando los caudales máximos de simultaneidad de cada una de las viviendas existentes en el edificio susceptibles de alimentarse de la misma acometida interior o de la misma instalación común, y multiplicando el resultado por un coeficiente de simultaneidad que es función del número de viviendas y que exista o no, calefacción común, tal como se muestra a continuación:

$$Q_{sc} = n \cdot Q_{si} \cdot S_n$$

Donde:



- $Q_{sc}$  Caudal de simultaneidad común en  $m^3/h$   
 $n$  Número de unidades funcionales o viviendas  
 $Q_{si}$  Caudal de simultaneidad de cada vivienda en  $m^3/h$   
 $S_n$  Factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta la instalación común y de que estén instaladas o no, calderas de calefacción

El factor de simultaneidad  $S_n$  se determina de acuerdo con la siguiente tabla.

Número de viviendas	$S_1$	$S_2$	Número de viviendas	$S_1$	$S_2$
1	1,00	1,00	17	0,20	0,43
2	0,70	0,88	18	0,19	0,42
3	0,55	0,79	19	0,19	0,41
4	0,46	0,72	20	0,19	0,41
5	0,40	0,67	21	0,18	0,40
6	0,36	0,63	22	0,18	0,39
7	0,33	0,59	23	0,18	0,39
8	0,30	0,56	24	0,17	0,38
9	0,28	0,54	25	0,17	0,38
10	0,26	0,52	26	0,17	0,38
11	0,25	0,50	27	0,16	0,37
12	0,24	0,48	28	0,16	0,37
13	0,23	0,47	29	0,16	0,36
14	0,22	0,46	30	0,16	0,36
15	0,21	0,45	Más de 30	0,15	0,35
16	0,21	0,44			

Donde:

- $S_1$  factor de simultaneidad cuando no exista calefacción individual  
 $S_2$  factor de simultaneidad cuando exista calefacción individual  
 $Q_{si}$  Caudal de simultaneidad de cada vivienda en  $m^3/h$

Los coeficientes  $S_1$  y  $S_2$  se obtienen, de forma general mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$S_1 = \frac{19 + n}{10 \cdot (n + 1)}$$

$$S_2 = \frac{19 + n}{4 \cdot (n + 4)}$$

Donde  $n$  es en número de viviendas o de unidades funcionales.

En las zonas climáticas frías, se recomienda utilizar siempre el factor  $S_2$ , a no ser que la caldera de calefacción sea colectiva.

### 2.6.3 Cálculo del diámetro de la prolongación

El diámetro de la tubería de la prolongación, se determina por medio de las fórmulas de Renouard lineal y cuadrática, para tramos de baja y media presión respectivamente.

Las fórmulas a emplear son las siguientes:

#### a) Renouard lineal

Válida para baja presión ( $\leq 100$  mbar)

$$\Delta P = 23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

De donde

$$d = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,2075}$$

Siendo:

- d diámetro interior de la tubería en mm
- Q caudal en m<sup>3</sup>/h
- $\delta$  densidad del gas (aire=1), para el caso del gas natural se adopta el valor de 0,65, y para GLP 1,52
- $L_e$  Longitud equivalente del tramo en m
- $\Delta P$  pérdida de carga en mbar

Para compensar el efecto de la pérdida de carga de los accesorios y simplificar los cálculos, se toma como longitud del tramo de la instalación, la longitud real (L) incrementada en un 20%, denominándose longitud equivalente ( $L_e$ )

$$L_e = 1,2 \cdot L$$

#### b) Renouard cuadrática

Válida para media y alta presión cuando  $\frac{Q}{d} < 150$  o  $P > 100$  mbar

Se debe utilizar la fórmula de Renouard cuadrática simplificada para tuberías que operan a 1,5 bar o superior, y se debe utilizar la planilla de cálculo que se indica en este capítulo.

$$P_A^2 - P_B^2 = 48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

donde:

- $P_A$  y  $P_B$  presiones absolutas al inicio y al final de un tramo, en bar A (manométrica más atmosférica de 1,01325 bar)
- $\delta$  densidad del gas
- $L_e$  Longitud equivalente del tramo en m

- Q caudal en m<sup>3</sup>/h
- d diámetro interior de la tubería en mm

## 2.6.4 Pérdida de carga

### 2.6.4.1 Tramo en baja presión

La pérdida de carga (caída de presión) entre cada artefacto y el medidor, funcionando a máxima potencia la totalidad de los artefactos a instalar, no debe exceder de 1 mbar (10 mmca).

En aquellos casos en los que se haya asignado una pérdida de carga a una parte de la instalación que contenga más de un tramo, se procede a determinar la pérdida de carga de cada tramo utilizando el concepto de pérdida de carga por metro lineal según la siguiente expresión:

$$\Delta P_i = \Delta P_{Total} \cdot \frac{L_{e_i}}{L_{e_{Total}}}$$

$$L_{e_{Total}} = \sum L_{e_i}$$

Siendo “i” el número de tramos.

### 2.6.4.2 Tramo en media presión

En el tramo de media presión, la pérdida de carga no debe ser superior al 5 % de la presión de entrada.

Dividiendo la máxima pérdida de carga admisible por la longitud equivalente o de cálculo más desfavorable, se obtiene “el gradiente de caída de presión por metro” con el cual se puede suponer la caída de presión al principio y final de cada tramo y obtener así el primer dimensionamiento aproximado por la fórmula:

$$d = \sqrt[4,82]{\frac{48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{P_A^2 - P_B^2}} = \left( \frac{48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{P_A^2 - P_B^2} \right)^{0,2075}$$

## 2.6.5 Velocidad del gas

Para el cálculo de la velocidad de circulación del fluido se utiliza la siguiente expresión:

$$V = \frac{358,36 \cdot Q}{d^2 \cdot P}$$

donde:

- V Velocidad del gas en m/s
- Q caudal en m<sup>3</sup>/h
- P presión absoluta al final del tramo en bar A

d diámetro interno del tubo en mm

Para baja presión,  $P \leq 100 \text{ mbar} \rightarrow V \leq 7 \text{ m/s}$

Para media presión,  $100 \text{ mbar} < P \leq 4 \text{ bar} \rightarrow V \leq 20 \text{ m/s}$

## 2.6.6 Ejemplos de cálculos de prolongaciones con gas natural

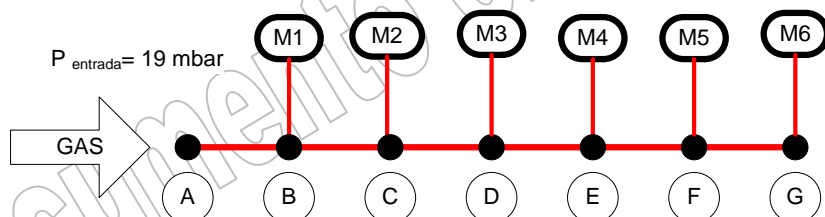
### 2.6.6.1 Ejemplo N° 1:

Calcular los diámetros de una prolongación interna a baja presión conectada a una red de gas natural que alimenta seis unidades funcionales, con gabinetes individuales y distribuidos a lo largo de un pasillo.

Cada unidad funcional o vivienda está equipada con una cocina-horno, un calentador instantáneo de agua (calefón) de 14 l/min y un calefactor de TB de 4,4 kW (3 800 kcal/h), cuyos consumos son:

- Cocina-horno:  $1,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Calefón:  $2,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Calefactor:  $0,43 \text{ m}^3/\text{h}$

La prolongación interna esquemáticamente responde según la siguiente figura:



El material de las tuberías será de acero de acuerdo con la NAG-250.

#### a) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales

El cálculo del caudal de simultaneidad se realiza según lo indicado en el apartado 2.6.1.

A = calefón  $2,1 \text{ m}^3/\text{h}$

B = cocina-horno  $1,1 \text{ m}^3/\text{h}$

C = calefactor  $0,4 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_{si} = \left( A + B + \frac{C}{2} \right) \cdot 1,1$$

$$Q_{si} = \left( 2,1 + 1,1 + \frac{0,4}{2} \right) \cdot 1,1 = 3,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{si} = 3,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

**b) Dimensionamiento de los tramos**

Tramo	L m	L <sub>e</sub> m	Q m <sup>3</sup> /h
A-B	3	3,6	22,4
B-C	3	3,6	18,7
C-D	3	3,6	14,96
D-E	3	3,6	11,22
E-F	3	3,6	7,48
F-G	3	3,6	3,74

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, el de mayor longitud es el A-G, cuya longitud es:

$$L_{eTotal} = L_{eAB} + L_{eBC} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEF} + L_{eFG}$$

$$L_{eTotal} = 6 \cdot 3,6 \text{ m} = 21,6 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

**Tramo A-B**

La pérdida de carga del tramo A-B será:

$$\Delta P_{AB} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{eAB}}{L_{eTotal}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{3,6 \text{ m}}{21,6 \text{ m}} = 0,167 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eAB} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{AB}} \right)^{0,207}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 22,4^{1,82}}{0,167} \right)^{0,207} = 44,63 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 51 mm (2") cuyo diámetro interior es de 53,8 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{ABreal} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 22,4^{1,82} \cdot 53,8^{-4,82} = 0,07 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q_{AB}}{d_{AB}^2 \cdot P_{\alpha AB}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{\alpha AB} = \frac{P_{AB}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,93}{1000} + 1,01325 = 1,0332 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 22,4}{53,8^2 \cdot 1,0332} = 2,68 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo B-C

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{BC} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{eBC}}{L_{eTotal} - L_{eAB}}$$

$$\Delta P_{BC} = (1 - 0,07) \cdot \frac{3,6}{21,6 - 3,6} = 0,186 \text{ mbar}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eBC} \cdot Q_{BC}^{1,82}}{\Delta P_{BC}} \right)^{0,207}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 18,7^{1,82}}{0,186} \right)^{0,207} = 40,78 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 38 mm (1½") cuyo diámetro interior es de 42,5 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{BC,real} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 18,7^{1,82} \cdot 42,5^{-4,82} = 0,158 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot Q_{BC}}{d_{BC}^2 \cdot P_{aBC}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aBC} = \frac{P_{BC}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,778}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot 18,7}{42,5^2 \cdot 1,0132} = 3,66 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo C-D

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{CD} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC})] \cdot \frac{L_{eCD}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eBC})}$$

$$\Delta P_{CD} = [1 - (0,07 + 0,158)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (3,6 + 3,6)} = 0,193 \text{ mbar}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eCD} \cdot Q_{CD}^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 14,96^{1,82}}{0,193} \right)^{0,207} = 37,21 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 38 mm (1½") cuyo diámetro interior es de 42,5 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CD_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 14,96^{1,82} \cdot 42,5^{-4,82} = 0,106 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q_{CD}}{d_{CD}^2 \cdot P_{a_{CD}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{CD}} = \frac{P_{CD}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,66}{1000} + 1,01325 = 1,050 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 14,96}{42,5^2 \cdot 1,050} = 2,83 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-E

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{DE} = [\Delta P_{\text{máx.}} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC} + \Delta P_{CD})] \cdot \frac{L_{e_{DE}}}{L_{e_{\text{Total}}} - (L_{e_{AB}} + L_{e_{BC}} + L_{e_{CD}})}$$

$$\Delta P_{DE} = [1 - (0,07 + 0,158 + 0,106)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (3,6 + 3,6 + 3,6)} = 0,222 \text{ mbar}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{DE}} \cdot Q_{DE}^{1,82}}{\Delta P_{DE}} \right)^{0,207}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 11,22^{1,82}}{0,222} \right)^{0,207} = 32,43 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 32 mm (1¼") cuyo diámetro interior es de 36,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{DE_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 11,22^{1,82} \cdot 36,6^{-4,82} = 0,129 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot Q_{DE}}{d_{DE}^2 \cdot P_{a_{DE}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{DE}} = \frac{P_{DE}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,53}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot 11,22}{36,6^2 \cdot 1,032} = 2,96 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo E-F

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{EF} = [\Delta P_{\text{máx.}} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE})] \cdot \frac{L_{e_{EF}}}{L_{e_{\text{Total}}} - (L_{e_{AB}} + L_{e_{BC}} + L_{e_{CD}} + L_{e_{DE}})}$$

$$\Delta P_{EF} = [1 - (0,07 + 0,158 + 0,106 + 0,129)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (4 \cdot 3,6)} = 0,268 \text{ mbar}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eEF} \cdot Q_{EF}^{1,82}}{\Delta P_{EF}} \right)^{0,207}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 7,48^{1,82}}{0,268} \right)^{0,207} = 26,77 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{EF_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 7,48^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,228 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot Q_{EF}}{d_{EF}^2 \cdot P_{aEF}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aEF} = \frac{P_{EF}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,30}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot 7,48}{27,9^2 \cdot 1,032} = 3,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo F-G

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{FG} = [\Delta P_{m\acute{a}x} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE} + \Delta P_{EF})] \cdot \frac{L_{eFG}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eBC} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEF})}$$

$$\Delta P_{FG} = [1 - (0,07 + 0,158 + 0,106 + 0,129 + 0,228)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (5 \cdot 3,6)} = 0,309 \text{ mbar}$$

$$d_{FG} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eFG} \cdot Q_{FG}^{1,82}}{\Delta P_{FG}} \right)^{0,207}$$

$$d_{FG} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 3,74^{1,82}}{0,309} \right)^{0,207} = 20,02 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 19 mm (3/4") cuyo diámetro interior es de 22,2 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{FG_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 3,74^{1,82} \cdot 22,2^{-4,82} = 0,194 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{FG} = \frac{358,36 \cdot Q_{FG}}{d_{FG}^2 \cdot P_{aFG}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aFG} = \frac{P_{FG}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,11}{1000} + 1,01325 = 1,031 \text{ bar}$$



$$V_{FG} = \frac{358,36 \cdot 3,74}{22,2^2 \cdot 1,031} = 2,64 \frac{m}{s}$$

### Tabla resumen

Tramo	L m	Le m	Q m <sup>3</sup> /h	P <sub>i</sub> mbar	P <sub>f</sub> mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
A-B	3	3,6	22,4	19	18,93	0,07	44,63	53,8	51 (2")	2,68
B-C	3	3,6	18,7	18,93	18,77	0,158	40,78	42,5	38 (1½")	3,66
C-D	3	3,6	14,96	18,77	18,66	0,106	37,21	42,5	38 (1½")	2,83
D-E	3	3,6	11,22	18,66	18,53	0,129	32,43	36,6	32 (1¼")	2,96
E-F	3	3,6	7,48	18,53	18,30	0,228	26,77	27,9	25 (1")	3,4
F-G	3	3,6	3,74	18,30	18,11	0,194	20,02	22,2	19 (¾")	2,64

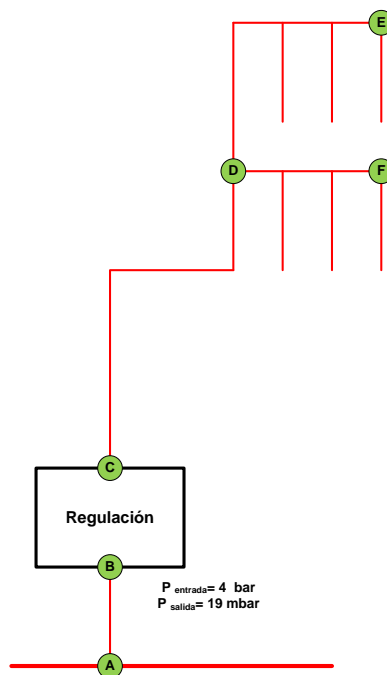
#### 2.6.6.2 Ejemplo N° 2:

De acuerdo con la figura, se desea calcular el diámetro de una línea de distribución a medición para alimentar con gas natural una batería de 8 medidores distribuidos en 2 barrales de 4 medidores cada uno.

Cada unidad funcional está equipada con una cocina-horno, calentador instantáneo de agua (calefón) de 14 l/min y caldera de calefacción pequeña, cuyos consumos son:

- Cocina-horno: 1,1 m<sup>3</sup>/h
- Calefón: 2,1 m<sup>3</sup>/h
- Caldera: 1,3 m<sup>3</sup>/h

La instalación de la prolongación interna esquemáticamente responde según la siguiente figura:



El material de las tuberías será de acero de acuerdo con la NAG-250.

**a) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales**

El cálculo del caudal de simultaneidad se realiza según lo indicado en el apartado 2.6.1.

A = calefón 2,1 m<sup>3</sup>/h

B = caldera 1,3 m<sup>3</sup>/h

C = cocina-horno 1,1 m<sup>3</sup>/h

$$Q_{si} = \left( A + B + \frac{C}{2} \right) \cdot 1,1$$

$$Q_{si} = \left( 2,1 + 1,3 + \frac{1,1}{2} \right) \cdot 1,1 = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{si} = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

**b) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación común**

El cálculo del caudal de simultaneidad de la instalación común se realiza de acuerdo con los criterios indicados en el apartado 2.6.2, teniendo en cuenta que todas las unidades funcionales tienen el mismo caudal máximo de simultaneidad.

Por lo tanto se tiene:

$$Q_{sc} = n \cdot Q_{si} \cdot S_n$$

Para nuestro ejemplo se toma S<sub>2</sub> (caldera de calefacción instalada).

Por lo tanto se tiene:

$$Q_{sc} = 8 \cdot 4,4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 0,56 = 19,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para el tramo D-E o D-F se toma para 4 unidades funcionales, por lo tanto se tiene:

$$Q_{sc} = 4 \cdot 4,4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 0,72 = 12,67 \text{ m}^3/\text{h}$$

**c) Dimensionamiento de los tramos**

Tramo	L m	L <sub>e</sub> m	Q m <sup>3</sup> /h
A-B	1	1,2	19,71
C-D	6	7,2	19,71
D-E	1,5	1,8	12,67
D-F	1	1,2	12,67

### Tramo A-B

Este tramo es de media presión, presión de entrada 4 bar, se asume una pérdida de carga del 5%.

$$P_A^2 - P_B^2 = 48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

$$P_A = 4 \text{ bar} + 1,01325 \text{ bar} = 5,01325 \text{ bar}$$

$$P_B = 3,8 \text{ bar} + 1,01325 \text{ bar} = 4,81325 \text{ bar}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{P_A^2 - P_B^2} \right)^{0,2075}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{48,6 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 19,71^{1,82}}{5,01325^2 - 4,81325^2} \right)^{0,2075} = 5,696 \text{ mm}$$

Se adopta inicialmente un diámetro nominal de 9,5 mm (3/8") cuyo diámetro interior es de 12,5 mm.

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q_{AB}}{d_{AB}^2 \cdot P_{\alpha AB}} \leq 20 \text{ m/s}$$

$$P_{\alpha AB} = \Delta P_{AB} + 1,01325 = 3,8 + 1,01325 = 4,813 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 19,71}{12,5^2 \cdot 4,813} = 9,39 \frac{\text{m}}{\text{s}} < 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### d) Tramos a baja presión

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, el de mayor longitud es el C-D-E, cuya longitud es:

$$L_{eTotal} = L_{eCD} + L_{eDE} = 7,2 \text{ m} + 1,8 \text{ m} = 9 \text{ m}$$

$$L_{eTotal} = 9 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

### Tramo C-D

La pérdida de carga del tramo C-D será:

$$\Delta P_{CD} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{eCD}}{L_{eTotal}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{7,2 \text{ m}}{9 \text{ m}} = 0,8 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eCD} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 7,2 \cdot 19,71^{1,82}}{0,8} \right)^{0,207} = 35,50 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 32 mm (1¼") cuyo diámetro interior es de 36,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{Cd_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 7,2 \cdot 19,71^{1,82} \cdot 36,6^{-4,82} = 0,718 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q_{CD}}{d_{CD}^2 \cdot P_{a_{CD}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{CD}} = \frac{P_{CD}}{1000} + 1,01325 = \frac{0,718}{1000} + 1,01325 = 1,0139 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 19,71}{36,6^2 \cdot 1,0139} = 5,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-E

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{DE} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{CD}) \cdot \frac{L_{e_{DE}}}{L_{e_{Total}} - L_{e_{CD}}}$$

$$\Delta P_{DE} = (1 - 0,718) \cdot \frac{1,8}{9 - 7,2} = 0,282 \text{ mbar}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{DE}} \cdot Q_{DE}^{1,82}}{\Delta P_{DE}} \right)^{0,207}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 1,8 \cdot 12,67^{1,82}}{0,282} \right)^{0,207} = 27,99 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La velocidad del tramo:

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot Q_{DE}}{d_{DE}^2 \cdot P_{a_{DE}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{DE}} = \frac{P_{DE}}{1000} + 1,01325 = \frac{18}{1000} + 1,01325 = 1,0135 \text{ bar}$$

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot 12,67}{27,9^2 \cdot 1,0135} = 5,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-F

Por ser el mismo caudal que el tramo D-E, se adopta el mismo diámetro nominal

**Tabla resumen**

Tramo	L m	Le m	Q m <sup>3</sup> /h	P <sub>i</sub> mbar	P <sub>f</sub> mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
<b>A-B</b>	1	1,2	19,71	4 (bar)	3,8 (bar)	0,2 (bar)	5,69	12,52	9,5 (3/8")	9,39
<b>C-D</b>	6	7,2	19,71	19	18,28	0,718	35,50	36,6	32 (1¼")	5,2
<b>D-E</b>	1,5	1,8	12,67	18,28	18,0	0,282	27,99	27,9	25 (1")	5,65
<b>D-F</b>	1	1,2	12,67	18,28	18,0	0,282	27,99	27,9	25 (1")	5,65

Documento en estudio



**Tabla 2.1 - Tabla para cálculo de caudales de tubería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal**

Long. equivalente de tubería (m)	Diámetro nominal de la tubería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927	318,269	639,158
4	1,897	4,019	8,674	15,880	32,567	48,366	90,259	178,403	271,771	545,779
5	1,679	3,556	7,674	14,049	28,812	42,789	79,852	157,833	240,436	482,851
6	1,519	3,217	6,943	12,711	26,068	38,714	72,246	142,800	217,535	436,861
7	1,395	2,956	6,380	11,680	23,953	35,572	66,384	131,212	199,883	401,411
8	1,297	2,747	5,929	10,854	22,259	33,058	61,691	121,937	185,754	373,037
9	1,216	2,575	5,557	10,174	20,866	30,988	57,828	114,302	174,122	349,678
10	1,147	2,430	5,245	9,603	19,693	29,246	54,578	107,878	164,336	330,026
11	1,089	2,307	4,978	9,113	18,689	27,755	51,796	102,379	155,959	313,201
12	1,038	2,199	4,745	8,688	17,817	26,460	49,380	97,603	148,684	298,591
13	0,993	2,104	4,541	8,314	17,051	25,323	47,257	93,407	142,292	285,754
14	0,954	2,021	4,360	7,983	16,371	24,313	45,373	89,683	136,619	274,362
15	0,918	1,945	4,198	7,686	15,763	23,410	43,686	86,349	131,541	264,164
16	0,886	1,878	4,052	7,419	15,214	22,595	42,165	83,343	126,962	254,968
17	0,857	1,816	3,920	7,176	14,716	21,855	40,785	80,615	122,805	246,622
18	0,831	1,760	3,798	6,954	14,262	21,180	39,525	78,125	119,012	239,003
19	0,807	1,709	3,687	6,751	13,844	20,560	38,369	75,840	115,531	232,013
20	0,784	1,661	3,585	6,563	13,460	19,990	37,304	73,734	112,323	225,571
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562
26	0,679	1,438	3,104	5,683	11,654	17,308	32,300	63,843	97,255	195,311
27	0,665	1,409	3,040	5,566	11,415	16,953	31,637	62,534	95,261	191,306

**NAG-200 Año 2015**

**En discusión pública hasta el 30 de abril de 2016**

**Tabla 2.1 (continuación)**

Long. equivalente de tubería (m)	Diámetro nominal de la tubería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
28	0,652	1,381	2,980	5,456	11,190	16,618	31,012	61,298	93,378	187,525
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,269
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918
38	0,551	1,168	2,520	4,614	9,463	14,053	26,225	51,836	78,965	158,579
39	0,543	1,151	2,485	4,549	9,329	13,854	25,854	51,102	77,847	156,334
40	0,536	1,135	2,450	4,486	9,200	13,663	25,497	50,397	76,772	154,176



**Tabla 2.2 – Dimensiones de tubos de acero según la NAG-250**

Diámetro nominal (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)
9,5	3/8"	17,20	12,5	2,35
13	1/2"	21,30	16,6	2,35
19	3/4"	26,90	22,2	2,35
25	1"	33,70	27,9	2,90
32	1 1/4"	42,40	36,6	2,90
38	1 1/2"	48,30	42,5	2,90
51	2"	60,30	53,8	3,25
63	2 1/2"	76,10	69,6	3,25
76	3"	88,90	81,6	3,65
102	4"	114,30	106,2	4,05
127	5"	139,70	130,2	4,75
152	6"	165,10	155,6	4,75

## **CAPÍTULO 3**

### **COMPARTIMENTOS PARA MEDIDORES - REGULADORES**

#### **3.1 Alcance**

Este capítulo especifica los requisitos mínimos para el diseño, construcción y colocación de gabinetes destinados a alojar instalaciones de regulación, medición o ambas.

#### **3.2 Condiciones generales**

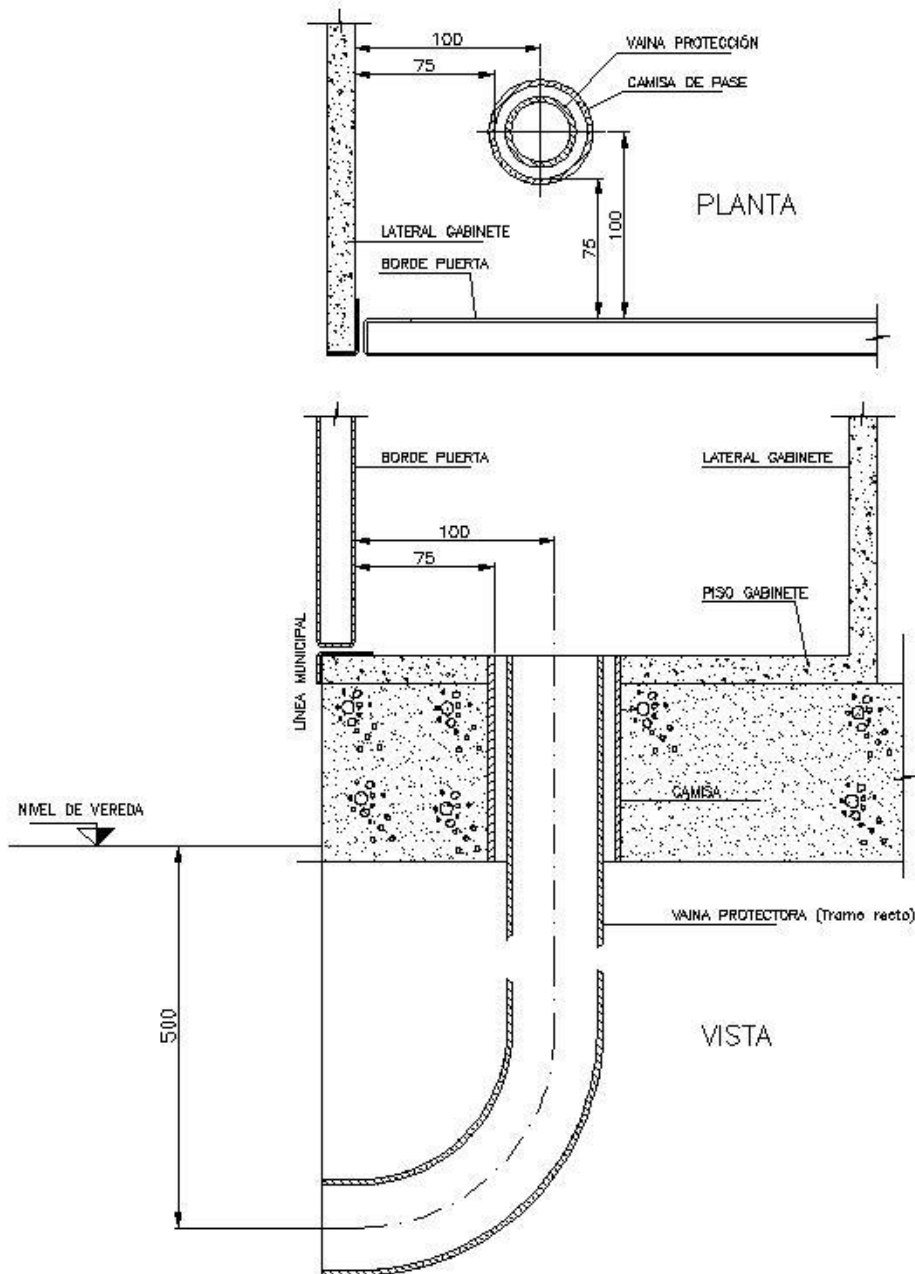
Debe ser de uso exclusivo para la instalación de gas.

Puede ser prefabricado, fabricado con mampostería o cavidad construida sobre una pared o tabique del inmueble. El premoldeado de fibrocemento o chapa, debe estar empotrado en un muro o revestido con mampostería.

##### **3.2.1 Construcción**

El compartimento debe cumplir las siguientes condiciones:

- a) ser ignífugo;
- b) estar rígidamente amurado, respetando la perpendicularidad respecto del plano horizontal;
- c) el piso debe escurrir hacia el frente;
- d) ser estanco cuando estén empotrados en muros de viviendas (a excepción del conjunto puerta marco). Cuando son ejecutados directamente en la concavidad del muro, todas sus paredes deben llevar revoque alisado. En todos los casos, el traspaso de las tuberías al interior debe ser sellado con material de relleno garantizando su aislación o estanquidad;
- e) el conjunto puerta-marco debe responder a la NAG-237;
- f) contar con aberturas o conductos de ventilación comunicados con el exterior;
- g) permitir en casos especiales la aplicación de un material de las mismas características con que esté construido el frente de la edificación, según lo solicite el usuario y apruebe la Prestadora, cumpliendo los requisitos mínimos de seguridad y diseño que se indican en la NAG-237;
- h) prever la canalización que permita colocar la vaina de protección del servicio integral, a los efectos de evitar nuevas roturas en el paramento vertical de la propiedad al momento de la instalación del servicio. La profundidad mínima de la canalización debe ser de 50 cm desde el nivel de vereda, llegando hasta la línea municipal, como se indica en la figura 3.1. El diámetro de la canalización debe estar comprendida entre 1,5 y 2,5 veces el del servicio.



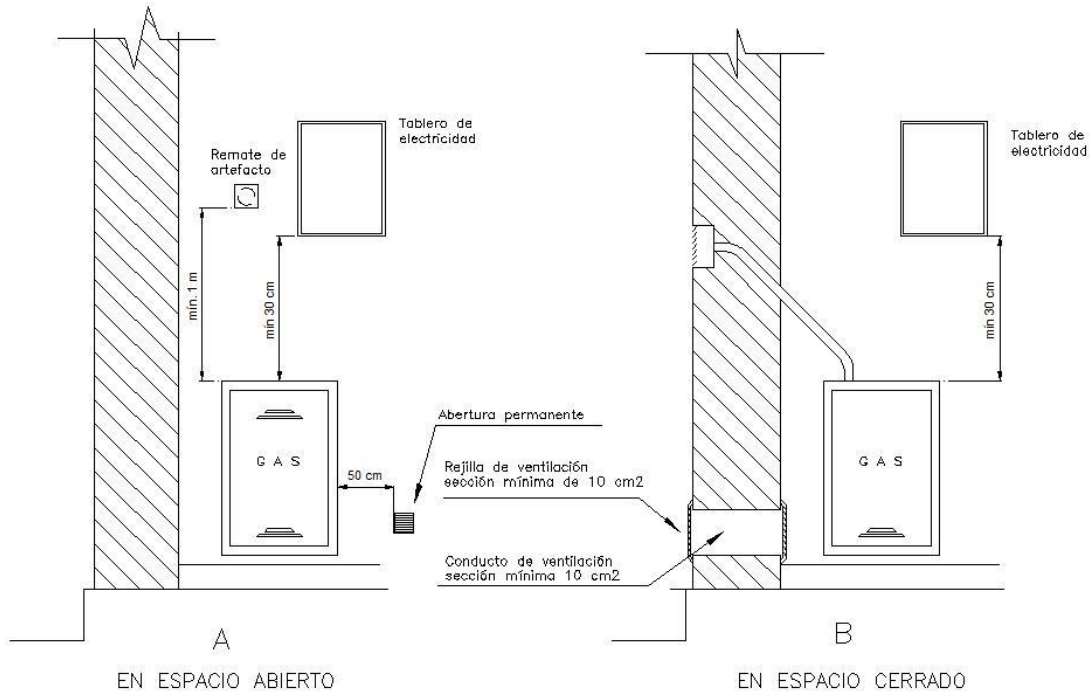
NOTA: Las medidas están expresadas en milímetros

**Figura 3.1 - Acometida del gabinete**

### 3.2.2 Ubicación

- a) Cuando se trate de viviendas unifamiliares debe estar ubicado en la Línea Municipal del inmueble y alojar el conjunto regulador/medidor. Cuando lo precedente no sea posible y existan razones constructivas debidamente justificadas, se admite un lateral ubicado en la Línea Municipal, con la condición de asegurar el acceso libre desde la vía pública, en estos casos el ingreso del servicio al gabinete se debe realizar lo más próximo posible a la línea municipal.

- b) Para gas de densidad superior a 1 (GLP), se lo puede instalar sólo en la planta baja del inmueble, siempre que éste se encuentre a una cota igual o superior a 10 cm del nivel de la vereda en la vía pública adyacente. Si no está definido el nivel de vereda, debe superar como mínimo 30 cm el nivel del terreno sobre la vía pública adyacente.
- c) No debe quedar en una vía de salida de emergencia.
- d) Debe tener acceso libre y permanente para el personal de la Prestadora a través de espacios de circulación de uso común.
- e) Para construcciones regidas por la Ley 13 512 de Propiedad Horizontal, su acceso debe ser desde un espacio clasificado como de uso común.
- f) El espacio frente a la superficie del conjunto puerta-marco debe tener una separación mínima de 80 cm respecto de cualquier obstáculo, una altura mínima de 2,20 m, ventilación permanente y permitir la total apertura de la/s puerta/s.
- g) Su base debe superar, como mínimo, 10 cm el nivel del piso del espacio adyacente frente al conjunto puerta-marco y su cara superior tener una cota máxima de 1,90 m, respecto del mismo nivel. Si no está definido el nivel del piso, se debe tomar como referencia 30 cm respecto del nivel del terreno adyacente.
- h) Deben estar alejados 50 cm como mínimo de toda instalación eléctrica que entrañe riesgos de chispa (tableros, llaves de medidor, etc.). Esta distancia puede reducirse a 30 cm en el caso que el gabinete disponga de ventilación al exterior o esté ubicado en espacio abierto (figura 3.2).
- i) Deben estar ubicados de manera tal de asegurar que no exista riesgo de filtración de agua, proveniente de otras instalaciones.
- j) No estar en un ambiente cerrado donde existan fuegos abiertos.
- k) Quedar alejado como mínimo 1 m de cualquier toma de aire forzado.
- l) Quedar alejado como mínimo 50 cm de cualquier abertura de ventilación (figura 3.2).
- m) Los gabinetes ubicados sobre taludes inaccesibles desde la calzada o vereda, a menos que cuenten con una escalera y cómodamente transitable, deben disponer de libre y permanente acceso desde el interior de la propiedad y con su puerta orientada al acceso.
- n) Los gabinetes deben ir firmemente adheridos a cimientos o bases ejecutados sobre terrenos consolidados y estables, no admitiéndose desplazamientos de índole alguna.



**Figura 3.2 - Ventilación de gabinete - Distancias mínimas de seguridad**

### 3.3 Condiciones particulares

#### 3.3.1 Con regulación

Debe cumplir con los siguientes puntos:

- estar ubicado en la planta baja del inmueble;
- el conjunto puerta-marco o un lateral debe estar ubicado en la Línea Municipal del inmueble, con la condición de asegurar el acceso libre desde la vía pública;
- el espacio adyacente al conjunto puerta-marco debe ser un espacio descubierto o semicubierto;
- tener las dimensiones indicadas por la Prestadora sobre la base del sistema de regulación a contener.

#### 3.3.2 Con medición

Debe cumplir con los siguientes puntos:

- estar a la mínima distancia posible desde el sistema de regulación;
- los gabinetes o recintos estancos ubicados en el interior, deben ventilar directamente al exterior a través de aberturas o conductos de sección igual o superior a 100 cm<sup>2</sup> practicados en sus extremos inferior y superior;
- los gabinetes o recintos no estancos, deben tener una abertura inferior comunicada con el ambiente que lo aloja y la superior debe ser

canalizada directamente al exterior, siendo la sección mínima de 100 cm<sup>2</sup> para cada una;

- d) en recintos que requieran iluminación artificial, ésta debe ser antiexplosiva y de intensidad luminosa no inferior a 150 lux a nivel de la zona de trabajo o lectura. El cálculo se puede realizar de acuerdo con el apartado 3.11;
- e) en caso de gases de densidad superior a 1 (GLP), toda instalación debe ser estanca respecto del ambiente y la ventilación por aberturas o conductos de sección no inferior a 100 cm<sup>2</sup> cada una, debe ventilar directamente al exterior.

### **3.3.3 Con un sólo medidor**

Debe cumplir con los siguientes puntos:

- a) estar ubicado en la planta baja del inmueble;
- b) su conjunto puerta-marco debe coincidir con la Línea Municipal. Cuando existan razones constructivas debidamente justificadas, se admite un lateral ubicado en la Línea Municipal, con la condición de permitir el acceso libre desde la vía pública;
- c) para medidor de capacidad hasta 10 m<sup>3</sup>/h, debe tener las siguientes dimensiones interiores mínimas: alto 45 cm; ancho 35 cm y fondo 25 cm;
- d) para medidor de capacidad superior a 10 m<sup>3</sup>/h las dimensiones del gabinete deben ser indicadas por la Prestadora según el sistema a contener.

### **3.4 Habilitación “in situ” de puertas para gabinetes**

Cuando no existan conjuntos aprobados de la medida a instalar, éstos deben ser habilitados “in situ” por la Prestadora teniendo en cuenta los requisitos contenidos en la NAG-237, o bien cumplir con lo siguiente:

- a) debe ser de chapa de acero de un espesor igual o superior a 1,27 mm (Galga N° 18 o menor). Se pueden admitir otros materiales siempre que demuestren una resistencia mecánica, incombustibilidad y durabilidad equivalentes;
- b) en todo su contorno debe tener una pestaña doblada hacia el interior de 30 mm soldada en las cuatro esquinas;
- c) debe ser resistente e indeformable, suplementada con nervaduras o refuerzos de perfil T de 15 mm o mayor, soldados de forma cruzada entre diagonales en su interior;
- d) debe estar unida a un marco de hierro ángulo de ancho de ala igual o superior a 19 mm mediante un mínimo de dos bisagras de tipo desmontable, las que a su vez deben estar soldadas al marco y la puerta, de modo que permitan la extracción de ésta por un movimiento vertical;

- e) el conjunto puerta-marco construido en chapa de acero debe estar protegido interior y exteriormente contra la corrosión;
- f) su exterior puede ser revestido con material incombustible, respetando las aberturas de ventilación y la palabra **GAS** de forma inalterable;
- g) el conjunto puerta-marco debe abarcar todo el frente del gabinete y disponer de una llave de cuadro de 6,35 mm, centrada respecto de un orificio circular de 25 mm de diámetro.

### **3.5 Ventilación de gabinetes**

La ventilación de los gabinetes para medidores individuales de hasta 10 m<sup>3</sup>/h de capacidad debe cumplir los requisitos siguientes:

- a) para medidores ubicados en espacios abiertos y aireados de forma natural, tanto en GN como en GLP, las puertas deben contar con aberturas superior e inferior de sección mínima no inferior a 10 cm<sup>2</sup> cada una de conformidad con la NAG-237;
- b) para GN, cuando el medidor quede ubicado en un espacio cerrado, el gabinete debe ventilar al exterior mediante un conducto cuya sección sea igual o mayor de 25 cm<sup>2</sup> conectado herméticamente a una abertura de igual dimensión practicada en la parte superior del recinto. La puerta debe contar únicamente con abertura inferior de 10 cm<sup>2</sup> de sección mínima;
- c) para instalaciones abastecidas por GLP, el recinto debe ventilar al exterior a través del conducto conectado a la parte inferior del gabinete y la puerta del recinto sólo debe contar con abertura superior. Se deben respetar las secciones indicadas en el punto anterior;
- d) para medidores individuales de capacidad mayores de 10 m<sup>3</sup>/h (o con regulador incluido), la puerta del gabinete debe contar con una abertura superior y otra inferior, de 150 cm<sup>2</sup> cada una, con conducto cuando corresponda.

### **3.6 Batería para medidores de hasta 10 m<sup>3</sup>/h**

- a) El compartimiento debe tener acceso desde la entrada del edificio a través de circulaciones comunes.
- b) Cuando el compartimiento comunique directamente con locales donde funcionan calderas, hornos, motores e instalaciones eléctricas no blindadas, motores de combustión interna estacionarios, o cuente con instalaciones que almacenen combustibles, productos corrosivos o generen fuego o chispas de la índole que sea, se debe interponer entre el compartimiento y esos locales una antecámara de una superficie mínima de 1 m<sup>2</sup>, que debe contar con puerta de acceso de material incombustible, con ventilación en la parte inferior de sección igual a la puerta del compartimiento de medidores. Las salas para medidores con entrada y salida de aire directamente del exterior, pueden prescindir de la abertura inferior en las puertas.

- c) En caso de recintos para medidores ubicados en garaje o playas de estacionamiento cubiertas y comunicados o ventilados directamente al exterior, no es exigible la interposición de la antecámara entre dichos compartimientos.
- d) La ventilación directa al exterior desde la parte superior del compartimiento debe hacerse por un conducto cuya sección libre de pasaje debe ser de  $10 \text{ cm}^2$  por cada medidor, no siendo en ningún caso esta sección inferior a  $800 \text{ cm}^2$ ), debiendo asegurarse la circulación de aire por medio de aberturas practicadas en la parte inferior del local, la que debe ser de igual sección que la superior, siendo aceptable su instalación de forma distribuida o concentrada.

El extremo del conducto de la ventilación superior debe quedar como mínimo a 2 m de altura con respecto al piso del patio, jardín o lugar abierto, rematando con sombrerete con tejido metálico u otro medio que impida la caída en su interior de elementos extraños, tales como colillas, fósforos, basura, etc.

Las ventilaciones (entrada y salida de aire), deben estar ubicadas en forma opuesta entre sí, de manera que aseguren el perfecto barrido de todo el compartimiento, sin dejar sector alguno en el que pueda acumularse gas. En situaciones de ventilación no satisfactoria, la Prestadora puede requerir que se adopten diferentes criterios de ingeniería que garanticen una perfecta aireación del recinto.

- e) El compartimiento debe poseer iluminación eléctrica que permita las tareas de montaje, mantenimiento y lectura de los medidores (como mínimo el nivel de iluminación debe ser de 150 lux), completamente aislada del ambiente, es decir, que se debe disponer de artefactos blindados a prueba de explosión en el interior del compartimiento. El interruptor debe ser exterior al compartimiento, o si es interior, ser blindado a prueba de explosión (figura 3.3).
- f) Para gases de densidad superior a 1 (GLP), se prohíbe terminantemente la instalación de compartimientos para medidores por debajo del nivel natural del suelo (ej. sótanos).
- g) Por razones de seguridad, las puertas del compartimiento y de la antecámara deben abrirse hacia el exterior de ellos.
- h) La puerta del compartimiento debe permanecer cerrada y tener la leyenda **“Medidores de gas, prohibido el acceso a toda persona ajena a (colocar nombre de la Prestadora del servicio de Gas)”**.
- i) En el interior del recinto se debe situar un cartel bien visible, que cuente como mínimo con las siguientes leyendas:
- “Prohibido fumar o encender fuego”.
  - “No abrir una válvula de corte sin asegurarse que las resto de la instalación individual correspondiente, están cerradas”.



- “En el caso de cerrar una válvula de corte equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las válvulas de corte de la instalación individual correspondiente, estén cerradas”.

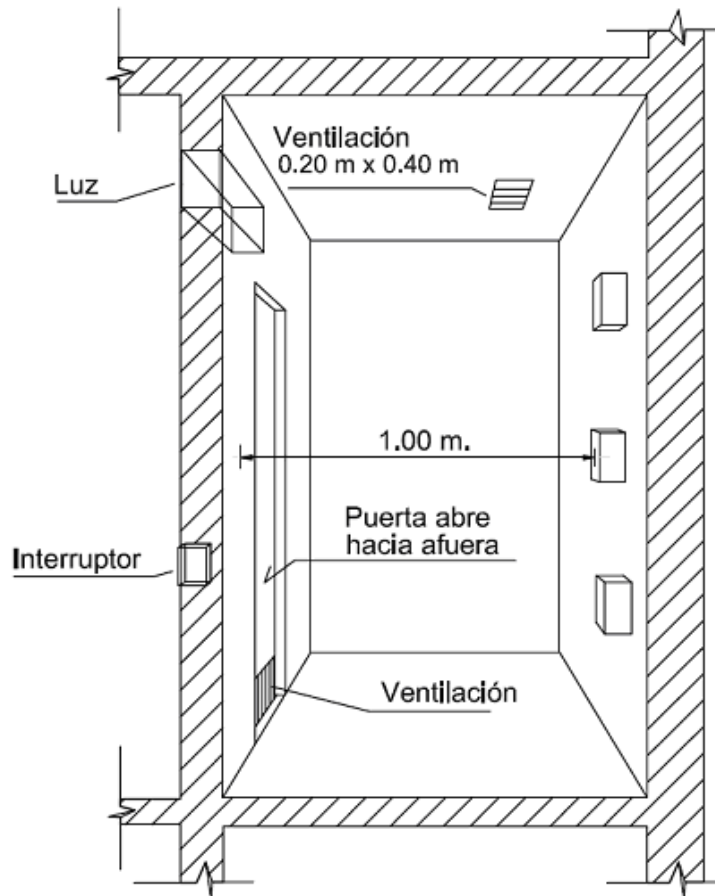


Figura 3.3 - Compartimiento de medidores

### 3.7 Compartimiento de medidores ubicados en varias plantas

En edificios de departamentos pueden ubicarse los medidores en lugares comunes de los distintos pisos sin limitaciones de acceso para el personal de la Prestadora quedando excluidos los pasos de circulación de escaleras o salidas de emergencia.

Los locales o salas de baterías de medidores deben cumplir con los requisitos reglamentados en el apartado 3.6.

Cuando los medidores se alojen en armarios o gabinetes, el frente debe ubicarse en espacios comunes y las instalaciones deben reunir los siguientes requisitos:

- a) los recintos denominados comúnmente armarios, o gabinetes, deben ser de material incombustible;
- b) éstos deben ventilar directamente a cielo abierto por conductos o rejillas individuales o conductos tipo derivación común para todos los pisos. Cada conducto de empalme (derivación) debe tener una longitud

mínima equivalente a dos diámetros y arrancar directamente de la parte más alta del recinto empalmado a continuación con el conducto común. El diámetro de este conducto debe ser la sumatoria por piso de los conductos tipo derivación. La sección transversal del conducto debe ser la sumatoria de  $10 \text{ cm}^2$  por cada medidor y su sección mínima no debe ser inferior a  $100 \text{ cm}^2$ . En caso de ventilar por medio de aberturas con rejilla, sus dimensiones deben ser las mismas que las indicadas para conductos.

El conducto común también puede tener sección cuadrada o rectangular, en este último caso la relación de lados internos no debe ser mayor a 1,5.

