

## **CAPITULO V**

### **CAÑERIA INTERNA**

#### **5.1. DEFINICION**

Se define como instalación interna al(los) tramo(s) de cañería comprendido(s) entre 0,20 m fuera de la línea municipal o después de las válvulas de los cilindros de gas envasado hasta los artefactos, según corresponda a gas natural o licuado respectivamente, cuya propiedad será del usuario, el que tendrá a su cargo la ejecución de los trabajos, el control y mantenimiento. En consecuencia, la masa de gas que atraviesa la sección de la cañería aguas abajo del origen de la instalación interna o el que pasó la válvula de cierre de los tubos de gas licuado según corresponda, quedan bajo la exclusiva responsabilidad del usuario.

#### **5.2 INSTALACION DE CAÑERIAS**

##### **5.2.1 MATERIALES USADOS**

No se usarán caños, llaves o accesorios sacados de una instalación para su utilización en otra, sino después de ser limpiados, inspeccionados y aceptado su empleo por GAS DEL ESTADO.

En el caso de llaves y accesorios, deberán estar de acuerdo con las normas vigentes en GAS DEL ESTADO.

##### **5.2.2 CAÑOS**

Los caños en general responderán a la Norma IRAM Nº 2.502.

En el caso que se utilicen caños de cobre para la conexión de artefactos responderán a la Norma IRAM 2.568 y tendrán una longitud máxima de 0,50 m.

Los artefactos aprobados para ser conectados con tubos de aleación de aluminio, serán admitidos cuando dicho elemento forma parte del artefacto, y éste posea medios que permitan fijarlo sin posibilidad de desplazamientos accidentales.

Se admitirá el curvado leve de algún caño para dar a la cañería la inclinación adecuada, eludir algún obstáculo, efectuar los desvíos necesarios para seguir las líneas de construcción (paredes, desniveles, etc.) siempre que las curvas se construyan con tramos de caño ASTM-A-53-70.

Todas las piezas de conexión de cañerías serán de fundición maleable, y responderán a las características indicadas en la Norma IRAM 2.548 y/o a la que en particular les corresponda.

Únicamente se colocará alguna pieza de bronce, si es que así lo establece este reglamento.

Las entrerroscas serán con tuercas.

##### **5.2.3 CURVAS Y CODOS**

Para efectuar los distintos cambios de dirección de la instalación se podrán utilizar, en forma indistinta, curvas y/o codos.

##### **5.2.4 LLAVES DE PASO Y ROBINETES**

###### **CARACTERISTICAS**

Deberán ser aprobados por GAS DEL ESTADO. Tendrán cierre a 1/4 de vuelta con tope. Se lubricarán con grasa adecuada, resistente al gas natural o a los gases licuados de petróleo.

###### **5.2.4.1 UBICACION DE LLAVES DE PASO**

a) En cada artefacto de consumo, sin excepción, se deberá colocar una llave de

paso de igual diámetro que la cañería que lo alimenta, en el mismo local, en forma accesible, a la vista y de fácil manejo.

- b) Cuando la cañería para instalaciones industriales o especiales sea dispuesta en varias plantas, ésta deberá tener una válvula de bloqueo en cada piso.
- c) En laboratorios o instalaciones especiales donde se coloquen robinetes con resortes y sin prensa-estopa, deberán colocarse llaves de bloqueo parciales en cada ambiente (local) o grupo de llaves dentro de los mismos (una llave para cada toma).
- d) El prensa-estopa de las llaves de paso deberá quedar en forma tal que sea fácil de retirar.

### 5.2.5 UNIONES DOBLES

Para la conexión del artefacto a la cañería interna aguas abajo de la llave de paso, se colocará una unión doble de asiento cónico que permita su desvinculación, salvo en los artefactos con conexión rígida o flexible que forma parte del artefacto aprobado.

El asiento de las uniones dobles, deberá hallarse limpio al efectuar su ajuste estando prohibido allí el empleo de pastas fraguantes, queda asimismo prohibido el uso de uniones dobles en el recorrido de la cañería.

En casos excepcionales, cuando deba ampliarse una instalación existente con la previa autorización de GAS DEL ESTADO se podrá intercalar una conexión.