- c) el esquema antes descrito se indica en las figuras 3.4 y 3.5;
- d) al frente del armario o gabinete debe quedar un espacio no inferior a 80 cm de ancho libre para la circulación;
- e) para gases de densidad superior a 1 (GLP), la ventilación debe hacerse hacia el exterior por la parte inferior del armario y sobre el nivel del piso, efectuándose la entrada de aire del exterior por la parte superior;
- f) los armarios o gabinetes deben contar con puertas de material incombustible con aberturas en su parte inferior, salvo que las aberturas inferiores y superiores de los armarios ventilen por conductos o rejillas directamente al exterior, en cuyo caso las puertas deben ser ciegas respecto al ambiente.
- g) cada armario debe contar con una válvula de corte de paso total, sobre el montante, a la entrada de la batería, para su bloqueo parcial.

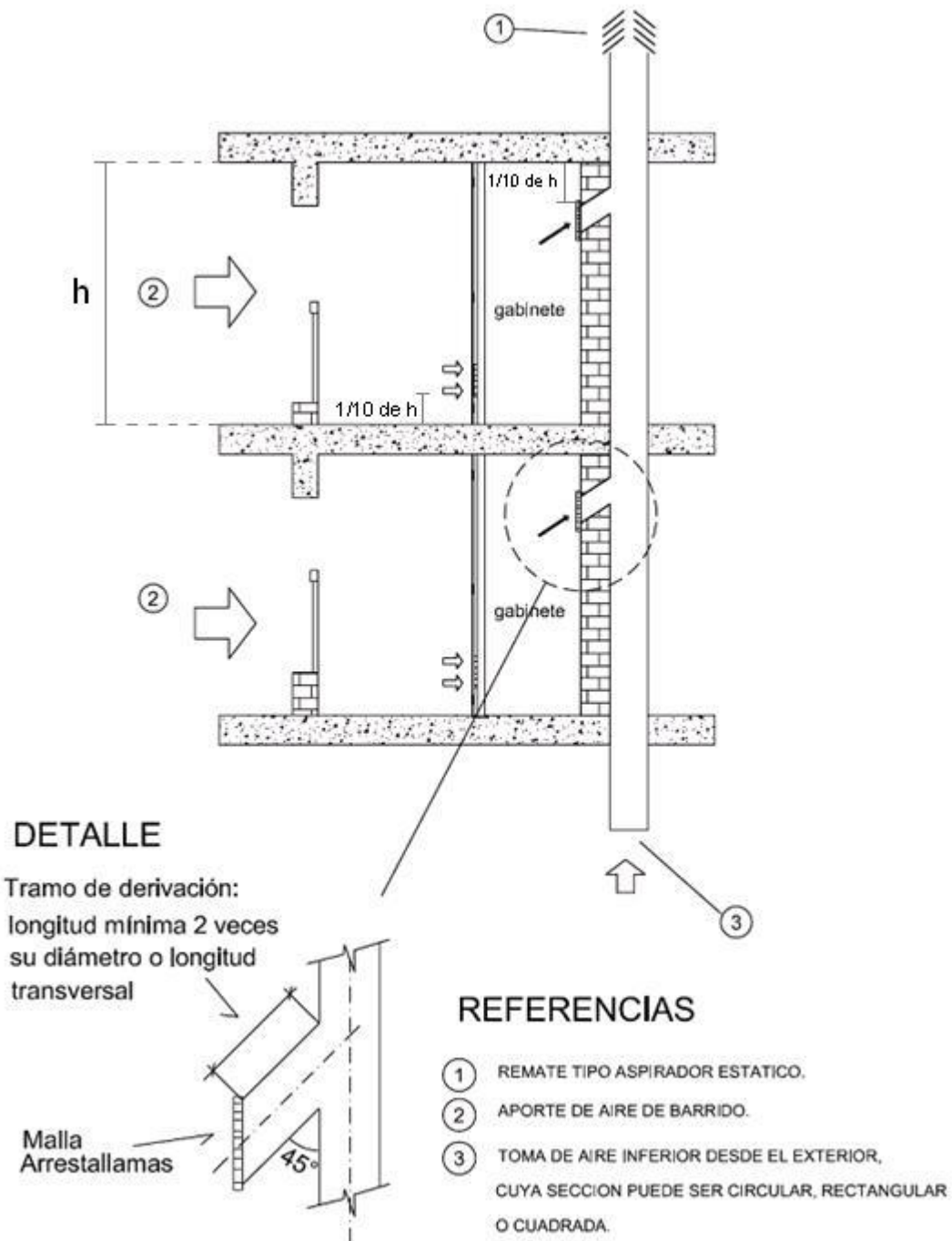


Figura 3.4 - Sala de medidores por piso en pasillos ventilados

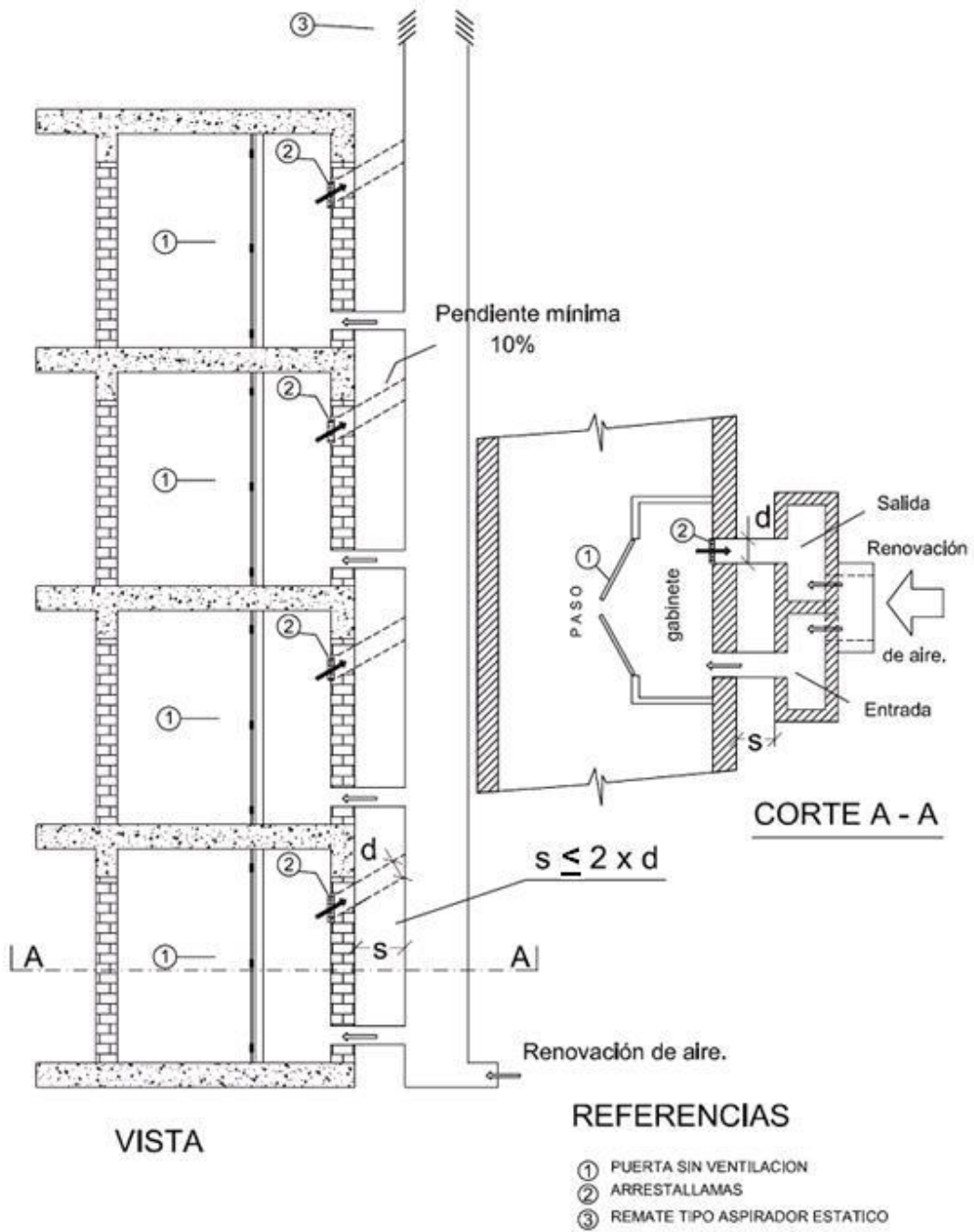
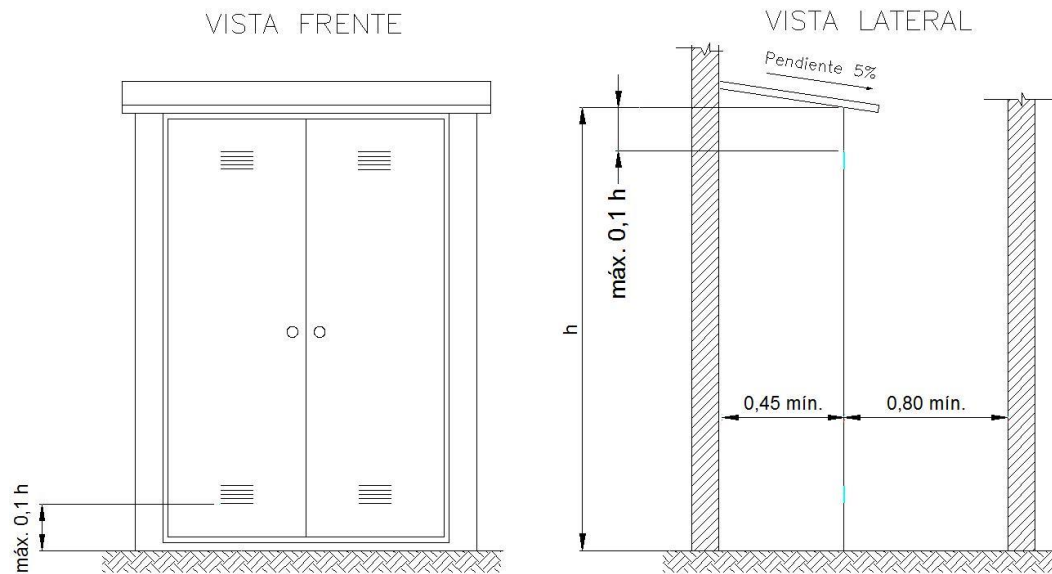


Figura 3.5 - Sala de medidores por piso en pasillos cerrados

### **3.8 Gabinete para baterías de medidores, baterías a la intemperie (patios, jardines, terrazas, etc.)**

- a) Dichos espacios deben tener acceso directo desde la circulación de entrada a la propiedad o edificio, no debiendo pertenecer a ningún departamento o local.
- b) La batería debe alojarse en un armario o gabinete de material incombustible.
- c) El armario debe tener ventilación en la parte superior, cuya sección libre debe ser de  $10 \text{ cm}^2$  como mínimo por cada medidor, no siendo en ningún caso esta sección inferior a  $100 \text{ cm}^2$ . La abertura inferior debe ser de igual sección que la superior, siendo aceptable su instalación de forma distribuida o concentrada.
- d) En el caso de baterías que requieran conductos para evacuar al exterior, el extremo del conducto debe quedar como mínimo a 2 m de altura con respecto al piso del patio, jardín o lugar abierto, rematando con sombrerete con tejido metálico u otro medio que impida la caída en su interior de elementos extraños, tales como colillas, fósforos, basura, etc.
- e) Al frente de la puerta del armario debe quedar un espacio libre mínimo de 80 cm. La profundidad mínima del armario debe ser 45 cm.
- f) Las ventilaciones (entrada y salida de aire), deben estar distanciadas del piso y del techo del gabinete a un 10% de su altura de manera que aseguren el perfecto barrido de todo el compartimiento, sin dejar sector alguno en el que pueda acumularse gas (figura 3.6).
- g) Para gases de densidad superior a uno, la ventilación debe hacerse hacia el exterior por la parte inferior del armario y sobre el nivel del piso, efectuándose la entrada de aire del exterior por la parte superior.



NOTA: Las medidas están expresadas en metros.

**Figura 3.6 - Batería en patio abierto**

### 3.9 Ejecución de los cuadros de montaje de medidores de gas

- En instalaciones nuevas para dar curso a un proyecto, debe ser exigible incorporar la ubicación del medidor individual o la batería de medidores en un plano de la instalación. En caso de baterías de medidores, el croquis del proyecto además de indicar su ubicación, debe especificar sus características constructivas y dimensiones.
- Los medidores deben instalarse con el visor del contador al frente y nivelados respetando sus planos de verticalidad y horizontalidad.
- Todo medidor incorporado a un gabinete o recinto no debe tener contacto alguno con las paredes laterales, solera o cielo raso.
- En todos los casos el armado de las conexiones para medidores de hasta  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  de capacidad, debe hacerse con accesorios que permitan modificar la distancia entre las tomas respectivas entre 110 mm y 250 mm (para vinculación con conexión flexible aprobada o de conjunto de configuración abisagrada).

La unión de los accesorios debe hacerse con pastas sellantes no fraguantes o con cintas de politetrafluoretileno (Teflón®).

- El dimensionamiento y la elección de los componentes del cuadro de montaje para medidores superiores a  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  debe proyectarse en función del tipo de medidor a instalar. Debe preverse la distancia entre pilares o bridas, tramos rectos y diámetro de las tuberías y la posición (horizontal o vertical) del medidor.
- Las turbinas y medidores de lóbulos rotativos se deben instalar conforme el plano tipo aprobado por la Prestadora.

- g) Opcionalmente cada barral o colector puede contar con una válvula de seccionamiento con igual diámetro de pasaje de gas, apta para precintar. Cuando un barral tenga más de 10 medidores, la colocación de dicha válvula debe ser obligatoria.

### 3.10 Cálculo de iluminación para recintos con instalación APE

Para calcular el nivel medio de iluminación en los recintos de medición y regulación que lo requieran de acuerdo con el presente Reglamento, se puede utilizar la metodología que se indica seguidamente, la cual no es excluyente de la utilización de otros métodos, los cuales deben ser fundados con la presentación del cálculo.

Cálculo del nivel de iluminación en el plano de trabajo

$$E_m = \frac{0,4 \cdot \phi \cdot N}{S}$$

Para el cálculo del número de lámparas o artefactos

$$N = \frac{E_m \cdot S}{0,4 \cdot \phi}$$

Para el caso específico de requerir 150 Lux

$$N = \frac{150 \cdot S}{0,4 \cdot \phi}$$

donde:

- $E_m$  nivel medio de iluminación sobre el plano de trabajo (en Lux)  
 $\phi$  flujo luminoso de la lámpara instalada en el local (en Lúmenes)  
 $S$  superficie total de local (m<sup>2</sup>)  
 $N$  número de lámparas o artefactos

Tipo de lámpara	Potencia en Watt	Flujo luminoso en Lúmenes ( $\phi$ )
Bajo consumo	8	400
	11	570
	14	760
	15	950
	20	1250

## **CAPÍTULO 4**

### **TUBERÍA INTERNA**

#### **4.1 Alcance**

Este capítulo establece los requisitos técnicos y reglamentarios para el diseño y construcción, de la tubería interna para conducción de GN o GLP por redes, para abastecer los consumos requeridos.

#### **4.2 Materiales de tubos y accesorios**

Los tubos y accesorios que forman parte de las instalaciones internas deben ser de materiales que no sufran deterioros ni por el gas distribuido, ni por el medio exterior con el que están en contacto, o bien, en este último caso, que estén protegidos con un recubrimiento eficaz.

Los materiales deben poseer matrícula de aprobación otorgada por un OC reconocido por el ENARGAS conforme lo estipula la normativa de aplicación.

Aquellos materiales que no estén incluidos dentro del régimen de aprobación previa (por ejemplo por sus dimensiones no usuales o por su utilización excepcional) se deben autorizar, conforme a la normativa vigente, por la Prestadora.

Los materiales de las tuberías que se deben emplear en función del sistema a instalar, son los que se establecen a continuación.

##### **4.2.1 Acero**

**4.2.1.1** El tubo de acero debe estar fabricado conforme a la NAG-250, y deben ser con extremos lisos, biselados o roscados, con costura o sin costura, y revestidos de acuerdo con la NAG-251.

Los accesorios roscados deben responder a la norma IRAM 2548 o la NAG-E 207.

Las uniones de las tuberías pueden ser roscadas o soldadas.

La tubería puede ser instalada en forma aérea, embutida o enterrada, no permitiéndose su curvado.

En instalaciones soldadas, el soldador debe contar con la calificación requerida de acuerdo con el procedimiento aprobado para el tipo de soldadura que se requiera.

**4.2.1.2** Se puede utilizar tubo de acero con uniones o acoples metálicos conforme con la NAG-E 208 y con revestimiento conforme con la NAG-251.

No está permitido el curvado del caño, ni la ejecución de uniones soldadas o roscadas, salvo en sus extremos que deben llevar accesorios roscados para el conexionado de suministro o consumos.

##### **4.2.2 Cobre**

El tubo y los accesorios deben responder a lo indicado en la NAG-E 209.



#### **4.2.3 Sistemas de tubería compuesta de acero-polietileno unidos por termofusión**

El tubo y los accesorios deben responder a lo indicado en la NAG-E 210.

#### **4.2.4 Otros materiales**

Se pueden emplear otros materiales para las tuberías siempre que éstos respondan a una normativa específica aprobada por el ENARGAS.

#### **4.3 Elementos sellantes**

Para el sellado de uniones roscadas de tubos, accesorios, válvulas, conectores, instrumentos de medición, dispositivos, artefactos y todo otro componente roscado a la instalación, deben utilizarse únicamente productos sellantes aprobados conforme con la NAG-214.

Se exceptúan del requisito de aprobación a las cintas de politetrafluoretileno (Teflón®), utilizadas únicamente para conexiones sujetas a posibles remociones (no empotradas) o de accesorios factibles de recambio.



**Queda prohibido el uso de cáñamo y pintura como así también el litargirio y glicerina.**

#### **4.4 Reparación de revestimiento**

Los tramos de tuberías con algún grado de deterioro (incluyendo parte roscada expuesta) o pérdida de material de revestimiento deben ser recuperados a su estado original o protegidos con materiales aprobados de conformidad con las características de la instalación. La reparación del revestimiento epoxídico de los tubos de acero y sus accesorios debe hacerse mediante pinturas epoxídicas de conformidad con la norma IRAM 1452.

En las instalaciones enterradas los tramos reparados deben ser reforzados con cintas plásticas autoadhesivas (Grupo B de la NAG-108) o termocontraíbles.

En instalaciones aéreas es de aplicación la pintura epoxídica o pintura anticorrosiva, previa preparación de la superficie de acuerdo con la normativa aplicable y con terminación en ambos casos con esmalte sintético, el color de la pintura debe ser amarillo según la clasificación IRAM-DEF D 1054, comprendido entre las tonalidades: 05.1.010, 05.1.020, 05.1.021 ó 05.3.020.

Las tuberías de acero fabricadas bajo la NAG-250 y los accesorios respectivos, que se incorporen a una instalación, deben encontrarse protegidas integralmente por revestimiento anticorrosivo conforme a la NAG-251.

#### **4.5 Soportes**

Todo tendido aéreo de tubería debe contar con soportes necesarios de conformidad con la norma IRAM 5480, debidamente inmobilizadas sobre las

superficies de sostén. Estos deben ser de consistencia y resistencia suficiente para soportar el peso de la carga, tensiones mecánicas, y estar distanciados entre sí de forma que impida la flexión, el pandeo y vibraciones.

Las tuberías no deben estar sometidas a tensiones provocadas por una instalación inadecuada o fuerzas ajenas a éstas.

Se deben hallar firmemente aseguradas. Deben estar soportadas a partes estables, rígidas y seguras e inamovibles del edificio.

Los soportes deben instalarse de forma tal de no interferir con la libre expansión y contracción de las tuberías ubicadas entre anclajes.

Cuando los tubos vayan sujetos a tabiques de madera, los soportes se atornillan a la carpintería.

Si la tubería corriera junto a paredes externas, ésta debe quedar separada a fin de evitar el contacto entre ambas y se asegura con abrazaderas que garanticen tal situación.

La tubería debe quedar aislada eléctrica y mecánicamente de los elementos de fijación.

Las tuberías que corran sobre techos deben apoyar en pilares.

Para la correcta sujeción de la tubería, la separación máxima de los soportes se debe adecuar conforme a la siguiente tabla:

Diámetros nominales (mm)	Separación (m)	
	Horizontal	Vertical
$d \leq 13$	1,5	2
$13 < d \leq 25$	2	3
$25 < d \leq 32$	2,5	3
$d > 32$	3	3

Los elementos de anclaje para la tubería de cobre deben cumplir lo establecido en el apartado 6.2.2 Parte IV de la NAG-E 209 o la que en el futuro la reemplace. En el caso de que el anclaje sea metálico, salvo que sea de cobre o sus aleaciones, se debe colocar un material aislante entre el anclaje y la tubería.

Las abrazaderas de sujeción para un conjunto de tubos agrupados pueden ser de ejecución artesanal, construidas con materiales metálicos de probada resistencia (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.) debidamente protegidas contra la corrosión y no deben estar en contacto directo con la tubería, sino que deben aislarse de ésta a través de un revestimiento, banda de elastómero o material plástico preferentemente, o bien encintando convenientemente la tubería en la zona de contacto.



**En ningún caso, las instalaciones de gas deben quedar fijadas a tuberías de conducción de otros fluidos o servicios.**

#### 4.6 Dimensionamiento de la tubería interna

En todo proyecto para determinar el tamaño de las tuberías se deben considerar y seguir los siguientes pasos:

- a) Realizar el trazado de la instalación interna según las características de la edificación, determinando la longitud de cada tramo de la instalación y seleccionar el tramo principal.
- b) Elegir el material de la tubería (de acuerdo con el apartado 4.2).
- c) Determinar los caudales nominales de cada artefacto instalado o previsto en cada instalación (según se indica en el apartado 4.6.3).
- d) Determinar la longitud equivalente de cada tramo de la instalación interna.
- e) Establecer la distribución de la pérdida de carga y el diámetro mínimo en cada tramo de la instalación.

Inicialmente se determina la pérdida de carga según se indica en el apartado 4.6.6.

- f) Iniciar el proceso de cálculo determinando el diámetro teórico mínimo del primer tramo, utilizando para ello la fórmula de Renouard lineal, en la que  $L_e$  es la longitud equivalente del tramo estudiado,  $\Delta P$  la pérdida de carga determinada según el apartado 4.6.6,  $Q$  el caudal máximo de simultaneidad que circulará por el tramo en condiciones de referencia, y  $\delta$  la densidad relativa del gas respecto del aire.
- g) Elegir el diámetro nominal del tubo igual o superior respecto al teórico obtenido mediante el cálculo anterior, teniendo en cuenta el diámetro nominal mínimo establecido en el apartado 4.6.7.2.
- h) Determinar la pérdida de carga real del tramo mediante la fórmula de Renouard lineal, tomando ahora como diámetro el correspondiente al interior del tubo nominal elegido en el paso i), la longitud equivalente del tramo, el caudal de circulación y la densidad relativa del gas.
- i) Determinar la nueva pérdida de carga a utilizar en el tramo siguiente (i+1) utilizando para ello la siguiente fórmula:

$$\Delta P_{i+1} = \left( \Delta P_{Total} - \sum \Delta P_i^{(*)} \right) \cdot \frac{L_{e_{i+1}}}{L_{e_{Total}} - \sum L_{e_i}}$$

(\*) Debe utilizarse la pérdida de carga real calculada en el inciso j).

Ver un ejemplo de aplicación en el inciso o) de este apartado.

- j) Repetir el proceso descrito entre los puntos h) al k) hasta llegar al extremo final del tramo principal.

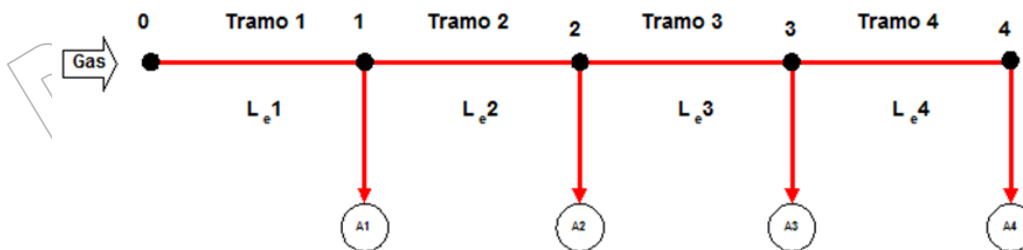
- k) Se debe verificar que la presión a la entrada de los artefactos sea compatible con su operación segura y efectiva.

La presión mínima en la válvula de corte de cada artefacto no debe ser inferior a 18 mbar.

- l) Una vez que se han determinado los diámetros nominales de todos los tramos de la instalación interna, se realiza un cuadro resumen del diseño de la instalación por tramos, en los que se incluirá, como mínimo, lo siguiente:

- ✓ longitud real del tramo;
- ✓ material de la conducción del tramo;
- ✓ diámetro nominal del tramo;
- ✓ pérdida de carga real del tramo;
- ✓ caudal máximo del tramo;
- ✓ presión inicial y final del tramo; y
- ✓ velocidad del gas en el tramo.

- m) **Ejemplo:** Supongamos una instalación de 4 tramos al cual se conectan 4 artefactos. Para determinar la pérdida de carga real de cada tramo se procede de la siguiente manera:



- Se toma el recorrido más largo como el crítico y se determina la pérdida de carga de cada tramo, empezando por el primero.

$$\Delta P_{Total} = P_4 - P_0 = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4$$

### 1) Tramo 1

Pérdida de carga

$$\Delta P_1 = \Delta P_{Total} \cdot \frac{L_{e1}}{L_{eTotal}}$$

Con este dato se calcula el diámetro de la tubería por la fórmula de Renouard lineal y se halla la caída de presión real del tramo:  $\Delta P_{1real} = \Delta P_{1r}$

### 2) Tramo 2

Luego se determina la caída de presión en el tramo 2.

$$\Delta P_2 = (\Delta P_{Total} - \Delta P_{1r}) \cdot \left( \frac{L_{e_2}}{L_{e_{Total}} - L_{e_1}} \right)$$

con este dato análogamente se determina el diámetro nominal del tramo, para luego calcular la caída de presión real  $\Delta P_{2r}$

### 3) Tramo 3

Análogamente al tramo anterior, se determina la caída de presión en el tramo 3.

$$\Delta P_3 = [\Delta P_{Total} - (\Delta P_{1r} + \Delta P_{2r})] \cdot \left[ \frac{L_{e_3}}{L_{e_{Total}} - (L_{e_1} + L_{e_2})} \right]$$

con este dato se determina el diámetro nominal del tramo, para luego calcular la caída de presión real  $\Delta P_{3r}$

### 4) Tramo 4

Igual al tramo anterior, se determina la caída de presión en el tramo 4.

$$\Delta P_4 = [\Delta P_{Total} - (\Delta P_{1r} + \Delta P_{2r} + \Delta P_{3r})] \cdot \left[ \frac{L_{e_4}}{L_{e_{Total}} - (L_{e_1} + L_{e_2} + L_{e_3})} \right]$$

con este dato se determina el diámetro nominal del tramo, para luego calcular la caída de presión real  $\Delta P_{4r}$

**4.6.1** Las instalaciones deben proyectarse para un gas natural con un poder calorífico superior de 38,94 MJ/m<sup>3</sup> (9 300 kcal/m<sup>3</sup>) y una densidad relativa de 0,65, salvo aquellas geográficamente alejadas de actuales o futuras fuentes de suministro de GN, en cuyo caso debe tenerse en cuenta la densidad y el poder calórico de gas a utilizar.

**4.6.2** Las instalaciones para uso residencial, como mínimo deben proyectarse previendo un consumo de gas natural para abastecer una cocina doméstica y un calentador de agua por acumulación, debiendo dimensionarse la tubería con una potencia mínima de 21,63 kW (18 600 kcal/h).

Otro tipo de instalaciones pueden dimensionarse, sólo en función del consumo previsto.

#### **4.6.3 Determinación del caudal nominal de un artefacto a gas**

El caudal nominal de un artefacto a gas depende de su consumo calorífico y del poder calorífico superior del gas distribuido.

Para calcular el caudal nominal de un artefacto a gas se divide el consumo medio del artefacto por el poder calorífico superior del gas según la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C_m}{H_s}$$

donde:

Q	Caudal nominal en m <sup>3</sup> /h
C <sub>m</sub>	Consumo medio en kcal/h
H <sub>s</sub>	Poder calorífico superior en kcal/m <sup>3</sup> (9 300 kcal/m <sup>3</sup> )

El consumo promedio en kcal/h de los artefactos del tipo doméstico más comúnmente utilizados se indica en la tabla 4.1. Para otros artefactos, los valores deben extraerse de la información técnica proporcionada por su fabricante.

Para el cálculo de la instalación deben considerarse inclusive las tomas taponadas y potenciales incrementos previstos en el proyecto.

#### **4.6.4 Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual**

El cálculo del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual, se realiza conforme se indica en el apartado 2.6.1.

#### **4.6.5 Longitud equivalente de la instalación**

Al circular un gas por una tubería se produce una disminución de su presión, llamada pérdida de carga, que es debida en primer lugar por el roce del gas con las paredes de la tubería y en segundo lugar por el roce en los diversos accesorios de esta, como son codos, válvulas, derivaciones, etc.

Se consideran las distintas longitudes que se indican a continuación.

##### **4.6.5.1 Longitud equivalente (cálculo aproximado)**

Para compensar el efecto de pérdida de carga y simplificar los cálculos, se toma como longitud del tramo de la instalación, la longitud real (L<sub>R</sub>) incrementada en un 20 %, denominándose longitud equivalente (L<sub>E</sub>) o también como longitud de cálculo.

##### **4.6.5.2 Longitud equivalente (cálculo exacto)**

Para un cálculo más exacto de las pérdidas, se emplean tablas experimentales en función del diámetro de los accesorios, como las indicadas en las tablas 4.4 y 4.5.

##### **4.6.5.3 Longitud equivalente de cálculo**

A los efectos de este Reglamento, para instalaciones en baja presión, se adopta el uso de la longitud equivalente indicada en 4.6.5.1.

#### 4.6.6 Pérdida de carga

La pérdida de carga (caída de presión) entre cada artefacto y el medidor, funcionando a máxima potencia la totalidad de los artefactos a instalar, no debe exceder de 1 mbar (10 mmca).

En aquellos casos en los que se haya asignado una pérdida de carga a una parte de la instalación que contenga más de un tramo, se procede a determinar la pérdida de carga de cada tramo utilizando el concepto de pérdida de carga por metro lineal según la siguiente expresión:

$$\Delta P_i = \Delta P_{Total} \cdot \frac{L_{e_i}}{L_{e_{Total}}}$$

$$L_{e_{Total}} = \sum L_{e_i}$$

Siendo "i" el número de tramos.

#### 4.6.7 Cálculo del diámetro de la tubería

El diámetro de la tubería de la instalación se determina por la fórmula de Renouard lineal, válida para baja presión hasta 100 mbar.

$$\Delta P = 23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

De donde

$$d = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,2075}$$

Siendo:

- d diámetro interior de la tubería en mm
- Q caudal en m<sup>3</sup>/h
- δ densidad del gas (aire=1), para el caso del gas natural se toma el valor de 0,65, y para GLP 1,52
- L<sub>e</sub> Longitud equivalente del tramo en m
- ΔP pérdida de carga del tramo en mbar

Para el cálculo de la velocidad de circulación del fluido se utiliza la siguiente expresión:

$$V = \frac{358,36 \cdot Q}{d^2 \cdot P_a} \leq 7 \text{ m/s}$$

donde:

- V Velocidad del gas en m/s
- Q caudal en m<sup>3</sup>/h
- P<sub>a</sub> presión absoluta al final del tramo en bar A

d            diámetro interno del tubo en mm

La presión absoluta es:

$$P_a = P + P_{atm.}$$

P            presión nominal manométrica del tramo

P<sub>atm.</sub>        presión atmosférica (a nivel del mar = 1,01325 bar)

**4.6.7.1**    En función de la fórmula de Renouard lineal, se ha preparado la tabla 4.2 para tubos de acero según la NAG-250 para gas natural, que proporciona el caudal en m<sup>3</sup>/h en función de la longitud equivalente y el diámetro nominal de la tubería. Dicha tabla facilita el dimensionamiento de la tubería para instalaciones sencillas, no obstante, se debe utilizar las ecuaciones indicadas en el apartado 4.6.7.

Cuando se utilicen tuberías de polietileno/acero (según NAG-E 210) o de cobre (según NAG-E 209), se debe también aplicar la fórmula de Renouard lineal para determinar el diámetro de la tubería.

**4.6.7.2**    Para calcular el diámetro de los distintos tramos que constituyen una instalación, la longitud de cálculo a considerar debe ser el trayecto que recorre el gas entre el punto de suministro y el artefacto más alejado del tramo considerado.

Para el cálculo del diámetro de los tramos troncales, la longitud de cálculo siempre se calcula entre el punto de suministro y el artefacto más alejado, es decir, el tramo de mayor longitud incrementada en un 20% (ver longitud equivalente).

En general, el diámetro de las tuberías debe mantenerse constante en todo el tramo entre derivaciones o válvulas de corte (llaves de paso) minimizando la cantidad de uniones roscadas utilizadas.

El diámetro nominal de la instalación interna no debe ser inferior a 13 mm (1/2").

El diámetro de la conexión al artefacto debe ser como mínimo el que viene preparado el artefacto.

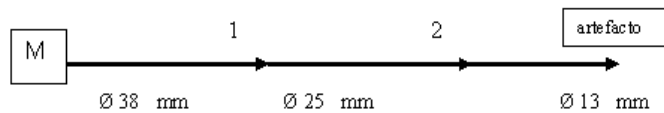
#### **4.6.7.3    Instalaciones telescópicas**

En caso de instalaciones de diámetros escalonados (telescópicas), debe emplearse la fórmula de Renouard lineal por tramos, donde en cada uno de ellos, el diámetro debe mantenerse constante o bien exista un accesorio en derivación (te), es decir la cantidad de tramos se inicia desde la regulación y/o salida de medidor hasta el primer escalón y luego desde éste hasta el segundo escalón y así sucesivamente hasta los artefactos. Para la longitud de cálculo se debe tener en cuenta la longitud equivalente de los accesorios intervinientes de cada tramo, de manera que sumada a la longitud de tramos rectos se obtiene la longitud de cálculo a introducir en la fórmula.



La caída de presión en los artefactos debe ser igual o menor a 1 mbar, y se obtiene de sumar la caída de presión de cada tramo.

Ejemplo: Una instalación compuesta de tres tramos: tramo 1 desde medidor al punto 1 con diámetro nominal de 38 mm, tramo 2 desde el punto 1 hasta el punto 2 con diámetro nominal de 25 mm y por último desde el punto 2 hasta el artefacto con diámetro nominal de 13 mm.



Caída de presión =  $\Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 \leq 1$  mbar

## 4.7 Instalación de tuberías

### 4.7.1 Condiciones generales

**4.7.1.1** Además de las exigencias que a continuación se indican, se debe tener en cuenta lo establecido para cada sistema de conducción adoptado en la normativa de aplicación correspondiente y a las indicaciones dadas por los proveedores de cada sistema.

**4.7.1.2** Las tuberías deben instalarse únicamente dentro de los límites del predio o parcela (línea municipal y ejes o muros medianeros) cualquiera fuera su condición de montaje.

**Excepción:** de conformidad con las ordenanzas municipales, pueden instalarse tuberías y ventilaciones sobre la fachada a partir de la altura respecto el nivel de la vereda que aquella determine.

**4.7.1.3** En propiedades colectivas (más de una vivienda en el mismo predio), las tuberías deben emplazarse únicamente por espacios comunes, salvo aquellas propias de la unidad de vivienda a la que se le suministra el servicio.

**4.7.1.4** Las tuberías emplazadas a la vista (aéreas), deben alojarse en lugares protegidos de potenciales daños físicos y debe ser fijada de forma segura. De no poder garantizar dicha condición, la tubería debe ser protegida por alguna protección mecánica apropiada, previa aprobación de la Prestadora.

**4.7.1.5** Las válvulas de corte y tomas no conectadas a artefactos o ubicadas en los extremos de cualquier instalación, obligatoriamente deben ser taponadas mediante sus respectivos tapones o casquetes (tapas).

Las válvulas deben estar fijadas de modo que su accionamiento no transmita esfuerzos a la tubería.

**4.7.1.6** Las cavidades que deban realizarse para empotrar las tuberías no deben comprometer muros estructurales que afecten la solidez del inmueble.

**4.7.1.7** Las uniones utilizadas en la red de tuberías deben resistir los esfuerzos de ésta (por ejemplo, tracción, flexión, torsión).

**4.7.1.8** Durante la construcción de la red de tuberías, se deben tomar las precauciones para evitar que se introduzcan en ella cuerpos extraños, (por ejemplo, impurezas, desengrasantes, agua, limaduras, aceite, etc.). Los cuerpos extraños introducidos en la red de tuberías se deben eliminar.

**4.7.1.9** Para redes realizadas en acero, todo cambio de dirección debe efectuarse mediante accesorios industrializados (codos, tes, etc.), no siendo permitido el curvado de la tubería en obra.

**4.7.1.10** El proyectista de la red de tuberías debe minimizar los riesgos de deterioro originados, por ejemplo, por un choque mecánico, exposición a los rayos ultravioletas, corrosión acelerada, agresión de productos químicos, temperaturas ambiente extremas, rayos, o debe tomar medidas de seguridad complementarias.

**4.7.1.11** Los recorridos de la red de tuberías deben ser los más cortos posibles y el número de uniones se debe reducir al mínimo.

**4.7.1.12** Cuando se prevé boca taponada para artefactos no contemplados en el apartado 5.3.1, debe quedar colocado el conducto de salida de los gases de combustión, como así también las rejillas de aporte de aire.

**4.7.1.13** En el caso de paralelismo o cruces con otras tuberías, la distancia mínima entre ellas debe ser tal que permita una eventual tarea de mantenimiento en cualquiera de los servicios.

## **4.7.2 Tipos de instalación**

### **4.7.2.1 Aéreas**

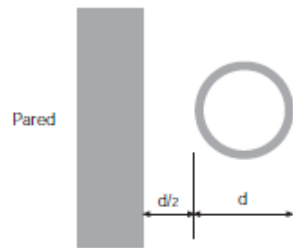
- a) Las tuberías, tanto en el interior como exterior, pueden montarse a la vista y adheridas a estructuras, muros, postes o cualquier medio de consistencia firme que garantice su estabilidad permanente.
- b) Las tuberías deben asegurarse con elementos de sujeción adecuados, y de instalarse en exterior deben mantener una separación respecto de la superficie de apoyo.
- c) En caso de estructuras o superficies de apoyo eléctricamente conductoras, es exigible asegurar la aislación de la instalación por inserción de material aislante entre los soportes y la tubería u otros procedimientos válidos.
- d) Las uniones mediante sistemas mecánicos del tipo desmontable sólo pueden instalarse a la vista o alojadas en canaletas específicas exteriores, no pudiéndose instalarlas empotradas.
- e) Las tuberías deben instalarse en una posición tal que se minimicen los riesgos a ser dañadas accidentalmente y no se deben instalar sobre el piso, salvo que estas se encuentren mecánicamente protegidas, pegadas a parapetos o en esquinas de pared y piso, cubiertas por ochava de concreto, y que no interfieran en los pasos de circulación.

#### 4.7.2.1.1 Distancias de las tuberías a paredes y techos

Para facilitar las operaciones de limpieza, revisión y mantenimiento, se recomienda que las tuberías estén separadas una cierta distancia de paredes y techos. A continuación se indican cuáles son las distancias mínimas aconsejables en cada caso:

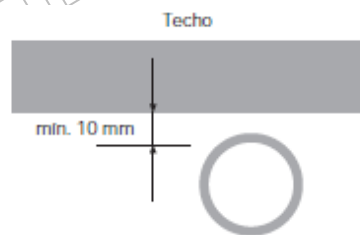
**a) Distancia a paredes:**

La distancia de separación entre una tubería de gas y una pared en la que se instale pasando paralelamente a ésta, debe ser, como mínimo, la equivalente a su radio exterior y en ningún caso inferior a 10 mm.



**b) Distancia a techos:**

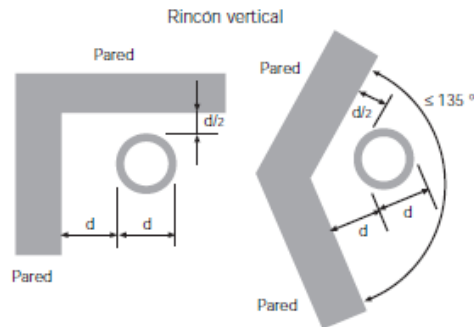
La distancia de separación entre una tubería de gas y un techo en el que se instale pasando paralelamente al mismo debe ser, como mínimo, de 10 mm.



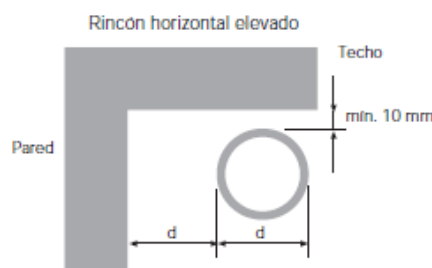
**c) Distancia a rincones:**

Se considera rincón cuando el ángulo que forman dos paredes contiguas, o el techo y una pared, sea menor de  $135^\circ$ . Los rincones pueden ser verticales, cuando estén formados por dos paredes, y horizontales, cuando estén formados por pared y techo.

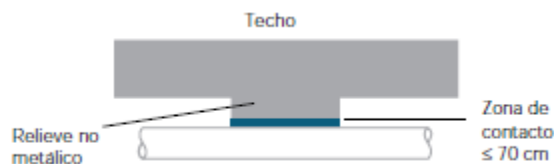
Cuando una tubería de gas se instale paralela a un rincón vertical, las separaciones mínimas deben ser de 1 radio de la tubería a una pared y de 2 radios de la tubería respecto a la pared contigua.



Cuando una tubería de gas se instale paralela a un rincón horizontal, las separaciones mínimas deben ser de 10 mm al techo y 2 radios de la tubería a la pared.



Excepcionalmente, y para evitar excesivos cambios de dirección en la instalación, se admite el contacto con los pilares o relieves que no sean metálicos en longitudes que no superen los 70 cm.



#### 4.7.2.2 Empotradas en paredes, muros o pisos

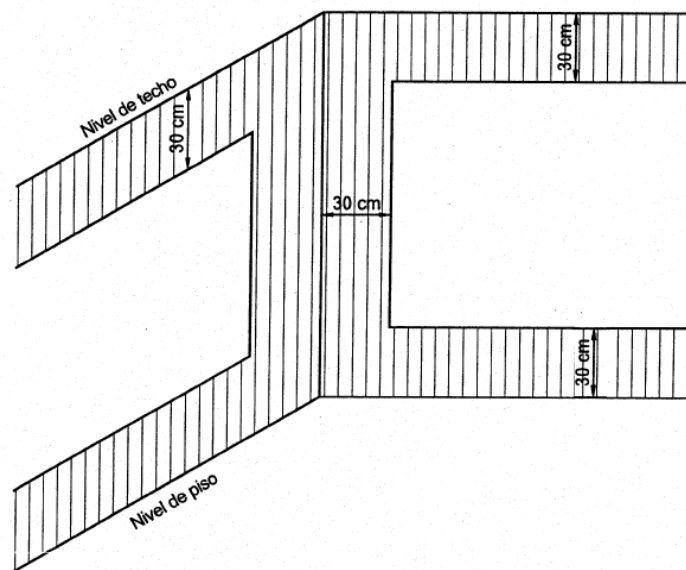
- La instalación puede realizarse en las paredes exteriores e interiores, techos, pisos y en los entrepisos, siguiendo un recorrido rectilíneo vertical, horizontal o en forma paralela a las aristas del local.
- La tubería en condición de instalada no debe estar sometida a esfuerzos que provoquen tensiones.
- La mampostería debe ser de consistencia estable y exenta de humedad.
- La tapada o cubrimiento de tuberías empotradas en paredes o pisos, debe realizarse con mortero de cemento y no mezcla con cal.
- El trazado de las tuberías empotradas en la pared debe definirse de manera que su ubicación se efectúe en sitios que brinden protección contra daño mecánico.

Dicho trazado debe realizarse en una zona comprendida dentro de una franja de 30 cm medida desde el nivel del techo, la losa del piso o las esquinas del recinto, tal como se muestra en la figura 4.1.

NOTA: Se puede superar la cota indicada, en los casos en que razones estructurales lo impidan, como ser vigas, columnas, encadenados y dinteles.

Se debe ubicar por encima de los dinteles, en forma paralela a las esquinas de las paredes, marcos de aberturas o proyecciones verticales de marcos de puertas a una distancia no mayor de 30 cm.

Se exceptúa de este requisito las derivaciones para los puntos de conexión a los artefactos.



**Figura 4.1 - Zona de trazado de instalaciones de tuberías empotradas**

- f) Las condiciones de instalación de los distintos sistemas deben estar dadas por las normativas específicas.
- g) La tubería no debe tener contacto con el hierro de las estructuras, varillas de refuerzo o conductores eléctricos.
- h) Las canaletas que deban realizarse para empotrar las tuberías no deben comprometer muros estructurales que afecten la solidez del inmueble.
- i) Sólo se permiten en instalaciones empotradas, la utilización de uniones mediante sistemas mecánicos que no sean pasible de desarme, ejemplo: virolas, abocardados y bridados.

#### **4.7.2.3 Enterradas**

La tubería debe instalarse en zanjas de piso regular de tierra o arena, libre de piedras o materiales extraños, de consistencia firme y a una profundidad, medida entre el domo de la tubería y la superficie, no inferior a 30 cm.

En caso de suelos rocosos u obstrucciones insalvables, de resultar la tapada inferior a la indicada, debe contar con una protección mecánica (ej. revestimiento de concreto, ladrillos, losetas o encamisados) a lo largo de su recorrido.

En caso de encamisado, éste debe ser de materiales plásticos comúnmente usados para canalizaciones sanitarias, de espesor no inferior a 2,3 mm.

De acuerdo con las características del suelo por su agresividad, la Prestadora puede exigir protección adicional, teniendo en cuenta el sistema de conducción de gas utilizado.

#### **4.7.2.4 Empotradas bajo pisos**

Cuando se coloquen bajo pisos (cerámicos, mosaicos, cemento, madera, etc.), los tubos pueden disponerse dentro del respectivo contrapiso.

#### **4.7.2.5 Emplazadas en plenos o conductos técnicos**

Estos alojamientos deben estar ubicados de manera tal que como mínimo uno de sus lados linde a espacios comunes del edificio con dimensiones suficientes que permita su intervención. Además, deben contar con ventilación natural a través de sus extremos comunicados directamente con el exterior y no utilizarse para el tendido de conductos de evacuación de los gases de la combustión, ni ventilación de los ambientes.

Las tuberías para gas deben contar con inscripción que las identifiquen, no pueden estar en contacto con hierros de obra, estructuras metálicas, ni con otros conductos metálicos, ni canalización de fluidos de temperatura superior a 40°. En configuraciones de tendido vertical, las tuberías deben ir soportadas mediante anclajes distanciados de conformidad con el apartado 4.6.

#### **4.7.2.6 Entubado**

- a) En caso de tuberías entubadas que van enterradas, los extremos deben sellarse contra cualquier tipo de infiltración.
- b) Cuando el entubado queda empotrado en pisos o mamposterías o se instale de forma aérea en cualquier tipo de ambiente, ambos extremos del tubo camisa deben ventilar directamente al exterior, y en caso de limitaciones constructivas insalvables, se permite rematar al exterior únicamente el extremo más elevado.

#### **4.7.2.7 Paneles sanitarios**

Por constituirse en producto de fabricación seriada, éstos deben contar con la respectiva matrícula de aprobación. A los de ejecución artesanal, debe efectuársele una inspección de la tubería descubierta previa a su terminación. En todos los casos debe verificarse la aislación de la tubería respecto de los componentes metálicos del panel.