### 5.2.6 CONEXIONES

Las mismas, entre los caños y sus accesorios, se harán por roscado cónico con filetes bien tallados. El número de filetes se indica en la tabla siguiente:

Designación		Longitud útil de rosca máxima en mm	Nº de filetes a tallar
IRAM	Comercial		
10	3/8	11,4	9
15	1/2	15	8
20	3/4	16,3	9
25	1	19,1	8
31	1.1/4	21,4	9
40	1.1/2	21,4	9
50	2	25,7	11

No puede efectuarse ningún tipo de conexión entre caños, o entre caños y accesorios, que no haya sido contemplado en el presente reglamento, o sin la autorización previa de la correspondiente oficina técnica de GAS DEL ESTADO.

### 5.2.7 PASTA PARA CONEXIONES

En las conexiones se usará únicamente pastas sellantes u otros elementos autorizados por GAS DEL ESTADO, quedando prohibido el uso de cáñamo y/o pintura.

Se aconseja la utilización de litargirio y glicerina, pasta que deberá prepararse en el momento de su empleo y en pequeñas cantidades por ser de fragüe rápido.

Se aplicará solamente sobre la rosca macho a fin de evitar que penetre en la cañería de consumo reduciendo la sección de pasaje de gas.

Se ajustarán con cinta teflón o pasta no fraguante aprobada por GAS DEL ESTADO, los taponés de toma de sifones de artefactos, cañería interna, etc.

En las conexiones para medidores sujetas a movimientos se empleará cinta de teflón o similar o bien pasta no fraguante de resultado equivalente aprobada por GAS DEL ESTADO.

### 5.2.8 DIAMETRO DE LA CAÑERÍA

El diámetro de cañería necesaria para suministrar el máximo caudal de gas correspondiente a una instalación, depende de:

- a) Caudal máximo de gas a utilizar o consumir.
  - b) Longitud de la cañería y número y tipo de accesorios (longitud equivalente). Longitud equivalente de un accesorio determinado es la longitud de caño recto, del mismo diámetro de éste, que ofrece igual resistencia al paso de gas, es decir que provoca igual caída de presión.
  - c) Pérdida de carga admitida a lo largo de la cañería.
  - d) Densidad del gas.
  - e) Factor de simultaneidad.
- a) Caudal máximo de gas a suministrar.

El volumen de gas a suministrar, se obtiene del consumo total, en  $m^3/h$  o  $l/h$ , de los artefactos a instalar.

El consumo promedio (aproximado) en kilocalorías (joule)/hora de los artefactos de uso doméstico más comúnmente usados se indica en la Tabla Nº 1 del apéndice Nº 1.

Se tendrá en cuenta también el posible aumento de consumo por agregado o cambio de artefacto.

Para otros tipos de artefactos se deberá consultar al fabricante o a la respectiva oficina técnica.

Las instalaciones para uso doméstico, se proyectarán previendo cocina y calentador de agua instantáneo (calefón), debiendo dimensionarse las cañerías para ambos servicios. El cálculo debe realizarse teniendo en cuenta los consumos de los artefactos a colocar.

Las llaves de paso de los artefactos tendrán el mismo diámetro de la cañería. Queda a opción del interesado dejar preparada la toma de gas para el calentador de agua.

Cuando se opte por dejarlas preparadas, se deberá construir asimismo el conducto de ventilación correspondiente para los calentadores de agua (no es necesario construir la ventilación cuando se coloca solamente un te taponado; en el caso de uso doméstico deberá dejarse una toma taponada en lugar de te).

Si se trata de cualquier artefacto de tiro balanceado (calefón o estufa) indefectiblemente deberá estar instalado no pudiéndose aceptar la toma taponada.

- b) Longitud de la cañería, y número y tipo de accesorios. (longitud equivalente)  
Para calcular el diámetro de los distintos tramos que constituyen una instalación, la longitud a considerar dependerá del trayecto a recorrer por el gas que pase por los respectivos tramos desde el medidor hasta el artefacto más alejado que alimenta. Esto se observa en los ejemplos de cálculo al final de este capítulo. Las longitudes así determinadas deberán incrementarse con la longitud equivalente de los distintos accesorios que la componen, cuyos valores están fijados en la Tabla Nº 18 del apéndice Nº 1.
- c) Pérdida de carga admitida a lo largo de la cañería  
La pérdida de carga (caída de presión) entre el artefacto y el medidor, funcionando la totalidad de los artefactos a instalar, no deberá exceder de DIEZ (10) mm de columna de agua (0,1 kPa).

d) Densidad del gas

La tabla N° 5 del apéndice N° 1, da las densidades de cada tipo de gas.