#### **4.7.3 Instalación prohibida**

**4.7.3.1** Tendido de tubería interna (gas medido) que atraviese propiedades que no sean la que se va a abastecer.

**4.7.3.2** Tendido de tuberías atravesando chimeneas, hogares, hornos o recintos o aparatos de alta temperatura.

**4.7.3.3** Colocación de toma taponada en dormitorios, ambientes únicos, baños y pasos a dormitorios exclusivos.

**4.7.3.4** Tendido de tuberías por huecos de ascensores, cámaras sanitarias, conductos de ventilación y circulación de aire en edificios.

**4.7.3.5** El tendido de las tuberías no debe estar incluido en estructuras tales como losas, columnas, vigas y cimientos u ocultas entre particiones macizas ya sea longitudinal o transversalmente.

**4.7.3.6** Instalar bocas para artefactos sin su correspondiente válvula de corte o más de una boca operada con una única válvula de corte (no debe confundirse con válvulas adicionales).

**4.7.3.7** Empalmar instalaciones (coexistentes) de gases diferentes.

#### **4.7.4 Instalaciones con restricciones particulares**

**4.7.4.1** Las tuberías que atraviesen las estructuras, losas, vigas, columnas o cimientos, deben instalarse entubadas y totalmente libres de toda vinculación ni adherencia con el elemento estructural.

Para el caso de tuberías que se encuentren vinculadas externamente en estructuras independientes con posibilidades de movimientos relativos, se permite la utilización de conexiones metálicas flexibles que absorban tales movimientos. Dicha junta debe ser proyectada por el instalador matriculado y habilitada "in situ" por la Prestadora.

**4.7.4.2** Ninguna tubería de gas debe recorrer adosada a una canalización de fluidos calientes, debiendo mantener una separación mínima de 5 cm.

**4.7.4.3** En el empalme con instalaciones de metales diferentes en condición de empotrada o enterrada, debe intercalarse un accesorio aislante (cupla dieléctrica) de material autorizado. En caso de utilizarse uniones bridadas dieléctricas, se debe proteger con revestimiento anticorrosivo compatible o bien alojarse en una cámara apropiada.

**4.7.4.4** El uso de uniones dobles se reserva para el conexionado de artefactos e instalación del sistema de medición/regulación.

**4.7.4.5** No está permitido el tendido de tuberías debajo de edificios, salvo que vayan encamisadas en conductos resistentes a las cargas superpuestas y la presión de gas contenido. El caño camisa debe extenderse como mínimo 10 cm fuera de los límites perimetrales del edificio y contar con venteos hacia el exterior por encima del nivel de piso. Sus extremos deben estar adecuadamente sellados contra cualquier tipo de infiltraciones.

**4.7.4.6** El tendido de tuberías en plano horizontal y descubiertas, a nivel de piso o sobre techos o terrazas, debe instalarse asentándolas sobre soportes o pilares de consistencia firme y resistente a las condiciones del entorno y ambientales. En el montaje se debe tener en cuenta las dilataciones y contracciones térmicas de la tubería.

**4.7.4.7** La tubería instalada a la intemperie de recorrido recto debe ser fijada de forma segura en uno de los anclajes y solamente soportada y guiada por los restantes, a fin de permitir el libre desplazamiento por efectos de contracción o dilatación. Esta modalidad de anclaje deslizante no está permitida en el interior.

**4.7.4.8** No se permite la instalación de tuberías descubiertas a nivel piso por espacios transitables.

**4.7.4.9** Las tuberías de tendido vertical, deben inmovilizarse en cada uno de sus soportes.

**4.7.4.10** Los entretechos o altillos sin acceso o con acceso restringido, donde se instalan tramos de tuberías que incluyan accesorios, deben contar con aberturas de ventilación cuya sección mínima sea de 50 cm<sup>2</sup>.

#### **4.7.5 Materiales con restricciones particulares**

- a) El sistema de tuberías compuesto de PE-acero, unidos por termofusión debe responder a la NAG-E 210 o en la que en el futuro la reemplace y para su instalación debe seguirse las instrucciones particulares del fabricante de conformidad con los requisitos generales de la presente.

La unión de las tuberías y accesorios debe ser ejecutada exclusivamente por un instalador matriculado, que acredite estar habilitado como fusionista por el fabricante del sistema.

En ambientes habitables deben instalarse únicamente empotradas.

En aquellos lugares donde habitualmente no hay permanencia de personas y no se prevé la instalación de equipos generadores de calor, como ser cocheras de edificios, salas de medidores, entre otras, este tipo de tubería se puede instalar a la vista.

- b) Las tuberías de cobre deben cumplir con lo solicitado en la NAG-E 209 o en la que en el futuro la reemplace.

### **4.8 Detalles constructivos**

#### **4.8.1 Uniones roscadas**

**4.8.1.1** Para la unión de tubos y accesorios metálicos las roscas deben responder a la norma IRAM 5063. Las roscas de los tubos deben ser de forma cónica, de filetes bien tallados y de cantos vivos.

**4.8.1.2** Las roscas de los tubos y accesorios deben estar limpias y libres de defectos estructurales o de elaboración, como ser: roscas deformadas, arrancadas, astilladas, corroídas, melladas o dañadas del modo que sea. Previo a la instalación, es obligatorio su cepillado para la eliminación de todo residuo, particularmente de escamas y virutas.

**4.8.1.3** El roscado se debe realizar conforme a la norma IRAM 5063. Como referencia para el roscado "in situ" de los tubos, debe ajustarse a la tabla siguiente:



Diámetro nominal del tubo		Largo aproximado de la parte roscada		Nº aproximado de filetes a cortar
mm	pulgadas	mm	pulgadas	
13	½	12	½	9
19	¾	19	¾	10
25	1	22	7/8	10
32	1 ¼	25	1	11
38	1 ½	25	1	11
51	2	25	1	11
63	2 ½	38	1 ½	12
76	3	38	1 ½	12
102	4	41	1 5/8	13

**4.8.1.4** Los elementos sellantes deben estar debidamente aprobados. Para uniones removibles éstos deben ser “no fraguantes”.

#### **4.8.2 Uniones soldadas**

**4.8.2.1** En las tuberías de acero de diámetro nominal mayor a 102 mm (4”), deben ser soldadas.

**4.8.2.2** Para la ejecución de uniones soldadas, es requisito contar con el material, equipos aprobados, soldador calificado para procedimiento de soldadura que se requiera, aprobados por la Prestadora. Esta actuación debe quedar asentada en el legajo de la instalación.

#### **4.8.3 Uniones por ajuste mecánico**

La ejecución de uniones por ajuste mecánico formando parte de un sistema aprobado y debiendo seguir las instrucciones del fabricante.

#### **4.9 Accesorios de transición**

La vinculación de distintos sistemas de tuberías se debe realizar por medio de accesorios de transición debidamente aprobados por un OC y deben estar identificados en el plano conforme a obra.

#### **4.10 Válvulas de corte (llaves de paso)**

**4.10.1** La elección e instalación de las válvulas de corte debe responder a las características técnicas que certificaron su aprobación. Las válvulas de corte deben ser tipo cierre rápido (¼ de vuelta), salvo en caso de instalaciones y requerimientos especiales.

**4.10.2** Las válvulas de corte de dimensiones superiores a 51 mm de diámetro nominal sin matrícula, deben aprobarse “in situ” por la Prestadora o bien solicitar la aprobación del OC correspondiente. En este caso las válvulas deben llevar grabado en su cuerpo el nombre del fabricante o la marca comercial, máxima presión de trabajo y bajo qué norma fue fabricada.

**4.10.3** Además de la válvula de corte propia del artefacto (robinete), debe contarse con una válvula de corte incorporada a la instalación, alojada en el mismo ambiente, a la vista y al alcance de la mano desde el artefacto.

**4.10.4** Las válvulas de corte deben ser del diámetro del tubo que la contiene.

**Excepción:** En cuadro de reguladores pueden colocarse válvulas de bloqueo entre el regulador y la prolongación del mismo diámetro de la conexión de salida del regulador o las que dispone el fabricante de cuadros de regulación con la correspondiente matrícula de aprobación otorgada por los Organismos de Certificación.

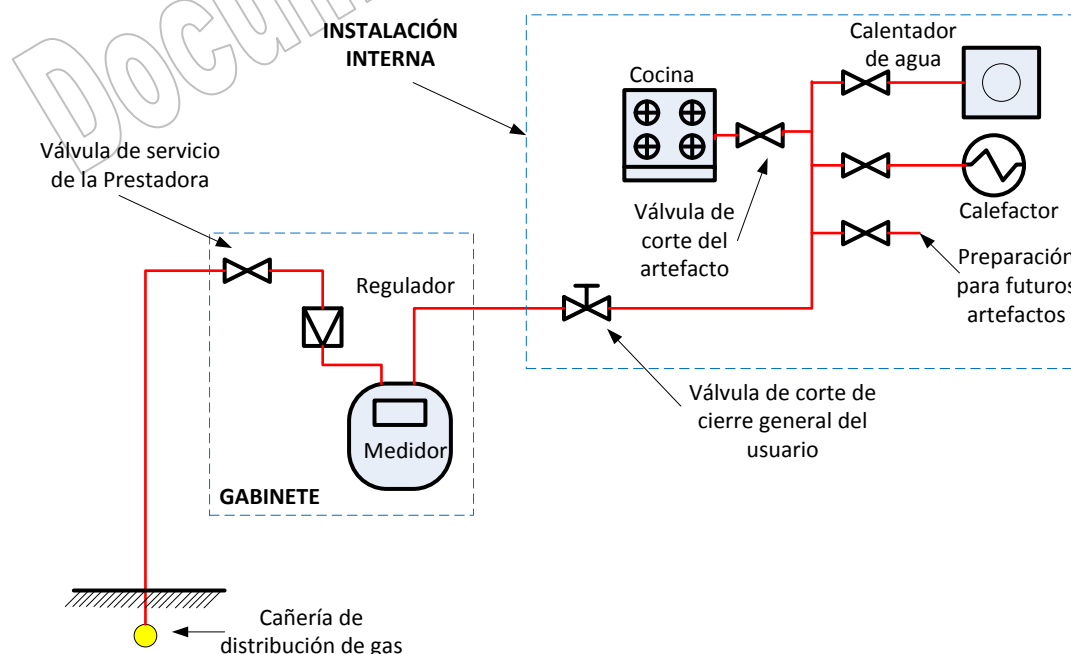
Las configuraciones armadas en obra deben garantizar pleno caudal de suministro dentro de los valores de pérdida de carga reglamentado

**4.10.5** Cuando resulte recomendable algún tipo de sectorización, pueden instalarse válvulas de sectorización adicionales debidamente identificadas y precintadas.

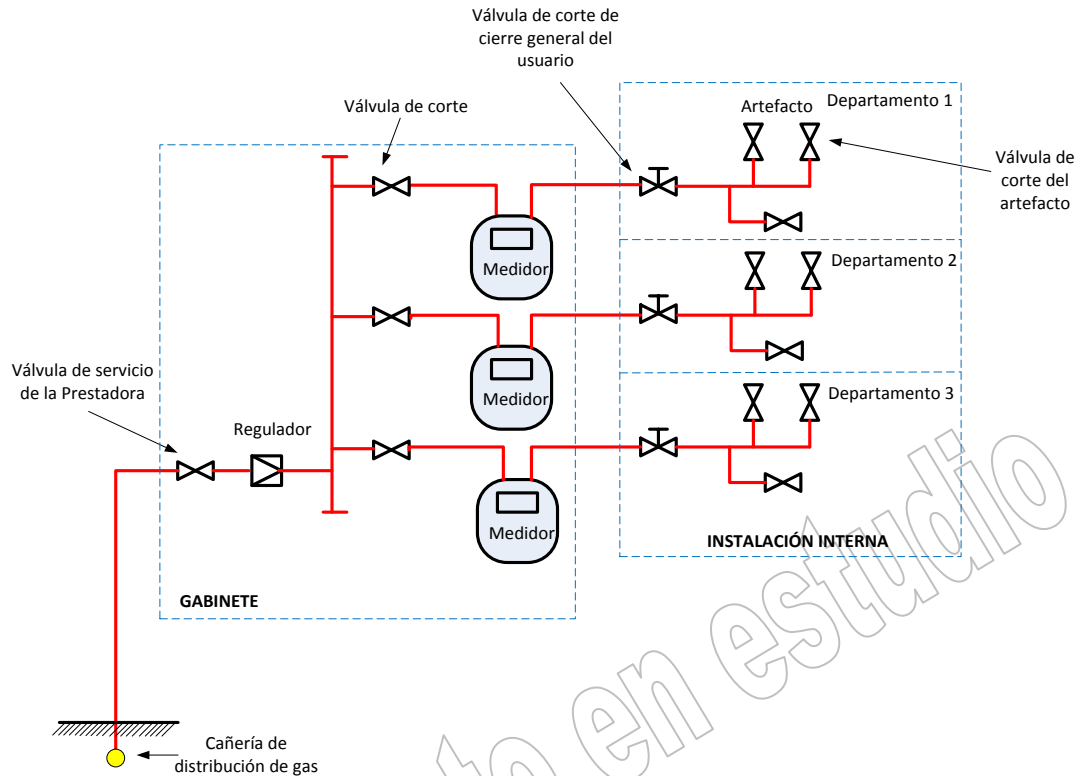
**4.10.6** Cuando se instalen artefactos en el interior de un gabinete, debe colocarse una válvula de corte general en el exterior y a la vista.

**4.10.7** Cuando por su ubicación o tamaño del artefacto, no resulte práctico ni conveniente la instalación de la válvula de corte en su proximidad, ésta debe emplazarse en el mismo ambiente, a la vista, debidamente identificada y a alcance de la mano.

**4.10.8** Las figuras 4.2 y 4.3 muestran a modo de ejemplo, la ubicación de las válvulas de corte en una instalación unifamiliar y en un edificio de viviendas respectivamente.



**Figura 4.2 - Ubicación de la válvula de servicio y las válvulas de corte. Caso unifamiliar**



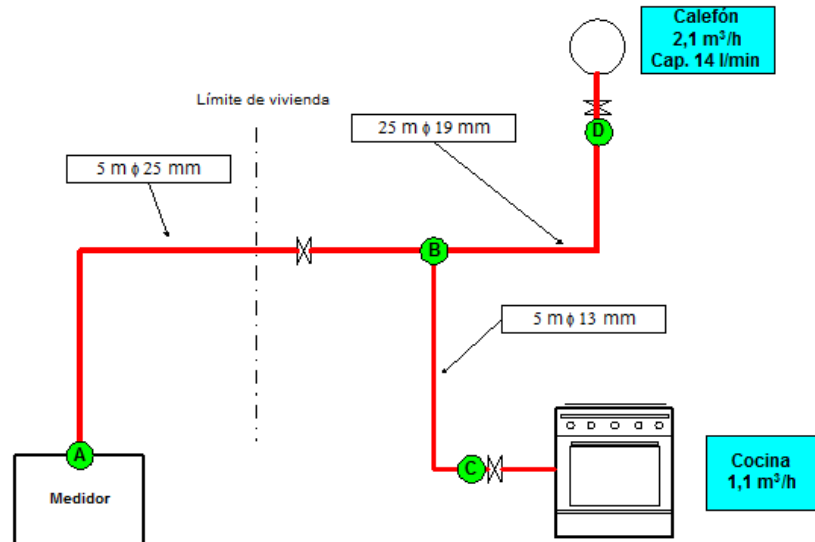
**Figura 4.3 - Ubicación de la válvula de servicio y las válvulas de corte. Edificio de vivienda**

**4.10.9** La válvula de corte de cierre general del usuario, debe estar ubicada en un lugar visible y accesible, debiendo instalarse en el interior de una caja embutida en la pared, y estar perfectamente señalada la leyenda "abierto" y "cerrado", además de las instrucciones para su rehabilitación ante una emergencia.

#### **4.11 Ejemplos de cálculo de dimensionamiento de tuberías para instalaciones internas**

##### **4.11.1 Ejemplo N° 1**

Calcular los diámetros de la tubería de acero según la NAG-250 de la instalación indicada en el esquema para gas natural de  $9\,300\text{ kcal/m}^3$  ( $39,06\text{ MJ/m}^3$ ) de poder calorífico superior, densidad relativa de 0,65, para alimentar una cocina cuyo consumo es de  $1,1\text{ m}^3/\text{h}$  y un calefón de  $14\text{ l/min}$  de capacidad cuyo consumo es de  $2,1\text{ m}^3/\text{h}$ ; pérdida de carga máxima de  $1\text{ mbar}$  ( $10\text{ mmca}$ ).



De acuerdo con el esquema, se tiene:

Tramo	L m	$L_e$ m	Q $m^3/h$
A-B	5	6	3,2
B-C	5	6	1,1
B-D	25	30	2,1

$$L_e = 1,2 \times L$$

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, se busca el tramo de mayor longitud desde el medidor al artefacto más alejado, para el ejemplo será el tramo A-B-D, cuya longitud es:

$$L_{eTotal} = L_{eAB} + L_{eBD} = 6 \text{ m} + 30 \text{ m} = 36 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

### Tramo A-B

La pérdida de carga del tramo A-B será:

$$\Delta P_{AB} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{eAB}}{L_{eTotal}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{6 \text{ m}}{36 \text{ m}} = 0,167 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eAB} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{AB}} \right)^{0,207}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 3,2^{1,82}}{0,167} \right)^{0,207} = 24,01 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{AB,real} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 3,2^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,08 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{AB}^2 \cdot P_{aAB}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aAB} = \frac{P_{AB}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,92}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 3,2}{27,9^2 \cdot 1,032} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo B-C

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{BC} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{eBC}}{L_{eTotal} - L_{eAB}}$$

$$\Delta P_{BC} = (1 - 0,08) \cdot \frac{6}{36 - 6} = 0,184 \text{ mbar}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eBC} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{BC}} \right)^{0,207}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 1,1^{1,82}}{0,184} \right)^{0,207} = 15,62 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm (1/2") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{BC,real} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 1,1^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,141 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{BC}^2 \cdot P_{aBC}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aBC} = \frac{P_{BC}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,78}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot 1,1}{16,6^2 \cdot 1,032} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo B-D

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{BD} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{eBD}}{L_{eTotal} - L_{eAB}}$$

$$\Delta P_{BD} = (1 - 0,08) \cdot \frac{30}{36 - 6} = 0,92 \text{ mbar}$$

$$d_{BD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eBD} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{BD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 30 \cdot 2,1^{1,82}}{0,92} \right)^{0,207} = 19,93 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " ) cuyo diámetro interior es de 22,2 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{BD_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 30 \cdot 2,1^{1,82} \cdot 22,2^{-4,82} = 0,565 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{BD} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{BD}^2 \cdot P_{aBD}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aBD} = \frac{P_{BD}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,35}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{BD} = \frac{358,36 \cdot 2,1}{22,2^2 \cdot 1,032} = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

#### Tabla resumen

Tramo	L m	Le m	Q m <sup>3</sup> /h	Pi mbar	Pf mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
A-B	5	6	3,2	19	18,92	0,08	24,01	27,9	25 (1")	1,4
B-C	5	6	1,1	18,92	18,78	0,141	15,62	16,6	13 (½")	1,4
B-D	25	30	2,1	18,92	18,35	0,565	19,93	22,2	19 (¾")	1,5

Este ejemplo también se puede resolver utilizando la tabla 4.2, de la siguiente manera:

Entrando en la tabla 4.2 con la longitud equivalente total de 36 m (artefacto más alejado hacia el medidor) se busca en dicha fila qué diámetro nominal permite pasar los 2,1 m<sup>3</sup>/h necesarios (caudal del calefón); en este caso se observa que un diámetro nominal de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " ) permite pasar un caudal de 2,596 m<sup>3</sup>/h.

Long.- equivalente- de-tubería (m)	Diámetro-nominal-de-la-tubería-en-mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
28	0,652	1,381	2,930	5,456	11,190	16,618	31,012	61,298	93,378	187,525
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,266
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918

El tramo BC se calcula con la distancia "cocina-medidor", es decir, 6 m + 6 m = 12 m de longitud equivalente, y entrando en la tabla con una longitud de 12 m se observa que es necesario un diámetro de 13 mm (1/2") que permite pasar un caudal de 2,199 m<sup>3</sup>/h lo que es correcto dado que la cocina consume un caudal de 1,1 m<sup>3</sup>/h.

Long.- equivalente- de-tubería (m)	Diámetro-nominal-de-la-tubería-en-mm							
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927
4	1,897	4,019	8,674	15,880	32,567	48,366	90,259	178,403
5	1,679	3,556	7,674	14,049	28,812	42,789	79,852	157,833
6	1,519	3,217	6,943	12,711	26,068	38,714	72,246	142,800
7	1,395	2,956	6,380	11,680	23,953	35,572	66,384	131,212
8	1,297	2,747	5,929	10,854	22,259	33,058	61,691	121,937
9	1,216	2,575	5,557	10,174	20,866	30,988	57,828	114,302
10	1,147	2,430	5,245	9,603	19,693	29,246	54,578	107,878
11	1,089	2,307	4,978	9,113	18,689	27,755	51,796	102,379
12	1,038	2,199	4,745	8,688	17,817	26,460	49,380	97,603
13	0,993	2,104	4,541	8,314	17,051	25,323	47,257	93,407
14	0,954	2,021	4,360	7,983	16,371	24,313	45,373	89,683

Para el tramo AB se utiliza la distancia al artefacto más alejado, es decir en este ejemplo, al calefón, y el consumo de los artefactos que debe alimentar, por lo tanto, la longitud total equivalente es de 36 m y un consumo total de 3,2 m<sup>3</sup>/h (que resulta de sumar los consumos del calefón y cocina). Se entra en la tabla con una longitud equivalente de 36 m y se observa que un

diámetro de 25 mm (1") permite pasar un caudal de 4,753 m<sup>3</sup>/h, que es el que se adopta.

Long. equivalente de tubería (m)	Diámetro nominal de la tubería en mm									
	9,5 (3/8)	13 (1/2)	19 (3/4)	25 (1)	32 (1 1/4)	38 (1 1/2)	51 (2)	63 (2 1/2)	76 (3)	102 (4)
28	0,652	1,381	2,980	5,456	11,190	16,618	31,012	61,298	93,378	187,525
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,269
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918

Resumiendo:

Tramo	Q (m <sup>3</sup> /h)	Diámetro nominal adoptado mm (pulg.)
Calefón - B	2,1	19 (3/4")
Cocina - B	1,1	13 (1/2")
B -medidor	3,2	25 (1")

#### 4.11.2 Ejemplo N° 2

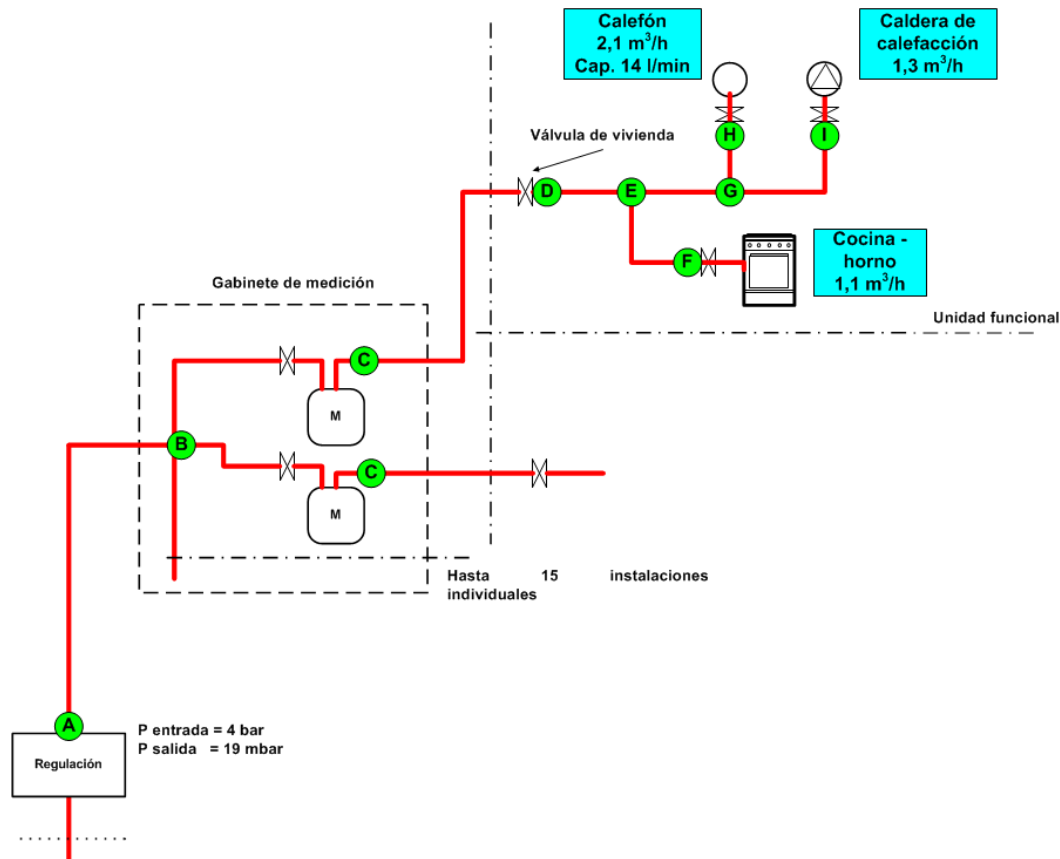
Cálculo de una instalación interna de gas natural conectada a una red de distribución de media presión para un edificio de 15 unidades funcionales de cinco pisos con tres departamentos por piso.

Cada unidad funcional está equipada con una cocina-horno, calentador instantáneo de agua (calefón) de 14 l/min y caldera de calefacción pequeña, cuyos consumos son:

- Cocina-horno: 1,1 m<sup>3</sup>/h
- Calefón: 2,1 m<sup>3</sup>/h
- Caldera: 1,3 m<sup>3</sup>/h

La instalación interna esquemáticamente responde según la siguiente figura:





La longitud del tramo C-D es variable ya que depende del piso en que se encuentre cada una de las instalaciones interiores.

Se supone para el cálculo que la longitud del tubo entre pisos del edificio es de 3 m, por lo que al tener 5 pisos, la longitud del tramo CD en el caso más desfavorable es de 15 m (5° piso) y el caso más favorable es de 3 m (1° piso).

El material de las tuberías será de acero de acuerdo con la NAG-250.

### c) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales

El cálculo del caudal de simultaneidad se realiza según lo indicado en el apartado 2.6.1.

A = calefón 2,1 m<sup>3</sup>/h

B = caldera 1,3 m<sup>3</sup>/h

C = cocina-horno 1,1 m<sup>3</sup>/h

$$Q_{si} = \left( A + B + \frac{C}{2} \right) \cdot 1,1$$

$$Q_{si} = \left( 2,1 + 1,3 + \frac{1,1}{2} \right) \cdot 1,1 = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{si} = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### d) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación común

El cálculo del caudal de simultaneidad de la instalación común se realiza de acuerdo con los criterios indicados en el apartado 2.6.2, teniendo en cuenta que todas las unidades funcionales tienen el mismo caudal máximo de simultaneidad.

Por lo tanto se tiene:

$$Q_{sc} = n \cdot Q_{si} \cdot S_n$$

Donde:

- $Q_{sc}$  Caudal de simultaneidad común en  $m^3/h$
- $n$  Número de unidades funcionales o viviendas
- $Q_{si}$  Caudal de simultaneidad de cada vivienda en  $m^3/h$
- $S_n$  Factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta la instalación común y de que estén instaladas o no, calderas de calefacción

Para nuestro ejemplo se toma  $S_2$  (caldera de calefacción instalada).

Por lo tanto se tiene:

$$Q_{sc} = 15 \cdot 4,4 \frac{m^3}{h} \cdot 0,45 = 29,7 m^3/h$$

$$Q_{sc} = 29,7 m^3/h$$

Tramo	L m	$L_e$ m	Q $m^3/h$	Observación
A-B	5	6	29,7	Caudal de simultaneidad común
C-D	3	3,6	4,4	Caudal de simultaneidad de la instalación individual
	15	18	4,4	
D-E	2	2,4	4,4	Caudal de simultaneidad de la instalación individual
E-G	2	2,4	3,4	Caudal del calefón más la caldera de calefacción
G-I	2	2,4	1,3	Caudal de la caldera de calefacción
E-F	4	4,8	1,1	Caudal de la cocina-horno
G-H	1	1,2	2,1	Caudal del calefón

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, se busca el tramo de mayor longitud desde el gabinete de regulación al artefacto más alejado, para el ejemplo será el tramo A-B-C-D-E-G-I, cuya longitud es:

$$L_{eTotal} = L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEG} + L_{eGI}$$

$$L_{eTotal} = 6 m + 18 m + 2,4 m + 2,4 m + 2,4 m = 31,2 m$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 mbar$

### Tramo A-B

El tramo A-B es el tramo comprendido entre la salida de la regulación y la entrada del recinto de medidores.

La pérdida de carga del tramo A-B será:

$$\Delta P_{AB} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{eAB}}{L_{eTotal}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{6 \text{ m}}{31,2 \text{ m}} = 0,192 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eAB} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{AB}} \right)^{0,207}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 29,7^{1,82}}{0,192} \right)^{0,207} = 53,60 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 51 mm (2") cuyo diámetro interior es de 53,8 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{ABreal} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 29,7^{1,82} \cdot 53,8^{-4,82} = 0,197 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{AB}^2 \cdot P_{aAB}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aAB} = \frac{P_{AB}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,80}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 29,7}{53,8^2 \cdot 1,032} = 3,56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo C-D

El tramo C-D pertenece a la instalación individual del tramo principal, y es el tramo que va desde la batería de medidores hasta la entrada de la vivienda o unidad funcional.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se calculará el tramo C-D para el caso más desfavorable, es decir, con una longitud equivalente de 18 m.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{CD} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{eCD}}{L_{eTotal} - L_{eAB}}$$

$$\Delta P_{CD} = (1 - 0,197) \cdot \frac{18}{31,2 - 6} = 0,573 \text{ mbar}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eCD} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 18 \cdot 4,4^{1,82}}{0,573} \right)^{0,207} = 26,13 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CD_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 18 \cdot 4,4^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,433 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{CD}^2 \cdot P_{aCD}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aCD} = \frac{P_{CD}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,367}{1000} + 1,01325 = 1,0316 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 4,4}{27,9^2 \cdot 1,0316} = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-E

Este tramo es el comprendido entre la válvula de la vivienda y la ramificación de la instalación que va a la cocina.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{DE} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD})] \cdot \frac{L_{eDE}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD})}$$

$$\Delta P_{DE} = [1 - (0,197 + 0,433)] \cdot \frac{2,4}{31,2 - (6 + 18)} = 0,123 \text{ mbar}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eDE} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{DE}} \right)^{0,207}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 4,4^{1,82}}{0,123} \right)^{0,207} = 23,68 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{DE_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 4,4^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,058 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{DE}^2 \cdot P_{aDE}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aDE} = \frac{P_{DE}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,309}{1000} + 1,01325 = 1,0315 \text{ bar}$$

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot 4,4}{27,9^2 \cdot 1,0315} = 1,96 \frac{m}{s}$$

### Tramo E-G

Este tramo es el comprendido entre la ramificación de la cocina y la del calefón y caldera.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{EG} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE})] \cdot \frac{L_{eEG}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE})}$$

$$\Delta P_{EG} = [1 - (0,197 + 0,433 + 0,058)] \cdot \frac{2,4}{31,2 - (6 + 18 + 2,4)} = 0,156 \text{ mbar}$$

$$d_{EG} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eEG} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{EG}} \right)^{0,207}$$

$$d_{EG} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 3,4^{1,82}}{0,156} \right)^{0,207} = 20,45 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 22 mm ( $\frac{3}{4}$ " ) cuyo diámetro interior es de 22,1 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{EGreal} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 3,4^{1,82} \cdot 22,1^{-4,82} = 0,111 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{EG} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{EG}^2 \cdot P_{aEG}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aEG} = \frac{P_{EG}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,198}{1000} + 1,01325 = 1,0315 \text{ bar}$$

$$V_{EG} = \frac{358,36 \cdot 3,4}{22,1^2 \cdot 1,0315} = 2,42 \frac{m}{s}$$

### Tramo G-I

Este tramo es el que alimenta a la caldera de calefacción.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{GI} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE} + \Delta P_{EG})] \cdot \frac{L_{eGI}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEG})}$$

$$\Delta P_{GI} = [1 - (0,197 + 0,433 + 0,058 + 0,111)] \cdot \frac{2,4}{31,2 - (6 + 18 + 2,4 + 2,4)}$$

$$\Delta P_{GI} = 0,201 \text{ mbar}$$

$$d_{GI} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eGI} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{GI}} \right)^{0,207}$$

$$d_{GI} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 1,3^{1,82}}{0,201} \right)^{0,207} = 13,51 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm (½") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{GI_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 1,3^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,077 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{GI} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{GI}^2 \cdot P_{aGI}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aGI} = \frac{P_{GI}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,121}{1000} + 1,01325 = 1,0314 \text{ bar}$$

$$V_{GI} = \frac{358,36 \cdot 1,3}{16,6^2 \cdot 1,0314} = 1,64 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo E-F

Este tramo es la ramificación de la instalación que alimenta a la cocina.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{EF} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE})] \cdot \frac{L_{eEF}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE})}$$

$$\Delta P_{EF} = [1 - (0,197 + 0,433 + 0,058)] \cdot \frac{4,8}{31,2 - (6 + 18 + 2,4)} = 0,312 \text{ mbar}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eEF} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{EF}} \right)^{0,207}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 4,8 \cdot 1,1^{1,82}}{0,312} \right)^{0,207} = 13,73 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm (½") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{EF_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 4,8 \cdot 1,1^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,113 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{EF}^2 \cdot P_{aEF}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aEF} = \frac{P_{EF}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,196}{1000} + 1,01325 = 1,0315 \text{ bar}$$

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot 1,1}{16,6^2 \cdot 1,0315} = 1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo G-H

Este tramo alimenta al calefón.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{GH} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE} + \Delta P_{EG})] \cdot \frac{L_{eGH}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEG})}$$

$$\Delta P_{GH} = [1 - (0,197 + 0,433 + 0,058 + 0,111)] \cdot \frac{1,2}{31,2 - (6 + 18 + 2,4 + 2,4)} = 0,100 \text{ mbar}$$

$$d_{GH} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eGH} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{GH}} \right)^{0,207}$$

$$d_{GH} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 2,1^{1,82}}{0,100} \right)^{0,207} = 16,20 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm (½") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{GH_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 2,1^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,091 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{GH} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{GH}^2 \cdot P_{aGH}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aGH} = \frac{P_{GH}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,107}{1000} + 1,01325 = 1,0314 \text{ bar}$$

$$V_{GH} = \frac{358,36 \cdot 2,1}{16,6^2 \cdot 1,0314} = 2,65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tabla resumen (caso más desfavorable)

Tramo	L m	Le m	Q m³/h	Pi mbar	Pf mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
A-B	5	6	29,7	19	18,80	0,197	53,60	53,80	51 (2")	3,56
C-D	15	18	4,4	18,80	18,367	0,433	26,13	27,90	25 (1")	1,96
D-E	2	2,4	4,4	18,367	18,309	0,058	23,68	27,90	25 (1")	1,96
E-G	2	2,4	3,4	18,309	18,198	0,111	20,45	22,10	22 (¾")	2,42
G-I	2	2,4	1,3	18,198	18,121	0,077	13,51	16,60	13 (½")	1,64
E-F	4	4,8	1,1	18,309	18,196	0,113	13,73	16,60	13 (½")	1,39
G-H	1	1,2	2,1	18,198	18,107	0,091	16,20	16,60	13 (½")	2,65

### Tramo C-D (caso más favorable)

El tramo C-D pertenece a la instalación individual del tramo principal, y es el tramo que va desde la batería de medidores hasta la entrada de la vivienda o unidad funcional en el 1° piso.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se calculará el tramo C-D para el caso más favorable, es decir, con una longitud equivalente de 3,6 m.

$$L_{e_{Total}} = L_{e_{AB}} + L_{e_{CD}} + L_{e_{DE}} + L_{e_{EG}} + L_{e_{GI}}$$

$$L_{e_{Total}} = 6 \text{ m} + 3,6 \text{ m} + 2,4 \text{ m} + 2,4 \text{ m} + 2,4 \text{ m} = 16,8 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{CD} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{e_{CD}}}{L_{e_{Total}} - L_{e_{AB}}}$$

$$\Delta P_{CD} = (1 - 0,197) \cdot \frac{3,6}{16,8 - 6} = 0,267 \text{ mbar}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{CD}} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 4,4^{1,82}}{0,267} \right)^{0,207} = 21,93 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " ) cuyo diámetro interior es de 22,2 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CD_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 4,4^{1,82} \cdot 22,2^{-4,82} = 0,260 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{CD}^2 \cdot P_{a_{CD}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_C = 18,80 \text{ mbar}$$

$$P_D = P_C - \Delta P_{CD_{real}} = 18,80 - 0,260 = 18,54 \text{ mbar}$$

$$P_D = 18,54 \text{ mbar}$$

$$P_{a_{CD}} = \frac{P_D}{1000} + 1,01325 = \frac{18,54}{1000} + 1,01325 = 1,0318 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 4,4}{22,2^2 \cdot 1,0318} = 3,10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A los efectos del dimensionamiento de la instalación, se adoptan los diámetros nominales determinados para el caso más desfavorable.



# TABLAS

Documento en estudio

**Tabla 4.1 - Consumo medio de artefactos domésticos ( $C_m$ ) y caudal nominal ( $Q$ )**

Artefacto	$C_m$ $\frac{kcal}{h}$	$Q$ $\frac{m^3}{h}$
<b>Cocinas</b>		
Quemadores de hornalla chicos	800-1 000	0,086 – 0,11
Quemadores de hornalla medianos	1 200-1 400	0,13 – 0,15
Quemadores de hornalla grandes	2 000	0,22
Quemadores horno	2 500-4 000	0,27 – 0,43
<b>Calentadores de agua instantánea (calefones)</b>		
de 3 l/min	4 700-5 000	0,50 + 0,54
de 8 l/min	11 500-12 500	1,24 – 1,35
de 10 l/min	15 000-16 000	1,61 – 1,72
de 12 l/min	18 000-19 000	1,94 – 2,04
de 14 l/min	21 000-22 400	2,26 – 2,41
de 16 l/min	24 000-25 500	2,58 – 2,74
<b>Calentadores de agua de acumulación de rápida recuperación (termotanques)</b>		
de 50 l	4 000-5 000	0,43 – 0,54
de 75 l	5 000-6 500	0,54 – 0,70
de 110 l	6 500-8 000	0,70 – 0,86
de 150 l	8 000-9 500	0,86 – 1,02
<b>Calentadores de ambientes (calefactores) de cámara de combustión abierta y con ventilación al exterior.</b>		
<b>Consumos promedio de artefactos para:</b>		
calefacción doméstica	2 500	0,27
	3 000	0,32
	4 500	0,48
	6 000	0,65
	9 000	0,97
	10 000	1,08

**Tabla 4.1 continuación**

Artefacto	$C_m$ $\frac{kcal}{h}$	$Q$ $\frac{m^3}{h}$
<b>Calentadores de ambientes (calefactores) de cámara de combustión estanca (balanceados)</b>		
<b>calefacción doméstica</b>	2 500	0,27
	3 000	0,32
	4 500	0,48
	6 000	0,65
	9 000	0,97
	10 000	1,08
<b>Artefactos de calefacción central por aire caliente a circulación forzada</b>		
ámbito doméstico	12 000-60 000	1,29 – 6,45
ámbito comercial	60 000-600 000	6,45 – 64,52
<b>Heladeras (capacidad):</b>		
0,070 dm <sup>3</sup> – 0,090 dm <sup>3</sup>	200	0,02
0,090 dm <sup>3</sup> – 0,120 dm <sup>3</sup>	340	0,04
0,225 dm <sup>3</sup> – 0,300 dm <sup>3</sup>	650	0,07
<b>Secadores de ropa</b>		
Consumo aproximado por kg de ropa húmeda centrifugada	1 000	0,11
Equipos con consumo de	2 000 – 4 000	0,22 – 0,43

**Tabla 4.2 - Tabla para cálculo de caudales de tubería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal**

Long. equivalente de tubería (m)	Diámetro nominal de la tubería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927	318,269	639,158
4	1,897	4,019	8,674	15,880	32,567	48,366	90,259	178,403	271,771	545,779
5	1,679	3,556	7,674	14,049	28,812	42,789	79,852	157,833	240,436	482,851
6	1,519	3,217	6,943	12,711	26,068	38,714	72,246	142,800	217,535	436,861
7	1,395	2,956	6,380	11,680	23,953	35,572	66,384	131,212	199,883	401,411
8	1,297	2,747	5,929	10,854	22,259	33,058	61,691	121,937	185,754	373,037
9	1,216	2,575	5,557	10,174	20,866	30,988	57,828	114,302	174,122	349,678
10	1,147	2,430	5,245	9,603	19,693	29,246	54,578	107,878	164,336	330,026
11	1,089	2,307	4,978	9,113	18,689	27,755	51,796	102,379	155,959	313,201
12	1,038	2,199	4,745	8,688	17,817	26,460	49,380	97,603	148,684	298,591
13	0,993	2,104	4,541	8,314	17,051	25,323	47,257	93,407	142,292	285,754
14	0,954	2,021	4,360	7,983	16,371	24,313	45,373	89,683	136,619	274,362
15	0,918	1,945	4,198	7,686	15,763	23,410	43,686	86,349	131,541	264,164
16	0,886	1,878	4,052	7,419	15,214	22,595	42,165	83,343	126,962	254,968
17	0,857	1,816	3,920	7,176	14,716	21,855	40,785	80,615	122,805	246,622
18	0,831	1,760	3,798	6,954	14,262	21,180	39,525	78,125	119,012	239,003
19	0,807	1,709	3,687	6,751	13,844	20,560	38,369	75,840	115,531	232,013
20	0,784	1,661	3,585	6,563	13,460	19,990	37,304	73,734	112,323	225,571
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562
26	0,679	1,438	3,104	5,683	11,654	17,308	32,300	63,843	97,255	195,311
27	0,665	1,409	3,040	5,566	11,415	16,953	31,637	62,534	95,261	191,306

**Tabla 4.2 (continuación)**

Long. equivalente de tubería (m)	Diámetro nominal de la tubería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
28	0,652	1,381	2,980	5,456	11,190	16,618	31,012	61,298	93,378	187,525
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,269
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918
38	0,551	1,168	2,520	4,614	9,463	14,053	26,225	51,836	78,965	158,579
39	0,543	1,151	2,485	4,549	9,329	13,854	25,854	51,102	77,847	156,334
40	0,536	1,135	2,450	4,486	9,200	13,663	25,497	50,397	76,772	154,176

**Tabla 4.3 – Dimensiones de tubos de acero según la NAG-250**

Diámetro nominal (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)
9,5	3/8"	17,20	12,5	2,35
13	1/2"	21,30	16,6	2,35
19	3/4"	26,90	22,2	2,35
25	1"	33,70	27,9	2,90
32	1 1/4"	42,40	36,6	2,90
38	1 1/2"	48,30	42,5	2,90
51	2"	60,30	53,8	3,25
63	2 1/2"	76,10	69,6	3,25
76	3"	88,90	81,6	3,65
102	4"	114,30	106,2	4,05
127	5"	139,70	130,2	4,75
152	6"	165,10	155,6	4,75

**Tabla 4.4 - Longitudes equivalentes de accesorios roscados de acero**

Tipo de accesorio	Longitud equivalente (L <sub>e</sub> )
Codo a 45°	14 d
Codo a 90°	30 d
Curva	20 d
Te flujo directo	20 d
Te flujo a 90°	60 d
Reducción	10 d
Válvula globo	333 d
Válvula esclusa	7 d (*)
Válvula macho	100 d
Válvula de corte (esférica paso total)	100 d

(\*) se toma el de menor "d", siendo "d" el diámetro nominal de la tubería

**Tabla 4.5 - Longitudes equivalentes de válvulas esféricas de paso reducido**

Diámetro nominal d		Longitud equivalente (L <sub>e</sub> )
½"	13 mm	40 d
¾"	19 mm	
1"	25 mm	
1 ¼"	32 mm	60 d
1 ½"	38 mm	
2"	51 mm	
2 ½"	63 mm	
3"	76 mm	
4"	102 mm	80 d
6"	152 mm	
8"	203 mm	

NOTA: Si el certificado de aprobación de la válvula indica un valor de longitud equivalente diferente al indicado en la tabla 4.10, puede adoptarse dicho valor.

## **CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS**

### **5.1 Alcance**

Este capítulo establece los criterios para la elección, ubicación, instalación, conexión, y habilitación de artefactos a gas.

### **5.2 Generalidades**

Todo artefacto a gas que se incorpore a una instalación, debe contar con su correspondiente aprobación u homologación otorgada por un OC, de acuerdo con las normas que rigen para cada caso.

Los casos especiales tales como artefactos nuevos o usados de producción limitada para uso comercial, industrial o situaciones especiales que requieran equipamiento no estándar (por ej. gastronomía, laboratorios, gabinetes de ensayos, talleres, procesos industriales, etc.); deben ser adecuadamente fundados ante la Prestadora para su habilitación "in situ".

Asimismo, se deben habilitar bajo la modalidad "in situ" los que se encuentren contemplados en el apartado 5.4 para lo cual se debe cumplimentar con todos los requisitos especificados en el presente capítulo.

### **5.3 Artefactos**

#### **5.3.1 Clasificación de los artefactos**

En función de las características de combustión y de evacuación de los productos de la combustión, los artefactos a gas, cualquiera que sea su tipología, tecnología y aplicación, se clasifican y agrupan de forma general en:

##### **a) Artefactos de cámara abierta**

- 1) de evacuación no conducida (artefactos de tipo A).
- 2) de evacuación conducida (artefactos de tipo B):
  - de tiro natural:
    - ✓ con dispositivo de seguridad antirrevoco (BS).
    - ✓ sin dispositivo de seguridad antirrevoco.
  - de tiro forzado.

##### **b) Artefactos de cámara estanca (artefactos de tipo C)**

El tipo de artefacto determina las características de ventilación del local donde vaya a ser ubicado, así como los requisitos para la evacuación de los productos de la combustión.

Cada artefacto deber ser instalado, utilizado y mantenido de acuerdo con sus propias condiciones de instalación, uso y mantenimiento, según lo indicado en los manuales elaborados por el fabricante.

#### **5.3.2 Requisitos**



Los artefactos a gas previstos en el proyecto de instalación residencial, deben encontrarse instalados previo a gestionarse la aprobación y habilitación de la instalación.

Se pueden aceptar tomas taponadas al momento de la inspección exclusivamente para el artefacto calentador de agua, cuando su instalación esté prevista en el exterior de la vivienda. Para tal fin debe estar instalado el conducto de evacuación de gases y de corresponder debe tener construido su gabinete.

En el caso de instalaciones destinadas para uso comunitario o social (establecimientos escolares, hospitales, etc.), sujetas a un proyecto de futura ampliación se pueden admitir tomas taponadas adecuadamente fundadas ante la Prestadora, la cual analizará su aprobación.

**5.3.2.1** En instalaciones comerciales, todo artefacto a gas debe contar con dispositivos sensor de falta de llama.

**5.3.2.2** Los equipos de tipo industrial que se incorporen a instalaciones abarcadas por este Reglamento deben responder a los requerimientos de la norma NAG-201.

**5.3.2.3** Todo artefacto usado debe contar con los dispositivos de seguridad de conformidad con la normativa vigente. No se debe instalar ningún artefacto con quemador oculto o semi-oculto sin el dispositivo de corte por falta de llama.

**5.3.2.4** Los artefactos de cámara estanca son aptos para ser instalados en cualquier tipo de ambiente, salvo las limitaciones en función de su potencia y las restricciones establecidas en el apartado 5.9.3.

### **5.3.3 Particularidades**

**5.3.3.1 Artefactos de cocción:** Todos los quemadores deben poseer dispositivos de seguridad por falta de llama.

La válvula de corte del artefacto debe quedar a la vista, a un lado de la plancha; excepcionalmente cuando por razones constructivas debidamente justificadas (columnas de hormigón, aberturas), la válvula puede ubicarse directamente sobre la plancha, a una distancia no inferior a 40 cm respecto al nivel de esta.

El anclaje debe ser tal que garantice la inmovilización del artefacto.

**5.3.3.2 Calentadores de agua instantáneo:** El quemador de los artefactos de cámara abierta debe ubicarse entre 1,8 m y 1,3 m de altura con respecto al piso.

**5.3.3.3 Calentadores de agua por acumulación:** Los termotanques residenciales (tipo estándar y régimen de funcionamiento normal), no tienen otras limitaciones que las restricciones que impone el tipo de ambiente.

**5.3.3.4 Calefactores (todos, salvo los de rayo infrarrojo):** Los artefactos soportados por la pared deben quedar separados del piso de conformidad con las instrucciones del fabricante.

**5.3.3.5 Calefactores de rayo infrarrojo:** No deben instalarse en ambientes reducidos, el volumen del recinto debe ser igual o superior a  $15 \text{ m}^3$ .

La potencia térmica en instalaciones residenciales en ningún caso debe superar  $0,058 \text{ kW}$  ( $50 \text{ kcal/h}$ ) por  $\text{m}^3$  de ambiente.

Salvo los calefactores de piso o para requerimientos particulares, los artefactos (pantallas) deben emplazarse en altura, por encima de  $2 \text{ m}$  respecto del nivel del piso.

En caso de aulas escolares, la instalación de este tipo de calefactores se autoriza sólo si el ambiente es superior o igual a  $60 \text{ m}^3$ .

**5.3.3.6 Hornos de empotrar:** De instalarse en muebles contruidos en material combustible, todos sus paneles o paredes en contacto con el artefacto, deben ir protegidos con materiales termoaislantes, conforme el apartado 5.8.6.

Deben preverse aberturas para aporte de aire, ventilación, y conducto de evacuación de los gases para artefactos que lo requieran siguiendo las instrucciones del fabricante.

**5.3.3.7 Artefactos decorativos (leño gas):** Previstos para ser instalados en hogares o símil hogares. Debe cumplir con los requisitos indicados para artefactos de rayos infrarrojos con excepción de la altura de instalación.

#### **5.3.3.8 Secarropas**

**5.3.3.8.1 Uso residencial:** Salvo indicaciones en contrario, deben mantener una separación mínima de  $15 \text{ cm}$  respecto de cualquier material combustible. Este requisito no es de aplicación para los equipos con aislación térmica de fábrica. Los equipos a incorporar en gabinetes, deben contar con la aprobación para dicha condición.

**5.3.3.8.2 Uso comercial:** Pueden quedar agrupados en baterías, en cuyo caso, independientemente de contar cada equipo con su válvula de corte. El colector de alimentación debe llevar una válvula de corte general de accionamiento rápido.

Para la ejecución de las ventilaciones y del conducto de salida de los gases al exterior, es de aplicación el apartado 6.9.2.

#### **5.3.3.9 Calderas**

**5.3.3.9.1 Uso residencial/comercial:** Los artefactos de cámara abierta no deben instalarse en dormitorios, baños, pasos exclusivos a dormitorios y monoambientes.

Los artefactos de cámara estanca pueden instalarse en monoambientes residenciales; en ese caso la potencia instalada no debe superar los  $0,698 \text{ kW}$  ( $600 \text{ kcal/h}$ ) por cada  $\text{m}^3$  de volumen de ambiente.

Las calderas con evacuación de gases por tiro forzado, el fabricante debe especificar las condiciones de instalación del sistema de ventilación, o bien exhibir el “certificado de aprobación de este” junto con el artefacto.

Las calderas de tiro natural deben guardar la relación mínima de 1,163 kW (1 000 kcal/h) por m<sup>3</sup> cuando sean instaladas en un ambiente habitable. En este caso su conducto de evacuación de gases debe tener un desarrollo mínimo vertical recto de 2 m, medidos desde el cortatiro del artefacto.

En caso de no poder cumplir con algunas de las condiciones anteriores se debe instalar en un armario o gabinete en el exterior de la vivienda.

En todos los casos el conducto de evacuación de gases debe aislarse térmicamente en su tramo exterior hasta su remate.

Cuando la caldera se destine a calefacción por piso radiante, ésta debe ser de tiro forzado.

**5.3.3.9.2 Uso industrial:** Su instalación se rige por la NAG-201.

**5.3.3.10 Tubos radiantes:** Son artefactos que se instalan suspendidos en altura, para espacios voluminosos, naves industriales, etc.

Sólo se permite su uso en espacios de volumen igual o superior a 600 m<sup>3</sup>. En todos los casos los productos de la combustión deben rematar al exterior.

En caso de otros usos, las distancias mínimas de instalación sean alturas o separaciones a elementos combustibles u otras de seguridad, deben ser especificadas por el fabricante en función del diseño de cada modelo y potencia de cada artefacto.

Las válvulas de corte deben ubicarse sobre las paredes más cercanas posibles al artefacto.

**5.3.3.11 Generadores de aire caliente:** Son artefactos del tipo industrial que rematan los productos de la combustión al ambiente.

No deben instalarse en establecimientos escolares, gimnasios, piscinas y en recintos de uso similar, sólo se permite su uso para calefacción de naves industriales, espacios amplios y ventilados de volumen igual o superior a 600 m<sup>3</sup>.

La potencia térmica instalada no debe superar los 0,058 kW (50 kcal/h) por m<sup>3</sup>.

**5.3.3.12 Equipo de calefacción central por aire caliente:** Debe ser ejecutada por el proveedor o por su representante técnico, quien debe firmar solidariamente con el instalador matriculado el formulario “Pedido de inspección”. En instalaciones residenciales pueden ser emplazados en sala de máquinas, lavadero, cochera o garaje, o al exterior preferentemente.

**5.3.3.13 Artefactos de iluminación:** Deben estar firmemente fijados sobre paredes, estructuras, postes o cualquier otro artificio apropiado de tal manera de no depender para su sostén, de la tubería de conducción de gas.

Los aparatos “*tipo encerrado*” deben quedar distanciados de materiales combustibles, radialmente en toda dirección, como mínimo de 30 cm emplazados en el exterior y como mínimo de 50 cm en el interior.

Los artefactos de “*llama abierta*” deben emplazarse como mínimo a 2 m del nivel del piso, como mínimo de 90 cm de materiales combustibles, veredas o pasarelas, y a no menos de 2 m de cualquier superficie combustible por encima de la cabeza del quemador.

Para la habilitación de la instalación, los artefactos deben encontrarse instalados.

**5.3.3.14 Artefactos gastronómicos destinados a uso comercial:** Los artefactos con llama oculta o semi-oculta deben contar con su correspondiente dispositivo de seguridad por ausencia de llama. Para las distancias de separación respecto a materiales combustibles debe observarse lo señalado en el apartado 5.8.5.

Al conectarse una serie de artefactos alineados sobre un mismo barral, éste debe llevar una válvula de corte general accesible independientemente de la propia de cada artefacto. Cuando los artefactos son concentrados en islas, la válvula de corte de cada artefacto se debe ubicar alejada de la zona de fuego y vapores, con acceso directo, a la vista y convenientemente identificada.

**5.3.3.15 Motores de gas estacionarios:** Es de aplicación el capítulo VII de la NAG-201.

En caso de que estos artefactos se localicen en recintos cerrados, dichos recintos deben construirse totalmente en material incombustible y contar con una ventilación mínima de 0,2 m<sup>2</sup> hasta una potencia de 1 163 kW (1 000 000 kcal/h). Para potencias mayores se debe incrementar proporcionalmente la ventilación mínima establecida.

#### **5.4 Habilitación “*in situ*” de artefactos**

Este tipo de habilitación se permite para los siguientes casos, cuando:

- a) los artefactos aprobados sean convertidos por cambio de tipo de gas a utilizar (por ejemplo de GLP a gas natural);
- b) no se pueda identificar la matrícula del artefacto, pero que corresponde a una marca y modelo aprobado;
- c) los artefactos no forman parte del régimen de aprobación previa;
- d) se instalen motores de gas estacionarios.



**IMPORTANTE:**

- 1) Los artefactos que no formen parte del régimen de aprobación previa, deben cumplir, en lo aplicable, con los requisitos que establece el Capítulo VII de la NAG-201.
- 2) Para artefactos de potencia igual o menor a 174,45 kW (150 000 kcal/h), destinados a “*usos domésticos*”, no se requiere la intervención de un Instalador Matriculado de Sistemas de Combustión.

#### 5.4.1 Requisitos para la habilitación

Para la habilitación o rehabilitación de artefactos señalados en el apartado 5.4 debe presentarse el formulario “*Habilitación in situ de artefactos*”, conjuntamente con la memoria descriptiva y un esquema del equipo, incluidas las instalaciones accesorias.

##### 5.4.1.1 Particularidades

**5.4.1.1.1** En el caso de artefactos especiales destinados a procesos, el formulario “*Habilitación in situ de artefactos*”, debe llevar las firmas conjuntas del instalador matriculado de primera o en combustión según corresponda, y del fabricante o director de la obra o representante oficial del equipo. Además, debe adjuntarse la documentación técnica compuesta de croquis o esquema integral de la instalación de gas, sistema de protecciones y memoria técnica descriptiva.

**5.4.1.1.2** La memoria descriptiva debe proporcionar toda la información técnica y características del equipo que permitan evaluar los aspectos de seguridad y operatividad exigibles, conforme el siguiente listado indicativo:

- a) descripción del artefacto, potencia, caudal y tipo de gas, presión de suministro, tipo de quemador, sistemas de detección de llama y de seguridad operativa, etc.;
- b) matrícula del fabricante o del fabricante del quemador, o normas bajo cuales fue aprobado, según corresponda;
- c) requisitos para su instalación;
- d) plano constructivo o croquis dimensional y de distribución, indicando ubicación de quemadores, dispositivos de seguridad, instrumental y componentes de operación y control;
- e) tren de válvulas y esquema de funcionamiento;
- f) sistemas auxiliares y ventilaciones;
- g) instrucciones para mantenimiento; e
- h) instrucciones para operación.

#### 5.4.2 Procedimiento de habilitación “*in situ*” de artefactos

Las instalaciones para gas en las cuales se presente la documentación correspondiente a los artefactos que deben ser habilitados “*in situ*”, quedan en servicio al momento de la colocación de la unidad de medición.

La Prestadora puede llegar a otorgar una habilitación con una vigencia por ella determinada en cada caso al efecto de que el Instalador Matriculado, cumpliendo los requisitos que establezca la Prestadora, realice las pruebas y regulación que correspondan, en forma previa a la habilitación “*in situ*” del artefacto, que debe efectuar la Prestadora.

En el plazo otorgado, el instalador actuante debe presentar la copia rubricada por el usuario del formulario de “*Habilitación in situ*” donde se declare la puesta en marcha de los artefactos indicando la fecha de realización, y asimismo, coordinar con la Prestadora la fecha y hora en la cual se realice la verificación de la habilitación “*in situ*” de los artefactos que deban ser habilitados bajo esta modalidad, en la cual:

- 1) los artefactos deben ser puestos integralmente en condiciones reglamentarias para su habilitación o rehabilitación bajo la responsabilidad del instalador;
- 2) el instalador debe verificar que el artefacto sujeto a habilitación cumple con todos los requisitos indicados más arriba, y además debe comprobar los siguientes aspectos:
  - a) el buen estado de mantenimiento y operatividad;
  - b) que dispone de los dispositivos de seguridad requeridos, incorporados y en funcionamiento conforme a la normativa vigente;
  - c) probar todos y cada uno de los quemadores del artefacto variando la potencia en todo el rango al efecto de exhibir adecuada geometría, calidad y estabilidad de llama y la correcta evacuación de los productos de combustión si así corresponde.

La Prestadora debe presenciar las pruebas anteriormente citadas.

De tratarse de artefactos especiales destinados a procesos, además de proporcionar la información técnica arriba señalada, deben ser habilitados por el representante técnico o fabricante conjuntamente con el instalador interviniente.

Si transcurrido el plazo establecido, el Instalador Matriculado no concretó la habilitación “*in situ*”, la Prestadora debe considerar vencida la habilitación y proceder al retiro del medidor o clausurar el artefacto sujeto a habilitación “*in situ*”, u otra acción que considere necesaria para mantener segura la instalación.

## 5.5 Instalación de los artefactos

Para la instalación de equipos, artefactos o aparatos, deben seguirse las instrucciones del fabricante en todo aquello que no se oponga a la presente reglamentación.

Todo artefacto debe contar con su válvula de corte exclusiva y obligatoria, ubicada en el mismo ambiente a la vista y al alcance de la mano, emplazada aguas arriba de la conexión con el equipo, sin considerar otras válvulas incorporadas en el sistema. Cuando un artefacto por sus dimensiones o ubicación impida o dificulte el acceso a la válvula de corte, ésta debe instalarse en el lugar más próximo posible siempre dentro del mismo ambiente.

Los artefactos agrupados en forma de baterías, de no disponer de espacio adecuado en la proximidad de cada artefacto o por seguridad operativa, pueden concentrar sus válvulas de corte debidamente identificadas en un colector común ubicado dentro o en el contorno de esta conformación.

## 5.6 Conexionado

**5.6.1** Para el conexionado de los artefactos deben seguirse las instrucciones del fabricante en todo aquello que no se oponga al presente Reglamento.

**5.6.2** El sistema compuesto de artefacto, conector y tubería de suministro, debe ser ensamblado de forma tal que ninguno de ellos ejerza tensiones innecesarias sobre los otros.

La conexión no debe formar parte del sistema de fijación del artefacto.

**5.6.2.1** Los conectores flexibles de tubo de acero inoxidable de pared continua para instalaciones domiciliarias deben contar con la respectiva matrícula de aprobación según la NAG-254. Los conectores flexibles para instalaciones especiales no residenciales, pueden ser habilitados “*in situ*” por la Prestadora en los siguientes casos y con los requisitos que a continuación se detallan:

**5.6.2.2.1 Mangueras de alta presión para el conexionado de artefactos desplazables por diseño o por proceso:** Cuando los equipos se alojen en el interior, debe instalarse una válvula de corte automática (exceso de flujo) en el punto de conexión con la tubería; en caso de instalarse equipos en el exterior, es suficiente la intercalación de dispositivo de desconexión rápida entre la manguera y la tubería de suministro. Se puede utilizar otro sistema equivalente como por ejemplo válvula solenoide activada con señal de presostato.

**5.6.2.2.2 Mangueras de material plástico o goma de gran flexibilidad:** Son reservadas únicamente para el conexionado de mecheros tipo Bunsen.

NOTA: Las mangueras deben ser aptas para el uso de hidrocarburos y las conexiones deben disponer de abrazadera u otro dispositivo que impida el desacople accidental, deben emplazarse a la vista en el mismo recinto del artefacto y la conexión.

**5.6.2.2.3** Los equipos sujetos a vibraciones deben conectarse mediante flexibles metálicos adaptables o contruidos especialmente, o conectores exclusivos provistos por el fabricante.

**5.6.2.2.4** Los conectores flexibles aprobados según la NAG-254, deben tener el largo mínimo que impone la ubicación del artefacto respecto al punto de empalme con la tubería de suministro.

**5.6.2.2.5** El conexionado con caños y accesorios metálicos rígidos debe hacerse mediante unión doble, la que debe quedar en un lugar accesible para herramientas comunes.

**5.6.2.2.6** La longitud del conexionado con tuberías metálicas semirrígidas de cobre y accesorios metálicos no debe exceder de 75 cm de recorrido entre el artefacto y la toma.

Las tuberías de aluminio deben ser admitidas únicamente en caso de que formen parte del artefacto y cuenten con aprobación integral. En este caso se debe incorporar al legajo el folleto donde se indica que el artefacto viene provisto de flexible para su conexión.

**5.6.2.2.7** El artefacto y la toma para la conexión de gas deben encontrarse en el mismo ambiente.

## **5.7 Montaje**

**5.7.1** Se deben seguir las instrucciones del fabricante en todo aquello que no se oponga al presente Reglamento.

**5.7.2** Se deben instalar nivelados e inmovilizados, soportados o anclados por medio de mecanismos de fijación estables.

Se exceptúa de esta exigencia los artefactos que requieren libertad de desplazamiento por motivos técnicos u operativos (por ej. tubos radiantes, bateas, calentadores para criaderos, etc.) en instalaciones especiales no residenciales.

## **5.8 Ubicación**

**5.8.1** Los artefactos se deben ubicar de modo tal que no ofrezcan peligro a la propiedad y las personas.

**5.8.2** Los ambientes que contienen artefactos de cámara de combustión abierta (tipo A o B), deben satisfacer los requisitos señalados en el Capítulo 6 de este Reglamento, para el aporte de aire, ventilación y evacuación de los gases de la combustión,.

**5.8.3** Los artefactos emplazados a cielo abierto deben estar aprobados para funcionar a la intemperie, en caso contrario, deben instalarse dentro de un gabinete.

**5.8.4** Todo artefacto debe colocarse sobre una estructura, soporte o piso firme de acceso fácil y permanente y disponer de espacio libre y suficiente para permitir su montaje o remoción parcial o total, conservación, mantenimiento, operación en condiciones seguras, y comodidad para las personas involucradas con el equipo.



Los artefactos alojados en recintos o espacios debidamente ventilados y no accesibles fácilmente (plataformas, entretechos, altillos, etc.), deben asentarse sobre soportes o pisos resistentes no combustibles. Es exigible que el artefacto, además de la válvula de corte en su proximidad, cuente con otra adicional debidamente identificada, ubicada en un lugar de acceso fácil y permanente.

**5.8.5** No debe instalarse ningún artefacto de cámara abierta (tipo A o B) sobre piletas, lavabos o cualquier otro artefacto sanitario y cocinas de modo evitar que los vapores de agua o productos de la combustión interfieran con la combustión del artefacto que se instala.

**5.8.6** Todo artefacto para gas que se instale en un medio constituido por materiales combustibles (pisos, paredes, muebles, techos, alfombrados, etc.) debe disponer entre dichos materiales y el artefacto de un espacio libre de 25 mm como mínimo de modo que su funcionamiento no constituya un riesgo para las personas y la propiedad. Esta distancia puede reducirse mediante la inserción de material termoaislante.

Para el caso de calefactores tipo infrarrojos la distancia a materiales combustibles debe ser como mínimo de 30 cm.

**5.8.7** Pueden instalarse en gabinete, artefactos de cámara estanca o abierta con conducto, siempre que no posean contraindicaciones al respecto. En caso de corresponder, debe preverse la incorporación de aislación térmica adicional. El gabinete debe llevar rejillas de ventilación de conformidad con el apartado 6.5.

**5.8.8** Los equipos o artefactos que se instalen en ambientes que habitualmente empleen sustancias químicas que puedan generar productos corrosivos o inflamables u otros productos que puedan alterar la combustión, deben ser de cámara estanca.

**5.8.9** Los equipos colocados en techos deben ir emplazados sobre la superficie bien drenada y su construcción debe soportar las condiciones climáticas del área considerada. En caso contrario, deben alojarse en gabinetes apropiados de suficiente amplitud que permita ejecutar libremente las tareas de operación y mantenimiento.

De no contar con acceso permanente, es exigible además de la válvula de corte del artefacto, una segunda válvula de seguridad debidamente identificada en un lugar de fácil acceso.

Los gabinetes deben cumplir con los requisitos de ventilación de conformidad con las tablas 6.1 y 6.2 para "*Artefactos infrarrojos*". Las válvulas de corte deben quedar afuera, a la vista y fácilmente accesibles. El faltante de puerta no justifica que la válvula de corte se ubique en el interior de la cabina.

**5.8.10** Se prohíbe la instalación en subsuelos de artefactos para funcionar con GLP.

## 5.9 Ambientes

**5.9.1** En pasos comunicados con dormitorios la potencia térmica efectiva a instalar no debe superar los 0,058 kW (50 kcal/h) por m<sup>3</sup> de ambiente, salvo en zonas frías donde puede incrementarse en 0,0029 kW (2,5 kcal/h) por m<sup>3</sup> por cada °C bajo cero de temperatura media. Al efecto se considera el volumen de paso y los dormitorios. Para el caso de artefactos de cámara estanca, no es aplicable este requisito.

En instalaciones no residenciales, en “*recintos conteniendo vapores o gases combustibles*” y “*gimnasios, piscinas y ambientes para fines similares*”, los artefactos deben encontrarse instalados y conectados a la tubería interna, **sin excepción.**

**5.9.2** No se permite instalar calefactores de rayos infrarrojos, ni dejar tomas taponadas, en ambientes de volumen igual o inferior a 15 m<sup>3</sup>. Esta limitación no es de aplicación para recintos de uso industrial determinado (ej. cámaras de calentamiento).

### 5.9.3 Ambientes con prohibiciones expresas

**5.9.3.1 Dormitorios:** Deben instalarse únicamente calefactores de cámara estanca (tipo C), siendo prohibido todo otro artefacto de gas.



**IMPORTANTE:** La ausencia de puerta no modifica el carácter o destino de un ambiente. Debe entenderse por ausencia de puerta al hueco, con o sin el marco cuyo ancho no debe ser superior a 1 m. Toda dimensión mayor de ese hueco o abertura, o la falta de alguna de las paredes o el cielo raso, califica al dormitorio como ambiente integrado o monoambiente.

La habilitación de instalaciones residenciales en “*Ambientes con prohibición expresa*”, debe efectuarse con los artefactos instalados y conectados a la tubería interna, sin excepción.

**5.9.3.2 Baños y antebaños:** Se deben instalar únicamente artefactos de cámara estanca (tipo C).

**5.9.3.3 Pasos a dormitorios:** Se deben instalar únicamente artefactos para calefacción de cámara estanca (tipo C) o de cámara abierta con salida directa al exterior y remate a los cuatro vientos (tipo B).

El calentador de ambiente en paso debe ser instalado indefectiblemente previo el pedido de inspección (presentación del formulario de pedido de inspección).

La potencia térmica del calentador a instalar en paso, cuando se trate de un calefactor de cámara abierta con salida al exterior (tipo B), debe responder a lo indicado en 5.9.1.

Por ejemplo, en una planta compuesta por dos dormitorios, baño, cocina y living comedor, el volumen a considerar debe ser el de los dormitorios y el paso.

Determinada la potencia térmica de calefacción, se debe adoptar el artefacto aprobado cuya potencia térmica real sea la más aproximada a la teórica.

En zonas con temperaturas externas muy frías, se puede incrementar 2,5 kcal/h por m<sup>3</sup> de volumen de ambiente por cada grado bajo cero de temperatura media (calefactor en paso y/o ambiente contiguo).

Para una mejor interpretación se da a continuación un ejemplo de aplicación:

#### **Cálculo de la potencia del calentador a instalar en paso:**

Se trata de una vivienda que consta de 3 dormitorios de 3 m x 3 m x 2,80 m; baño, paso de 3 m x 1 m x 2,80 m; cocina y living-comedor de 6 m x 10 m x 2,80 m.

Primero se determina el volumen a calefaccionar; para ello sólo se tiene en cuenta los dormitorios y el paso:

- ◆ volumen de los dormitorios:  $V_D = 3 \times (3 \times 3 \times 2,80) = 75,60 \text{ m}^3$
- ◆ volumen del paso:  $V_P = 3 \times 1 \times 2,80 = 8,40 \text{ m}^3$
- ◆ volumen total a calefaccionar:  $V_T = V_D + V_P = 84,00 \text{ m}^3$

Para determinar la potencia del calentador en paso, se multiplica el volumen así calculado por 50 kcal/h por m<sup>3</sup>

Potencia de cálculo en el paso:

$$84 \text{ m}^3 \times 50 \frac{\text{kcal}}{\text{h m}^3} = 4200 \text{ kcal/h}$$

Se debe instalar un calefactor de tiro natural de **4 200 kcal/h** o el más cercano comercial.

### **5.9.3.4 Monoambiente**

#### **5.9.3.4.1 Condiciones generales**

Únicamente se deben instalar calefactores de cámara estanca (tipo C).

La potencia de los calentadores de agua de cámara abierta no deben superar los 10,5 kW (9000 kcal/h). Cuando el espacio para cocinar no cuente con puerta, se debe adecuar este espacio de manera tal que quede garantizada su ventilación en forma permanente y directa al exterior.

Los calentadores de agua de cámara estanca (calderas y calefones) no deben superar los 0,682 kW (600 kcal/h) por cada m<sup>3</sup> de volumen del ambiente

Queda prohibida la conexión de artefactos a conducto único de ventilación.

Cuando el único artefacto de cámara abierta instalado es el artefacto cocina con o sin horno (anafe), se debe ventilar el ambiente mediante una campana orientadora de gases para ventilación superior, es decir sin filtros u elementos que puedan obstruir el tiro natural, dicha campana se debe

instalar sobre el artefacto cocina y debe rematar al exterior mediante conducto cuya sección mínima sea de 100 cm<sup>2</sup>.

En el caso de no contar con campana como elemento orientador de gases que optimicen la ventilación superior del espacio para cocinar, se debe construir un divisor a manera de dintel sobre el espacio de cocción que contenga los artefactos, de 40 cm como mínimo, tomados desde el nivel de techo interno de éste y ventilar el espacio así delimitado a través de un conducto o rejillas en forma directa al exterior guardando una superficie mínima de 100 cm<sup>2</sup> de área libre de pasaje. En los casos que se realice la ventilación con un conducto debe tener como mínimo, un desarrollo vertical de 1 m.

Cuando por razones constructivas el conducto de ventilación se desplace horizontalmente, éste debe tener una pendiente mínima positiva del 4% y no superar 3 m de desarrollo máximo horizontal, en estos casos se instala un tramo vertical como mínimo del doble del tramo horizontal manteniendo el diámetro en todo su recorrido.

#### **5.9.3.4.2 Condiciones particulares**

Para la ubicación de artefactos a gas, se deben contemplar las siguientes relaciones entre volúmenes y potencias:

- a) en ambientes de hasta 7 m<sup>3</sup> no se pueden instalar artefactos a gas natural;
- b) en ambientes cuyo volumen se encuentre comprendido entre 7 m<sup>3</sup> y 30 m<sup>3</sup> sólo se pueden instalar artefactos de cámara estanca y sólo anafe hasta 6,98 kW (6 000 kcal/h) sin exceder lo indicado en las condiciones generales. Se debe disponer de una abertura de ventilación inferior mínima de 100 cm<sup>2</sup> de pasaje libre y otra superior de igual sección;
- c) en ambientes mayores de 30 m<sup>3</sup> pueden instalarse calentadores de agua de cámara abierta, que tengan una potencia máxima de 10,47 kW (9 000 kcal/h) individualmente, los que deben evacuar los productos de combustión por conducto rematado a los cuatro vientos. La ventilación inferior de estos ambientes en el caso de que se instale un artefacto de cámara abierta, debe ser como mínimo de 150 cm<sup>2</sup> de área libre. Asimismo, la potencia acumulada de los artefactos de cocción (cocinas hornos sin conducto y anafes) no puede superar los 12,8 kW (11 000 kcal/h);
- d) en ambientes tipo Loft de planta única sin entresijos o balcones internos, cuyos volúmenes sean mayores a 200 m<sup>3</sup>, se pueden instalar artefactos de cámara abierta con salida de gases al exterior siempre que se reúnan las condiciones de ventilación de gases conforme a la potencia instalada y las aberturas ventilen directamente al exterior.

**5.9.3.5 Recintos conteniendo vapores o gases combustibles:** Pueden instalarse únicamente artefactos de cámara estanca.

De requerirse artefactos de llama o cámara abierta, el ambiente debe contar con sistemas sensores de ambiente y enclavamientos, que garanticen plenas condiciones de seguridad.

**5.9.3.6 Viviendas residenciales integradas (loft):** la ausencia de paredes o tabiques divisorios entre ambientes virtuales o entre diferentes niveles o plantas, convierte la vivienda, desde el punto de vista de esta reglamentación, en vivienda integrada o monoambiente. En este caso debe ser obligatoria la instalación de artefactos indicados para monoambientes.

**5.9.3.7 Gimnasios, y ambientes para fines similares:** No deben contener artefactos que liberen los gases de la combustión al ambiente.

**5.9.3.8 Ambientes o recintos bajo nivel del terreno:** Se prohíbe la instalación de artefactos y tuberías para gases de densidad igual o superior a 1.

**5.9.3.9 Garajes residenciales:** Los artefactos deben ubicarse y protegerse de manera tal que no queden expuestos a potenciales impactos o daños provocados por vehículos. Ningún quemador de artefactos de cámara abierta debe ubicarse por debajo de 30 cm respecto al nivel del piso. No se admiten tomas taponadas.

**5.9.3.10 Estacionamientos cubiertos o garajes comerciales:** Para la instalación de artefactos es de aplicación el apartado 5.9.3.9, sin perjuicio de normas de seguridad municipales, provinciales o nacionales que regulen tales instalaciones.

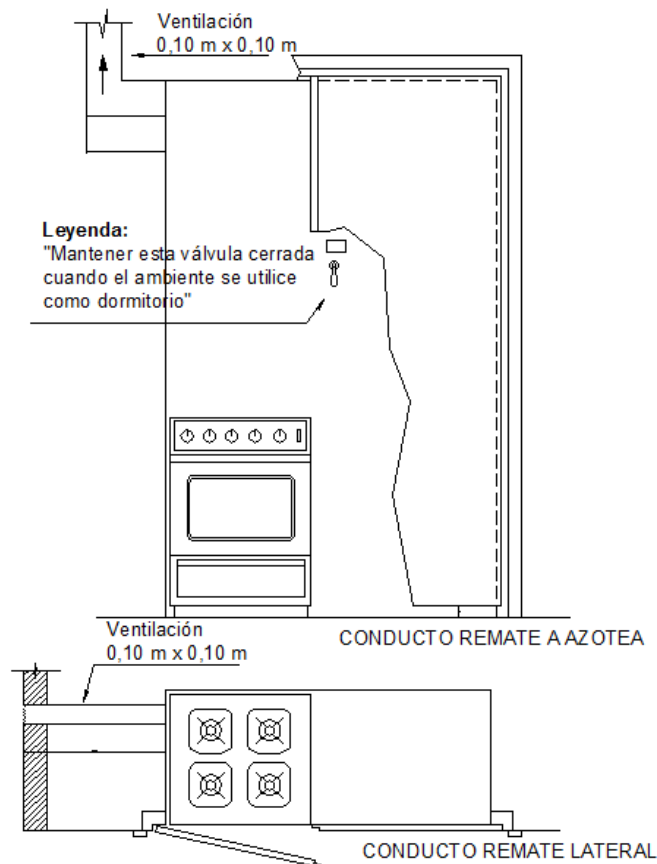
**5.9.3.11 Pasos a dormitorios integrados:** Para la instalación de artefactos, son de aplicación los requisitos que rigen para el ambiente con el que éste se encuentra integrado.

**5.9.3.12 Espacios para cocinar cerrado (kitchenette):** Para la habilitación de la cocina o anafe, es exigible el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) disponer de abertura (rejilla superior) o conducto de ventilación de 100 cm<sup>2</sup> de sección comunicado con el exterior y ubicado en la parte más elevada posible por encima del artefacto; en su defecto, puede instalarse campana cuya proyección debe abarcar al artefacto de cocción;
- b) en caso de contarse con puerta o mampara divisoria, ésta debe llevar protección termoaislante sobre el sector que enfrenta directamente el artefacto, cubriéndolo desde las perillas de los robinetes hasta 40 cm por encima y a lo ancho de la plancha. Debe dejarse un rebaje mínimo de 5 cm en la parte inferior para permitir la circulación del aire;
- c) junto a la válvula de corte del artefacto, debe colocarse una chapa litografiada, construida en material inalterable y firmemente fijada, con la siguiente leyenda perfectamente legible:



**“Importante: Mantener cerrada esta llave cuando el ambiente contiguo se utilice como dormitorio”**



**Figura 5.1 - Kitchenette con puerta**

**5.9.3.13 Cocinas:** No debe instalarse calentadores de agua de cámara abierta en cocinas de volumen de ambiente inferior a  $12 \text{ m}^3$ .

En caso de instalarse calentadores de agua conectados a conducto colectivo de ventilación, el artefacto debe llevar en su frente una chapa inalterable y firmemente fijada con la siguiente inscripción:



**“Advertencia: No deben instalarse en este ambiente campanas ni extractores comunicados con el exterior por constituirse en causantes de graves riesgos de seguridad para sus ocupantes”**

Las calderas de cámara abierta no deben exceder de  $1,16 \text{ kW}$  ( $1\,000 \text{ kcal/h}$ ) por cada  $\text{m}^3$  de volumen de ambiente (por ej. caldera de  $23,25 \text{ kW}$  ( $20\,000 \text{ kcal/h}$ ) debe instalarse en un ambiente no inferior a  $20 \text{ m}^3$ ).

**5.9.3.14 Sala de máquinas:** Deben cumplirse los requisitos de ventilación. Se prohíbe la presencia de vapores combustibles o corrosivos. Se debe respetar la separación adecuada para reparación y mantenimiento, entre los

artefactos y los materiales combustibles. Las puertas deben abrir obligatoriamente hacia afuera de la sala.

**5.9.3.15 Ambientes por debajo del nivel de terreno:** Por debajo del primer subsuelo, se autoriza habilitar exclusivamente instalaciones de índole industrial en condiciones de seguridad no inferiores a las indicadas en el apartado 6.5.4.

**5.9.3.16 Establecimientos de educación-aulas:** Los artefactos deben estar protegidos contra contacto accidental y trato indebido. En este caso las válvulas de corte pueden ubicarse elevadas hasta una altura de 1,80 m de nivel de piso terminado.

Está prohibida la instalación de artefactos de cámara abierta en aulas cuyo volumen no supere los 60 m<sup>3</sup>.

Documento en estudio

## **CAPÍTULO 6**

### **EVACUACIÓN DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN APORTE DE AIRE Y VENTILACIÓN DE AMBIENTES**

#### **6.1 Alcance**

Este capítulo establece los requisitos para la elección de los sistemas de evacuación y ventilación, ubicación, dimensiones, configuración, materiales y detalles constructivos.

Ello a los efectos de Canalizar la evacuación de los productos de la combustión, provocar el tiro necesario, ventilar los ambientes y aportar el aire para la combustión y ventilación.

#### **6.2 Clasificación**

**6.2.1 Sistemas para artefactos no conectados a conductos:** cocinas, artefactos a rayos infrarrojos, hornos, etc.

**6.2.2 Sistemas conectados a conductos individuales para artefactos de:**

- cámara estanca,
- cámara abierta;
- tiro mecánico.

**6.2.3 Sistemas conectados a conductos colectivos para artefactos de cámara abierta (conducto único en derivación).**

**6.2.4** En el caso de que se utilicen artefactos con tiro mecánico (tiraje producido por ventiladores accionados por energía eléctrica u otra), debe cumplirse la condición ineludible de que posean dispositivos de bloqueo total del gas en caso interrupción de la energía auxiliar o fallas mecánicas del forzador de tiraje.

#### **6.3 Cláusulas generales para todo tipo de conductos**

Los conductos deben cumplir las siguientes condiciones:

**6.3.1** El interior debe ser liso sin rebabas, escalones ni cambios de sección.

**6.3.2** Deben ser continuos a los efectos de evitar la fuga de los productos de la combustión en todo su recorrido.

**6.3.3** Su emplazamiento debe ser vertical, salvo los casos indicados a continuación, los que deben cumplir los siguientes requisitos particulares:

**6.3.3.1** Conductos individuales, según los apartados 6.5.2.2, 6.5.2.5, 6.5.2.10, y 6.8.2.

**6.3.3.2** Conductos horizontales para artefactos de cámara estanca, según apartado 6.6.1.

**6.3.3.3** Conductos para artefactos de tiro mecánico, según apartado 6.7.



NOTA: A los fines de este Reglamento, toda desviación de la vertical con un ángulo mayor a 45°, es considerada horizontal.

**6.3.4** Ningún sistema de ventilación (aporte de aire para la combustión, o evacuación de los productos de la combustión), puede alojarse en el mismo pleno ni compartir un mismo recinto cerrado con instalaciones de fluidos combustibles, corrosivos o químicamente nocivos.

**6.3.5** Los conductos de tiro balanceado en u (TBU) o los de tiro natural (TN) en caso de ser aéreo y a la vista debe contar con protección mecánica adicional hasta por lo menos 2 m de altura a partir del nivel del piso, por razones de seguridad contra eventual contacto accidental. Los conductos que queden aéreos en dormitorios o baños, deben ser instalados incorporados en falsa columna o mocheta de terminación estanca respecto al ambiente.

**6.3.6** Pueden instalarse conductos de sección circular o rectangular, siempre que el área transversal del conducto a incorporar respete el área efectiva de la salida de gases del artefacto. Los conductos de sección rectangular no deben exceder la relación de 1,5 entre el lado más largo y el más corto.

La instalación de conductos de otra forma geométrica se puede aceptar sólo cuando responda al formato del conducto de salida del artefacto aprobado.

**6.3.7** Los tramos de los conductos de evacuación de los gases de combustión de más de 0,50 m de longitud tendidos a la intemperie, correspondientes a artefacto de tiro natural instalados en ambientes habitables deben tener aislación térmica. Ejemplo, doble pared adecuadamente sellada, aislación térmica no higroscópica o con revestimiento, el conjunto tiene que ser resistente a las condiciones ambientales locales.

## **6.4 Aire para combustión y ventilación**

Es el aire que ingresa al ambiente desde el exterior por medio de aberturas o conductos y que es necesario para la ventilación de ese ambiente y la combustión de los artefactos de cámara abierta.

Dichos ambientes obligatoriamente deben disponer de aberturas vinculadas con el exterior, de conformidad con los términos de los apartados 6.4.2 y 6.4.3.

Toda abertura de ventilación debe llevar en sus extremos rejillas fijas aprobadas según la norma NAG-215 y se deben ubicar de manera tal que no puedan ser obstruidas por muebles, objetos, puertas, futuras construcciones, etc. Se debe prever que su ubicación no constituya una molestia para los ocupantes sin que éstas pierdan su objetivo ni la eficiencia esperada.

No son consideradas válidas las aberturas sobre muros medianeros.

Los ambientes internos sin pared alguna que linde con el exterior pueden abastecerse de aire desde los ambientes contiguos a través de aberturas de dimensiones no inferiores a 300 cm<sup>2</sup> de sección efectiva ubicadas dentro del

tercio inferior de la altura del ambiente. No son considerados como ambientes contiguos los dormitorios, baños, cocinas, garajes y pasos. Tampoco se deben considerar como ambientes contiguos los recintos en los cuales se encuentren instalados artefactos con cámara abierta o se almacene u opere con productos tóxicos, combustibles o similares.

Los locales comerciales o industriales con ventilación permanente asegurada debidamente indicada en el plano de la instalación y de volumen igual o superior a  $400 \text{ m}^3$  y potencia instalada hasta  $14,53 \text{ W/m}^3$  ( $12,5 \text{ kcal/m}^3$ ) conteniendo anafe o cocina, o artefactos de cámara abierta con conducto, pueden prescindir de las rejillas de ventilación siempre que cuenten con renovación regular de aire y no sean destinados a actividades deportivas o permanencia prolongada de personas.

La dimensión de toda abertura (sección efectiva), se determina por medio de las tablas 6.1 y 6.2, en función de la suma de potencias de los artefactos instalados.

#### **6.4.1 Artefactos no conectados a conductos**

Este sistema es de aplicación a artefactos que no cuentan con conducto propio de salida de los gases de la combustión (cocinas, calefactores tipo infrarrojo, etc.), siendo obligatoria la ejecución de dos aberturas, una inferior para ingreso de aire ubicada como máximo a 50 cm del nivel de piso y otra abertura superior ubicada a no menos de 1,80 m del nivel de piso y a no más de un metro por debajo del cielorraso o techo. De ser posible, debe construirse en la parte más elevada del ambiente.

Las dimensiones de las aberturas deben ser las indicadas en las tablas 6.1 y 6.2.

NOTA: Ambos orificios no necesariamente deben ser iguales (por ejemplo, en caso de una cocina y calefón, el orificio de aporte sirve a ambos artefactos, mientras el orificio de salida sólo para la cocina).

#### **6.4.2 Salida de aire viciado por conducto o abertura**

El aire viciado debe descargar directamente al exterior, ya sea a través de una abertura sobre la pared o por un conducto individual o colector tipo derivación que sirva simultáneamente a varias unidades de un edificio de departamentos.

De optar por el conducto, éste debe ser exclusivo no pudiendo utilizarse para otros fines y su sección transversal debe ser la indicada en la última columna de la tabla 6.1.

Es exigible que la abertura superior se emplace a no menos de 1,80 m del nivel de piso y a no más de un metro por debajo del cielorraso o techo. De ser posible, debe construirse en la parte más elevada del ambiente.

Cuando la habitación posea otras aberturas permanentes como ser rejillas de ventilación, campanas sin filtro, claraboyas, extractores de aire con persiana fija, y si su ubicación, además del área libre para el pasaje del aire, iguala o supera la indicada por la tabla 6.1, éstas pueden considerarse

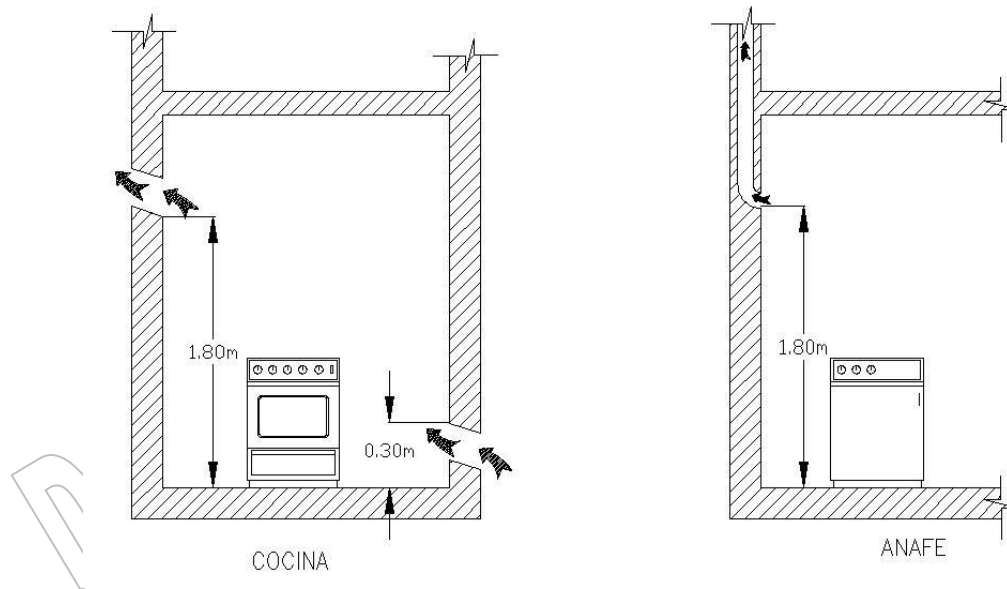
aceptables cuando estén debidamente indicadas en el plano de la instalación.

Cuando por razones constructivas adecuadamente fundadas la rejilla no puede ubicarse en el muro, se permiten las siguientes opciones:

- En taparrollos.
- En superficies vidriadas siempre que la rejilla esté contenida en un marco independiente.

En instalaciones comerciales e industriales con ventilación mecánica, ya sea a través de campana o directa, puede prescindir de las aberturas superiores pasivas.

La figura 6.1 esquematiza los casos arriba señalados.



**Figura 6.1 - Ventilación de cocina-anafe**

El área libre de las aberturas y conductos de ventilación debe satisfacer las dimensiones señaladas en la tabla 6.1:

**Tabla 6.1 - Dimensionamiento de la sección de aberturas de ventilación para ambientes con artefactos sin conducto de evacuación de gases de combustión (salida de aire viciado)**

NOTA: A los efectos de la utilización de la tabla se debe considerar la suma de la potencia instalada de los artefactos.

Todos los artefactos salvo infrarrojos (cocina, calentadores de ambiente)				Artefactos infrarrojos		Sección efectiva de abertura cm <sup>2</sup>
Ambiente > 15 m <sup>3</sup>		Ambiente ≤ 15 m <sup>3</sup>		Ambiente ≥ 15 m <sup>3</sup>		
kW	kcal/h	kW	kcal/h	kW	kcal/h	
11,63	10 000	11,63	10 000	6,97	6 000	<b>100</b>
31,4	27 000	15,11	13 000	11,63	10 000	<b>150</b>
50,0	43 000	19,77	17 000	15,11	13 000	<b>200</b>
69,58	60 000	23,26	20 000	19,77	17 000	<b>250</b>
89,55	77 000	26,74	23 000	23,26	20 000	<b>300</b>
Para potencias superiores a las indicadas, la abertura se debe incrementar para cada columna en:						
3 cm <sup>2</sup> cada 1,16 kW (1 000 kcal/h) de exceso		15 cm <sup>2</sup> cada 1,16 kW (1 000 kcal/h) de exceso				

#### Ejemplo:

Dimensionar la abertura de ventilación de un ambiente hasta 15 m<sup>3</sup> de volumen, cuando se instale un artefacto "no infrarrojo" sin conducto de 40,69 kW (35 000 kcal/h).

1º paso: abertura para 26,74 kW = 300 cm<sup>2</sup>;

2º paso:

- determinar la abertura para la diferencia de:

$$40,69 \text{ kW} - 26,74 \text{ kW} = 13,95 \text{ kW},$$

- $13,95 \text{ kW} / 1,16 \text{ kW} = 12,05$

$$12,05 \times 15 \text{ cm}^2 = 180,38 \text{ cm}^2 \text{ (incremento);}$$

3º paso: sumatoria de aberturas:  $300 \text{ cm}^2 + 180 \text{ cm}^2 = 480 \text{ cm}^2$ .

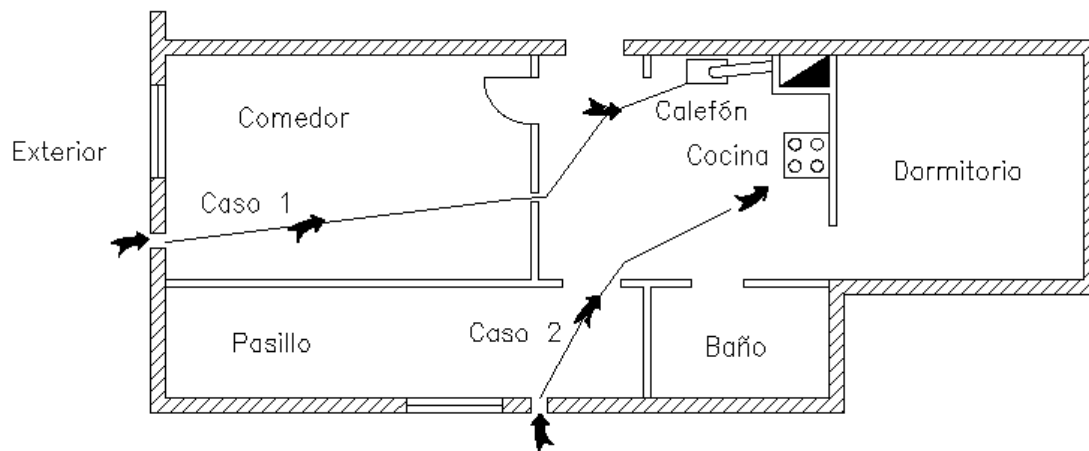
La abertura de ventilación debe tener una sección efectiva mínima de **480 cm<sup>2</sup>**.

#### 6.4.3 Suministro de aire para combustión y ventilación por abertura o conducto de ventilación

El suministro de aire por aberturas o conductos es de carácter obligatorio en toda instalación conteniendo artefactos de cámara abierta.