### 5.3 CALCULO DEL DIAMETRO DE LA CAÑERIA

El cálculo del diámetro de las cañerías se podrá efectuar mediante el empleo de las tablas NOS 3 y 4 del apéndice N° 1 que se dan el caudal en función del diámetro y longitud de las cañerías, de acuerdo al apartado 5.10.

Dichas tablas han sido calculadas para gases de distintas densidades y pérdidas de carga de 10 mm de columna de agua (0,1 kPa).

En las instalaciones de gas envasado, combinadas para ser conectadas en el futuro a la red de gas natural, deberá calcularse el diámetro de las cañerías internas con la Tabla N° 3 (Gas Natural) del apéndice N° 1.

El tramo comprendido entre el equipo de gas envasado y el empalme con el futuro ramal por el cual circulará gas natural, podrá calcularse con la tabla de gas envasado (Tabla N° 4). En las instalaciones en que se provea gas propano indiluido por redes, la cañería interna se calculará de acuerdo a las instrucciones que se dicten en la Oficina Técnica de GAS DEL ESTADO en la zona.

### 5.4 UBICACION DE LA CAÑERIA

- a) Cuando las cañerías vayan bajo tierra se colocarán como mínimo a una profundidad de 0,30 m y podrán descansar sobre el terreno cuando la consistencia del mismo lo permita; en caso contrario, deberán apoyarse sobre un lecho de ladrillos comunes bien asentados en todo su recorrido, o en su defecto sobre pilares a una distancia no mayor de 1,50 m entre sí. Asimismo, dichas cañerías y sus accesorios deberán ser de hierro negro, con la protección indicada en esta reglamentación.
- b) Cuando se coloquen bajo piso de mosaicos, cemento, etc., los caños podrán disponerse en el contrapiso de los mismos.
- c) En el caso de edificios de varios pisos, los caños que no pertenezcan a una vivienda deben recorrer preferentemente lugares de uso común a todas las viviendas (paliere, paredes, etc.). Cuando esto no sea posible se consultará a la Oficina Técnica correspondiente a fin de adoptar los recaudos de seguridad que se estimen convenientes para el caso (por ejemplo, entubamientos, ventilaciones, etc.).
- d) Las cañerías no podrán cruzar próximas a canillas, de tal manera que no estén constantemente sujetas a la acción de la humedad, salvo que posean adecuada protección para soportar dicha circunstancia; asimismo estarán alejadas de todo conductor eléctrico.
- e) No podrán cruzar o pasar dentro de chimeneas. Cuando corran adosadas exteriormente a una chimenea o cañería de calefacción deberán tener aislación térmica. Cuando corran adosadas a tabiques de madera, irán sólidamente engrapadas al mismo.

#### 5.4.1 PENDIENTES DE LA CAÑERIA

Las cañerías se colocarán, cuando corresponda, con una pendiente mínima del 1% dirigida en lo posible, hacia el medidor y ejecutando el sifón de un diámetro por lo menos igual al de aquélla.

Cuando se de pendiente hacia los artefactos, se colocarán en caso necesario los sifones correspondientes. Cuando por fuerza mayor se requiera un sifón de cámara se lo ubicará preferentemente junto al medidor debiendo asesorarse previamente en Oficina Técnica.

## 5.4.2 SIFONES EN LA CAÑERÍA

### a) Gas a baja presión:

Se instalará un sifón en la cañería interna a la salida del medidor cuando la pendiente sea hacia éste; en cuyo caso contará con cierre hidráulico en la parte superior y tapón de bronce de 13 mm de diámetro para desagüe. La manera de instalarlo se indica en las figuras 3-5a, 3-5b o en cualquier otra forma que se ajuste a los requisitos precedentes.

Para medidores ubicados en el frente del edificio el tapón del sifón deberá ubicarse en el interior del nicho en forma accesible y de fácil accionamiento para su desarme.

Para medidores colocados en batería, se dispondrá de un sifón de las características antedichas, el que deberá quedar accesible y ubicado en la línea del frente de los medidores.

La instalación del sifón podrá hacerse en la forma indicada en las figuras 3-12, 4.7.5. y 4.7.7.a. o en otra que llene los requisitos precedentes.

Para medidores de hasta 10 m<sup>3</sup>/h, ubicados en nichos individuales, el sifón a instalar tendrá capacidad mínima de 300 cm<sup>3</sup>. Para consumos mayores de 10 m<sup>3</sup>/h la Oficina Técnica fijará la capacidad y características del sifón a instalar.