La entrada de aire puede ser directa desde el exterior o indirecta a través de otros locales o ambientes con abertura fija, la ventilación indirecta puede ser como máximo a través de un ambiente contiguo al que se encuentre instalado el artefacto, el cual debe lindar con el exterior (figura 6.2), y debe tener como mínimo las dimensiones exigidas a la entrada de aire directa

según la potencia de los artefactos a gas instalados. El ambiente que posee la entrada de aire directa, en ningún caso puede ser un dormitorio o un cuarto de baño, de ducha o aseo.



**Figura 6.2 -Ventilación indirecta**

De efectuarse la toma de aire del exterior por conducto de ventilación de tendido horizontal, éste debe conservar una pendiente ascendente del 4% hacia el interior con una longitud no a mayor de 3 m, siendo requisito emplazarlo a no más de 50 cm del nivel de piso interior.

Las aberturas para artefactos específicos tales como secarropas industriales, motores estacionarios, equipos de proceso, etc., se deben dimensionar en conformidad con las instrucciones del fabricante y los requisitos para su enfriamiento y ventilación de los locales.

Particularmente, para la instalación de secarropas en lavanderías comerciales, de no contarse con instrucciones del fabricante, las aberturas deben ser como mínimo de 25 cm<sup>2</sup> por cada 1,16 kW (1 000 kcal/h) de potencia instalada, con una abertura mínima de 100 cm<sup>2</sup>.

La sección libre para las tomas de aire del exterior por abertura o conducto debe ser la indicada en la tabla 6.2, para todos los artefactos de cámara abierta que comparten un espacio común o ambiente específico.

El emplazamiento de las aberturas no debe superar 50 cm por encima del nivel de piso y solamente ante obstáculos ineludibles se admite instalarlas a otra altura dentro del tercio inferior del ambiente.

En instalaciones que consumen GLP por redes, las aberturas no deben superar 30 cm del nivel de piso, sin excepción.

**Tabla 6.2 - Dimensionamiento de la sección de aberturas de ventilación para aporte de aire a artefactos ubicados en un mismo ambiente (ingreso de aire)**

ARTEFACTOS DE CÁMARA ABIERTA SALVO INFRARROJOS				ARTEFACTOS INFRARROJOS		Capacidad máxima instalada cuando el aporte es por conducto de ventilación de ingreso de aire		Sección de abertura o conducto cm <sup>2</sup>	
Ambiente > 15 m <sup>3</sup>		Ambiente ≤ 15 m <sup>3</sup>		Ambiente ≥ 15 m <sup>3</sup>		kW	kcal/h		
kW	kcal/h	kW	kcal/h	kW	kcal/h				
11,63	10 000	11,63	10 000	11,63	10 000	11,63	10 000	100	
31,4	27 000	17,44	15 000	17,44	15 000	16,28	14 000	150	
50,0	43 000	23,26	20 000	23,26	20 000	20,93	18 000	200	
69,78	60 000	29,07	25 000	29,07	25 000	25,58	22 000	250	
89,55	77 000	34,89	30 000	34,89	30 000	30,23	26 000	300	
Para potencias superiores a las indicadas, la abertura se debe incrementar para cada columna en:									
3 cm <sup>2</sup> cada 1,16 kW (1 000 kcal/h) de exceso		10 cm <sup>2</sup> cada 1,16 kW (1 000 kcal/h) de exceso				13 cm <sup>2</sup> cada 1,16 kW (1 000 kcal/h) de exceso			

NOTA 1: A los efectos de la utilización de la tabla se debe considerar la suma de la potencia instalada de los artefactos.

NOTA 2: Para la aplicación de esta tabla debe seguirse el criterio indicado en la tabla 6.1.

#### 6.4.4 Ventilación de recintos por debajo del nivel de terreno

Los recintos hasta el primer subsuelo inclusive, pueden ventilarse de forma natural o mecánicamente, mediante dos conductos ejecutados a desnivel. Éstos deben instalarse de manera tal que entre el ingreso y salida de aire se logre la mayor diferencia de altura y de ser posible, queden alojados sobre lados opuestos del edificio.

El conducto o toma de aporte de aire, preferentemente debe instalarse del lado de los vientos predominantes.

Los recintos ubicados por debajo del primer subsuelo, deben habilitarse con ventilación mecánica.

Toda ventilación mecánica, debe disponer de enclavamientos que provoquen el bloqueo de suministro de gas a los equipos en caso de fallas en el sistema de ventilación.

#### 6.4.5 Espacio aire-luz

En edificio de tres o más plantas, el espacio de aire-luz no puede utilizarse para la evacuación de gases de combustión de artefactos cuando su superficie transversal sea menor que 4,0 m<sup>2</sup>. Cuando dicha superficie transversal se encuentre comprendida entre 4 m<sup>2</sup> y 9 m<sup>2</sup> éste debe contar con aporte de aire en su parte inferior suministrado desde el exterior del edificio por medio de un conducto horizontal de sección transversal mínima de 300 cm<sup>2</sup>.

Estas restricciones no son de aplicación para la ventilación de ambientes.

#### 6.4.6 Espacio semicubierto/galería

A los efectos del presente Reglamento se considera que el espacio semicubierto cumple las condiciones para que puedan descargarse productos de combustión de artefactos a gas, si la relación entre la superficie de pared libre y la superficie total techada (cubierta en planta) es:

- **mayor o igual a 1,5:** sin restricción;
- **mayor a 1 y menor a 1,5:** se pueden instalar artefactos cuya sumatoria de potencia no supere los 34,89 kW (30 000 kcal/h);
- **entre 0,6 y 1:** se puede ventilar siempre que el conducto de evacuación de gases se encuentre a no más de 1,0 m del extremo libre, y la potencia del artefacto no supere los 23,26 kW (20 000 kcal/h);
- **menor a 0,6:** no es apto para ventilar

NOTA 1: Si la superficie libre no alcanza al cielorraso, debe instalarse una rejilla de ventilación como mínimo del 50% de la superficie indicada en la tabla 6.1.

NOTA 2: Estos espacios también pueden ser utilizados para aporte de aire (rejilla inferior) y ventilación de ambientes (rejilla superior) bajo las pautas indicadas en 6.6.2.8 y demás consideraciones indicadas en este capítulo.

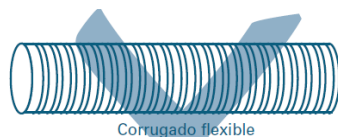
#### 6.5 Conducto individual para artefactos de cámara abierta ( tiro natural)

Puede construirse con un material mecánicamente resistente (tal como chapa de acero galvanizada, aluminio, acero inoxidable, etc.), duradero e incombustible y apto para soportar temperaturas superiores a 200 °C. Deben ser estancos, resistentes a la oxidación y corrosión, y sus paredes internas de terminación lisa.

Los conectores entre el artefacto y el conducto de evacuación de gases, pueden ser de chapa galvanizada, aluminio, chapa de acero inoxidable u otro material cuando forma parte de la aprobación del artefacto.



Se prohíbe la utilización de conductos de chapa de aluminio corrugada, de PVC, polietileno o policarbonato.



Corrugado flexible



P.V.C., polietileno, policarbonato, etc.

NO Aceptado



Aluminio, acero inox., aleaciones metálicas, etc.

Aceptado

### 6.5.1 Configuración

**6.5.1.1** El área transversal del conducto de evacuación de gases de combustión debe ser igual al área transversal de la boca de salida del artefacto, sin reducción ni escalonamientos de la sección, salvo por cambios de forma o geometría para acoplarse a configuraciones diferentes de aprobación integral por parte del fabricante del artefacto, o por conexión de más de un artefacto a un conducto común.

**6.5.1.2** Cuando resulte indispensable la ejecución de tramos horizontales, se debe cumplir que:

- el tramo posterior vertical debe obligatoriamente ser 1,5 veces más largo que la proyección horizontal del tramo horizontal;
- para los artefactos de tiro natural su proyección horizontal, en ningún caso puede exceder de 2,0 m, ver figura 6.3;
- posea una pendiente positiva mínima del 4% en sentido de circulación de los productos de la combustión;
- cuando se debe efectuar un segundo cambio de dirección del conducto, se debe realizar por medio de curvas a 45° o menores, ver figura 6.4.

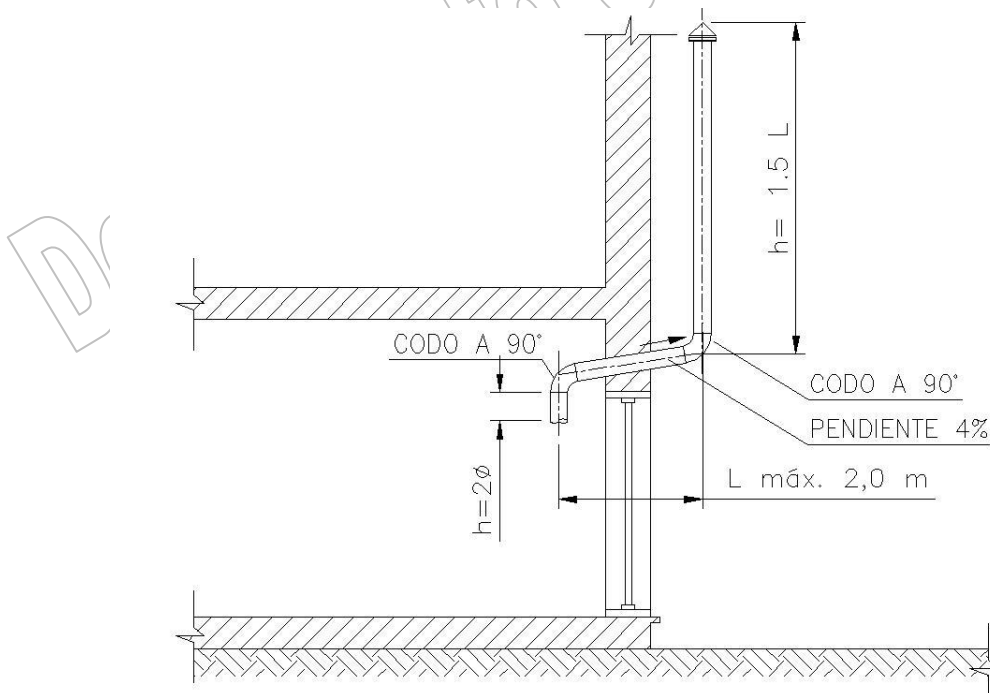
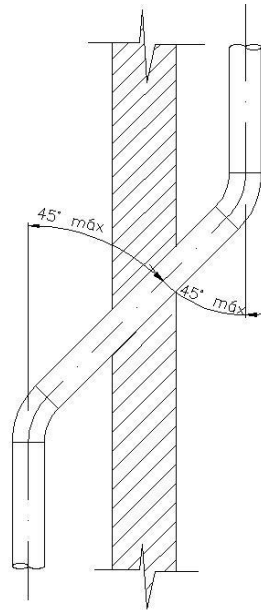


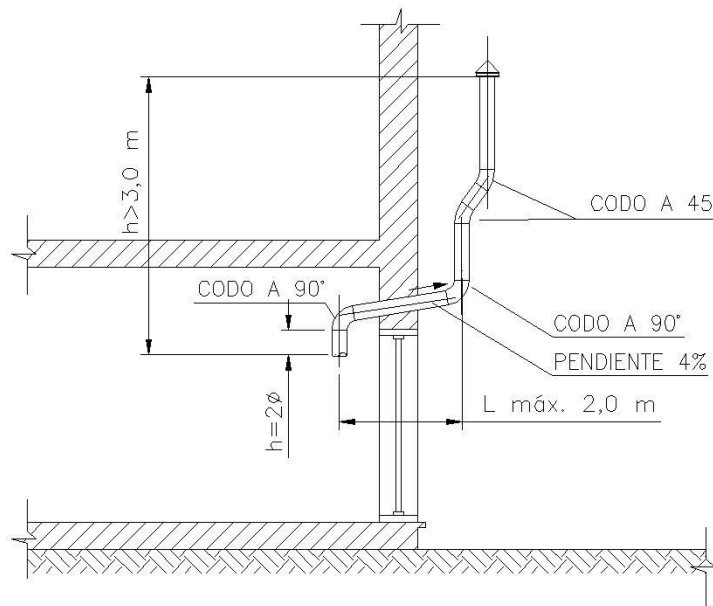
Figura 6.3





**Figura 6.4**

**6.5.1.3** La configuración del conducto de evacuación de gases para artefactos de tiro natural no debe contener más de cuatro accesorios que intervengan en cambios de dirección, ver figura 6.5.



**Figura 6.5**

**6.5.1.4** En el eventual caso de que el conducto de evacuación de gases no pueda cumplir los requisitos citados en 6.5.1.3, se puede optar o bien por la instalación de un artefacto de cámara abierta de tiro forzado o un artefacto de cámara estanca.

**6.5.1.5** En instalaciones comerciales o industriales, la capacidad del sistema de evacuación de gases de combustión a los cuatro vientos por campana, de no contarse con instrucciones del fabricante del equipo, debe

ser determinada por la tabla 6.3 de conformidad con los diámetros y longitudes requeridos.

NOTA: Cuando se instalen artefactos gastronómicos con una potencia superior a las 23,26 kW (20 000 kcal/h), se debe colocar campana extractora. Si la evacuación de gases es forzada, debe poseer un sistema de enclavamiento de reposición manual que asegure el corte de gas al artefacto ante la falta de energía auxiliar o desperfecto.

**6.5.1.6** Los artefactos de tiro natural con salida superior, previo a cualquier desplazamiento, deben contar con un tramo vertical de longitud no menor a dos diámetros del conducto de evacuación de gases, o dos diagonales para su equivalente rectangular, como se indica en la figura 6.6.

Toda excepción debe contar con la aprobación de un OC.

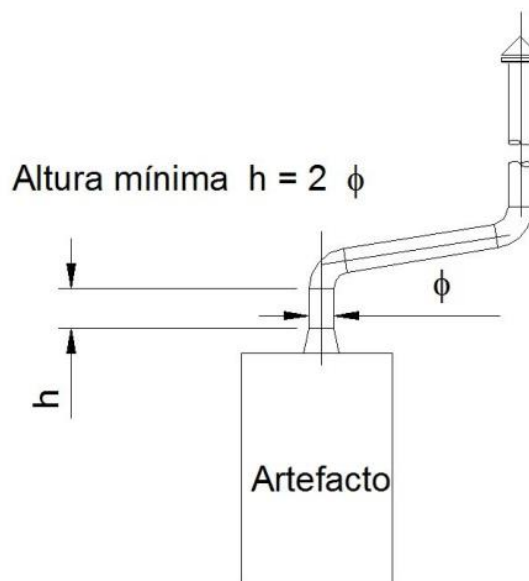


Figura 6.6

**Tabla 6.3 - Capacidad del conducto de evacuación de gases conectado a un único artefacto para instalaciones comerciales e industriales**

Relaciones entre diámetro y altura del conducto, y longitud del tramo horizontal, en función de la potencia del artefacto

Altura conducto "H" m	Tramo horizontal "L" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases mm (pulgadas)							
		76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
		Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h							
1,8	0	9820	17640	29230	42840	58460	78620	126000	189000
	0,6	7810	13860	23680	35530	48880	65520	104500	156240
	1,5	7050	12850	22170	32250	44600	60980	98280	151200
2,4	0	10580	19150	31750	46620	63500	85680	136580	205380
	0,6	8060	15370	25700	38800	52920	71560	113650	171360
	1,5	7300	14110	23940	35530	48880	66520	108360	163290
	3,0	6040	12340	21670	33010	45360	63000	102310	157500
3,0	0	11340	21160	34770	50900	70300	93740	152710	229820
	0,6	8820	16880	27970	42330	58710	78370	127260	191520
	1,5	8060	15370	26200	38550	54180	72820	120960	182700
	3,0	6800	13600	23680	36030	50400	69040	114660	176830
	4,6	NC	11590	21160	32760	46870	65010	108860	167830
4,6	0	12340	22930	38050	56190	78620	105840	172360	262080
	0,6	9820	18140	30740	46870	65520	88200	143640	217980
	1,5	8820	16880	27720	42840	60480	81900	136080	207900
	3,0	7560	14610	25950	39810	56190	77610	129520	200340
	4,6	NC	12600	23430	36280	52160	73330	122970	191520
	6,1	NC	NC	20660	33260	49140	68790	117430	182950
6,1	0	13350	25450	41070	63500	86180	118440	194040	299880
	0,6	10580	20160	34270	52920	72070	98780	161530	249480
	1,5	9570	18640	30990	48380	66520	91720	151720	238140
	3,0	8060	16380	28980	44850	61990	86940	143890	229320
	4,6	NC	13860	26200	41070	57450	82150	138600	219240
	6,1	NC	NC	22930	37540	53920	77110	132300	209600

**Tabla 6.3 (continuación)**
**Capacidad del conducto de evacuación de gases conectado a un único artefacto**

Relaciones entre diámetro y altura del conducto, y longitud del tramo horizontal, en función de la potencia del artefacto

Altura conducto "H" m	Tramo horizontal "L" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases mm (pulgadas)							
		76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
		Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h							
9,1	0	14110	27210	46110	69650	96760	133300	221250	345240
	0,6	11080	21160	37290	57960	80640	111130	183960	287280
	1,5	NC	19650	34520	52920	74590	103320	174880	272160
	3,0	NC	17130	31500	49390	69040	97770	165310	264600
	4,6	NC	NC	28470	44600	65010	92230	157500	252000
	6,1	NC	NC	24940	41070	60480	86680	150190	241920
	9,1	NC	NC	NC	NC	48380	74340	136080	224280
15,2	0	NC	30240	52920	78120	111630	148680	246960	390600
	0,6	NC	23940	43090	65520	93240	123980	206640	325080
	1,5	NC	NC	40060	58960	86180	119440	196560	309960
	3,0	NC	NC	36790	55690	80130	114910	183960	299880
	4,6	NC	NC	NC	50400	73580	102560	177660	284760
	6,1	NC	NC	NC	46620	69550	96760	168840	272160
	9,1	NC	NC	NC	NC	55940	83160	152460	254520

NC = no corresponde

**Tabla 6.4 - Capacidad del conducto de evacuación de gases conectado a un único artefacto  
 Conducto doble pared (con aislación) con conectores de pared simple**

Relaciones entre diámetro y altura del conducto, y longitud del tramo horizontal, en función de la potencia del artefacto

Altura conducto "H" m	Tramo horizontal "L" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases mm (pulgadas)								
		76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	229 (9)	254 (10)	305 (12)
		Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h								
1,8	0,0	11340	21420	35280	51408	71568	92988	118188	143388	213948
	0,6	9072	16632	26208	39312	53676	71568	92736	114156	163296
	1,2	8316	15876	25704	38304	52416	69804	90720	111636	160776
	1,8	7812	15120	24948	37296	51156	68292	88704	109116	158004
2,4	0,0	12600	23436	38808	58968	80388	104328	135072	165816	243684
	0,6	9828	18900	29988	45108	61992	80892	105084	129276	187236
	1,5	9324	17388	28728	43092	59220	78372	101808	126000	183960
	2,4	8316	16128	26964	41076	56700	75600	98784	122472	180180
3,1	0,0	13356	24948	41580	64008	86688	113148	147168	180936	266364
	0,6	10332	20160	32256	48888	68544	89208	114912	140868	213696
	1,5	9828	19152	30744	46872	65772	86688	111636	137088	207900
	3,1	8568	17136	28224	43092	60732	81900	106596	131040	198576
4,6	0,0	14364	27972	46872	71316	97776	131796	171612	211176	311724
	0,6	11844	23436	37548	56448	79128	104076	136836	169596	247716
	1,5	11088	21672	35280	54684	75096	100800	132552	165564	242676
	3,1	9828	19908	33012	51156	71568	96012	126252	158256	233856
	4,6	NC	18144	31248	48384	67788	92484	121968	151452	225288

**Tabla 6.4 (continuación)**

**Capacidad del conducto de evacuación de gases conectado a un único artefacto  
 Conducto doble pared (con aislación) con conectores de pared simple**

Relaciones entre diámetro y altura del conducto, y longitud del tramo horizontal, en función de la potencia del artefacto

Altura conducto "H" m	Tramo horizontal "L" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases mm (pulgadas)								
		76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	229 (9)	254 (10)	305 (12)
		Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h								
6,1	0,0	15120	29736	50652	77112	107856	144396	189000	233604	339192
	0,6	12600	24948	41580	62496	86688	117936	153972	190008	276696
	1,5	11844	23688	39816	60228	84168	115164	150192	184968	270648
	3,1	10332	21672	36792	56448	79632	110124	143640	176904	261324
	4,6	NC	20160	34272	52920	75852	105588	138348	170604	253260
	6,1	NC	NC	31752	49392	71820	100800	132552	164052	245196
9,2	0,0	15876	32004	55188	84168	118944	163044	214704	266112	389340
	0,6	14112	27972	46116	70308	98784	134316	175896	217476	329616
	1,5	13104	26712	43596	68292	96264	131292	172368	213192	323316
	3,1	NC	24696	42336	64764	92484	126252	166824	206892	313236
	4,6	NC	NC	39564	60984	87948	121212	160776	200088	303660
	6,1	NC	NC	NC	57456	83916	116172	154980	193536	293832
	9,2	NC	NC	NC	NC	76860	107352	144648	181440	277452

NC = no corresponde

**Tabla 6.4 (continuación)**

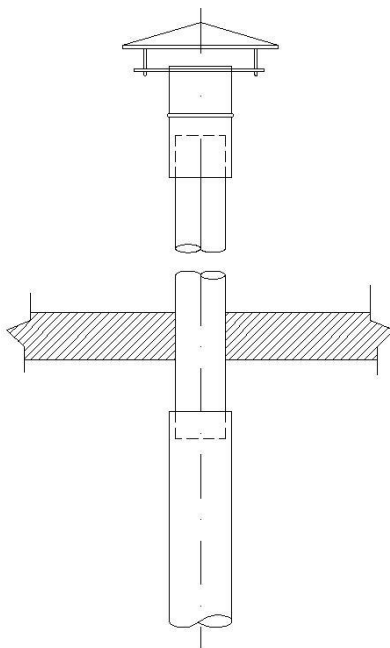
**Capacidad del conducto de evacuación de gases conectado a un único artefacto  
 Conducto doble pared (con aislación) con conectores de pared simple**

Relaciones entre diámetro y altura del conducto, y longitud del tramo horizontal, en función de la potencia del artefacto

Altura conducto "H" m	Tramo horizontal "L" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases mm (pulgadas)								
		76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	229 (9)	254 (10)	305 (12)
		Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h								
15,3	0,0	16632	33516	57960	90972	129780	177408	238896	299628	458136
	0,6	15372	30492	51660	78624	111636	154476	204372	253764	380268
	1,5	NC	29484	49896	76860	109620	151704	200340	249732	375480
	3,1	NC	NC	46872	73584	105840	146916	192780	242676	366660
	4,6	NC	NC	43848	70560	102060	141624	185472	235368	358092
	6,1	NC	NC	NC	67284	98028	136836	178416	228312	349524
	9,2	NC	NC	NC	NC	NC	126504	163548	213696	332136
30,5	0,0	NC	NC	NC	99540	139860	192780	260316	327600	514584
	0,6	NC	NC	NC	93996	128016	175896	235116	294336	457884
	1,5	NC	NC	NC	92232	126252	173376	232092	290556	452592
	3,1	NC	NC	NC	89208	122472	169344	227304	285516	444276
	4,6	NC	NC	NC	86436	119196	165312	222768	279720	435960
	6,1	NC	NC	NC	NC	115416	161028	217728	273924	427392
	9,2	NC	NC	NC	NC	NC	NC	207648	262332	410004
	15,3	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	375228

NC = no corresponde

**6.5.1.7** El enchufe de los tramos del conducto de evacuación de gases debe efectuarse de la forma indicada en la figura 6.7.



**Figura 6.7**

**6.5.1.8** La unión entre tramos de conductos y accesorios debe hermetizarse mediante pastas sellantes aprobadas para altas temperaturas.

**6.5.1.9** No se admiten conductos de evacuación de gases de tendido aéreo (a la vista) en dormitorios y baños. En el caso de imposibilidad de instalarlos embutidos en una pared, deben instalarse incorporados en falsa columna o mocheta de terminación estanca respecto al ambiente.

**6.5.1.10** Para artefactos de tiro natural instalados en un ambiente, la suma de los tramos verticales del conducto desde la salida del artefacto hasta su remate, no debe ser inferior a 1,5 m de longitud.

**6.5.1.11** Los conductos de evacuación de gases deben instalarse firmemente inmovilizados mediante soportes o mecanismos de anclaje que garanticen su conservación y estabilidad.

En tendido aéreo deben mantener una separación de paredes como mínimo de 5 cm, y la distribución entre soportes no debe exceder de 1,5 m, siendo obligatoria la colocación como mínimo, de una abrazadera u otro mecanismo de anclaje estable.

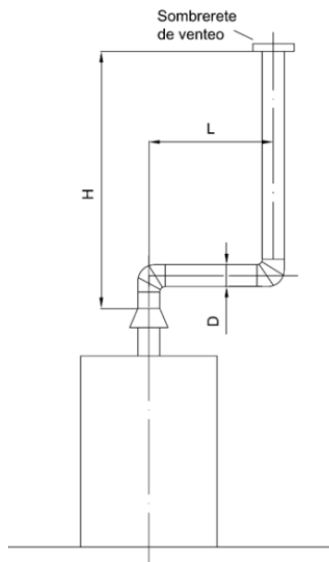
**6.5.1.12** Los conductos metálicos sin envoltura termoaislante deben quedar distanciados a 5 cm como mínimo de todo material combustible (marcos, contramarcos, tabiques, revestimientos, etc.). En caso de atravesar cualquier tipo de construcción hecha de material combustible, el diámetro del orificio debe ser como mínimo 5 cm mayor que el diámetro del conducto, el que debe quedar inmovilizado en posición centrada y llevar una envoltura de material termoaislante.



**6.5.1.13** De emplearse codos y curvas del tipo articulado, toda unión entre sus secciones debe sellarse mediante pastas sellantes aprobadas para temperaturas superiores a 200 °C.

**6.5.1.14 Ejemplo de uso de la tabla 6.3**

Se desea determinar el diámetro del conducto de evacuación de gases para un artefacto de 30 200 kcal/h de potencia, y debe canalizarse a los cuatro vientos con una altura  $H = 3$  m y con un lateral  $L = 1,5$  m. El conducto de evacuación es metálico y su configuración es la que se indica en la figura y posee dos codos a 90°.

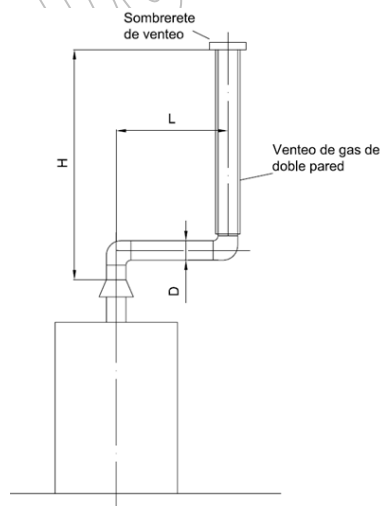


**Solución:**

A los efectos de su resolución, se entra en la tabla por la columna de la altura  $H$  hasta encontrar 3 m, y se sigue la fila del tramo horizontal  $L$  de 1,5 m hasta encontrar un valor igual o superior a la potencia del artefacto, que para el ejemplo se encuentra 38 550 kcal/h que es superior a los 30 200 kcal/h y le corresponde un diámetro de conducto de evacuación de gases de **152 mm (6")**.

**6.5.1.15 Ejemplo de uso de la tabla 6.4**

Se desea determinar el diámetro del conducto de evacuación de gases para un artefacto de 30 200 kcal/h de potencia, y debe canalizarse a los cuatro vientos con una altura  $H = 3$  m y con un lateral  $L = 1,5$  m. El conducto de evacuación es metálico y posee aislación, su configuración es la que se indica en la figura y posee dos codos a 90°.



**Solución:**

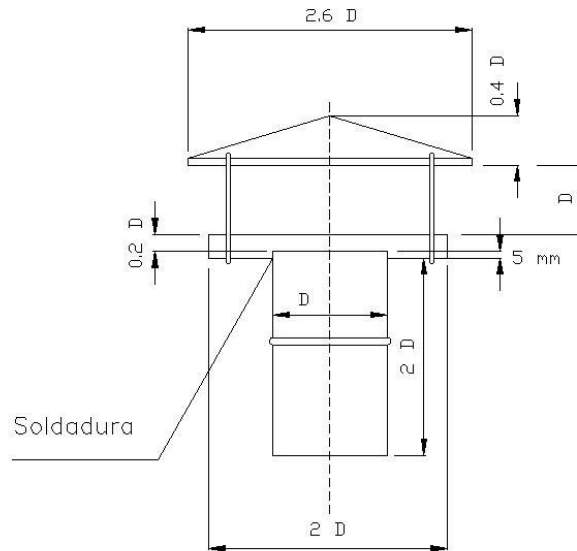
A los efectos de su resolución, se entra en la tabla 6.4 por la columna de la altura  $H$  hasta encontrar 3 m, y se sigue la fila del tramo horizontal  $L$  de 1,5 m hasta encontrar un valor igual o superior a la potencia del artefacto, que para el ejemplo se encuentra 30 744 kcal/h que es superior a los 30 200 kcal/h y le corresponde un diámetro de conducto de evacuación de gases de **127 mm (5")**. El tramo indicado de doble pared, debe ser aislado, de acuerdo con lo indicado en el apartado 6.4.7.

**6.5.2 Remate (sombbrero)**

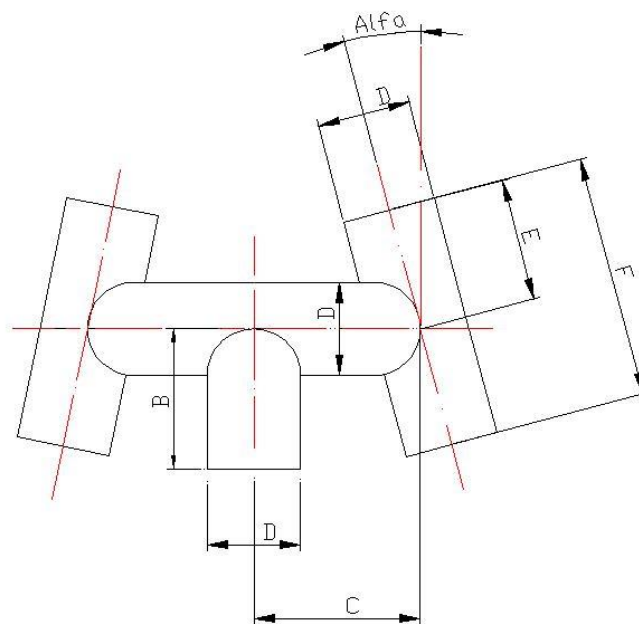
**6.5.2.1** En la terminación del conducto de evacuación de gases debe colocarse un tipo de sombrero acorde con los requerimientos de venteo y ambientales. Su formato debe ser tal que garantice la total evacuación de los gases de la combustión y contrarreste el efecto indeseable del retroceso de gases de la combustión.

Entre los diferentes tipos de sombreros, se pueden indicar los siguientes:

- a) **Tipo I: Sombrerete sencillo.** Su esquema y relaciones de dimensiones, se tienen en la figura siguiente:

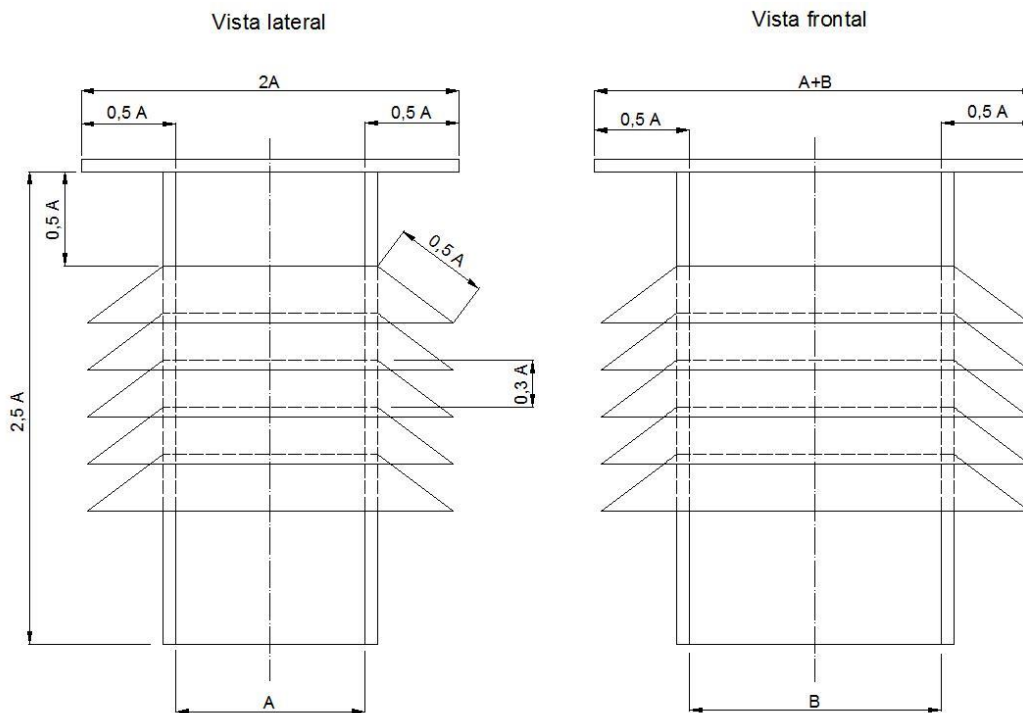


- b) **Tipo II: Sombrerete H (recomendado para zonas de fuertes vientos).** Su esquema y relaciones de dimensiones se muestran en la figura siguiente donde el ángulo de inclinación alfa de los tramos verticales puede variar entre  $0^\circ$  y  $15^\circ$ :



B	C	E	F
1,5 D	1,8 D	1,8 D	3 D

- c) **Tipo III: Sombrerete múltiple tipo aspirador estático.** Su esquema y relaciones de dimensiones se muestran en la figura siguiente.



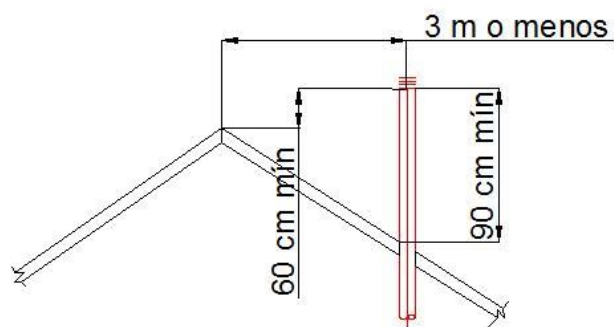
**6.5.2.2** En instalaciones comerciales o industriales o para equipos especiales, pueden utilizarse los sombreretes de fabricación artesanal, con la debida documentación de respaldo avalada por un OC.

**6.5.2.3** Todo remate a los cuatro vientos debe sobresalir como mínimo 30 cm de cualquier superficie o techo que atraviese.

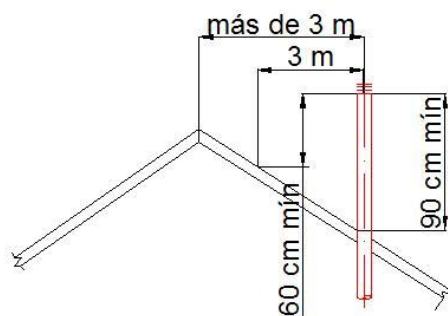
Cuando se trate de sombrerete tipo III y que remate a los cuatro vientos, debe estar alejado como mínimo 1 m de los ejes medianeros.

**6.5.2.4** El remate de los conductos para artefactos de consumo igual o superior a 11,63 kW (10 000 kcal/h) debe emplazarse en la parte superior del edificio y a los cuatro vientos. Debe sobrepasar en 30 cm todo parapeto circundante en un radio mínimo de 1 m y como mínimo a 50 cm de radio de toda abertura o toma de aire no forzada de ventilación. En caso de tomas de aire forzado, esas distancias deben ser superiores a 1,5 m.

En caso de techos inclinados se debe seguir lo indicado en las figuras 6.8 y 6.9.



**Figura 6.8**



**Figura 6.9**

**6.5.2.5** Sobre techos o terrazas transitables, la altura del remate debe ser de 1,8 m como mínimo por encima de dichas superficies. El conducto debe contar con protección térmica y mecánica.

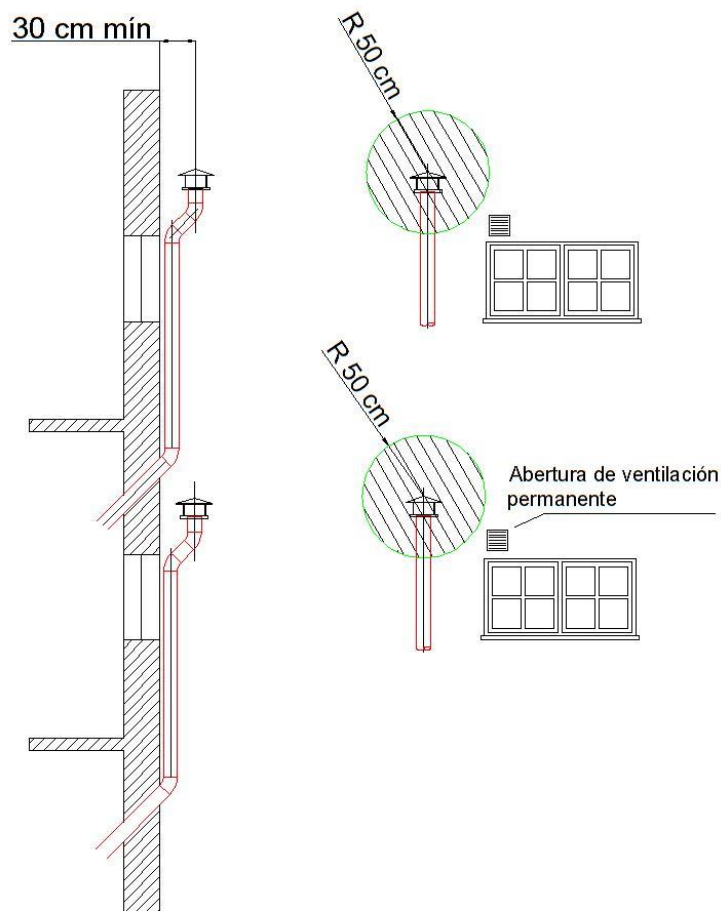
**6.5.2.6** Todo artefacto con conducto emplazado en pasos a dormitorio y/o baño y monoambientes residenciales, debe rematar obligatoriamente a los cuatro vientos.

**6.5.2.7** Puede admitirse ventilación no elevada a los cuatro vientos, para artefactos de potencia menor a 11,63 kW (10 000 kcal/h) según figura 6.10 a) únicamente cuando la descarga se hallare en lugares protegidos de los vientos incidentes, como por ejemplo: aire luz, patios interiores, viviendas ubicadas en calles angostas, protegidas por edificios suficientemente altos, y casos análogos.

El remate del conducto debe quedar separado de la pared 30 cm y estar perfectamente asegurado con abrazaderas, debiendo tener una abrazadera como mínimo. Las abrazaderas subsiguientes se colocarán cada 1,5 m como separación máxima entre ellas. La forma correcta de colocar una ventilación de este tipo es la indicada en la figura 6.10 a).

Los calentadores de agua instalados en espacios para cocinar correspondientes a departamentos de ambiente único u oficinas ventilarán indefectiblemente a los cuatro vientos cualquiera sea su consumo.

La rejilla superior o inferior, ventanas u otro tipo de aberturas, deben ubicarse, como mínimo, fuera del radio de 50 cm del remate del conducto de evacuación de los gases de combustión, tal como se indica en la figura 6.10 b).

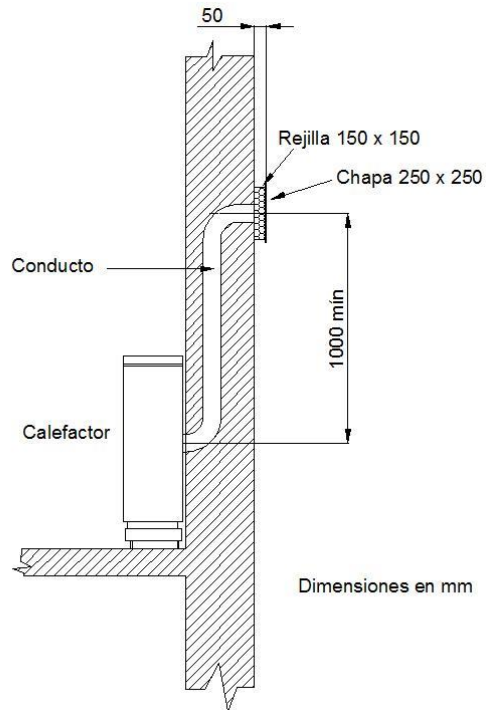


**Figura 6.10 a)**

**Figura 6.10 b)**

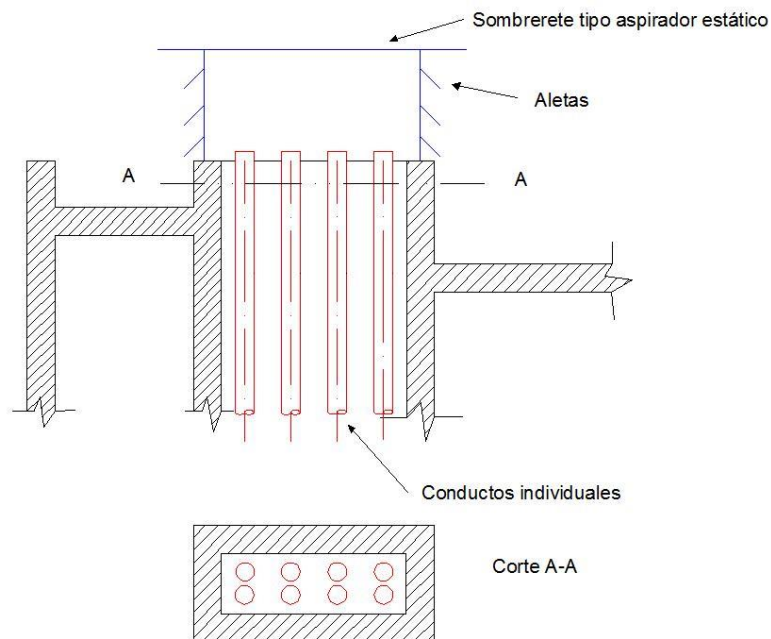
**6.5.2.8** Los calefactores que no superen 11,63 kW (10 000 kcal/h) de no rematar a los cuatro vientos cuentan con la opción de rematar al exterior a ras de la pared, a través de una rejilla con superficie libre igual o superior a la de salida del artefacto.

Cuando la salida se encuentre instalada a menos de 1,80 m de altura de un lugar transitable debe protegerse por una chapa metálica calibre N° 18 de 25 cm x 25 cm de tamaño, separada 5 cm de la pared y sostenida firmemente en cuatro puntos, ver figura 6.11.

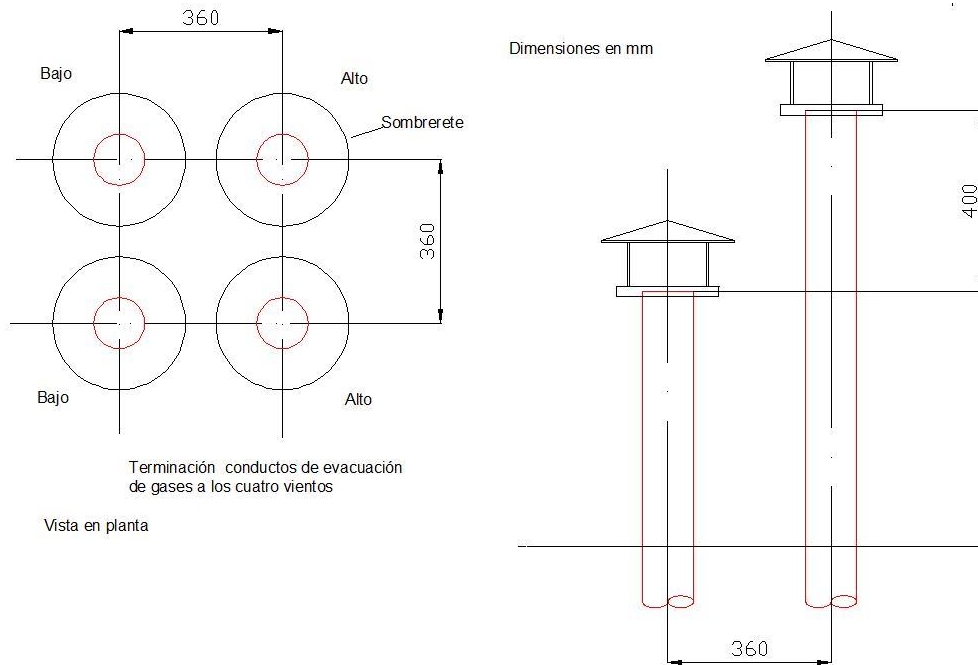


**Figura 6.11**

**6.5.2.9** La terminación de varios conductos juntos debe efectuarse mediante sombrero múltiple tipo aspirador estático, con malla de protección contra insectos, pájaros, etc. ver figura 6.12 a), salvo en caso de concurrencia de hasta cuatro conductos, que pueden ser rematados en forma de ramillete, permitiéndose de ser necesario un desvío a 45° para permitir la separación mínima requerida, ver figura 6.12 b).



**Figura 6.12 a)**



**Figura 6.12 b)**

**6.5.2.10** El remate del conducto de evacuación de gases de los artefactos hasta 11,63 kW (10 000 kcal/h), debe quedar alejado como mínimo a 50 cm por debajo, encima y lateralmente de toda abertura o boca de ventilación.

**6.5.2.11** El remate del conducto de evacuación de gases de los artefactos de cualquier potencia, alojados en gabinetes ubicados en el exterior, debe llevar un tramo vertical por sobre el techo de una longitud mínima de 30 cm, antes del empalme con el sombrero.

**6.5.2.12** En todos los casos que se instalen calentadores de agua por acumulación (termotanque), el conducto de evacuación de gases debe terminar con su respectivo sombrero (no con rejilla).

**6.5.2.13** Los remates individuales de los conductos de evacuación de gases de los distintos artefactos, como así también aquellos que rematan con sombreros múltiples, deben estar identificados con la leyenda "*gases de combustión*" y pintada una franja de cómo mínimo 10 cm de color naranja, a los efectos de distinguirlos ante la presencia de otros conductos circundantes de la edificación, ajenos a la instalación de gas.

**6.5.2.14** Si existen muros circundantes o edificaciones que impidan llegar con el conducto de evacuación de gases a la parte superior del edificio, se considera como cuatro vientos, cuando dicho conducto se extienda como mínimo 40 cm por encima de la proyección de un plano imaginario a 45° a partir del extremo superior del muro circundante o edificio de mayor altura, como se indica en la figura 6.12 c), o aplicando la siguiente expresión:

$$h > H - L + 0,40$$

donde:

- |   |  |
|---|--|
| h | Altura del conducto de evacuación de gases en [m].       |
| H | Altura de edificación vecina o muro (la mayor) en [m].   |
| L | Distancia horizontal de edificación vecina o muro en [m] |

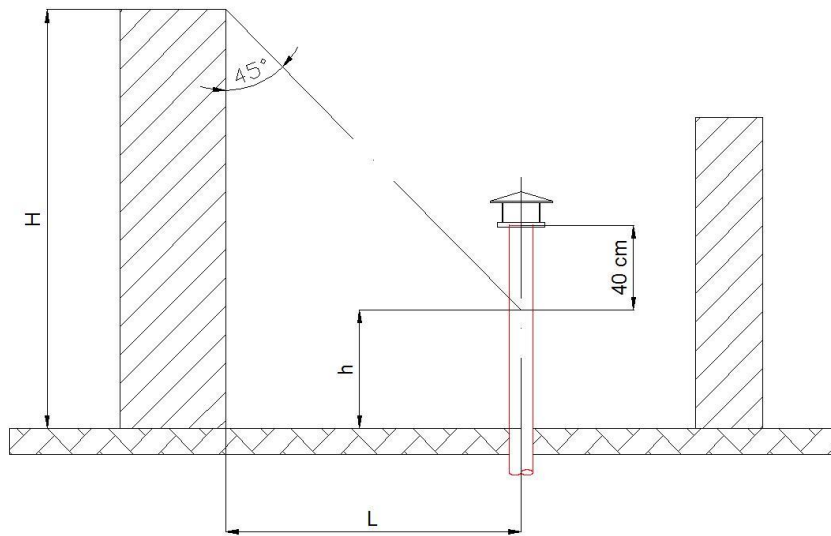


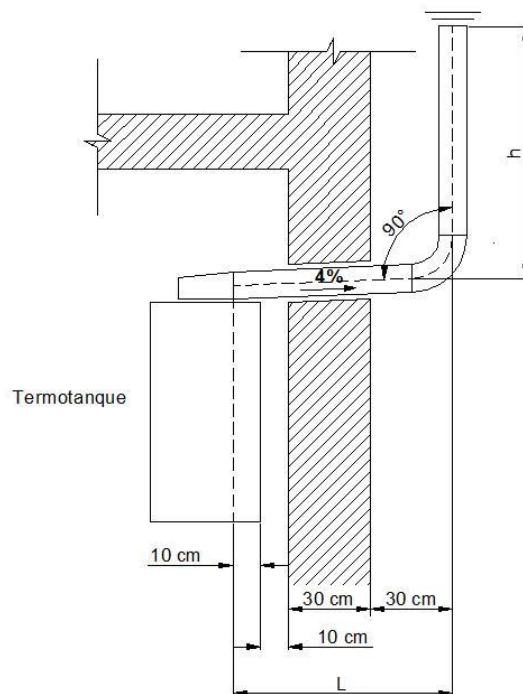
Figura 6.12 c)

### 6.5.3 Salida superior horizontal para termotanques

Además de considerar todo lo expuesto para conductos con salida vertical en cuanto a su forma de rematar, en este tipo de configuración se debe tener en cuenta que el tramo horizontal del conducto debe ser lo más corto posible, dentro de una cota de desplazamiento estándar de entre 30 cm de mínima y 1,00 m como máxima, salvo que éstas no excedan lo indicado por el fabricante del artefacto.

Este tipo de desplazamiento se debe compensar con un tramo vertical de cuatro veces la longitud del desarrollo horizontal, al rematar a los tres vientos, y solamente debe requerir de una vez y media de tramo vertical al rematar los gases de combustión a los cuatro vientos, figura 6.13.





Siendo:

$$30 \text{ cm} \leq L \leq 100 \text{ cm}$$

$$h \geq 4 \cdot L$$

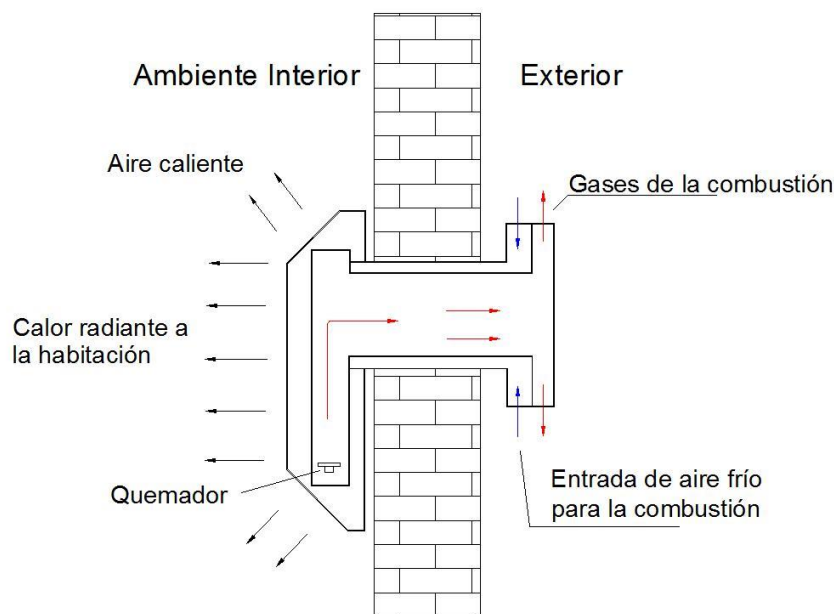
Figura 6.13

## 6.6 Sistema de conductos para artefactos de cámara estanca (tiro balanceado y TBU)

Este sistema se caracteriza por tomar aire del exterior y canalizar los productos de la combustión a la atmósfera a través de los respectivos conductos emplazados por separado o de configuración concéntrica. Los detalles particulares son privativos de cada fabricante o marca y modelo, debiendo contar con aprobación integral el equipo y su sistema de ventilación. La instalación debe seguir las siguientes disposiciones generales.

### 6.6.1 Artefactos de cámara estanca con conducto horizontal

**6.6.1.1** El artefacto tiro balanceado debe ser instalado de conformidad con las instrucciones del fabricante. Debe ubicarse, sobre o en la proximidad de la pared que linde con el exterior, que no sea una medianera donde no sea previsible otra futura construcción que tape el sombrerete, ver figura 6.14.



**Figura 6.14**

**6.6.1.2** El sombrerete a instalarse debe ser parte integral del sistema aprobado.

**6.6.1.3** Los conductos no pueden tener desviaciones que impliquen la necesidad de utilizar curvas o codos.

**6.6.1.4** En toda construcción con materiales combustibles, debe interponerse entre éstos y el conducto caliente o sombrerete, elementos de protección termoaislante.

**6.6.1.5** En el caso de paredes de mampostería, la separación entre el artefacto y el sombrerete no debe ser mayor que la necesaria para atravesar la pared sobre la que se halla instalado

En el caso de pared de material combustible, la separación entre el sombrerete y esa pared debe ser de 15 cm, salvo que cuente con protección termoaislante.

**6.6.1.6** El tendido de conductos debe conservar la trayectoria necesaria, empleando exclusivamente los componentes del sistema aprobado.

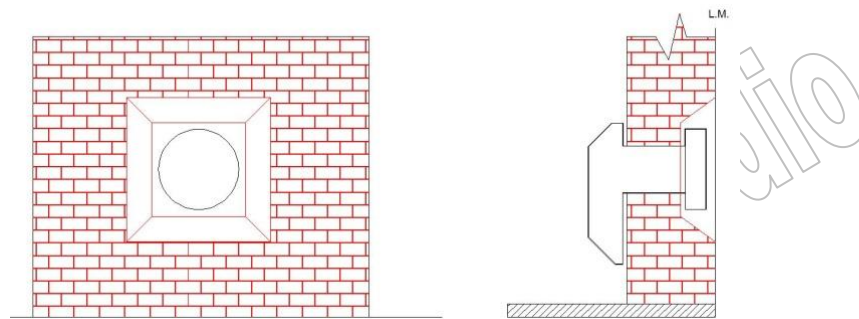
**6.6.1.7** El ensamble de todos los componentes entre el artefacto y el remate debe ser hermético respecto al ambiente, siendo procedente la aplicación de pastas sellantes aptas para temperaturas superiores a los 200 °C.

**6.6.1.8** El remate de calderas o calentadores de agua instantáneo (calefones), debe instalarse a más de 50 cm de toda abertura u orificio de ventilación.

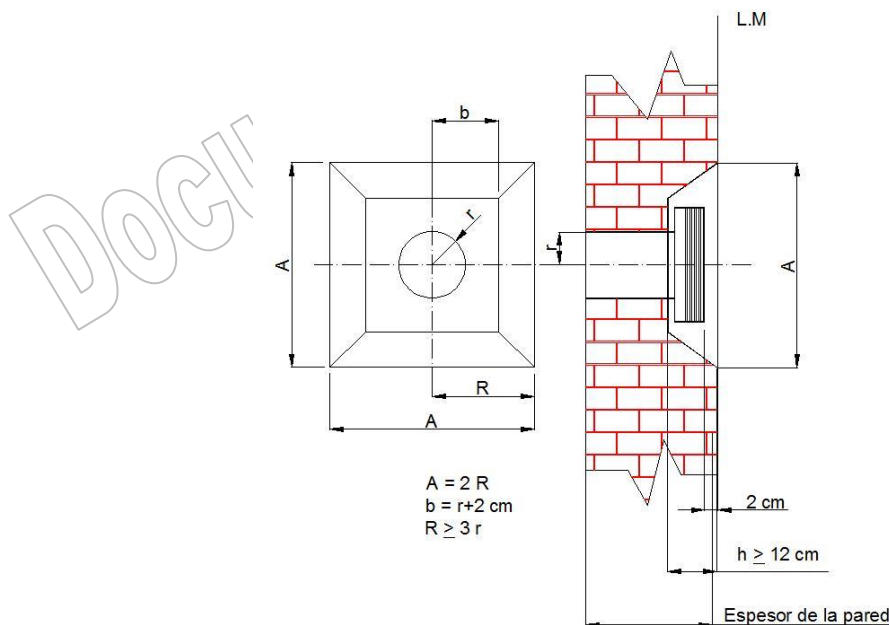
Cuando por razones constructivas no pueda cumplirse dicha distancia (existencia de vigas, columnas de hormigón) ésta puede reducirse a la mitad si se coloca una placa deflectora de 50 cm x 50 cm. Esta placa debe ser resistente a la corrosión, tener una resistencia mecánica adecuada a las condiciones del lugar y empotrada en la mampostería. De ser metálica debe ser como mínimo de 4 mm de espesor.

El remate de los calefactores puede emplazarse a 20 cm como mínimo de las aberturas mencionadas.

**6.6.1.9** De instalarse sombreretes sobre fachadas en línea municipal entre el nivel de vereda y 2,4 m de altura, que pueden provocar molestias a los transeúntes o infringir ordenanzas locales (no debe sobresalir de la línea municipal) ellos deben alojarse de manera centrada dentro de un hueco abovedado cuyo volumen total no debe ser menor que cuatro veces el volumen del sombrerete, practicado sobre dicho muro, ver figura 6.15-a y 6.15- b.



**Figura 6.15 - a**



Siendo  $r$  es el radio exterior del conducto de evacuación de gases del artefacto.

**Figura 6.15 - b Detalle del hueco abovedado**

**6.6.1.10** Si por razones constructivas el remate podría quedar alojado en un espacio semicubierto, tipo balcón, porche, vestíbulo, cochera o similar, debe tener ventilación permanente a través de uno de sus lados totalmente abierto y de mayor superficie posible. Estos espacios no deben ser afectados por ningún cerramiento ver figura 6.16.

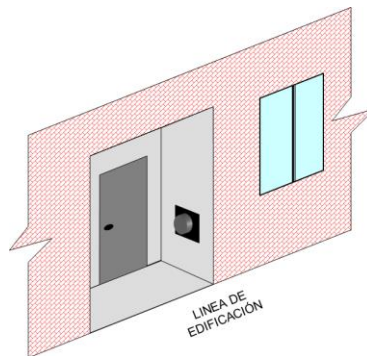


Figura 6.16

### 6.6.2 Artefactos de cámara estanca con conductos en “U” de tendido vertical

Este sistema se caracteriza por contar con dos conductos separados, uno para toma de aire y otro para la evacuación de los gases de la combustión, ambos rematando a los cuatro vientos. Es apropiado para ambientes que no disponen de paredes que linden con el exterior o que, disponiéndola, requieren independizarla del artefacto, y la altura del remate de los conductos lo permita.

Los conductos se deben instalar siguiendo las instrucciones aprobadas del fabricante respetando las particularidades del apartado 6.6 y los siguientes requisitos generales:

**6.6.2.1** Los conductos de entrada de aire y de salida de gases quemados deben ser del mismo diámetro que las bocas de conexión del artefacto y no superar la longitud máxima indicada por el fabricante.

Su instalación debe ser perfectamente vertical en todo su recorrido.

Para sortear posibles obstáculos constituidos por vigas, soleras, tuberías u otros impedimentos menores, se admite un desvío hasta 30 cm como separación máxima del eje de un mismo conducto, lograda mediante la utilización de dos curvas de 45°.

**6.6.2.2** Los sombreretes individuales de entrada y salida deben quedar ubicados lo más próximo posible entre sí y distanciados en altura conforme las indicaciones del fabricante -la salida de gases debe colocarse por encima de la toma de aire-. El remate debe ser a los cuatro vientos, sobrepasando en 30 cm todo parapeto circundante en un radio de 1 m.

### 6.7 Sistema de ventilación mecánica

Este sistema, comúnmente denominado inducido o forzado, dispone de medios mecánicos auxiliares para la impulsión o extracción de los gases de la combustión. Ofrece como ventajas el incremento de la capacidad de tiraje con reducción de la sección transversal del conducto sin otras limitaciones para el remate que la aptitud del medio ambiente para la dilución y disipación de los gases.

Para su ejecución, debe tenerse en cuenta los siguientes requisitos generales:

- a) no es exigible el remate de los gases a los cuatro vientos, salvo instrucciones contrarias del fabricante o por cláusulas municipales de requerimiento ambiental del lugar de emplazamiento;

- b) es exigible que, por salida de servicio, detención del equipo o falta de tiro, los dispositivos de seguridad provoquen el bloqueo del paso de gas combustible al artefacto, y con reapertura manual; y
- c) debe preverse que el funcionamiento del sistema de tiro mecánico no repercuta negativamente sobre otros artefactos o instalaciones.

### **6.7.1 Conductos**

**6.7.1.1** Para equipos destinados a servicio en condiciones severas, sujetos a niveles de vibración, temperatura de gases elevada, o presión positiva en el conducto, la selección de los materiales debe ser acorde con la prestación para garantizar la seguridad y continuidad requeridas. Para las instalaciones tipo estándar, el material debe seleccionarse conforme el apartado 6.5.

**6.7.1.2** Los conductos que operan bajo presión positiva (p.ej. gases de escape de un motor estacionario, calderas, hornos), deben ser construidos garantizando la total estanquidad del sistema, no permitiendo fuga ni migración de los gases al interior del edificio. Se deben fabricar e instalar de conformidad con los procedimientos aprobados e instrucciones del fabricante del equipo.

### **6.7.2 Terminación (remate)**

Los gases de la combustión deben rematar al exterior, de manera tal que los conductos de evacuación de gases no queden orientados hacia las personas, materiales combustibles o lleguen a penetrar en edificios por vía de sus aberturas.

Deben observarse las siguientes distancias mínimas:

**6.7.2.1** Más de 90 cm por encima del ingreso de aire forzado dentro de un radio de 3 m;

**6.7.2.2** Para artefactos con consumo hasta 34,89 kW (30 000 kcal/h), más de 60 cm por debajo, 40 cm lateralmente y 30 cm por encima, de toda puerta, ventana o toma de aire;

**6.7.2.3** Para artefactos con consumo superiores a 34,89 kW (30 000 kcal/h), más de 1,2 m por debajo, 1,2 m lateralmente y 30 cm por encima, de toda puerta, ventana o toma de aire;

**6.7.2.4** Más de 60 cm de edificios adyacentes y más de 3 m respecto del nivel de vereda. Los equipos emisores o de tendencia de emitir residuos condensados, no deben rematar sobre veredas y espacios donde este suceso resulte molesto o perjudicial para las personas o instalaciones.

### **6.8 Dos o más artefactos conectados a un conducto común**

Pueden unificarse dos o más conductos de evacuación de gases de artefactos, cuando éstos se encuentren ubicados en el mismo local y tengan el mismo sistema de funcionamiento, ver figura 6.17 a) y figura 6.17 b).

Esta configuración puede ser utilizada solamente para artefactos emplazados en ambientes no habitables, salas de máquinas o gabinetes al exterior.

La unión de los conductos se debe realizar de forma tal que garantice la eficiencia del tiraje. Esta unión debe quedar ubicada dentro del mismo local

donde se instalen los artefactos, a la vista, fácilmente accesible y desmontable. Debe ser rígida, hermética y resistente a las dilataciones.

Los artefactos con aprobación previa que se conecten a conductos comunes deben estar aprobados por el OC para dicha condición.

Los artefactos que no cuentan con norma de aprobación previa, se deben habilitar "*in situ*" siguiendo los lineamientos de la NAG-201.

Los artefactos con salida vertical deben llevar un tramo recto como mínimo de dos veces su diámetro. El tramo horizontal siguiente debe tener un desplazamiento máximo de  $\frac{1}{4}$  del tramo vertical final, no debiendo exceder 18 veces su propio diámetro y conservar una pendiente mínima del 4% hacia su remate.

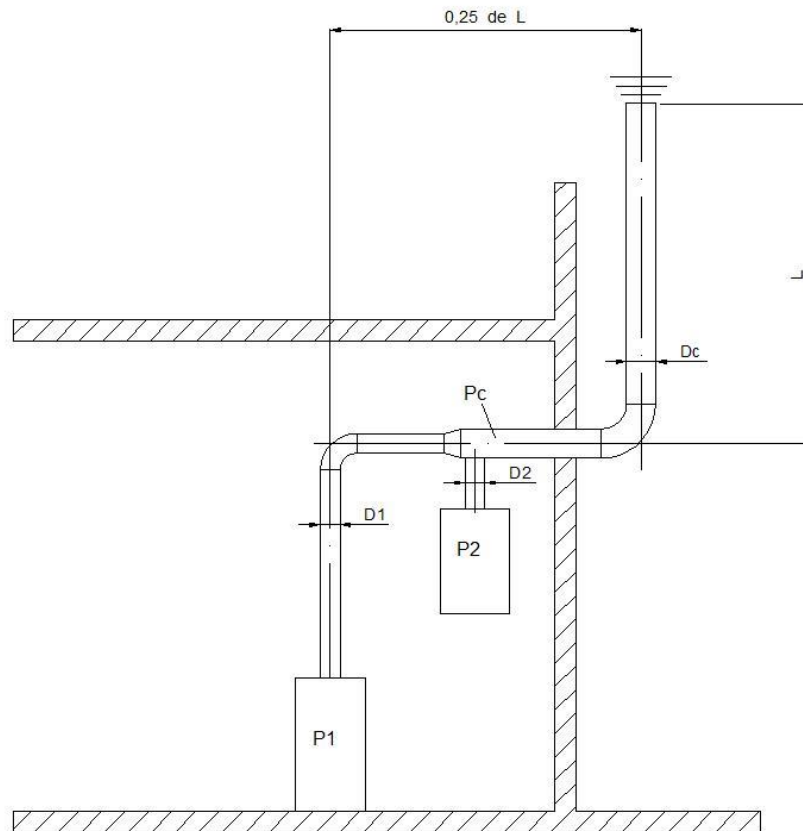
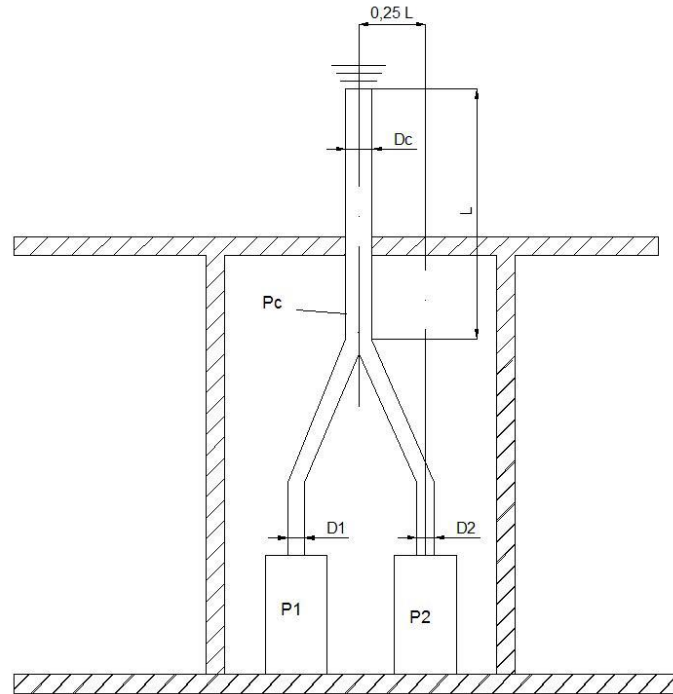


Figura 6.17 a). Colector con desplazamiento lateral



**Figura 6.17 b). Colector sin desplazamiento**

Para el dimensionamiento del tramo del conducto común, se debe cumplir lo siguiente:

$$S_c \geq S_1 \cdot \frac{P_c}{P_1}$$

De donde

$$D_c \geq D_1 \cdot \sqrt{\frac{P_c}{P_1}}$$

Donde:

- $S_c$  Sección del conducto común.
- $S_1$  Sección del conducto del artefacto de mayor potencia.
- $D_c$  Diámetro del conducto común en [mm].
- $D_1$  Diámetro del conducto del artefacto de mayor potencia en [mm].
- $P_c$  Sumatoria de las potencias de los artefactos en [kW o kcal/h].
- $P_1$  Potencia mayor en {kW o kcal/h}.

### Ejemplo de dimensionamiento:

Se desea dimensionar el conducto común de evacuación de gases de dos artefactos cuyas potencias son  $P_1 = 20\ 000$  kcal/h (23 kW) y  $P_2 = 15\ 000$  kcal/h (17,5 kW). El diámetro de evacuación de cada artefacto es de 102 mm (4").

$$D_1 = 100 \text{ mm}$$

$$P_c = P_1 + P_2 = 20000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} + 15000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} = 35000 \text{ kcal/h}$$

$$D_c \geq D_1 \sqrt{\frac{P_c}{P_1}} \quad D_c \geq 100 \cdot \sqrt{\frac{35000}{20000}} \geq 132 \text{ mm}$$

Se adopta  $D_c = 152 \text{ mm}$  (6")

El instalador matriculado interviniente debe garantizar que las instalaciones deben observar las siguientes disposiciones generales:

- a) Los artefactos que se conecten a un conducto común deben ser de iguales características de funcionamiento, o sea no está permitido acoplarse simultáneamente sobre el mismo colector artefactos de tiro natural conjuntamente con artefactos de tiro mecánico o que quemen otros combustibles.
- b) Toda instalación múltiple de artefactos debe configurarse de tal manera de evitar el mal funcionamiento provocado por contrapresiones en el sistema.

El instalador debe proveer una certificación de conformidad por parte del fabricante sobre la configuración de evacuación de gases propuesta.

Se pueden considerar otras configuraciones que deben estar sustentadas de acuerdo con la NFPA 54, y previamente aprobada por la Prestadora.

## **6.8.1 Conductos que rematan verticalmente a los cuatro vientos**

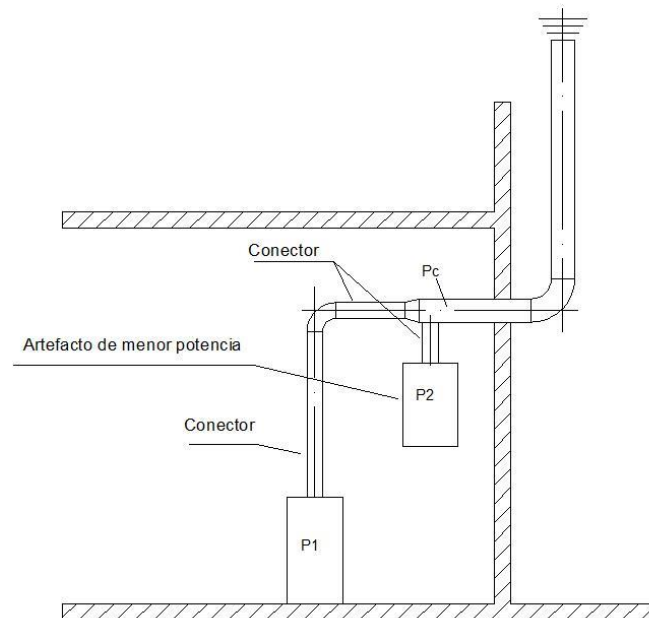
**6.8.1.1** Para la construcción y tendido de los conductos que ventilen a los cuatro vientos, salvo los detalles particulares del apartado 6.8, son de aplicación los requisitos generales del apartado 6.5 y 6.7 según corresponda.

**6.8.1.2** Los artefactos deben empalmar con el conducto de evacuación de los gases al exterior mediante accesorios tipo **Y** invertida o **T** con una conexión lateral y una inferior, o mediante colector.

**6.8.1.3** En todos los casos los accesorios de empalme deben tener las dimensiones del tramo de mayor diámetro o sección transversal.

El artefacto de menor potencia debe conectarse mediante el conector de menor longitud posible, ver figura 6.18.





**Figura 6.18**

**6.8.1.4** El área de la sección transversal del conducto de evacuación de gases común (principal), debe ser igual o mayor que el área de la sección transversal del colector o conector de mayor tamaño. Ver las ecuaciones que se indican en el apartado 6.8.

**6.8.1.5** El área de la sección transversal de cada conector debe ser igual a la de la salida del artefacto.

**6.8.1.6** El área de la sección transversal del colector y del conducto de evacuación de gases común debe ser función de sus longitudes y de la sumatoria de la potencia instalada, y ser superior al área transversal del conector mayor.

**6.8.1.7** La sección y longitud del conector de longitud  $R$ , deben ser función de la potencia del artefacto y de la longitud del conducto de evacuación de gases y debe determinarse según la tabla 6.4.

**6.8.1.8** La sección transversal del colector, debe ser función de la potencia instalada en cada tramo de acuerdo con lo indicado en la tabla 6.5.

En ningún caso debe ser superior a la sección del conducto de evacuación de gases; de darse esta situación, se debe replantear el dimensionamiento del conducto de evacuación de gases.

**6.8.1.9** El dimensionamiento del conducto de evacuación de gases debe ser función de la sumatoria de potencia instalada y su altura según la tabla 6.6.

**6.8.1.10** En caso de que se empleen curvas de  $90^\circ$  en el conducto de evacuación de gases, como su capacidad se ve reducida en un 10% por cada una de ellas, debe reformularse el cálculo de su sección.

**Tabla 6.5 - Capacidad máxima del conducto de evacuación de gases del conector común para más de un artefacto**

Altura conducto "H" m	Altura del conector "R" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases mm (pulgadas)					
		76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)
		Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h					
1,8 a 2,40	0,3	5300	10000	17130	25700	36800	51700
	0,6	7000	13350	21670	31250	44850	59200
	0,9	8500	15370	24700	37000	51400	69300
4,50	0,3	5800	11000	19400	29500	45100	60500
	0,6	7500	14110	23180	33770	48900	66800
	0,9	8800	16120	25700	39000	54400	75100
9,00 o más	0,3	6300	12340	21170	32500	47900	68000
	0,6	7800	14610	24440	36540	53170	74300
	0,9	9000	17130	26960	41330	58500	80900

**Tabla 6.6 - Longitud máxima para tramo horizontal (conector-colector) en relación con su diámetro**

Diámetro del conector o colector mm (pulgadas)	Longitud máxima tramo horizontal (colector o conector) m
76 (3)	1,36
102 (4)	1,83
127 (5)	2,28
152 (6)	2,74
178 (7)	3,20
203 (8)	3,66
228 (9)	4,11
254 (10)	4,57
305 (12)	5,40
356 (14)	6,40
406 (16)	7,32
457 (18)	8,23
508 (20)	9,15
559 (22)	10,06
610 (24)	10,98

NOTA: Para toda otra dimensión no contemplada en la tabla debe respetarse la relación de 18 cm de longitud de conector o colector entre el artefacto y el conducto principal, por cada 1 cm de su diámetro.

**Tabla 6.7 - Capacidad máxima del conducto de evacuación de gases del conducto común a un conjunto de artefactos**

Altura total del conducto "H" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases mm (pulgadas)						
	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
	Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h						
1,80	12100	19650	27970	39060	51660	80640	NC
2,40	13860	22420	32250	44100	58960	91980	127260
3,00	14860	23940	34270	47880	63000	99540	141120
4,60	17890	28980	42330	57450	76860	120960	173880
6,10	20160	32500	46870	65520	85680	138600	199080
9,10	NC	37040	54180	75600	100800	163800	236880
15,20	NC	NC	NC	90720	123480	204120	299880

NC = no corresponde

### 6.8.2 Conductos de evacuación de gases de tendido horizontal

**6.8.2.1** Para el dimensionamiento, configuración y ejecución de conductos de evacuación de gases de tendido horizontal, deben observarse las instrucciones técnicas del fabricante.

Los conductos deben mantener una pendiente ascendente mínima del 4% en el sentido de circulación de los gases, o lo que indique el fabricante.

**6.8.2.2** Particularmente, los conductos para los equipos secarropas deben contar con compuertas estratégicamente distribuidas para su limpieza e inspección.

En su extremo exterior, de colocarse rejilla o persiana protectora, ésta debe garantizar el libre y total pasaje del aire durante el funcionamiento de los equipos que deben ser de tiro forzado, de acuerdo con lo indicado en el apartado 6.8.

Para la unión de conductos y accesorios deben utilizarse técnicas que no provoquen en su interior rebabas, resaltes ni ninguna otra irregularidad que pueda retener residuos (pelusas) potencialmente combustibles, debiendo mantener su superficie interna lisa en todo el recorrido.

Debe evitarse la instalación de accesorios de empalme de más de 45°, siendo la configuración deseable entre 30° y 45°. El conducto puede ser de forma cilíndrica de diámetro constante, o de conformación telescópica o cónica, incrementando su sección transversal en el sentido de salida de los gases de conformidad con la capacidad de los equipos que se sumen al sistema, ver figura 6.19.

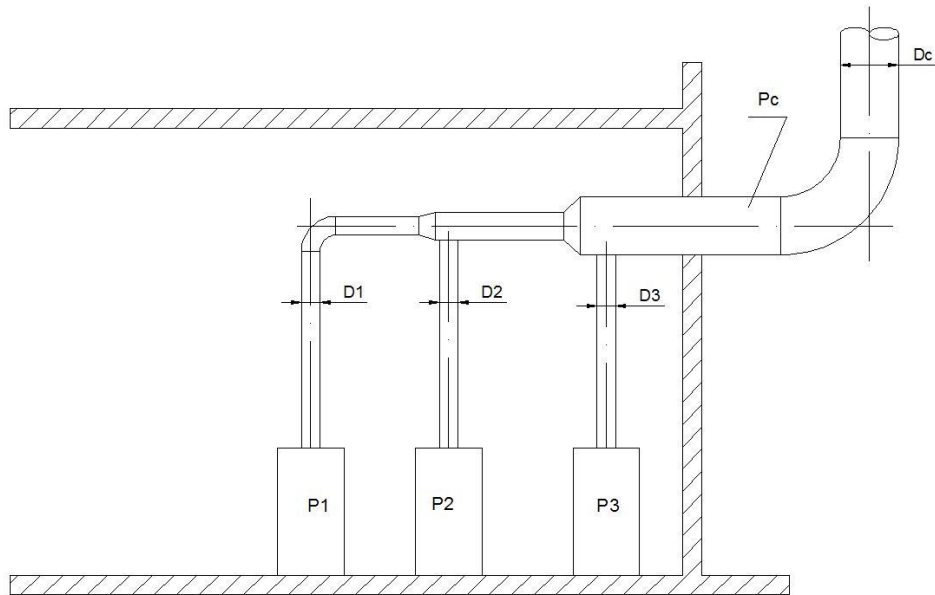
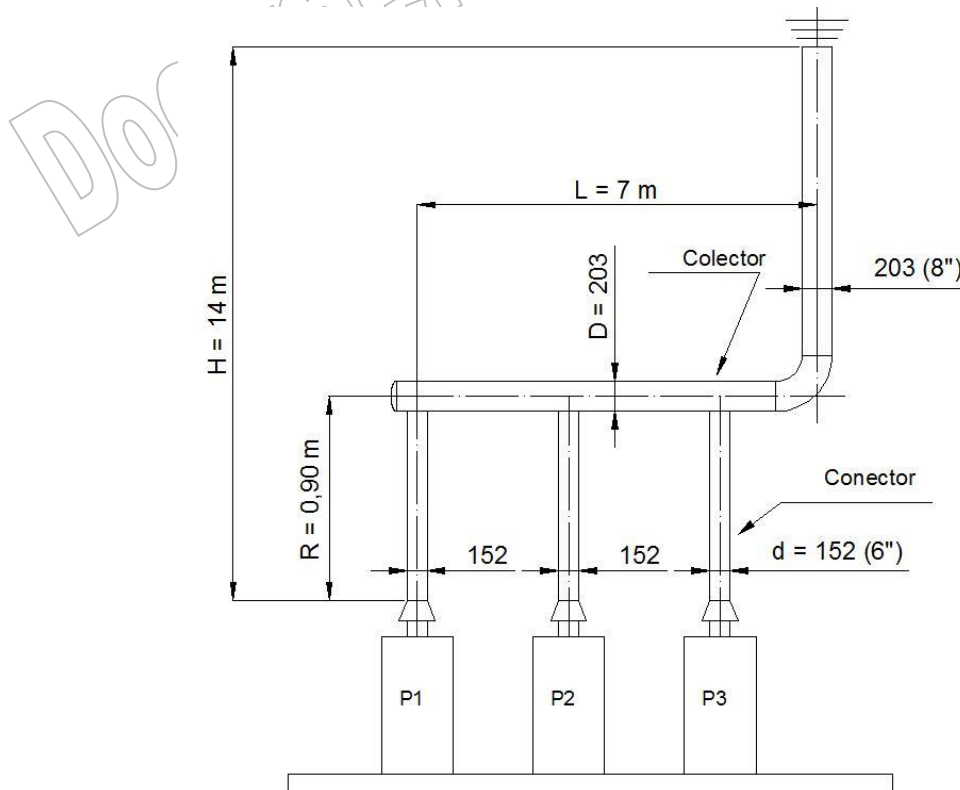


Figura 6.19

### Ejemplo de dimensionamiento del conducto de ventilación para más de dos artefactos

Se desea determinar el diámetro del conducto de evacuación de gases de tres artefactos que se encuentran conectados como se indica en la figura.



L = longitud del colector (50% de H, 3 m como mínimo)

H = altura total del conducto = 14 m

D = diámetro del colector

R = altura del conector (la máxima equivale a 45 cm por cada 25,4 mm de diámetro)

d = diámetro del conector R

Potencia de cada artefacto  $P_1 = P_2 = P_3 = 40\ 000$  kcal/h

**a) Dimensionamiento del conector:**

De la tabla 6.5, para H más de 9 m, R = 0,9 m y P = 40 000 kcal/h, se obtiene un diámetro de 152 mm (6") cuya potencia es para 41 330 kcal/h.

**b) Dimensionamiento del colector horizontal**

De la tabla 6.7, para una altura del conducto de 15,2 m y para una potencia de 120 000 kcal/h (sumatoria de las potencias de los artefactos instalados), se obtiene un diámetro de conducto de 203 mm (8"), cuya potencia total es para 123 480 kcal/h.

### 6.9 Sistema de evacuación de gases con control de tiro

Pueden habilitarse equipos con control de tiro únicamente cuando hayan sido incorporados al sistema por el fabricante del equipo.

Queda prohibida toda instalación de dispositivos que controlen el flujo de evacuación de gases en conductos de ventilación en forma manual.

### 6.10 Responsabilidad sobre la construcción de conductos colectivos

El conducto colectivo de evacuación de productos de combustión de artefactos a gas, cuando éste sirve a varias viviendas en un mismo edificio, constituye una parte de la construcción cuya falla, deficiencia o vicio constructivo puede significar riesgo para la vida de las personas ocupantes de dicha vivienda.

Por tal motivo y por corresponder su construcción al proyecto original de los edificios, la responsabilidad del cumplimiento de las disposiciones establecidas en este Reglamento y de las reglas de artesanía que ello implica corresponde a la dirección de la obra que reconozcan las ordenanzas municipales, provinciales o nacionales en cada caso.

El plano exigido en el apartado 8.2 debe ajustarse a lo indicado en el presente apartado, y debe indicarse:

- a) ubicación geográfica con indicación de los puntos cardinales;
- b) sección del y de los conductos con especificación de los materiales a utilizar y métodos constructivos;
- c) detalle de los conductos de entrada de aire;
- d) plano o folleto del remate a utilizar;
- e) elevación (vista) del edificio, con un corte longitudinal del conducto;
- f) plano de un piso (representativo) intermedio;
- g) planta y corte de ubicación del remate;
- h) tipo y detalle de la instalación de los artefactos;

- i) todos los detalles que oportunamente se estimen necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

### 6.11 Sistema con conducto colectivo para artefactos de cámara abierta

Se denomina conducto único en derivación, a todo conducto colectivo instalado en edificio de varias plantas que evacua los productos de combustión de un artefacto de cámara abierta, y eventualmente de dos, por piso, a través de sus respectivos ramales secundarios.

Este conducto debe rematar a los cuatro vientos por medio de un sombrerete tipo aspirador estático, como se indica en la figura 6.20.

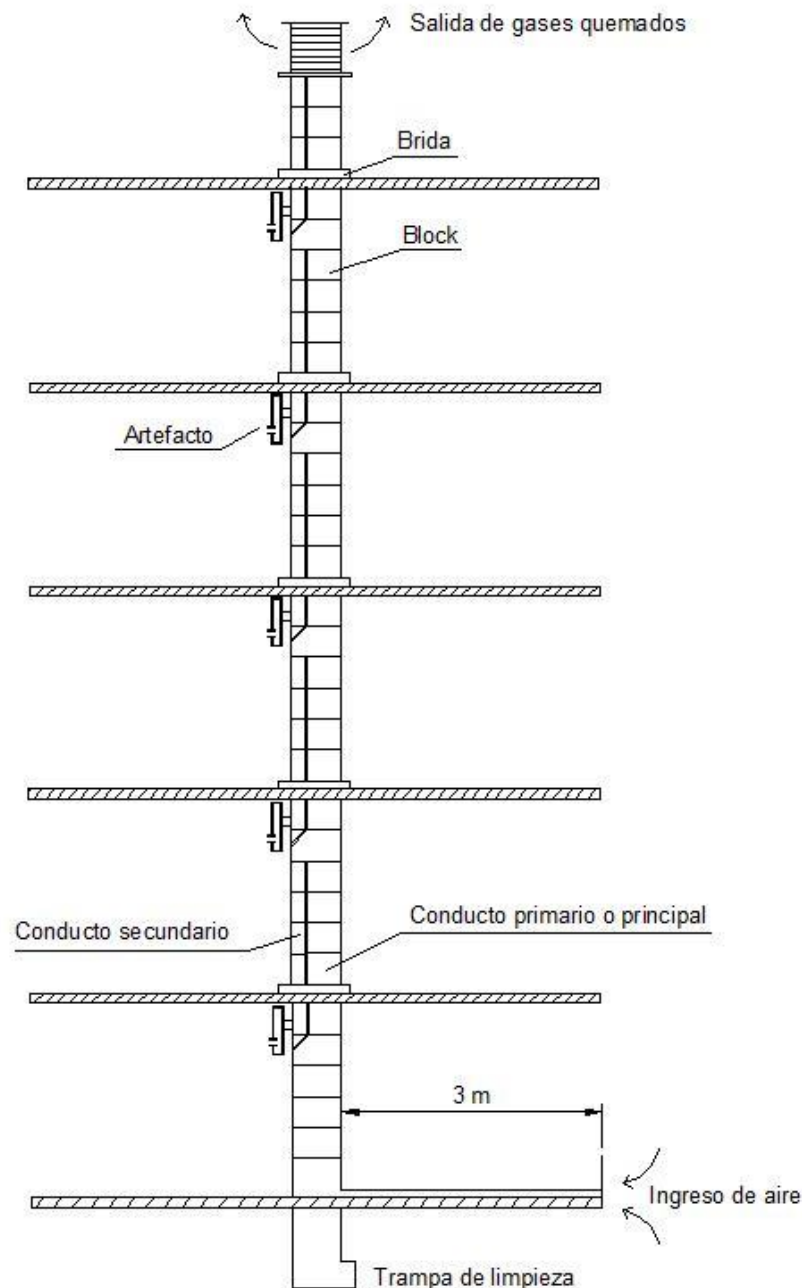


Figura 6.20

### **6.11.1 Disposiciones generales**

**6.11.1.1** Estas disposiciones rigen para el sistema actualmente autorizado, sin constituirse en un factor limitante para otras variantes a aprobarse por la autoridad competente.

**6.11.1.2** Se aplica únicamente para aquellos artefactos que estén dotados de sistema de seguridad por cierre completo de gas en caso de falla o desaparición de la llama piloto.

**6.11.1.3** Los gases quemados de distintos pisos deben desembocar en el conducto único o principal, por medio de conductos secundarios de altura igual a un piso. Estos conductos secundarios deben ser individuales para cada artefacto, aceptándose el ingreso al colector único de hasta un máximo de dos conductos secundarios por piso.

**6.11.1.4** El sistema se aplica para un máximo de ocho pisos consecutivos. Para el caso de conectar calentadores de ambiente la altura máxima debe ser de cinco pisos y sólo puede elevarse a seis pisos si la distancia entre el último calentador y el remate no es inferior a 12 m.

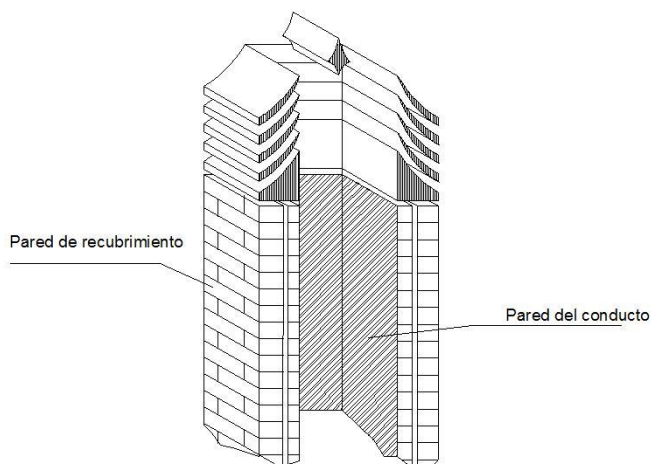
**6.11.1.5** Para edificios de más de cinco, seis u ocho pisos, según corresponda de acuerdo con lo indicado en el apartado 6.11.1.4, el conducto principal debe continuarse hasta el remate (sombbrero), sin admitir nuevas conexiones de artefactos provenientes de niveles superiores a los indicados. De acuerdo con esto debe construirse un segundo sistema, independiente del anterior, que parta del nivel correspondiente y remate en sombrero individual o múltiple, y así sucesivamente de acuerdo con la altura del edificio.

**6.11.1.6** Los conductos secundarios del último piso deben desembocar directamente en el sombrero si el ingreso al conducto primario queda a menos de 5 m de aquel.

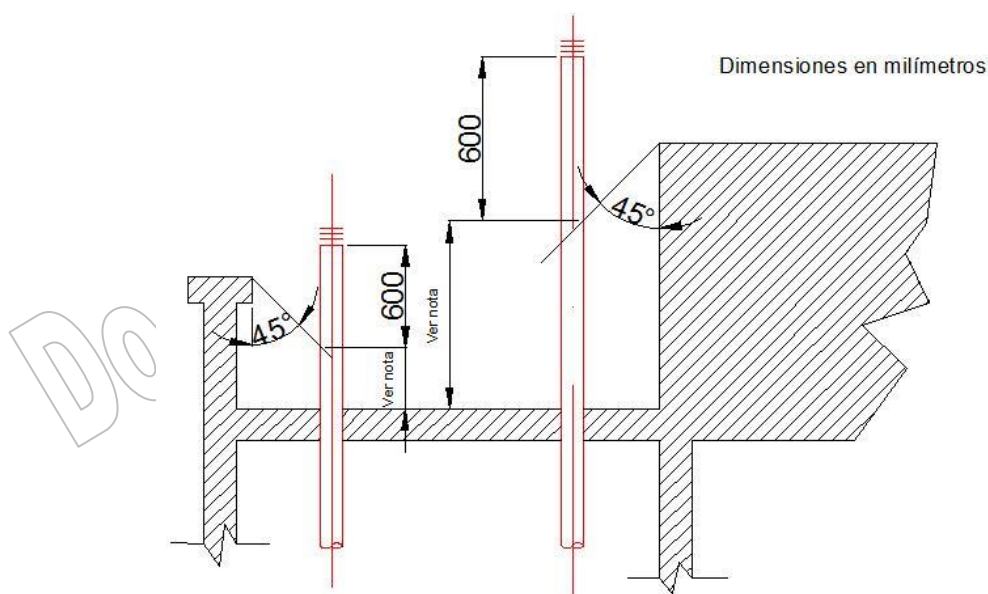
**6.11.1.7** El sombrero debe ser del tipo aspirador estático aprobado por un OC de acuerdo con la NAG-222 (figura 6.21), debe ubicarse a los cuatro vientos, con una altura de 1,80 m (a la base del sombrero) sobre el nivel de techo o terraza accesible, o a una altura nunca menor de 1 m para las restantes situaciones. En todos los casos debe quedar alejado a no menos de 1 m de todo paramento circundante o sobrepasarlo mínimo 60 cm de no poder cumplir con dicho requisito.

En la figura 6.22 se indica la distancia que debe tener el terminal del conducto de evacuación de gases y su sombrero, cuando sobresale en un techo plano con muros circundantes.

En el plano conforme a obra debe acotarse las alturas y distancias de los conductos y paramentos circundantes.



**Figura 6.21**



**Nota:** Cuando la cubierta del techo actúa como terraza con acceso público, esta distancia debe ser igual o mayor que 1800 mm

**Figura 6.22**

**6.11.1.8** A un metro de la base del sombrerete el conducto debe contar con una abertura de 10 cm x 15 cm que permita acceder al conducto principal. Debe estar dotada de tapa interior (en el conducto propiamente dicho) cuyo plano interior coincida con la pared interna del conducto y de tapa externa sobre pared de recubrimiento, ambas con cierre hermético. En todos los casos las tapas de inspección deben ser fácilmente accesibles.

**6.11.1.9** El conducto principal debe comenzar por debajo del nivel del piso del ambiente donde está instalado el artefacto más bajo que descarga en él. En su



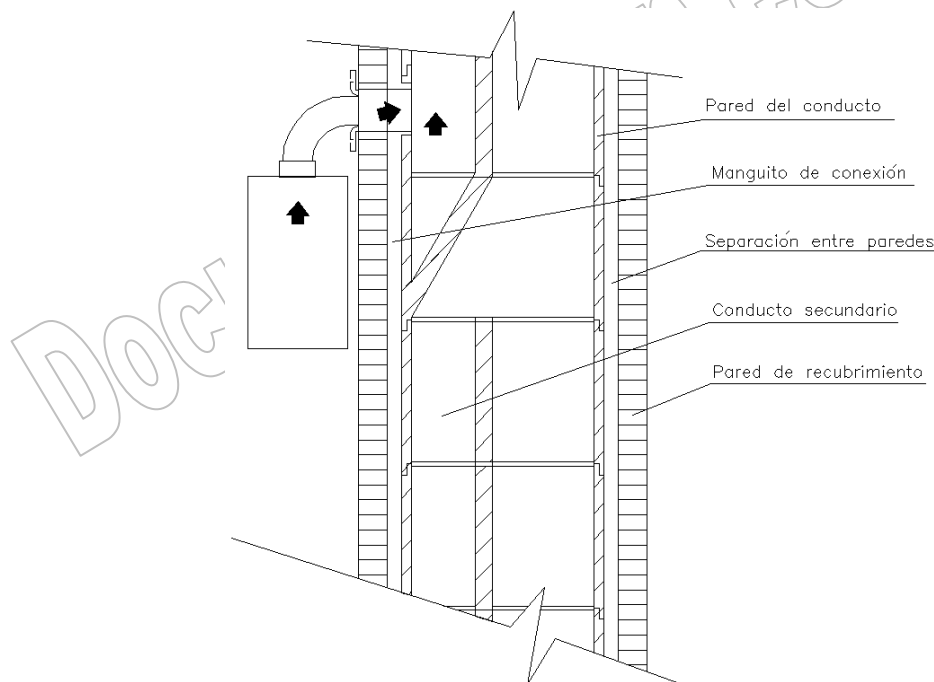
parte inferior debe tener una abertura mínima de 100 cm<sup>2</sup> de área libre, protegida por una rejilla, por donde entre aire atmosférico en forma directa o eventualmente por medio de un conducto horizontal de igual sección que la indicada y cuya longitud no debe superar los 3 m. Dicha toma debe quedar orientada en zonas neutras o del lado de los vientos predominantes.