### b) Gas a media presión:

No se exigirá el sifón en medidor ni en los artefactos. Asimismo, no será necesaria la instalación de cañería con pendiente.

### c) En las zonas de actual distribución a baja presión, pero previstas para futura conversión a media presión, deberán colocarse los sifones de acuerdo a lo indicado en (a), gas a baja presión.

### d) En el recorrido de la cañería se colocarán solamente en los casos que resulte imposible distribuir las pendientes y con autorización de la Oficina Técnica respectiva.

## 5.4.3 SIFONES INSTALADOS JUNTO A ARTEFACTOS:

Los sifones instalados junto a artefactos se ajustarán a lo siguiente:

### a) Se colocará sifón en aquellos casos en que la cañería tenga pendiente hacia el artefacto, en un tramo mayor de 1,50 m.

### b) El sifón se ejecutará de diámetro igual al del caño que descarga hacia él, y con una longitud mínima de 0,20 m debiendo terminar con tapón de 13 mm de diámetro. Esto es válido tanto para sifones junto a artefactos como para los instalados en cámara bajo el nivel del piso del gabinete del medidor.

### c) En todos los casos el sifón deberá quedar bloqueado con la llave de paso del artefacto y el tapón de drenaje se colocará de acuerdo a lo indicado en el Art. 5.2.7 y deberá ser fácilmente accesible.

En localidades donde se distribuye gas seco no será necesario el uso de sifones.

## 5.5 SOPORTES DE CAÑERÍAS

### a) Las cañerías no estarán sujetas a tensiones innecesarias provocadas por una instalación inadecuada o gravitar sobre ellas fuerzas ajenas a las mismas. Se hallarán firmemente aseguradas, libres de todo movimiento. Con este fin irán soportadas a partes estables rígidas y seguras del edificio.

### b) Cuando los caños vayan sujetos a tabiques de madera los soportes se atornillarán a la carpintería.

### c) Si la cañería corriera junto a paredes de mampostería será asegurada con grapas perfectamente empotradas.

### d) Las cañerías que corren sobre techos apoyarán sobre pilares separados a 2 m

entre sí, perfectamente engrapadas a fin de mantener correctamente la pendiente y evitar desplazamientos.

## 5.6 PROTECCION DE LAS CAÑERIAS

- 5.6.1 Cañerías bajo tierra o en contrapisos en contacto con terreno natural: serán recubiertas con revestimiento reforzado; según se indica en 3.2.3.1, 3.2.4.1 b) y 3.2.4.2 b).
- 5.6.2 Cañerías en contrapisos sobre losas de hormigón: serán recubiertas con revestimiento simple, según se indica en 3.2.3.2, 3.2.4.1 a) y 3.2.4.2 a).
- 5.6.3 Cañerías empotradas en mampostería: se protegerán con DOS (2) manos de pintura imprimadora de base asfáltica, según se indica en 3.2.5.
- 5.6.4 Cañerías aéreas de hierro negro: se recubrirán con UNA (1) mano de antióxido a base de cromato de zinc y DOS (2) manos de acabado con esmalte sintético de buena calidad.
- 5.6.5 Cañerías aéreas de hierro galvanizado: todas aquellas partes del galvanizado deterioradas o dañadas por herramientas recibirán el mismo tratamiento en las zonas afectadas que el indicado en 5.6.4.

Importante: En todos los casos, antes de la aplicación de los revestimientos, la superficie metálica de la cañería debe prepararse convenientemente a fin de erradicar toda contaminación por óxidos, grasa, polvo, restos de pintura, etc.

- 5.6.6 Como alternativa en los casos indicados en 5.6.1, 5.6.2 y 5.6.3, se podrá usar cañerías y accesorios con revestimiento a base de resinas epoxídicas, según se indica en 3.2.4.3.

## 5.7 RELACION DE LA CAÑERIA CON RESPECTO A CABLES, ARTEFACTOS ELECTRICOS, ESTUFAS, ETC.

- a) La cañería de gas no podrá estar en contacto con ningún conductor o artefacto eléctrico.
- b) En los cruces de cañerías embutidas de gas con conductores o caños de electricidad, se deberá interponer entre ellas un material aislante perfectamente asegurado (amianto, porcelana, cerámica, etc.).

## 5.8 USO DE AIRE Y OXIGENO A PRESION

En estos casos deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que tanto el aire como el oxígeno, pasen a la cañería de gas, para lo cual se deberá colocar las correspondientes válvulas de retención o hidráulicas, de acuerdo a las normas que para cada caso fijará la Oficina Técnica.

## 5.9 CUPLAS GALVANICAS

En condiciones de empotrada, la cañería interna no podrá tener continuidad eléctrica entre tramos compuestos por materiales de diferentes características (ej.: hierro negro con hierro galvanizado), debiendo contar en esos casos con elementos separadores dieléctricos.

## 5.10 EJEMPLOS DE CALCULO DE CAÑERIAS INTERNAS

(uso de las tablas del Apéndice N° 1)

Ejemplo N° 1

Ver Fig. N° 1

Calcular los diámetros de la cañería de la Fig. N° 1 para gas natural de 9.300 kcal/m<sup>3</sup>

(39.060 kJ/m<sup>3</sup>) para alimentar una cocina cuyo consumo es de 0,8 m<sup>3</sup>/h (800 l/h) y un calefón de 2 m<sup>3</sup>/h (2.000 l/h); pérdida de carga 10 mm.

a) Cálculo sin tener en cuenta la longitud equivalente:

El cálculo se comienza desde el artefacto más alejado hacia el medidor. En el presente caso se iniciará determinando el diámetro del tramo "Calefón - A" para el cual se tendrá una distancia de 35 m más 6 m = 41 m y un consumo de 2 m<sup>3</sup>/h. Entrando en la tabla Nº 3 con la longitud de 42 m (la tabla no da 41 m) se busca en dicho renglón qué diámetro permite pasar los 2 m<sup>3</sup> necesarios; en este caso se ve que un diámetro de 19 mm (3/4") permite pasar un caudal de 2,155 m<sup>3</sup>/h. El tramo "Cocina - A" se calcula con la distancia Cocina-Medidor, es decir 5 m más 6 m = 11 m de longitud, y entrando en la tabla con la longitud de 11 m se ve que es necesario un diámetro de 13 mm (1/2") que permite pasar 1,46 m<sup>3</sup>/h lo que es correcto porque la cocina consume un caudal de 0,8 m<sup>3</sup>/h. Para el tramo "A-Medidor" se usa la distancia al artefacto más alejado, es decir en este caso al calefón, y el consumo de los artefactos que debe alimentar, por lo tanto la longitud de cálculo será de 35 m más 6 m = 41 m, y un consumo de 2,8 m<sup>3</sup>/h (que resulta de sumar los consumos del calefón y cocina). Se entrará en la tabla con la longitud de 42 m (41 m no existe) y se ve que un diámetro de 25 mm (1") permite pasar 4,42 m<sup>3</sup>/h, que es el que se adopta.

#### RESUMEN

Tramo	Longitud	Consumo	Diámetro
Calefón - A	41 m	2 m <sup>3</sup> /h	19 mm
Cocina - A	11 m	0,8 m <sup>3</sup> /h	13 mm
A - Medidor	41 m	2,8 m <sup>3</sup> /h	25 mm

b) Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente:

Tramo Calefón - A

En la tabla Nº 18 se indica que las longitudes equivalentes son:

Codo a 90° = 30 diámetros.

Te a través = 20 diámetros.

Te flujo a 90° = 60 diámetros.

Codo a 45° = 14 diámetros.

Válvula macho = 100 diámetros.

Reducción = se desprecia.

Se calculará la longitud equivalente de acuerdo a la instalación:

1 Válvula macho 19 mm = 100 x 0,019 m = 1,9 m.

2 Codos a 90° de 19 mm = 2 x 30 x 0,019 m = 1,14 m

2 Codos a 45° de 19 mm = 2 x 14 x 0,019 m = 0,53 m

1 Reducción 19 x 25 = se desprecia.

1 Te a través 25 mm = 1 x 20 x 0,025 m = 0,5 m

2 Codos a 90° de 25 mm = 2 x 30 x 0,025 m = 1,50 m

La longitud equivalente en los accesorios es de 5,57 mts.

La longitud total a considerar será de 41 m más 5,57 m = 46,57 m.

Tramo Cocina - A

En este caso el tramo es de 11 metros reales. Calculamos la longitud equivalente de acuerdo a los accesorios instalados.