**6.11.1.10** Es exigible que el proyecto de la instalación prevea que los artefactos estén instalados en ambientes cuyas aberturas al exterior tengan la misma orientación geográfica en los distintos niveles.

**6.11.1.11** En ambientes con artefactos conectados al conducto único no se permite la instalación de campanas ni extractores de aire activos.

**6.11.1.12** Los artefactos que se conecten a este sistema no deben estar ubicados en baños, dormitorios, pasos o ambientes únicos habitables.

**6.11.1.13** La conexión de un artefacto a un conducto secundario debe hacerse por medio de un manguito (inductor) de enchufe respetando la inclinación impuesta por éste, figura 6.23.



**Figura 6.23**

### **6.11.2 Elementos y materiales a utilizar en la construcción de los conductos en derivación**

Todos los componentes de este sistema deben responder a la NAG-222, y contar con la aprobación de la autoridad competente respectiva.

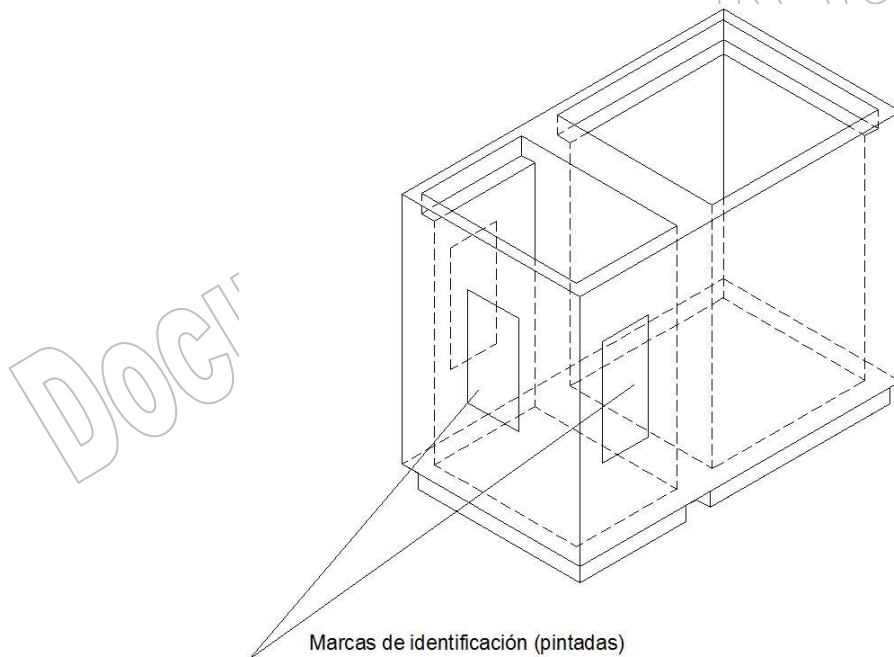
A título ilustrativo se enumeran los distintos componentes del conducto:

- Módulo con sección principal y una sección secundaria (figura 6.24).
- Ídem anterior con una sección secundaria con plano inclinado (figura 6.25).
- Módulo con sección principal.
- Brida de apoyo para distintos casos (figura 6.26).

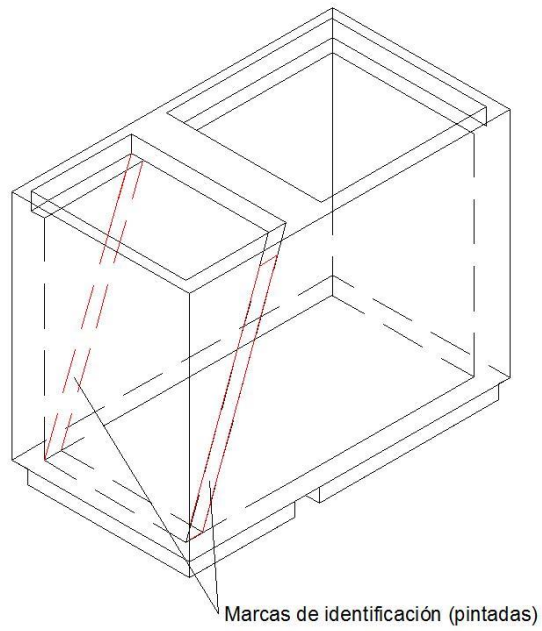
- e) Rejilla de entrada de aire.
- f) Sombreretes.
- g) Cintas y sellantes para juntas.

Los materiales y elementos constitutivos deben tener características tales que confieran al conducto colectivo las siguientes cualidades:

1. Resistencia mecánica suficiente.
2. Sistema de acople de los módulos que asegure estanquidad de juntas y continuidad interna de superficie.
3. Rugosidad interior pequeña.
4. Resistencia a la temperatura de los gases de combustión (para 250° C)
5. Impermeabilidad.
6. Baja conductividad térmica.



**Figura 6.24**



**Figura 6.25**

Documento en c...  
...o

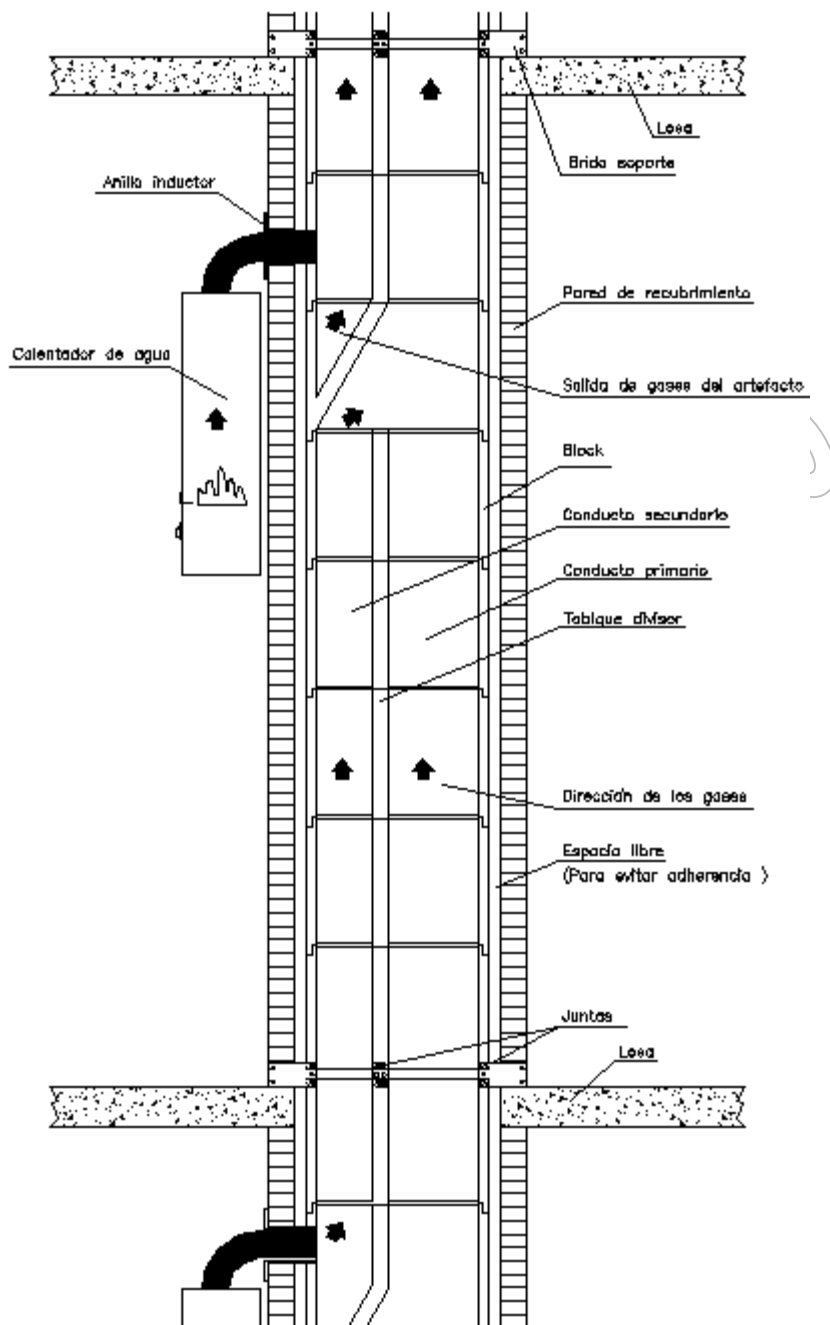


Figura 6.26

### 6.11.3 Secciones mínimas de conducto principal y secundario

La sección interior, tanto del conducto primario como del secundario, debe ser de forma cuadrada o rectangular, y en este caso la relación entre lados internos no debe ser superior a 1,5.

La sección de ambos conductos se determina por cálculo en función de la carga térmica máxima admisible y debe ser objeto de aprobación por la autoridad competente.

Los conductos se clasifican por “tipo”, de conformidad con el cuadro siguiente:

Conducto tipo	Sección conducto principal cm <sup>2</sup>	Sección conducto secundario cm <sup>2</sup>
I	400	200
II	600	250
III	1000	400
IV	1500	500

#### 6.11.4 Dimensionamiento del conducto

Los límites de la carga térmica máxima total por piso y por tipo de artefacto para el conducto **Tipo I** son los siguientes:

Calentadores de agua de operación continua y calentadores de aire para calefacción central	<b>14,53 kW (12 500 kcal/h)</b>
Calentadores de ambiente hasta 5 pisos	<b>6,51 kW (5 600 kcal/h)</b>
Calentadores de ambiente hasta 6 pisos	<b>5,43 kW (4 670 kcal/h)</b>
Calentadores de agua instantáneos	<b>37,20 kW (32 000 kcal/h)</b>

Para la elección de la sección del conducto Tipo II, III o IV es de aplicación la siguiente fórmula por tipo de artefacto en función de la carga térmica máxima admitida:

$$S_c = \frac{P_t \cdot N}{C_t}$$

Siendo:

$S_c$  = sección del conducto

$P_t$  = potencia térmica del tipo de artefacto (kW o kcal/h)

$N$  = cantidad de pisos

$C_t$  = carga térmica admitida por cm<sup>2</sup> de conducto principal.

La carga térmica máxima admitida por cm<sup>2</sup> de conducto principal según tipo de artefacto queda indicada a continuación:

Para calentadores de agua de operación continua o equipos de aire para calefacción central	<b>0,29 kW/cm<sup>2</sup> (250 kcal/h cm<sup>2</sup>)</b>
Calefactores de ambientes, para 5 o 6 pisos	<b>0,08 kW/cm<sup>2</sup> (70 kcal/h cm<sup>2</sup>)</b>
Calentadores de agua instantáneos (calefón)	<b>0,74 kW/cm<sup>2</sup> (640 kcal/h cm<sup>2</sup>)</b>

#### Ejemplo de cálculo:

Se desea determinar la sección principal y secundaria del conducto de evacuación de gases para un edificio de ocho pisos, donde se instalarán los siguientes artefactos:

- ◆ un termotanque de 7 500 kcal/h para calefacción por circulación de agua en radiadores por piso;
- ◆ calentador de agua instantáneo (calefón) de 22 000 kcal/h por piso.

Determinación de la sección principal necesaria para el total de los ocho pisos y discriminada por tipo de artefacto:

$$S_{c \text{ principal}} = S_{c \text{ Termo}} + S_{c \text{ Calefón}}$$

$$S_{c \text{ Termo}} = \frac{7500 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} \cdot 8 \text{ pisos}}{250 \frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{cm}^2}} = 240 \text{ cm}^2$$

$$S_{c \text{ Calefón}} = \frac{22000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} \cdot 8 \text{ pisos}}{640 \frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{cm}^2}} = 275 \text{ cm}^2$$

$$S_{c \text{ principal}} = 240 \text{ cm}^2 + 275 \text{ cm}^2 = 515 \text{ cm}^2$$

De la tabla, se adopta el conducto **Tipo II**, con:

$$S_{c \text{ principal}} = 600 \text{ cm}^2$$

y

$$S_{c \text{ secundaria}} = 250 \text{ cm}^2$$

### 6.11.5 Montaje del conducto

El montaje es una operación que requiere el mayor cuidado, por lo tanto se puntualizan a continuación los requisitos mínimos que deben cumplimentarse:

**6.11.5.1** Los conductos colectivos pueden ser ejecutados con materiales y procedimientos constructivos aceptados por normas aprobadas por la autoridad competente.

**6.11.5.2** Los módulos o piezas deben tener el sello de aprobación del OC y la marca de identificación que corresponda en cada caso.

**6.11.5.3** El responsable (apartado 6.10) debe adoptar el método constructivo que considere más conveniente para que los conductos cumplan con las condiciones siguientes: bridas perfectamente amuradas a la estructura, alineación vertical exacta, juntas estancas e interiormente sin rebabas.

**6.11.5.4** Control del buen estado de la junta elástica adosada a la brida previa a su instalación.

**6.11.5.5** Practicados los orificios en las piezas con plano inclinado para derivación, se colocan los anillos inductores (manguitos de conexión) ver figura 6.26.

**6.11.5.6** Una vez construido el conducto, y obtenido el visto bueno por la inspección intermedia, se construye el cerramiento -que no debe estar ligado en forma alguna a él-, debiendo resultar una luz libre de por lo menos de 3 cm.

### **6.11.6 Controles e inspecciones**

El instalador matriculado debe solicitar por medio del formulario “*Pedido de inspección*”, inspección parcial y final.

#### **6.11.6.1 Inspecciones parciales**

Esta inspección debe efectuarse previamente a la construcción de la pared de recubrimiento del conducto y tiene por finalidad verificar:

- a) verticalidad;
- b) correcta ubicación de todas las piezas (con sus juntas de aislación térmica en buen estado);
- c) correcta ejecución de la toma de aire del conducto, incluyendo el tramo de vinculación, el cual debe estar libre de elementos extraños que dificulten el flujo de aire en él;
- d) hermeticidad del conducto;
- e) que no existan en el interior rebabas, residuos de construcción u otros elementos que constituyan una dificultad al pasaje de gas;
- f) como verificación final del estado interior del conducto debe pasarse un pistón de forma prismática cuyos lados sean 10 mm más cortos que los respectivos lados interiores del conducto. La altura del paralelepípedo debe ser de 50 cm. El ensayo consiste en hacer descender este calibre desde el remate en forma vertical hasta el fondo del conducto. El no cumplimiento de esta condición es motivo de rechazo del conducto.

#### **6.11.6.2 Inspección de terminación final**

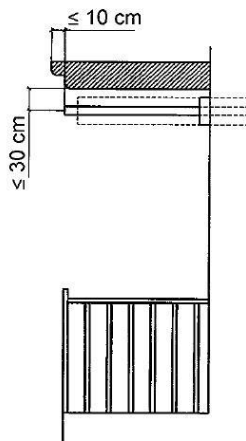
Esta es una inspección complementaria de la anterior que tiene por finalidad verificar el correcto montaje de los artefactos y de los accesorios para su posterior habilitación.

### **6.12 Evacuación de los productos de la combustión de las calderas murales de tiro balanceado con forzador**

**6.12.1** Se permite la salida del conducto a través de la superficie de fachada perteneciente al ámbito de una terraza, balcón o galería techado y abierto al exterior. En este caso caben dos posibilidades:

- a) El eje del conducto de los productos de la combustión se encuentra a una distancia igual o inferior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente.

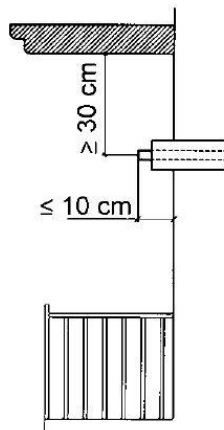
En este caso sólo se permite en edificación construida. En esta situación, dicho conducto se debe prolongar hacia el límite del techo de la terraza, balcón o galería de forma que entre esta estructura y el extremo del conducto se guarde una distancia máxima de 10 cm, prevaleciendo las indicaciones que el fabricante del artefacto indique al respecto (figura 6.27).



**Figura 6.27**

- b) El eje del conducto de salida de los productos de la combustión se encuentra a una distancia superior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente.

En esta situación, el extremo de dicho conducto no debe sobresalir de la pared que atraviesa más de 10 cm (ver figura 6.28), prevaleciendo las indicaciones que el fabricante del artefacto indique al respecto.

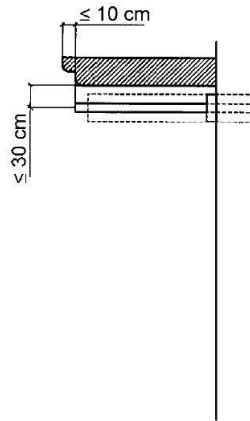


**Figura 6.28**

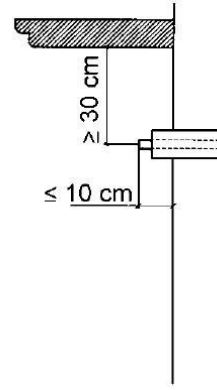
**6.12.2** Se permite la salida del conducto a través de fachada, celosía o similar, existiendo una cornisa o balcón en cota superior a la de salida de los productos de la combustión.

Se debe seguir el mismo criterio en 6.13.1 (ver figuras 6.29 y 6.30), siendo el límite a considerar el de la cornisa o balcón.





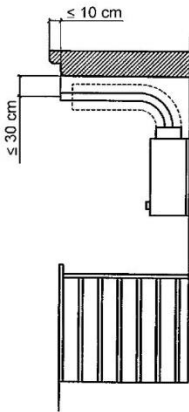
**Figura 6.29**



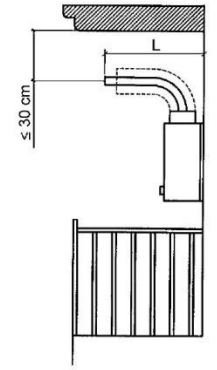
**Figura 6.30**

**6.12.3** Artefacto situado en el exterior, en una terraza, balcón o galería abierto o techado.

De forma general se debe seguir el mismo criterio indicado en 6.13.1 y 6.13.2 (ver figuras 6.31 y 6.32), con la salvedad de que cuando el eje del conducto de salida de los productos de la combustión se encuentre a una distancia superior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, la longitud del conducto de salida de los productos de la combustión debe ser la mínima indicada por el fabricante del artefacto.



**Figura 6.31**



L: Longitud mínima según instrucciones del fabricante

**Figura 6.32**

## CAPÍTULO 7 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES

### 7.1 Alcance

Este capítulo establece los requisitos técnicos y reglamentarios para la ejecución de las pruebas de las instalaciones de gas alcanzada por este Reglamento.

### 7.2 Consideraciones generales

**7.2.1** Toda instalación debe ser sometida a una verificación técnica a fin constatar que esté construida de conformidad con este Reglamento y realizarle las pruebas de hermeticidad, obstrucción y de funcionamiento de los conductos de ventilación y de evacuación de los productos de la combustión.

**7.2.2** Las tuberías se deben probar utilizando aire, nitrógeno o dióxido de carbono a presión, estando prohibido el uso de oxígeno y productos inflamables o corrosivos.

**7.2.3** La verificación de las pruebas de hermeticidad se debe efectuar utilizando un manómetro clase 1, apto para el rango de presión a medir y con calibración vigente.

Debe ser hermético al agua y al polvo y tener un cuadrante de no menos de 100 mm de diámetro.

También son de aplicación los instrumentos digitales que abarquen los valores requeridos.

**7.2.4** Se admite que una instalación de tuberías sea probada como unidad única o dividida por secciones. La separación entre secciones en una instalación debe ser por medio de tapas o tapones. De existir válvulas en el tramo a probar, éstas deben permanecer abiertas durante el ensayo.

**7.2.5** Los componentes de una instalación que puedan ser dañados, deben quedar provisoriamente desligados o separados por los mecanismos de bloqueo indicados en el apartado 7.2.4.

### 7.3 Pruebas

Según corresponda, previo y durante la habilitación, las diferentes partes de la instalación deben ser sometidas a las pruebas que se indican a continuación.

Las pruebas de hermeticidad y de obstrucción deben efectuarse en forma previa a la habilitación de la instalación, siendo su resultado satisfactorio condición indispensable para proceder a dicha habilitación.

#### 7.3.1 Prolongación interna

##### 7.3.1.1 Prueba de hermeticidad

###### 7.3.1.1.1 Tramos a media presión

Los tramos que operan a presiones entre 0,5 bar y 4 bar, deben probarse neumáticamente a 6 bar durante 15 min como mínimo. Durante dicho tiempo no se debe registrar disminución de la presión. La medición de la prueba se debe efectuar utilizando un manómetro de escala entre 0 bar y 10 bar.

###### 7.3.1.1.2 Tramos a baja presión

Los tramos que operan a presiones de 19 mbar, deben probarse neumáticamente a 200 mbar durante 15 min como mínimo. Durante dicho tiempo no se debe registrar disminución de la presión. La medición de la prueba se debe efectuar utilizando un manómetro de escala entre 0 bar y 0,5 bar.

#### **7.3.1.2 Prueba de obstrucción**

Finalizada la prueba de hermeticidad se debe verificar que no existe obstrucción venteando la tubería por el extremo opuesto a la conexión del manómetro.

### **7.3.2 Tubería Interna**

#### **7.3.2.1 Prueba de hermeticidad**

Cerrando las válvulas de corte terminales y abriendo las intermedias si las hubiera, se debe presurizar la tubería a una presión manométrica de 200 mbar durante 10 min, debiendo mantenerse la presión durante dicho tiempo.

Verificada la hermeticidad de la tubería hasta las válvulas de corte, se debe disminuir la presión a 100 mbar, luego deben abrirse dichas válvulas, y con los robinetes de los artefactos cerrados se debe comprobar la hermeticidad durante 5 min, en la misma forma que para las tuberías.

La medición de la prueba se debe efectuar utilizando un manómetro de escala entre (0 y 0,5) bar.

#### **7.3.2.2 Prueba de obstrucción**

Terminada la prueba de hermeticidad se debe verificar que no exista obstrucción. A tal fin se deben sacar sucesivamente los tapones de las tomas declaradas y abrir los robinetes de cada uno de los artefactos para comprobar la salida de aire, en cada uno de ellos.

### **7.3.3 Conductos de ventilación y de evacuación de los productos de la combustión**

#### **7.3.3.1 Prueba de obstrucción y hermeticidad**

Previo a la habilitación, se debe comprobar que no existan fisuras ni obstrucciones en los conductos, a lo largo de todo su recorrido.

#### **7.3.3.2 Prueba de funcionamiento y hermeticidad**

Durante la habilitación, efectuados los ajustes de quemadores (presión, orificios, aire primario) luego de hacer funcionar al equipo por unos minutos debe verificarse que los productos de la combustión evacúen adecuadamente por el conducto.

A tal fin los conductos deben ser sometidos a pruebas de estanquidad y tiraje mediante aporte de humo, siendo exigible la total evacuación de los productos de la combustión a través del remate, sin detección de fugas en su trayecto, migración a recintos o ambientes o retorno.

## CAPÍTULO 8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

### 8.1 Alcance

Este capítulo establece la documentación que debe ser presentada ante la Prestadora para:

- a) solicitud de factibilidad de suministro de gas o ampliación del caudal oportunamente aprobado;
- b) reparación o modificación de la instalación.
- c) pedido de inspección parcial o final de la instalación de gas ejecutada;
- d) habilitación “*in situ*” de artefactos.

NOTA: La documentación compuesta de formularios y planos de la instalación debe tramitarse por triplicado, reservándose el original para la Prestadora, una copia para el usuario y una para el instalador matriculado. Esta instancia puede modificarse cuando la operatoria admita la gestión del proceso administrativo a través de soportes informáticos, debiendo aun así, quedar siempre, una copia en papel de la Factibilidad de suministro de gas, del pedido de inspección final y del plano conforme a obra aprobados, en poder del usuario.

### 8.2 Factibilidad de suministro de gas

**8.2.1** Previo a la ejecución de instalaciones de gas nuevas o modificaciones de instalaciones existentes, se debe presentar ante la Prestadora la solicitud de factibilidad de suministro de gas, a través del formulario de “*Factibilidad de suministro de gas*” del apartado 8.6.1, debidamente conformado.

En dicha oportunidad se debe adjuntar un plano de la instalación proyectada, que debe contener la ubicación del sistema de regulación/medición, según corresponda, el recorrido de la tubería (prolongación y tubería interna) indicando los diámetros por tramos y la ubicación y características de los artefactos y el diámetro de sus conexiones.

**8.2.2** Los pedidos de factibilidad de suministro por incremento de consumo, que no implican la modificación del dimensionamiento, características y recorrido de la instalación, ni el traslado del servicio o medidor, se pueden tramitar sin que medie la presentación de dicho plano.

**8.2.3** Mediante la aprobación del formulario “*Factibilidad de suministro de gas*”, la Prestadora asegura la posibilidad de suministrar el fluido al domicilio para el que se proyecta la instalación.

**8.2.4** Previo a dar comienzo a los trabajos, el Instalador Matriculado debe retirar dos copias del formulario “*Factibilidad de suministro de gas*” aprobado, debiendo entregar una de ellas al futuro usuario.

**8.2.5** En caso de que esta solicitud se tramite en forma electrónica, el instalador matriculado debe imprimir dos copias aprobadas, debiendo entregar una de ellas al futuro usuario y la agregar la otra, firmada por el futuro usuario, al expediente en oportunidad de presentar el pedido de inspección.

**8.2.6** Todo formulario de “*Factibilidad de suministro de gas*” aprobado, cuyas copias no hubieran sido retiradas dentro de los 60 días corridos de la fecha de su presentación, o bien cuyas copias hayan sido retiradas y no registre trámite alguno dentro de los doce meses de la fecha de su presentación, queda

anulado, excepto que se haya solicitado la ampliación de la vigencia por un año más.

Para reiniciar el trámite se debe efectuar una nueva presentación.

### **8.3 Pedidos de inspección**

#### **8.3.1 Pedido de inspección parcial**

**8.3.1.1** Una vez terminado el tendido de las tuberías y conductos de ventilación, el instalador matriculado debe comunicar esa circunstancia a la Prestadora mientras aún estén descubiertas, mediante el formulario “*Pedido de inspección*” del apartado 8.6.2, con el agregado de la leyenda “*Instalación descubierta*”.

En forma conjunta con el citado formulario se debe presentar el plano conforme a obra de la instalación, el que debe ser confeccionado de acuerdo con lo indicado en el apartado 8.5 y contener los datos allí indicados, excepto el detalle, ubicación y potencia máxima de los artefactos instalados.

Dicha comunicación puede ser efectuada en forma parcial o fraccionada (prolongación o montante, tramos por piso, tramos por columna, etc.) debiendo el instalador matriculado mantener descubiertas las distintas partes de la instalación hasta la inspección de la prestadora.

**8.3.1.2** En caso de tratarse de conductos colectivos, además de lo previsto en el apartado 8.3.1.2, el Director de Obra debe firmar una carta compromiso, la que debe ser presentada por el Instalador Matriculado conjuntamente con el pedido de inspección parcial.

Ella debe redactarse de la siguiente manera:

**“RESPONSABILIDAD SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS COLECTIVOS PARA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN”**

***“En mi carácter de Director de Obra reconocido legalmente asumo la responsabilidad del cumplimiento de todas las normas técnicas existentes relativas a este tema y de las Reglamentaciones y Normas vigentes al respecto, emanadas de la Autoridad Competente, como así también, de las reglas del arte que ello implica”.***

**8.3.1.3** En ningún caso y por ningún motivo la Prestadora está facultada para habilitar conductos únicos de ventilación ya tapados, para los cuales no se hubiera comunicado la terminación de los trabajos estando aún descubiertos.

Es condición indispensable para la aprobación de dicho conducto que el Instalador consigne en el formulario “*Pedido de inspección*” que ha verificado mediante el paso vertical en todo su recorrido de un calibre tipo “*pasa-no pasa*” cuyos detalles constructivos pueden solicitarse en la oficina técnica respectiva.

La Prestadora puede disponer de una nueva verificación en el momento de la inspección si lo considera necesario.

**8.3.1.4** La inspección por parte de la Prestadora debe ser realizada dentro de los cinco (5) días hábiles de recibido el pedido de inspección.

**8.3.1.5** El resultado de la inspección debe ser comunicado por la Prestadora dentro de los tres (3) días hábiles de haber sido efectuada dicha inspección, completando el formulario “*Pedido de inspección*” en la parte habilitada a tal efecto.

**8.3.1.6** Si en oportunidad de inspeccionar la instalación, ésta fuera objeto de observaciones, el Instalador Matriculado debe, una vez solucionada la irregularidad, presentar un nuevo “*Pedido de inspección*”, manteniendo descubierta la instalación en las partes observadas hasta la nueva inspección de la Prestadora, la que debe ser realizada dentro de los cinco (5) días hábiles de recibido dicho pedido.

### **8.3.2 Pedido de inspección final**

**8.3.2.1** Una vez terminados los trabajos y en condiciones de habilitarse la instalación, con los artefactos obligatorios debidamente colocados, y efectuadas con resultado satisfactorio las pruebas indicadas en el Capítulo 7, el instalador matriculado debe comunicarlo a la Prestadora presentando el formulario “*Pedido de inspección*” del apartado 8.6.2, marcando el casillero “*Final*”.

En esa oportunidad se debe presentar al plano conforme a obra final el que debe cumplir la totalidad de lo establecido en el apartado 8.5

**8.3.2.2** En el caso de viviendas multifuncionales, cuando el Instalador Matriculado comunique la terminación “*Final*” de trabajos, para algunas instalaciones del total proyectado, debe consignar en cada formulario que presente, el número de las instalaciones que aún quedan pendientes.

**8.3.2.3** La inspección por parte de la Prestadora debe ser realizada dentro de los diez (10) días hábiles de recibido el pedido de inspección.

**8.3.2.4** El resultado de la inspección debe ser comunicado por la Prestadora dentro de los tres (3) días hábiles de haber sido efectuada dicha inspección, completando el formulario “*Pedido de inspección*” en la parte habilitada a tal efecto.

**8.3.2.5** En el caso de que en la inspección de la Prestadora surja que la instalación realizada difiera de la informada en el pedido de “*Factibilidad de suministro de gas*”, se debe presentar un nuevo formulario.

### **8.4 Habilitación in situ de artefactos**

En toda instalación que requiera habilitación “*in-situ*”, el instalador matriculado debe presentar, junto con el formulario “*Pedido de inspección*” con la indicación “*Final*”, el formulario “*Habilitación in-situ de artefactos*” del apartado 8.6.3.

### **8.5 Plano conforme a obra de la instalación**

#### **8.5.1 El plano debe contener como mínimo lo siguiente:**

- a) ubicación de la conexión del servicio y perímetro de la propiedad;
- b) ubicación, característica y configuración del sistema de regulación y medición, según corresponda;
- c) listado de los materiales incorporados a la instalación, discriminados por denominación, marca y matrícula de aprobación;

- d) cálculo, dimensionamiento y recorrido de la prolongación interna y de la tubería interna;
- e) detalle, ubicación y potencia máxima de los artefactos instalados;
- f) dimensionamiento y ubicación de las ventilaciones, y
- g) dimensionamiento, en caso de corresponder, y ubicación de los conductos de la evacuación de los productos de la combustión.

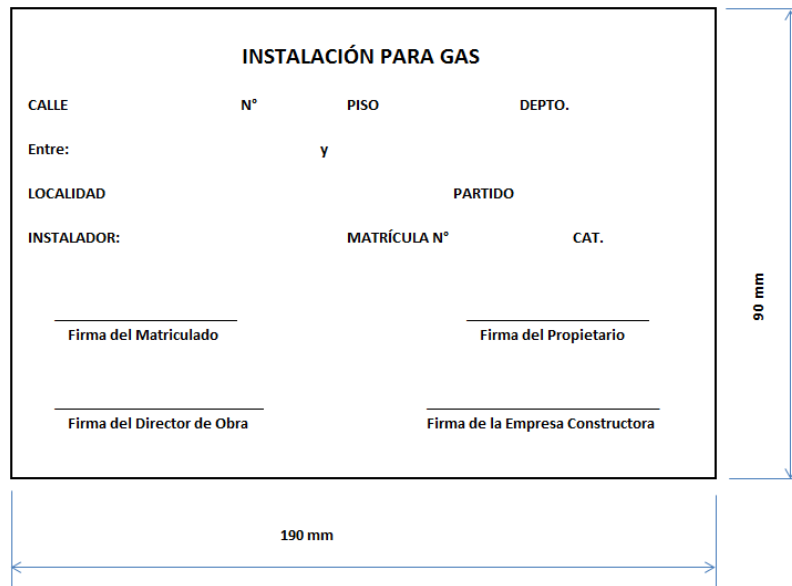
**8.5.2** El plano, además de la vista en planta, debe tener tantas vistas en corte como sean necesarias para lograr el seguimiento integral de la instalación, salvo que las vistas en corte se reemplacen por trazado isométrico (en perspectiva) acotado.

**8.5.3** El plano debe llevar obligatoriamente las firmas del propietario, del instalador matriculado y del director de obra según corresponda.

8.5.4 Los planos indicados deben ser ejecutados en escala de 1:100, pudiendo ser trazados manualmente o mediante diseño computarizado. Los detalles estarán dibujados en escala adecuada.

**8.5.5** Las medidas del plano deben responder a la norma IRAM 4504. Su rótulo debe estar ubicado en el ángulo inferior derecho y contener los datos que se indican en la figura 8.1.

El recorrido de la tubería debe indicarse en color rojo y las ventilaciones en verde. Los tramos existentes deben marcarse con líneas de trazos y la cañería nueva en trazo lleno, con los mismos colores.



INSTALACIÓN PARA GAS			
CALLE	N°	PISO	DEPTO.
Entre:		y	
LOCALIDAD	PARTIDO		
INSTALADOR:	MATRÍCULA N°	CAT.	
_____ Firma del Matriculado		_____ Firma del Propietario	
_____ Firma del Director de Obra		_____ Firma de la Empresa Constructora	

**Figura 8.1**

**8.5.6** La falta de rechazo del plano de una instalación implica la conformidad de la Prestadora con el proyecto de instalación de gas.

## 8.6 Formularios

Las tramitaciones deben ser realizadas mediante los formularios que se indican en este apartado.

### **8.6.1 Formulario Factibilidad del suministro de gas**

Este formulario se emplea para toda instalación nueva a ejecutar, ser ampliada o modificada. Ver según la figura 8.2 a) y b).

### **8.6.2 Formulario de Pedido de inspección**

En el formulario se debe consignar si se trata de una solicitud parcial o final, de acuerdo con lo siguiente, ver figura 8.3 a) y b).

### **8.6.3 Formulario Habilitación “in situ” de artefactos**

Este formulario se emplea para consignar los artefactos que requieran habilitación in situ, según se indica en la figura 8.4 a) y b).

Documento en estudio





8	<b>DETALLE DE TRABAJOS Y/O MODIFICACIONES A REALIZAR</b>									
9		Cañería nueva:	Si	No	Cañería existente:	Si	No	Servicio existente:	Si	No
10		Prolong. Int. BP:	Longitud:	m	Diámetro:	mm	Cant. de unid. func. en el mismo predio:			
		Prolong. Int. MP:	Longitud:	m	Diámetro:	mm	Consumo resto de unid. func. con gas (m <sup>3</sup> /h):			
11		Medidor Exist.	Si	No	N°:	Capacidad (m <sup>3</sup> /h):	Ubicación:			
					Futura Ubicación:					
12		Regul. Exist.	Si	No	Marca:	Capacidad (m <sup>3</sup> /h):				
13		<b>Recepción Prestadora</b>				Se declara bajo juramento, conocer y cumplir estrictamente las disposiciones y normas para la instalación de gas, aplicables a lo descripto en el presente formulario.				
						Firma del Usuario	Aclaración			
						Firma del Matriculado	Aclaración			
<b>PARA COMPLETAR POR LA PRESTADORA</b>										
Red de distribución:		SI	NO	Presión:		bar				
Diámetro del servicio:				mm						
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA:		SI	NO							
DESCRIPCIÓN:										
<b>DESIGNACIÓN REGULACIÓN Y MEDICIÓN</b>										
MEDIDOR	Cant.:	Capacidad:		Ubicación:						
REGULADOR	Capacidad:		Regulador de Reserva (Si-No):							
<b>OBSERVACIONES</b>										
Necesidad Matriculado en Sistemas de Combustión (Si-No):								Fecha de respuesta		
Artefactos:								/ /		
<b>RECIBÍ DOS (2) EJEMPLARES DEL PRESENTE FORMULARIO</b>										
FECHA		/ /		Firma del Matriculado				Aclaración		

**Figura 8.2 b) - Formulario factibilidad de suministro de gas - Reverso**

NOMBRE DE LA PRESTADORA														
PEDIDO DE INSPECCIÓN														
1	PARCIAL DE: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top; margin-right: 20px;"> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">Prolongación</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">Cañerías</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">Conductos Ventilación</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">Gabinete</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0e0;">Otros</td></tr> </table> FINAL <input type="checkbox"/> TRAMITE FACT. N° <input style="width: 50px;" type="text"/>									Prolongación	Cañerías	Conductos Ventilación	Gabinete	Otros
Prolongación														
Cañerías														
Conductos Ventilación														
Gabinete														
Otros														
		Trámite N° _____ Suministro N° _____				Fecha de presentación <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">             / /           </div>								
2	DOMICILIO DEL SUMINISTRO													
Calle _____ N° _____ Piso: _____ Depto: _____ CP: _____ Entre calles: _____ y _____ Barrio _____ Localidad _____ Partido _____ Provincia _____														
3	DATOS DEL USUARIO													
Nombre y Apellido o Razón Social _____ email: _____ Documento Tipo _____ N°: _____ Teléfono: _____ Cel: _____ Domicilio: Calle _____ N° _____ Piso: _____ Depto: _____ CP: _____														
4	DATOS DEL INSTALADOR MATRICULADO													
Nombre y Apellido _____ N° Matrícula: _____ Categoría: _____ email _____ Domicilio _____ Localidad: _____ Tel. contacto: _____														
5	NÓMINA DE ARTEFACTOS INSTALADOS Y TOMAS TAPONADAS													
	Cant.	Tipo	Marca	Matrícula de aprobación	Consumo c/u kcal/h	Consumo total kcal/h	Ubicación	Nuevo-Usado	Observación					
6	DETALLE DE MODIFICACIONES Y/O TRABAJOS REALIZADOS													
<b>CERTIFICACIÓN DEL INSTALADOR MATRICULADO</b>														
Certifico haber <b>terminado-modificado</b> la instalación interna y prolongación domiciliaria en la finca de la calle de referencia. Adjunto al presente, el plano de la instalación de gas conforme a obra. Declaro que los trabajos han sido efectuados en un todo de acuerdo con lo dispuesto en la NAG-200, y se han efectuado con resultado satisfactorio las pruebas indicadas en dicha norma.														
Por el presente, me hago responsable de los trabajos ejecutados conforme a las prescripciones del Código Civil y demás legislación de aplicación vigente, como así también de todo reclamo por ellos, comprometiéndome a repararlos o remediarlos de inmediato y a mi exclusivo cargo. Asimismo, me responsabilizo por los daños y perjuicios provenientes de accidentes que pudieran ocurrir en las instalaciones por defectos o deficiencias de los trabajos realizados.														
Me notifico por la presente, que el posterior suministro de gas a la instalación del cliente en el domicilio de														
_____ Firma del Matriculado			_____ Aclaración de la firma				_____ N° de matrícula							
En mi carácter de Director de Obra , me notifico y certifico lo manifestado por el Instalador														
_____ Tipo y N° de documento			_____ Aclaración de la firma				_____ Firma							

**Figura 8.3 a) - Formulario pedido de inspección - Anverso**







## **CAPÍTULO 9**

### **HABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

#### **9.1 Alcance**

Este capítulo establece los requisitos técnicos y reglamentarios para la habilitación o rehabilitación de las instalaciones de gas alcanzadas por este Reglamento.

#### **9.2 Habilitación de las instalaciones**

Una vez aprobada la instalación por la Prestadora, para su puesta en servicio la Prestadora debe proceder a realizar las comprobaciones o verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación.

Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la Prestadora debe realizar las siguientes operaciones:

##### **9.2.1 Instalaciones unifuncionales**

- a) En las instalaciones a habilitar, comprobar que quedan abiertas las válvulas de corte de conexión de los artefactos a gas instalados y cerradas, precintadas y taponadas las de aquellos artefactos a gas pendientes de instalación.
- b) Verificar la estanquidad de la instalación.
- c) Abrir la válvula de bloqueo del servicio y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio.

La operación de purgado se debe realizar con las precauciones necesarias, asegurándose que no exista mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación habilitada.

- d) Efectuar las comprobaciones indicadas en el apartado 7.3.3.2.

##### **9.2.2 Instalaciones multifuncionales**

###### **9.2.2.1 Prolongación interna**

- a) Comprobar que la totalidad de las válvulas de corte de las instalaciones individuales estén cerradas.
- b) Las válvulas de corte de las instalaciones individuales pendientes de instalación deben estar cerradas y taponadas.
- c) Verificar la estanquidad de la instalación.
- d) Abrir la válvula de bloqueo del servicio.

###### **9.2.2.2 Instalación interna**

- a) En las instalaciones a habilitar, comprobar que quedan abiertas las válvulas de corte de conexión de los artefactos a gas instalados y cerradas, precintadas y taponadas las de aquellos artefactos a gas pendientes de instalación.
- b) Verificar la estanquidad de la instalación.
- c) Abrir la válvula de bloqueo del medidor y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio.

- d) La operación de purgado se debe realizar con las precauciones necesarias, asegurándose que no exista mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación habilitada.
- e) Efectuar las comprobaciones indicadas en el apartado 7.3.3.2.

Documento en estudio



## CAPÍTULO 10 INSTALACIONES EN SERVICIO

### 10.1 Alcance

Este capítulo del Reglamento establece las pautas generales de actuación para las operaciones que se realicen en instalaciones internas de gas en servicio suministradas con una presión máxima de operación de 19 mbar.

### 10.2 Relación de operaciones básicas

En las instalaciones internas de gas que se encuentren en servicio, se pueden realizar, entre otras, las tareas que se describen a continuación:

Tabla 10.1

Tareas	Sujetos del sistema que pueden realizar la tarea	
	Prestadora	Instalador Matriculado
<b>Instalación común</b>		
Interrupción del suministro	Si	No
Restablecimiento del suministro	Si	No
Ampliación de la instalación	--	Si
Modificación de la instalación (1)	--	Si
Reparación de la instalación (1)	--	Si
<b>Instalación individual</b>		
Interrupción del suministro a la instalación	Si	Si (2)
Restablecimiento del suministro a la instalación	Si	No
Interrupción de suministro a artefactos	Si	Si
Restablecimiento del suministro a artefactos	Si	Si
Modificación de la instalación	--	Si
Reparación de la instalación	--	Si
Retirar o colocar medidor	Si	Si

NOTAS:

- (1) Para la diferencia entre modificación y reparación de una instalación interna, véanse los apartados 10.4.1 y 10.4.2.
- (2) Con conocimiento y autorización de la Prestadora.

### 10.3 Medidas de seguridad

Para efectuar trabajos en instalaciones internas de gas en servicio se debe cumplir como mínimo lo establecido en el Anexo A de este Reglamento.

### 10.4 Consideraciones específicas

#### 10.4.1 Reparación de la instalación interna

Se consideran reparaciones de la instalación las tareas que no modifiquen las características de la instalación en cuanto a material y trazado.

Para reanudar el suministro tras una reparación en la instalación, se debe realizar una comprobación de la estanquidad del tramo reparado, a la presión de servicio, verificando las uniones de cierre del tramo reparado con la instalación existente, mediante los métodos adecuados (detector de gas, agua jabonosa, etc.).

#### **10.4.2 Modificación de la instalación interna**

Se considera modificación de la instalación interna la modificación de la instalación de gas con cambio de materiales o trazado.

#### **10.5 Cambio de medidor**

Para reanudar el suministro, tras un cambio de medidor, la Prestadora debe realizar una comprobación de la estanquidad de sus uniones a la presión de operación y efectuar la revisión de la instalación interna.

Documento en estudio

## **CAPÍTULO 11**

### **INSTALACIONES QUE OPERAN CON GLP**

#### **11.1 Alcance**

Este capítulo del Reglamento establece los requisitos mínimos para habilitar una instalación existente construida para GLP suministrado en recipientes y que se convierte a gas natural o gas licuado diluido por red.

#### **11.2 Requisitos**

Salvo las modificaciones y/o ampliaciones que deben ejecutarse exclusivamente de conformidad con el presente Reglamento, las instalaciones existentes contempladas en este capítulo, deben adaptarse a las condiciones técnicas y de seguridad vigentes siendo admitidas las siguientes particularidades.

##### **11.2.1 Tuberías**

**11.2.1.a)** El estado de conservación e integridad de la tubería existente se debe verificar efectuando cateos en tantos lugares como el criterio técnico lo indique. La tubería que presente deterioros de su revestimiento, oxidación, u otra anomalía, debe ser desechada.

**11.2.1.b)** La tubería galvanizada instalada en suelo natural o en contrapiso en contacto con el suelo, debe ser desechada.

**11.2.1.c)** Las tuberías instaladas en contrapiso y/o en contacto con terreno natural sólo pueden evaluarse si son de caño negro con protección de cinta asfáltica o de laminados plásticos en doble cobertura y en buen estado de conservación.

**11.2.1.d)** Las instalaciones existentes que se encuentren a la vista, ejecutadas con caño negro pintado en obra o con protección integral epoxídica, luego de efectuados los procedimientos de limpieza y desgrase, deben reacondicionarse mediante la aplicación de dos manos de cromato de zinc y dos manos de esmalte sintético.

##### **11.2.2 Válvulas de corte**

**11.2.2.a)** Cada artefacto debe contar con su válvula de corte en su adyacencia, accesible a la vista y en buenas condiciones de funcionamiento, verificando el accionamiento y bloqueo.

**11.2.2.b)** No debe ubicarse dentro de gabinetes ni otro tipo de cerramientos.

**11.2.2.c)** Las válvulas sobre las cocinas deben conservar una distancia mínima de 40 cm sobre el nivel de la plancha de los quemadores.

##### **11.2.3 Artefactos**

**11.2.3.a)** Los artefactos deben encontrarse completos, en buen estado de conservación y funcionamiento y con los dispositivos de seguridad incorporados.

**11.2.3.b)** La instalación y ubicación de los artefactos debe cumplir los requisitos indicados en el capítulo 5.

#### **11.2.4 Evacuación de productos de combustión, aporte de aire y ventilación de ambientes**

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión, aporte de aire y ventilación, deben cumplir lo indicado en el capítulo 6.

#### **11.2.5 Pruebas**

Se debe realizar la prueba de la instalación de acuerdo con lo indicado en el capítulo 7.

#### **11.2.6 Documentación técnica y habilitación**

Se debe cumplir con lo indicado en los capítulos 8 y 9.

Documento en estudio

## **CAPÍTULO 12**

### **MATRÍCULA Y REGISTRO DE INSTALADORES MATRICULADOS - OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES**

#### **12.1 Alcance**

Este capítulo establece los requisitos para la obtención de la matrícula con validez nacional para desempeñarse en la ejecución de las instalaciones internas alcanzadas por este reglamento, y las obligaciones y responsabilidades emergentes de dicha actividad.