- 1 Válvula macho 13 mm =  $100 \times 0,013 \text{ m} = 1,3 \text{ m}$
- 2 Codos a 90° de 13 mm =  $2 \times 30 \times 0,013 \text{ m} = 0,78 \text{ m}$
- 1 Reducción 13 x 25 = se desprecia.
- 1 Te flujo a 90° 25 mm =  $1 \times 60 \times 0,025 \text{ m} = 1,50 \text{ m}$
- 2 Codos a 90° de 25 mm =  $2 \times 30 \times 0,025 \text{ m} = 1,50 \text{ m}$

La longitud total es de 11 m más 5,08 m = 16,08 m

#### Tramo A - Medidor

El tramo es de 41 metros reales y para el cálculo de longitud equivalente se considera el artefacto más alejado del medidor y todos los accesorios que están incluidos en él, que en este caso son los del tramo Calefón - A. Por lo tanto la longitud equivalente es de 5,57 m y la longitud total a considerar será de 46,57 m. Con los datos obtenidos vamos a la tabla N° 3 del apéndice N° 1 y obtenemos los diámetros definitivos (que podrán ser iguales o mayores que los obtenidos en el cuadro anterior).

#### RESUMEN

Tramo	Longitud	Consumo	Diámetro (Definitivo)
Calefón - A	46,57 m	2 m <sup>3</sup> /h	19 mm
Cocina - A	16,08 m	0,8 m <sup>3</sup> /h	13 mm
A - Medidor	46,57 m	2,8 m <sup>3</sup> /h	25 mm

#### Ejemplo N° 2 (Ver Fig. N° 2)

Calcular los diámetros de la instalación de la figura para un gas de 9.300 kcal/m<sup>3</sup> (39.060 kJ/m<sup>3</sup>).

Siguiendo el procedimiento del ejemplo anterior se determinaron las distancias de los artefactos al medidor.

Distancia:

A - Medidor.....	$7 + 2 + 12 + 10 = 31 \text{ m}$
B - Medidor.....	$2 + 2 + 12 + 10 = 26 \text{ m}$
C - Medidor.....	$3 + 12 + 10 = 25 \text{ m}$
D - Medidor.....	$6 + 6 + 10 = 22 \text{ m}$
E - Medidor.....	$2 + 6 + 10 = 18 \text{ m}$

#### Tramo 1 - 2

Longitud real 31 mts.

En este caso la longitud equivalente es la misma que para el tramo A - 1 o sea 6,94 m

Longitud total:  $31 \text{ m} + 6,94 \text{ m} = 37,94 \text{ m}$

#### Tramo C - 2

Longitud real 25 m

- 1 Válvula macho =  $100 \times 0,013 \text{ m} = 1,3 \text{ m}$
- 1 Reducción = 13 x 25 = Se desprecia
- 1 Te flujo a 90° =  $1 \times 60 \times 0,025 \text{ m} = 1,5 \text{ m}$
- 1 Te a través =  $1 \times 20 \times 0,032 \text{ m} = 0,64 \text{ m}$
- 1 Reducción 25 x 32 = Se desprecia
- 2 Codos a 45° =  $2 \times 14 \times 0,32 \text{ m} = 0,9 \text{ m}$
- 1 Codo a 90° =  $30 \times 0,032 \text{ m} = 0,96 \text{ m}$
- Longitud total =  $25 \text{ m} + 5,30 \text{ m} = 30,30 \text{ m}$

#### Tramo 2 - 4



Longitud real 31 m

La longitud equivalente es la misma que para el tramo A - 1 (por corresponder la misma longitud real)

Longitud total = 31 m + 6,94 m = 37,94 m

Tramo D - 3

Longitud real 22 m

1 Codo 90° = 30 x 0,019 m = 0,57 m

1 Válvula macho = 100 x 0,019 m = 1,9 m

1 Reducción 19 x 25 = Se desprecia

1 Te flujo a 90° = 1 x 60 x 0,025 m = 1,5 m

1 Te flujo a 90° = 1 x 60 x 0,032 m = 1,92 m

2 Codos 45° = 2 x 14 x 0,032 m = 0,9 m

1 Codo 90° = 30 x 0,032 m = 0,96 m

Longitud total = 22 mts. + 7,75 m = 29,75 m

Tramo E - 3

Longitud real 18 m

1 Codo 90° = 30 x 0,019 m = 0,57 m

1 Válvula macho = 100 x 0,019 m = 1,9 m

1 Te flujo a 90° = 1 x 60 x 0,025 m = 1,5 m

1 Te flujo a 90° = 1 x 60 x 0,032 m = 1,92 m

1 Reducción 19 x 25 = Se desprecia

2 Codos 45° = 2 x 14 x 0,032 m = 0,9 m

1 Codo 90° = 30 x 0,032 m = 0,96 m

La longitud total = 18 m + 7,75 m = 25,75 m

Tramo 3-4

Longitud real 22 m

La longitud equivalente es la misma que para el D-3 o E-3 o sea, 7,75 m

La longitud total = 29,75 m

a) Hacemos el cuadro resumido por tramo sin tener en cuenta la longitud equivalente.

Tramo	Long. real a tener en cuenta (m)	Consumo (m <sup>3</sup> /h)	Diámetro aproximado (mm)
A-1	31	0,8	13
B-1	26	2	19
1-2	31	2,8	25
C-2	25	0,5	13
2-4	31	3,3	25
D-3	22	2	19
E-3	18	2	19
3-4	22	4	25
4-M	31 (al artefacto más alejado)	7,3	32

b) Cálculo teniendo en cuenta la longitud equivalente. Con los valores indicados en la tabla N° 18 del apéndice N° 1 se procede de la siguiente forma:

Tramo A - 1

Longitud real 31 m

1 Válvula macho =  $100 \times 0,013 \text{ m} = 1,3 \text{ m}$   
 1 Codo  $90^\circ = 30 \times 0,013 \text{ m} = 0,39 \text{ m}$   
 1 Reducción  $13 \times 25 = \text{Se desprecia}$   
 1 Te flujo a  $90^\circ = 60 \times 0,025 \text{ m} = 1,50 \text{ m}$   
 1 Codo  $90^\circ = 30 \times 0,025 \text{ m} = 0,75 \text{ m}$   
 1 Te a través =  $1 \times 20 \times 0,032 \text{ m} = 0,64 \text{ m}$   
 1 Te a través =  $1 \times 20 \times 0,025 \text{ m} = 0,5 \text{ m}$   
 1 Reducción =  $25 \times 32 = \text{Se desprecia}$   
 2 Codos  $45^\circ = 2 \times 14 \times 0,032 \text{ m} = 0,96 \text{ m}$   
 Longitud Total =  $31 \text{ m} + 6,94 \text{ m} = 37,94 \text{ m}$

Tramo B - 1

Longitud real 26 m

2 Codos a  $90^\circ = 2 \times 30 \times 0,019 \text{ m} = 1,14 \text{ m}$   
 1 Válvula macho =  $100 \times 0,019 \text{ m} = 1,9 \text{ m}$   
 1 Reducción de  $19 \times 25 = \text{Se desprecia}$   
 1 Codo  $90^\circ = 30 \times 0,025 \text{ m} = 0,75 \text{ m}$   
 1 Te a través =  $20 \times 0,025 \text{ m} = 0,50 \text{ m}$   
 1 Te a través =  $1 \times 20 \times 0,032 \text{ m} = 0,64 \text{ m}$   
 1 Te flujo a  $90^\circ = 1 \times 60 \times 0,025 \text{ m} = 1,5 \text{ m}$   
 1 Reducción  $25 \times 32 = \text{Se desprecia}$   
 2 Codos  $45^\circ = 2 \times 14 \times 0,032 \text{ m} = 0,90 \text{ m}$   
 1 Codo  $90^\circ = 30 \times 0,032 \text{ m} = 0,96 \text{ m}$   
 Longitud total =  $26 \text{ m} + 8,29 \text{ m} = 34,29 \text{ m}$

Tramo 4 - M

La longitud equivalente para este tramo será como en el ejercicio anterior, la del artefacto más alejado, en este caso la cocina.

Longitud real 31 m

Longitud equivalente = 6,94 m, corresponde al tramo A - 1.

Longitud total =  $31 \text{ m} + 6,94 \text{ m} = 37,94 \text{ m}$

Con las longitudes totales obtenidas vamos a la Tabla Nº 3 y obtenemos los diámetros de la cañería definitiva.

Tramo	Longitud total (m)	Consumo ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	Diámetros definitivo (mm)
A-1	37,94	0,8	13
B-1	34,29	2	19
1-2	37,94	2,8	25
C-2	30,30	0,5	13
2-4	37,94	3,3	25
D-3	29,75	2	19
E-3	25,75	2	19
3-4	29,75	4	25
4-M	37,94	7,3	32

FIGURA 1