#### **12.2 Requisitos generales**

Toda instalación de gas domiciliaria debe ser proyectada, tramitada, ejecutada, modificada o reparada de conformidad con el presente Reglamento bajo la dirección y supervisión de un Instalador Matriculado de primera, segunda o tercera categoría, de acuerdo con las disposiciones indicadas en este capítulo.

Conforme lo establece el Marco Regulatorio vigente, la evaluación y habilitación de los Instaladores es responsabilidad de las Licenciatarias del Servicio de Distribución de Gas, como así también el otorgamiento y registro de las matrículas.

La inspección, aprobación, habilitación y control de las instalaciones es responsabilidad de la Prestadora según lo establece el Marco Regulatorio vigente.

#### **12.3 Registro de Instaladores**

Para la inscripción en el Registro de Instaladores Matriculados deben cumplirse con los siguientes requisitos comunes a todas las categorías:

Presentar original y copia de la siguiente documentación:

- 1) documento de identidad con domicilio dentro del área de cobertura de la Prestadora, exhibiendo también su original;
- 2) título o certificado analítico de estudio según corresponda, debiendo el original estar legalizado;
- 3) de corresponder, pago de la matrícula del Consejo o Colegio Profesional respectivo;
- 4) declaración jurada de no poseer simultáneamente una matrícula de Instalador de otra jurisdicción;
- 5) requisitos impositivos nacionales o provinciales.

El interesado debe:

- a) Notificarse por escrito de que todos los trabajos que realice deben ajustarse en un todo de acuerdo con:
  - 1) las normas, resoluciones y reglamentos que emanen de la Autoridad competente;
  - 2) las normas nacionales, provinciales y municipales destinadas a la protección del medio ambiente y las correspondientes reglas de arte, que rigen para la ejecución de instalaciones;

- b) Notificarse por escrito de que se responsabiliza expresamente conforme las disposiciones del Código Civil y de las disposiciones que surgen del presente Reglamento o que se dicten en el futuro, por cualquier deficiencia atribuible a su gestión. Asimismo, debe notificarse que se hace responsable por todos los daños y perjuicios provenientes de incidentes que ocurran en las instalaciones ejecutadas bajo su intervención, originados por defectos o deficiencias de los trabajos, de cualquier clase o grado que fuere.
- c) Abonar el importe de la matrícula que lo acredite como Instalador Matriculado en la compañía Prestadora.
- d) Presentar en caso de pérdida, extravío o deterioro del carné, y para la tramitación de su duplicado, el comprobante de denuncia formulada ante la Autoridad Competente que corresponda para aceptar tal denuncia.  
Abonar el importe correspondiente por reposición del carné.
- e) Constituir domicilio a todos los efectos de las notificaciones legales cursadas por la Prestadora y en su caso por el ENARGAS. Los cambios de domicilio deben ser notificados de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 12.9.3.

#### **12.4 Matrícula de instalador de primera categoría**

**12.4.1** La matrícula habilita al Instalador a ejecutar cualquier tipo de instalaciones domiciliarias domésticas, comerciales e industriales, en todo el territorio del país, para gas distribuido por redes, se otorga únicamente a los:

- a) Egresados de las Universidades reconocidas oficialmente con título de Ingeniero Mecánico o Electromecánico, Ingeniero Civil, Ingeniero en Construcciones, Ingeniero Químico, Ingeniero Industrial, Ingeniero en Petróleo y Arquitectos.

Aquellos profesionales cuyo título sea distinto a los indicados, deben acompañar las incumbencias otorgada por el Ministerio de Educación o la Universidad respectiva, las que indiquen su relación con la actividad de gasista.

- b) Maestros Mayores de Obra; como así también Técnicos Mecánicos o Electromecánicos.
- c) Otros títulos técnicos no enumerados precedentemente, que hayan cursado obligatoriamente las siguientes materias: mecánica de los fluidos, termodinámica u otras que comprendan proyectos de instalaciones para fluidos, y que tengan incumbencias emitidas por el Ministerio de Educación.

Para estos casos, la duración del plan de estudios no debe ser inferior al de las Escuelas Técnicas de seis años.



#### **Importante para el caso de Matrícula en Combustión:**

Para la intervención en sistemas de combustión, según corresponda, debe contar además con la matrícula correspondiente en un todo de acuerdo con el capítulo 7 de la NAG-201 y la Resolución ENARGAS N° I/902-09 o la que en el futuro la reemplace.

## **12.5 Matrícula de instalador de segunda categoría**

**12.5.1** La matrícula de segunda categoría habilita al poseedor a efectuar instalaciones domiciliarias: domésticas, comerciales e industriales o instalaciones en establecimientos públicos o privados en toda la República Argentina, para gas distribuido por redes, siempre que las tomas correspondan a artefactos cuyos consumos individuales no excedan de 58,14 kW (50 000 kcal/h) y la presión interna de la instalación no supere los 19 mbar (200 mmca) para GN, y 28 mbar (280 mmca) para GLP. No están autorizados a ejecutar instalaciones domiciliarias cuando la presión de distribución sea superior a 4 bar.

## **12.6 Matrícula de instalador de tercera categoría**

**12.6.1** La matrícula de tercera categoría habilita a su poseedor a efectuar en toda la República Argentina, instalaciones domésticas y comerciales (única instalación en el predio para un regulador y un medidor), cuyo consumo total no debe exceder de 5 m<sup>3</sup>/h a una presión operativa de 19 mbar para GN o 28 mbar para GLP suministrado por redes.

## **12.7 Carné identificador (credencial)**

El carné de instalador de gas es el documento acreditativo por el que la Prestadora autoriza a su titular para desarrollar su actividad profesional.

La Prestadora debe otorgar al matriculado un carné identificador que contenga como mínimo los siguientes datos y requisitos:

- a) nombre o logotipo de la Prestadora;
- b) nombre y apellido del matriculado;
- c) número y tipo de documento de identidad;
- d) número de matrícula y tipo de categoría;
- e) foto del matriculado;
- f) fecha de emisión y fecha de vencimiento;
- g) firma y aclaración personal autorizante de la Prestadora.

La dimensión de la credencial debe ser como mínimo de 86 mm x 54 mm.

## **12.8 Obligaciones del matriculado**

**12.8.1** En toda gestión ante el cliente, ante la Prestadora, o ante el ENARGAS, el Matriculado debe acreditar su condición de tal exhibiendo el carné identificador otorgado por la Prestadora del cual surja que se encuentra perfectamente actualizado (ver apartado 12.7).

**12.8.2** Todo Instalador tiene derecho a autorizar a un tercero para realizar trámites de índole administrativo ante la Prestadora. Esta autorización debe ser materializada ante Escribano Público para ser presentada ante la Prestadora. Los instaladores cuyas matrículas se encuentren suspendidas o dadas de baja no pueden desempeñarse como autorizados para realizar dichos trámites.

**12.8.3** Los cambios de domicilio deben ser comunicados fehacientemente a la Prestadora dentro de los 15 días hábiles de producidos. Asimismo, al renovar

matrícula es condición indispensable presentar copia y original de documento para verificar posibles cambios de domicilio.

**12.8.4** Antes de ejecutar instalaciones de gas nueva o modificaciones, o conversión de instalaciones existentes, debe presentarse en la oficina correspondiente el “Pedido de Gas”, de acuerdo con el modelo del formulario “Factibilidad de suministro de gas”, junto con los respectivos planos.

**12.8.5** Es responsabilidad del instalador matriculado el cumplimiento de la normativa específica de cada jurisdicción en la que trabaje, en tanto no contradiga lo indicado en este Reglamento.

**12.8.6 Cambio de matriculado**

El usuario puede reemplazar al matriculado bajo su responsabilidad comunicándolo a la Prestadora.

En caso de cambio de Matriculado en una instalación con documentación ya tramitada, al continuar o reiniciar la obra, el Matriculado entrante debe presentar los formularios y planos que podrían corresponder, asumiendo la responsabilidad por la totalidad de la obra.

Documento en Estudio



## **ANEXO A (Informativo)**

### **RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD**

#### **A.1 Generalidades**

Debe tenerse en cuenta que el instalador matriculado, precisamente por tener esa condición, es un colaborador directo de la Prestadora. Es por ello que se estima necesario que tenga los suficientes conocimientos de seguridad, para lo cual, tal vez el de mayor importancia sea el perfecto conocimiento y aplicación del presente Reglamento.

Además, en casos de inconvenientes en las instalaciones domiciliarias, es probable que el usuario requiera su colaboración o consejo sobre el manejo de la instalación y artefactos; para ello y bajo el punto de vista de la seguridad, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

##### **A.1.1 En los trabajos de instalación**

- 1) Respetar lo establecido en este Reglamento.
- 2) Seguir las instrucciones que provengan de las oficinas técnicas de la Prestadora.
- 3) Utilizar materiales y artefactos aprobados por un Organismo de Certificación reconocido por el ENARGAS.
- 4) Ante cualquier duda sobre los materiales a utilizar o forma de ejecutar las tareas, debe recurrirse a la Prestadora.
- 5) Revisar periódicamente el estado del equipo de trabajo.
- 6) Las herramientas eléctricas deben estar debidamente aisladas, los conductores sanos, los elementos de conexión en perfectas condiciones y estar conectados a tierra.
- 7) Es obligatorio el uso de ropa acorde con las tareas a realizar, guantes, botines y casco de seguridad.
- 8) Es recomendable que el Instalador Matriculado posea conocimientos de Primeros Auxilios.
- 9) En particular de debe tener en cuenta para cada caso, lo indicado en la siguiente tabla:

Identificación del riesgo	Protección individual	Protección colectiva
Golpes y/o cortes producidos por máquinas con partes móviles no protegidas (sierra circular, taladro con broca especial, dobladora de tubos, roscadora, etc.).	Guantes de protección.	Uso de máquinas que cumplan con las normas de seguridad. Utilizar los dispositivos de protección: cubiertas, resguardos, etc. Cumplir las instrucciones del fabricante. Mantenimiento adecuado de las herramientas. Desconexión de la máquina tras su uso.
Cortes producidos por superficies peligrosas afiladas (ej. Bordes de cocinas, transformación del quemador principal del calentador de agua, etc.)	Guantes de protección.	Adecuado almacenamiento de objetos agudos. Uso de pinzas para lugares de difícil accesibilidad.
Golpes por movimiento incontrolado de objetos o elementos (caída de herramientas, de materiales, etc.)	Calzado de seguridad.	Sujetar de forma segura los materiales y herramientas. Asegurar que las cargas se transportan sin peligro de deslizarse.
Proyección de partículas (polvo, virutas, gotas de soldadura, etc.)	Gafas de protección.	Uso y mantenimiento de la herramienta adecuada.
Caídas en el mismo plano debido a suelos resbaladizos, mojados, obstáculos en el suelo y calzado incorrecto.	Calzado antideslizante.	Trabajar sobre suelos secos. Eliminar los residuos y obstáculos del área de trabajo.
Caídas de altura desde escaleras fijas, de mano, aberturas en la pared, etc.	Equipo de parada de caída (cinturón de seguridad o arnés), si fuera necesario.	Asegurar escaleras de mano contra hundimientos y deslizamientos. Abrir completamente la escalera tipo tijera.
Exposición a contactos eléctricos, directos o indirectos (máquinas de corte, taladros, dobladuras de tubos, etc.)	Guantes de protección.	Revisar conexiones eléctricas respecto a su normalización. Revisar estado de conservación de los equipos eléctricos, cables, toma corriente, interruptores, aparatos eléctricos, etc. No utilizar herramientas eléctricas con los pies o las manos mojadas, ni ellas húmedas o mojadas.
Contacto con productos que contienen sustancias peligrosas o que se forman durante el proceso de trabajo (producto decapante, etc.).	Protección respiratoria. Guantes de protección.	Seguir las instrucciones de uso indicadas por el fabricante en la ficha de seguridad del producto. Adecuada ventilación. Etiquetado correcto de los productos. No frotarse los ojos después de su uso, sin lavarse las manos previamente.

Identificación del riesgo	Protección individual	Protección colectiva
Riesgo de incendio en las operaciones de soldadura (escape de gas de recipiente, llama abierta, etc.).		Prohibido fumar. Utilizar soplete de mano con sistema de paro temporal de funcionamiento. Disponer de extintor.
Riesgo de explosión (evaporación de productos disolventes en espacios cerrados, salida incontrolada de los gases de los recipientes, etc.)		Ventilación adecuada. Se colocan reductores de presión entre el recipiente de gas y el soplete.
Contactos térmicos o quemaduras (llama de soplete, tubos u otros elementos calientes, comprobación de llama. etc.)	Guantes de protección.	
Sobreesfuerzos en los trabajos realizados manejando cargas (transporte de cajas de herramientas. movimiento de equipos móviles. etc.).		Adecuada manipulación de cargas. Traslado de los equipos pesados entre dos personas.
Posturas forzadas (de rodillas, agachado, en espacios reducidos, etc.)		Despejar la zona de trabajo. Cambiar de postura frecuentemente.
Picaduras o mordeduras producidas por seres vivos (mordeduras de perros, picaduras de insectos, etc.)	Ropa de trabajo.	Aviso y control previo por parte del usuario.

## A.1.2 Instalaciones en servicio con gas

### A.1.2.1 Percibir olor a gas o detectar una fuga

En caso de percibirse olor a gas en un domicilio, o detectarse una pérdida de gas en una instalación interna en servicio, se debe proceder de la siguiente manera:

- 1) Dar aviso a la Guardia de Emergencia de la Prestadora.
- 2) No accionar ningún interruptor de corriente eléctrica, ya sea abriendo o cerrando el circuito.
- 3) Ventilar el o los ambientes, con el objeto de que sea simultánea con la operación indicada en 1).
- 4) Cuando la circunstancia lo aconseje, interrumpir el suministro de gas accionando la válvula de bloqueo del servicio y aconsejar a los moradores a desalojar el local o edificio y sus adyacencias según corresponda.
- 5) Si la pérdida es de un gas más pesado que el aire (propano-butano), deben extremarse los recaudos referentes a ventilación tratando que se originen corrientes de aire; sobre todo en las partes más bajas, que produzcan un barrido del gas. Si al inconveniente fuera en un sótano o local similar; se debe evacuar de inmediato.
- 6) El gas actualmente utilizado puede resultar asfixiante y es altamente inflamable. Nunca utilice ningún tipo de llama para detectar fugas. Utilizar solución jabonosa para verificar pérdidas de gas. El uso de detectores no invalida lo anterior.

#### **A.1.2.2 Ejecución de modificaciones o reparaciones**

- 1) Comunicar la ejecución de los trabajos a la Prestadora de acuerdo con lo indicado en el presente Reglamento, a los efectos de que ésta proceda a la interrupción del servicio.
- 2) Efectuar los trabajos siguiendo lo indicado en A.1.1.
- 3) La rehabilitación del servicio debe ser realizada por la Prestadora.

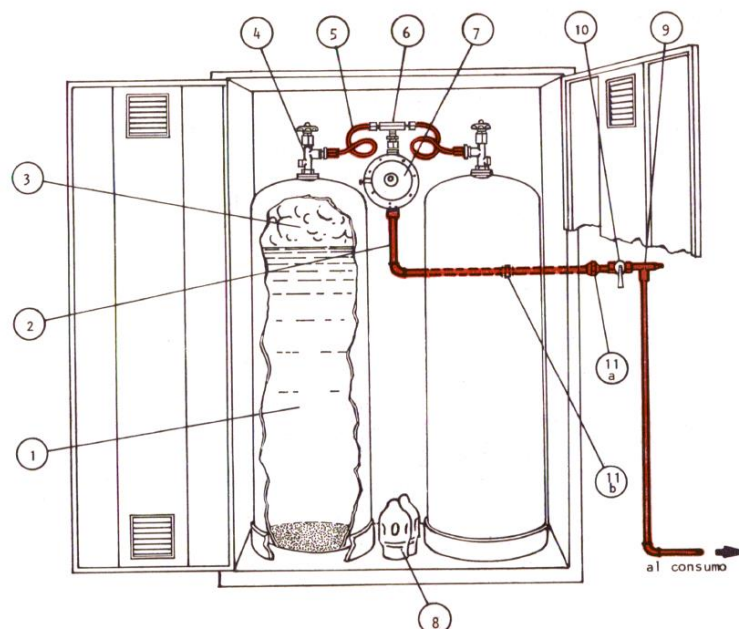
Documento en estudio

## ANEXO B (Informativo) INSTALACIÓN PARA EL USO DE GAS ENVASADO

**NOTA:** Este anexo se indica como informativo debido a que el ENARGAS no posee incumbencias con el Gas Licuado de Petróleo (GLP) envasado, ya que esa potestad la posee la Secretaría de Energía de la Nación; pero su inclusión se ha realizado con el fin de no provocar un vacío técnico-normativo para el diseño de este tipo de instalaciones.

### B Equipo individual y batería de cilindros para gas envasado

#### B.1 Equipo individual



- 1 Gas envasado en estado líquido
- 2 tubería de consumo
- 3 Fase de vapor en equilibrio con su fase líquida
- 4 Válvula FM4 (c/venteo)
- 5 Conexión flexible al regulador
- 6 Colector
- 7 Regulador
- 8 Cápsula protectora de la válvula
- 9 Te para prueba con tapón de 13 mm de diámetro
- 10 Llave de paso
- 11 Alternativa a) unión doble (gabinete metálico); Alternativa b) unión doble (gabinete de mampostería)

**Figura B.1 – Equipo individual de gas envasado**

El equipo consta de dos cilindros, uno en uso y otro en reserva, y un regulador de presión con sus accesorios.

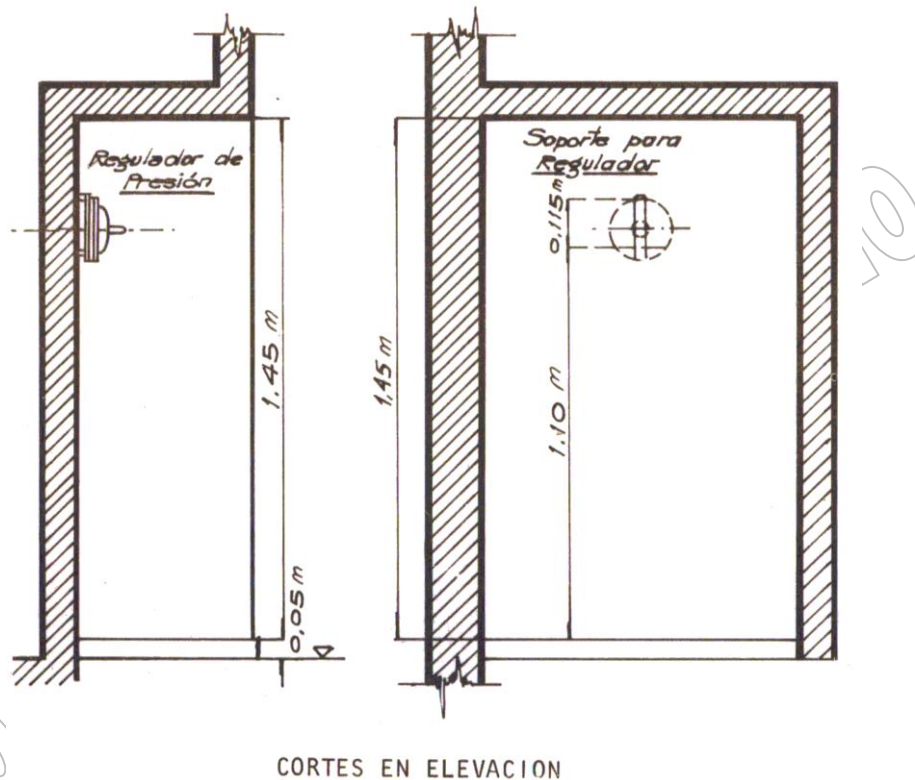
#### B.1.1 Gabinete para equipo individual

Se construye con materiales incombustibles. Su diseño y dimensiones se indican en las figuras B.1 y B.2.

Las dimensiones interiores mínimas son:

Ancho	Profundidad	Alto
0,90 m	0,50 m	1,45 m

En el interior del gabinete se debe disponer de un soporte metálico desmontable para fijar el regulador.



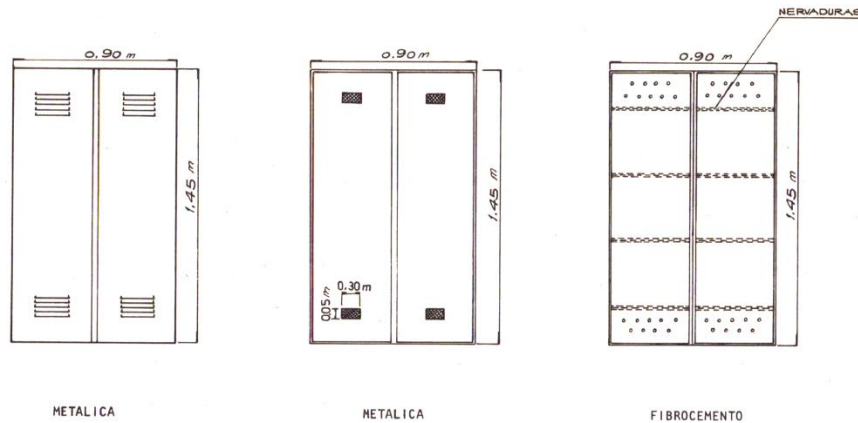
**Figura B.2 – Gabinete de mampostería**

**NOTA:** En los gabinetes metálicos deben ubicarse los reguladores a las mismas distancias que las indicadas en los de mampostería.

La base del gabinete debe ser apta para soportar el peso de los cilindros y su cota no debe superar los 0,10 m respecto del nivel del piso del espacio descubierto donde se lo instale.

Cuando el gabinete tenga como lateral o fondo, una pared medianera, el revoque interior debe ser de mortero de cemento, de manera que cualquier escape de gas no migre a los cimientos de dicha pared medianera.

Las puertas del gabinete se construyen en material incombustible y deben tener dos ventilaciones, una en la parte superior y otra en la parte inferior, a las cotas detalladas en la figura B.3. Las ventilaciones deben tener una superficie mínima libre para pasaje de aire, de  $0,0150 \text{ m}^2$  cada una. Las puertas del gabinete deben responder a lo detallado en la NAG-137 en lo concerniente a su resistencia y material empleado.



**NOTAS:**

- 1) Las medidas dadas son las mínimas
- 2) Las aberturas practicadas en la parte inferior y superior de las puertas deben tener como mínimo, una sección total de 150 cm<sup>2</sup>

**Figura B.3 – Puertas para gabinetes**

Se coloca una unión doble sobre la tubería de alimentación en el tramo comprendido entre el regulador y la llave de paso.

El tapón correspondiente al “te” de prueba se fija con pasta sellante aprobada, no fraguante.

**B.1.2 Ubicación del gabinete**

Debe estar ubicado en espacios descubiertos y no puede por ningún concepto estar por debajo del nivel del terreno del inmueble.

La superficie mínima del espacio descubierto donde se instale un gabinete debe ser de 6 m<sup>2</sup>, debiendo quedar frente a éste y en toda su extensión un espacio libre mínimo de 0,80 m.

En caso de ubicarse varios gabinetes en un mismo espacio descubierto, la superficie de éste se debe incrementar en 4 m<sup>2</sup> para cada gabinete adicional. Ejemplo: Dos gabinetes requieren un espacio descubierto de 10 m<sup>2</sup>.

El gabinete debe hallarse como mínimo a 0,50 m de toda abertura permanente de la construcción que se encuentre al mismo nivel que éste (puertas, ventanas, rejillas de ventilación, etc.).

El gabinete debe estar ubicado, como mínimo, a 2 m de fuegos abiertos o cualquier artefacto eléctrico. Esta última dimensión se puede reducir a 0,30 m cuando la distancia al fuego abierto se mida a través de aberturas o ventanas cuyo alféizar esté situado como mínimo a 1 m del nivel del piso del gabinete.

Todo desagüe que se encuentren en el mismo espacio descubierto que el gabinete debe disponer de sello hidráulico.

En todos los casos es indispensable contar con un camino de acceso hasta el equipo que permita el transporte de los cilindros con un elemento adecuado a tal fin.

Cuando hubiera colocados varios gabinetes en un mismo espacio descubierto, cada uno debe llevar pintado sobre la puerta, en forma visible, el número correspondiente de la unidad a la que abastece.

No se admite más de tres gabinetes individuales en un mismo espacio descubierto.

### **B.1.3 Regulador**

El regulador debe ser de modelo aprobado y de capacidad suficiente para cubrir el consumo calculado.

Debe disponer de dispositivo de bloqueo por sobrepresión para protección de la instalación interna.

### **B.1.4 Cilindros**

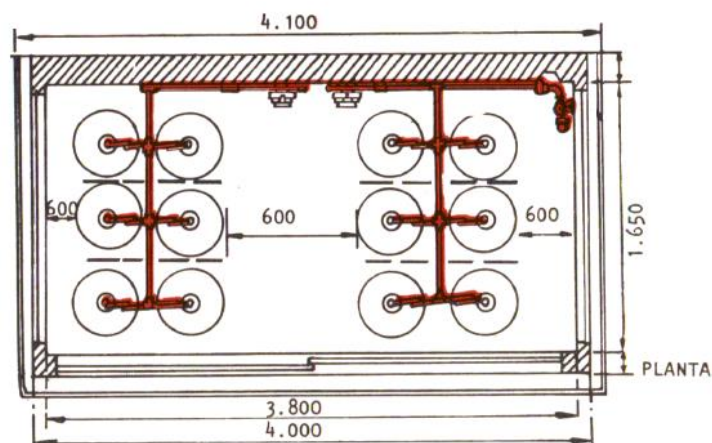
Todos los cilindros que se provean al usuario deben poseer sello o marca del fabricante y aprobación por los institutos autorizados, sello o marca del propietario del cilindro y precinto del fraccionador.

### **B.2 Batería de cilindros**

Cuando el consumo horario efectivo de los artefactos instalados sea superior al caudal que suministre un equipo individual o la frecuencia de las renovaciones así lo requieran, debe colocarse una batería de cilindros.

Se entiende por batería de cilindros, el conjunto de cilindros para uso y reserva en un mismo recinto o gabinete.

Toda batería debe dividirse en dos grupos de cilindros de igual capacidad total distanciados entre sí 0,60 m (figura B.4).



**Figura B.4 – Batería de cilindros**

Los cilindros se disponen en una o más filas de acuerdo al lugar disponible, debiendo quedar una luz mínima de 0,05 m entre cilindros consecutivos.

Delante de cada cilindro de la batería, y en una sola dirección, debe quedar un espacio libre de 0,60 m.



### B.2.1 Recinto para batería de cilindros

La batería debe estar instalada dentro de un recinto (gabinete) de material incombustible cerrado en su perímetro, con piso de cemento alisado o base de hormigón. Debe tener puerta metálica con bastidor hecho de planchuela o perfiles. En dos lados se coloca alambre tejido desde el nivel del piso hasta una altura de 0,90 m, por toda la longitud del lado (figura B.5).

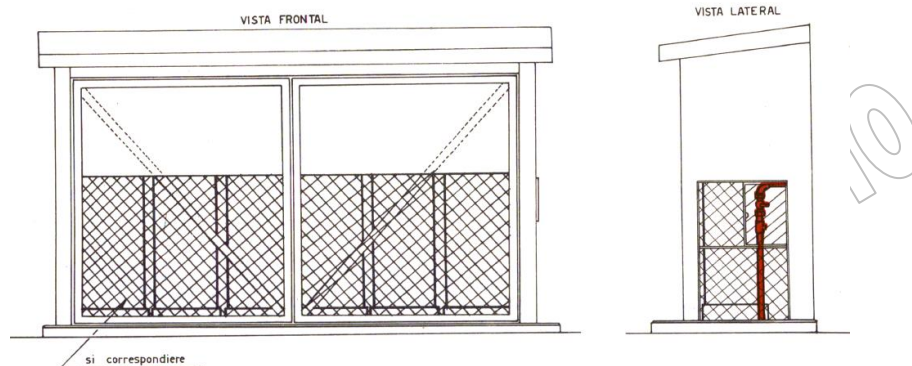


Figura B.5 – Recinto de cilindros

### B.2.2 Ubicación

El recinto debe estar ubicado en espacios descubiertos y no puede por ningún concepto estar por bajo del nivel del terreno del inmueble.

La superficie mínima del espacio descubierto donde se instale el recinto para una batería de cilindros debe ser de 3 m<sup>2</sup> por cada cilindro a instalar.

El recinto debe estar como mínimo a 1 m de toda abertura permanente de las construcciones adyacentes (puertas, ventanas, rejillas de ventilación, etc.) y a 2 m de cualquier artefacto eléctrico o fuego abierto. Esta última dimensión se puede reducir a 1 m cuando la distancia se mida a través de aberturas o ventanas cuyo alféizar esté situado como mínimo a 1 m del nivel del piso de la batería de cilindros.

Cualquier instalación eléctrica dentro de la batería de cilindros y hasta una distancia de 0,50 m, medida desde los laterales de ésta, debe ser antiexplosiva.

Todo desagüe que se encuentren en el mismo espacio descubierto que la batería debe disponer de sello hidráulico.

### B.2.3 Conexiones

La tubería a utilizar antes del regulador debe ser SCH 80 con accesorios serie 2 000 para instalación roscada, o ASTM A 53 SCH 40 con accesorios ASTM A 234 espesor estándar para instalación soldada. Después del regulador los tubos y accesorios deben responder a los aprobados para instalaciones internas.

Los cilindros, tanto los que estén en uso como los de reserva, deben estar conectados entre sí por medio de caños colectores que se fijan a las paredes o techo del recinto mediante grapas. Los colectores se unen con los cilindros

mediante conexiones flexibles y con los reguladores mediante conexiones rígidas o flexibles, indistintamente.

Se deben instalar llaves de bloqueo esféricas de accionamiento rápido en:

- a) entre cada colector y regulador/es;
- b) en el exterior del recinto, en la alimentación a la instalación interna.

#### **B.2.4 Batería de cilindros en terrazas**

Pueden instalarse baterías en terrazas transitables (último piso de la edificación). La cantidad máxima de cilindros a instalar debe ser el número que resulte de dividir por 2 la superficie delimitada por el perímetro de la terraza. Ejemplo: Una terraza cuya superficie sea de 30 m<sup>2</sup> admite un máximo de 15 cilindros.

Debe ser requisito indispensable para la aprobación de la instalación la presentación de la memoria de cálculo respecto a la resistencia estructural del edificio para la carga prevista por la batería de cilindros.

Todos los desagües pluviales de la terraza deben contar con sifones de aislación. Las piletas de patio abiertas deben distanciarse un mínimo de 3 m del recinto de la batería.

El edificio debe disponer de un ascensor o montacargas hasta el nivel de ubicación de los cilindros, para el reemplazo de éstos.

#### **B.3 Proceso de cálculo para instalaciones domiciliarias en función de la vaporización de los cilindros**

Para calcular la capacidad de la batería se debe tener en cuenta:

- a) la capacidad de vaporización de un cilindro en las condiciones ambientales de la zona, en base a las tablas B.1 y B.2;
- b) el consumo de la instalación, aplicados los factores de simultaneidad y utilización dados en la tabla B.3.

##### **B.3.1 Secuencia y ejemplos de cálculo**

Determinación de la cantidad mínima de cilindros para instalaciones domiciliarias compuestas por cocinas, calentadores de agua, calefactores y eventualmente heladeras y secarropas, o las combinaciones que se deseen hacer con estos artefactos.

#### **Ejemplo N° 1:**

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación doméstica ubicada en zonas de temperaturas de rango B y C, con los siguientes artefactos:

1) Un calentador de agua instantáneo	20 000 kcal/h
2) Una cocina	7 000 kcal/h
3) Dos calefactores c/u de	3 000 kcal/h

- a) Se halla el consumo total de cálculo; para ello se multiplica el consumo máximo de cada artefacto por el factor de uso y simultaneidad correspondiente (tabla B.3), y se realiza la sumatoria de los productos parciales:

Artefacto	Consumo máximo kcal/h	Factor	Consumo de cálculo kcal/h
1	20 000	0,125	2 500
2	7 000	0,4	2 800
3	6 000	0,5	3 000
<b>Consumo total de cálculo</b>			<b>8 300</b>

b) De la tabla B.1 se extraen los valores de kcal/h que puede abastecer un cilindro para los distintos rangos.

Por lo tanto:

**Zona de rango B** (Para temperatura mínima media de -5 °C aporta 8 000 kcal/h.

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{\text{Consumo total de cálculo}}{\text{Cantidad que puede gasificar un cilindro}} = \frac{8300 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 1,04$$

Cuando el primer decimal sea distinto de 0, se considera un cilindro más en uso y un cilindro más en reserva. En este caso se necesita un cilindro en uso y uno en reserva.

**Zona de rango C**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{8300 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,92$$

Se necesita 1 cilindro en uso y 1 en reserva.

### Ejemplo N° 2:

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación doméstica ubicada en zonas de temperaturas de rangos B y C con los siguientes artefactos:

1) Un calentador de agua por acumulación	5 000 kcal/h
2) Cuatro calefactores	2 000 kcal/h
3) Un secarropas	4 000 kcal/h
4) Una cocina	7 000 kcal/h
5) Una heladera	600 kcal/h

a) Valuar el consumo total de cálculo

Artefacto	Consumo máximo kcal/h	Factor	Consumo de cálculo kcal/h
1	5 000	0,4	2 000
2	8 000	0,5	4 000
3	4 000	0	-
4	7 000	0,4	2 800
5	600	0,25	150
<b>Consumo total de cálculo</b>			<b>8 950</b>

### Zona de rango B:

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{8950 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 1,12$$

Por lo tanto se necesitan 2 cilindros en uso y 2 cilindros en reserva (la primera cifra decimal es uno).

### Zona de rango C

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{8950 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,99$$

Por lo tanto se necesita 1 cilindro en uso y un cilindro en reserva.

### Ejemplo N° 3

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación doméstica ubicada en zonas de temperaturas de rangos B y C, con los siguientes artefactos:

1) Un calentador de agua instantáneo	18 000 kcal/h
2) Una cocina	7 000 kcal/h
3) Una estufa	4 000 kcal/h

a) Determinar el consumo total de cálculo:

Artefacto	Consumo máximo kcal/h	Factor	Consumo de cálculo kcal/h
1	18 000	0,125	2 250
2	7 000	0,4	2 800
3	4 000	0,5	2 000
<b>Consumo total de cálculo</b>			<b>7 050</b>

b) Cálculo del número de cilindros

**Zona de rango B**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{7050 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,88$$

Se necesita 1 cilindro en uso y un cilindro en reserva.

**Zona de rango C**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{7050 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,78$$

Hacen falta un cilindro en uso y un cilindro en reserva.

**B.3.2 Método de cálculo para instalaciones comerciales, industriales, unidades hospitalarias, escuelas, instalaciones deportivas, etc. e instalaciones domiciliarias con calderas de calefacción**

**Ejemplo N° 4**

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación de un hotel ubicado en zonas de temperatura de rango B y C con los siguientes artefactos:

1) Ocho calefactores de tiro balanceado c/u de	2 000 kcal/h
2) Cuatro calefactores de tiro balanceado c/u de	5 000 kcal/h
3) Cinco calentadores de agua de acumulación c/u de	5 000 kcal/h
4) Una cocina	15 000 kcal/h

## Determinación de consumo

Horario	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo total
		kcal/h	kcal/h
0-7	1	4 000	6 500
	2	2 500	
7-8	1	5 000	19 500
	2	2 500	
	3	8 000	
	4	4 000	
8-11	1	2 000	6 500
	2	2 500	
	4	2 000	
11-12	2	2 500	15 500
	3	9 000	
	4	4 000	
12-13	2	2 500	10 500
	3	5 000	
	4	3 000	
13-14	2	2 500	13 500
	3	10 000	
	4	1 000	
14-17	2	2 500	2 500
17-19	1	7 000	35 000
	2	5 000	
	3	15 000	
	4	8 000	
20-21	1	7 000	28 000
	2	5 000	
	3	12 000	
	4	4 000	
21-22	1	5 000	10 000
	3	5 000	
22-23	1	4 000	9 000
	2	5 000	
23-24	1	4 000	6 500
	2	2 500	
<b>TOTAL</b>			<b>163 000 kcal/día</b>

**NOTA:** En algunas horas ciertos artefactos no están consumiendo el máximo de su potencia.

**a) Verificación de duración de la carga:**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{\text{Consumo estimado diario} \left( \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \right) 15 \text{ días}}{537120 \frac{\text{kcal}}{\text{cil}}}$$

El consumo estimado diario es el obtenido en la tabla anterior:

163 000 kcal/día

El contenido de un cilindro es en kcal: 537 120 y en m<sup>3</sup>: 24

O sea que:

$$\frac{163000 \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \cdot 15 \text{ días}}{537120 \frac{\text{kcal}}{\text{cil}}} = 4,55 \text{ cilindros}$$

Por duración de carga son necesarios 4,55 cilindros, es decir 5. Entonces se deben instalar 5 cilindros en uso y 5 en reserva.

### b) Verificación de la vaporización:

#### Para una Zona de Rango B:

Utilizando la tabla B.1

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{\text{Máximo consumo horario}}{\text{Cantidad que puede vaporizar un cilindro}}$$

La hora de máximo consumo se produce de 17 h a 19 h, y es del orden de las 35 000 kcal/h.

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{35000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h.cil}}} = 4,375 \text{ cilindros}$$

O sea que por vaporización son necesarios cinco cilindros en uso y cinco en reserva, coincide con el punto a). En el caso de que el número de cilindros sea distinto se debe adoptar siempre el mayor.

#### Para una Zona de Rango C

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{35000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h.cil}}} = 3,88 \text{ cilindros}$$

O sea que en una zona de rango C son necesarios 4 cilindros en uso y 4 cilindros en reserva. Como en el cálculo de duración se había determinado la necesidad de 5 cilindros en uso y 5 cilindros en reserva, la instalación se efectúa con estas últimas cantidades.

### Ejemplo N° 5:

Determinar la cantidad de cilindros para una tintorería ubicada en zonas de temperatura de rangos B y C, que inicia sus actividades a las 7 h y finaliza a las 18 h. Dicho negocio cuenta con:

1) Una caldera	30 000 kcal/h
2) Un secarropas	15 000 kcal/h

## Determinación del consumo

Horario	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo total
		kcal/h	kcal/h
7 - 8	1 puesta en marcha	30 000	30 000
8 - 9	1 funcionando	20 000	20 000
9 - 10	1 funcionando	15 000	30 000
	2 funcionando	15 000	
10 - 12	1 funcionando	15 000	23 000
	2 funcionando	8 000	
12 - 14	1 funcionando	7 000	11 000
	2 funcionando	4 000	
14 - 17	1 funcionando	15 000	23 000
	2 funcionando	8 000	
17 - 18	2 funcionando	8 000	8 000
<b>TOTAL</b>			<b>145 000</b>

La hora de mayor consumo (7 h a 8 h) y (9 h a 10 h) es de 30 000 kcal/h.

### a) Verificación de la duración de la carga:

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{145000 \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \cdot 15 \text{ días}}{537120 \frac{\text{kcal}}{\text{cil}}} = 4,049 \text{ cilindros}$$

O sea que por duración de carga son necesarios cuatro (4) cilindros en uso y cuatro (4) en reserva.

### b) Verificación por vaporización

#### Zonas de rango B

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{30000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 3,75$$

Por lo tanto se necesitan cuatro (4) cilindros en uso y cuatro (4) en reserva.

#### Zona de Rango A



$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{30000 \frac{\text{kcal}}{h}}{9000 \frac{\text{kcal}}{h}} = 3,33$$

En este caso se necesitan cuatro (4) cilindros en uso y cuatro (4) cilindros en reserva.

### Ejemplo N° 6

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación en un hotel ubicado en zonas de temperatura de rangos B y C con los siguientes artefactos:

N°	Cant.	Tipo de artefacto	Consumo unitario
1	8	Calefactor de tiro balanceado	2 000 kcal/h
2	2	Calefactor de tiro balanceado	5 000 kcal/h
3	5	Calentadores de agua por acumulación	5 000 kcal/h
4	1	Cocina industrial	15 000 kcal/h

### Determinación del consumo

Horas	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo horario total	Consumo total
		kcal/h	kcal/h	kcal
0 - 7	1	4 000	6 500	45 500
	2	2 500		
7 - 8	1	5 000	19 500	19 500
	2	2 500		
	3	8 000		
	4	4 000		
8 - 11	1	2 000	6 500	19 500
	2	2 500		
	4	2 000		
11 - 12	2	2 500	15 500	15 500
	3	9 000		
	4	4 000		
12 - 13	2	2 500	10 500	10 500
	3	5 000		
	4	3 000		
13 - 14	2	2 500	13 500	13 500
	3	10 000		
	4	1 000		
14 - 17	2	2 500	2 500	9 500
17 - 20	1	7 000	35 000	105 000
	2	5 000		
	3	15 000		
	4	8 000		
20 - 21	1	7 000	28 000	28 000
	2	5 000		
	3	12 000		
	4	4 000		
21 - 22	1	5 000	10 000	10 000
	3	5 000		
22 - 23	1	4 000	9 000	9 000
	2	5 000		
23 - 24	1	4 000	6 500	6 500
	2	2 500		
<b>TOTAL DÍA</b>				<b>290 000</b>

**NOTA:** En algunas horas ciertos artefactos no están consumiendo el máximo de su potencia.

El total diario sale de las multiplicaciones del consumo horario total de cada franja por su intervalo en horas y luego sumados.

### a) Verificación de duración de carga:

La capacidad de un cilindro es de 537 120 kcal

$$\text{Cantidad de cilindros} = \frac{290000 \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \cdot 15 \text{ días}}{537120 \text{ kcal}} = 8,09$$

Se adoptan 8 cilindros, por lo que la batería está compuesta de 8 cilindros en uso y 8 cilindros en reserva.

### b) Verificación por vaporización:

#### Zona de Rango B

26 000 kcal/h

$$N^{\circ} \text{ de cilindros} = \frac{26000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 3,25$$

Por lo tanto se necesitan 4 cilindros en uso y 4 cilindros en reserva. Se adopta de acuerdo con el ítem a) 5 cilindros en uso y 5 cilindros en reserva.

#### Zona de Rango C

$$N^{\circ} \text{ de cilindros} = \frac{26000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 2,89$$

Por lo tanto se necesita 3 cilindros en uso y 3 en reserva. Se adoptan 5 cilindros en uso y 5 en reserva de acuerdo con el cálculo por duración de carga.

**TABLA B.1**

Zona del país	Temperatura mínima media °C	Humedad relativa media %	Consumo abastecido por un cilindro en régimen continuo
			kcal/h
A	-10	65	6 000
B	-5	60	8 000
C	0,5	60	9 000
D	5	60	11 000

Los valores establecidos en esta tabla están basados en experiencias y estadísticamente está demostrado que son satisfactorios. Para valores intermedios de temperatura corresponde interpolar linealmente en la tabla.

#### Ejemplo de interpolación:

Temperatura mínima media del lugar: 3 °C

El valor propuesto se encuentra comprendido entre la zona C y D.

Aplicando la interpolación lineal según:

$$\frac{5-0,5}{11000-9000} = \frac{5-3}{11000-x}$$

$$\therefore x = 11000 - \frac{(11000-9000)(5-3)}{(5-0,5)} = 10110 \frac{kcal}{h}$$

Resulta que el consumo abastecido por un cilindro en una zona de temperatura mínima promedio de 3 °C es de 10 110 kcal/h

**TABLA B.2**  
**Temperatura mínima y humedad relativa de diversas localidades de la República**

Provincia	Localidad	Ubicación		Temperatura mínima media °C (1)	Humedad relativa media % (2)
		Latitud	Longitud		
Buenos Aires	C.A.B.A.	34° 38'	58° 21'	6,6	80
	Azul	36° 46'	59° 50'	2,6	86
	Balcarce	37° 45'	58° 18'	3,5	83
	Cnel. Suárez	37° 30'	61° 57'	1,5	81
	Mar del Plata	38° 08'	57° 33'	4,2	84
	C. de Patagones	40° 47'	60° 01'	2,6	72
Córdoba	Ciudad	31° 24'	64° 11'	3,9	64
	Laboulaye	34° 08'	63° 24'	2,9	72
	Río Cuarto	33° 10'	64° 20'	2,7	69
Chubut	C. Rivadavia	45° 47'	67° 30'	3,0	56
	Esquel	42° 54'	71° 21'	-1,5	77
	Trelew	43° 14'	68° 15'	1,5	65
La Pampa	Gral. Pico	35° 39'	63° 56'	1,1	77
	Santa Rosa	36° 37'	64° 19'	1,2	72
Mendoza	Cnel. Alvear	35° 00'	67° 39'	0,0	59
	Ciudad	32° 53'	68° 52'	3,5	59
Neuquén	Chos Malal	37° 23'	70° 17'	0,2	59
	Las Lajas	38° 32'	70° 23'	-1,8	70
	Pza. Huincul	38° 55'	69° 11'	0,2	57
Río Negro	Cipolletti	38° 56'	68° 01'	-0,4	67
	Choele Choel	39° 17'	65° 39'	1,4	62
	Gral. Conesa	40° 06'	64° 25'	1,4	69
	S.C. de Bariloche	41° 09'	71° 18'	-0,6	79
Santa Cruz	Cañadón León	48° 47'	70° 08'	-2,3	65
	Cnia. Las Heras	46° 33'	68° 57'	-0,8	76
	Río Gallegos	51° 40'	69° 16'	-2,4	80
Tierra del Fuego	Río Grande	53° 48'	67° 47'	-2,5	90
	Ushuaia	54° 49'	68° 19'	-1,5	78
Islas Malvinas	Pto. Argentino	51° 43'	57° 51'	-3,0 (3)	79 (3)

(1) De acuerdo con estadísticas climatológicas (10 años) del Servicio Meteorológico Nacional. Corresponde a la temperatura mínima media más baja.

(2) Ídem. Corresponde a la humedad relativa media del mes de temperatura mínima mensual indicada en (1).

(3) Valores estimados en base a Río Gallegos e Islas Georgias del Sur.

**TABLA B.3**  
**Factores de uso**

Se utiliza para transferir a consumo continuo los consumos intermitentes.

ARTEFACTO	FACTOR
Cocina	0,4
Calentador de agua instantáneo	0,125
Calentador de agua por acumulación	0,4
Calefactor	0,5
Caldera	0,5
Heladera	0,25
Secarropas	0,0
Calentador de ambiente central (por aire caliente)	0,7

La batería se ubica a una distancia mínima de toda abertura y fuegos abiertos del edificio igual a la que resulte del empleo de la siguiente tabla.

**TABLA B.4**

En uso	En reserva	Total	Distancia mínima
2	2	4	2
3	3	6	2,5
4	4	8	3
5	5	10	5
6	6	12	7
7	7	14	9
8 a 10	8 a 10	16 a 20	10
11 a 25	11 a 25	22 a 50	12
26 a 50	26 a 50	52 a 100	15

No siendo factible ubicar la batería a las distancias a aberturas indicadas en la tabla precedente excepcionalmente pueden reducirse hasta un 50 % de lo establecido, instalando un caño de escape que se conecta a los orificios de compensación (salida de las válvulas de seguridad de los reguladores) y cuyo extremo libre quede a las distancias fijadas en la tabla de referencia.

Véase el instructivo en la página siguiente.

### Formulario para observaciones

Observaciones propuestas ala NAG-200 Año 2015 Reglamento para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas		
Empresa:	Rep. Técnico:	
Dirección:	CP:	TE:
Página:	Apartado:	Párrafo:
<b>Donde dice:</b>		
<b>Se propone:</b>		
<b>Fundamento de la propuesta:</b>		

**Firma:**

**Aclaración:**

Hoja de

**Cargo:**

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

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

Documento ENARGAS