

NORMA TECNICA DE EDIFICACION
EM 040 INSTALACIONES DE GAS

INDICE

1. GENERALIDADES
2. OBJETO
3. CAMPO DE APLICACION
4. REFERENCIAS NORMATIVAS
5. GLOSARIO
6. INSTALACIONES DE GAS NATURAL
7. INSTALACIONES DE GAS LICUADO DE PETROLEO
8. LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA LA DUALIDAD DEL SISTEMA (GAS NATURAL - GAS LICUADO DE PETROLEO).
9. CONDICIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DEL GABINETE Y LOS EQUIPOS DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.
10. VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL.
11. EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS A GAS.
12. ANEXO A (NORMATIVO): EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS A GAS.

ANEXO A.1: NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN PARA UN SOLO ARTEFACTO DE GAS. TABLAS A1 Y A2.

ANEXO A.2: NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN COLECTIVOS. TABLAS A5, A6, A7 Y A8
13. ANEXO B (NORMATIVO): TABLA DE VALORACIÓN DE PARTICULARIDADES DEL CONECTOR DE EVACUACIÓN A NIVEL DEL MAR
14. ANEXO C (INFORMATIVO): EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA TABLA DE VALORACIÓN DE PARTICULARIDADES DEL CONECTOR DE EVACUACIÓN DIRECTA A TRAVÉS DE FACHADA.

ANEXO C.1: H ES MAYOR O IGUAL A 10 CM
15. ANEXO D (INFORMATIVO): FORMULA DE KINKELL PARA EL CÁLCULO DE SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN EN CONDICIONES DIFERENTES A LAS ESTABLECIDAS EN EL ANEXO 2.1
16. ANEXO E: (INFORMATIVO): EJEMPLO DE APLICACION PARA DETERMINAR LOS DIAMETROS INTERNOS DE LOS CONECTORES DE LA CHIMENEA, LA ALTURA H Y LOS VALORES DE R.
17. ANEXO F (INFORMATIVO): EJEMPLOS DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE DUCTOS DE EVACUACION.

18. **ANEXO G (INFORMATIVO): VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL.**

ANEXO G.1: TABLA PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPACIO CONFINADO.

ANEXO G.2: TABLA COMPLEMENTARIA: CONSUMOS DE ARTEFACTOS A GAS

19. **ANEXO H (INFORMATIVO): EJEMPLOS APLICATIVOS ACERCA DE LA VENTILACIÓN DE AMBIENTES DÓNDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS.**

1. GENERALIDADES

El gas constituye una importante fuente de energía para el país.

Mediante un correcto uso se pueden obtener grandes ventajas técnicas, económicas y ambientales.

Para una edificación, el adecuado funcionamiento de sus instalaciones internas implica necesariamente la conveniente ventilación de los ambientes y la apropiada evacuación de los productos de la combustión.

2. OBJETO

La presente norma establece los mínimos requerimientos técnicos que se deben incluir en el diseño y construcción de una edificación en la que se instale redes internas de gas natural y/o redes de media y baja presión de gas licuado de petróleo.

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Para Instalaciones Internas de Gas Licuado de Petróleo la presente norma técnica regula la construcción de todo tipo de edificación desde el regulador de alta presión o regulador de primera etapa.

Para Instalaciones Internas de Gas Natural la presente norma técnica regula las condiciones constructivas para su uso en viviendas, hospedajes, establecimientos educativos, establecimientos de salud, comercios (solo restaurantes, locales comerciales y lavanderías), oficinas, servicios comunales así como establecimientos de recreación y deportes; desde el límite de propiedad.

4. REFERENCIAS NORMATIVAS

NFPA 54: 2006 National fuel gas code

NTC 3833:2002 Dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación de los sistemas para la evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos que funcionan a gas.

NTC 3643:2003 Especificaciones para la instalación de artefactos a gas para la producción instantánea de agua caliente. Calentadores de paso continuo

NTC 3631: 2003 Ventilación de ambientes interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial

NTP 111.023:2006 Gas natural seco. Evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos a gas natural.

NTP 111.022:2006 Gas natural seco. Ventilación y aire para combustión en recintos internos donde se instala artefactos a gas para uso residencial y comercial

NTP 111.011:2006 GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales

NTP 111.001:2002 GAS NATURAL SECO. Terminología básica

UNE 60670-6: 1999 Instalaciones receptoras de gas suministrados a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5bar. Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y

evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas.

5. GLOSARIO

Para los propósitos de la presente Norma Técnica de Edificación se aplican las siguientes definiciones:

- 5.1 Accesorio de unión: Elementos metálicos tales como codos divergentes y tes “T” de interconexión, necesarios para conformar los ductos y sus conectores.
- 5.2 Aire circulante: Aire de enfriamiento, calefacción o ventilación, distribuido en el espacio habitable de una edificación.
- 5.3 Aire de combustión: Aire necesario para llevar a cabo la combustión completa del gas en el quemador de un artefacto.
- 5.4 Aire de dilución: Aire que ingresa al corta tiros de un artefacto, mezclándose con los productos de la combustión del gas o aire necesario para diluir hasta niveles seguros la concentración de los productos de la combustión que no sean evacuados hacia la atmósfera exterior, o ambos, que queden atrapados dentro del ambiente donde está instalado el artefacto.
- 5.5 Aire de renovación: Aire necesario para reponer el aire consumido por la combustión del gas de un artefacto instalado en un ambiente interior en una edificación.
- 5.6 Ambiente exterior o exterior: Para el caso de esta norma la alusión a un ambiente exterior o al exterior se entenderá que se refiere a la atmósfera exterior, a un ambiente abierto hacia el exterior o a un patio de ventilación.
- 5.7 Ambiente abierto hacia el exterior: Para efectos de la presente norma es el espacio o ambiente de una edificación que tiene un acceso desde la atmósfera exterior a través de un vano vacío que debe estar permanentemente libre. Este vano puede estar ubicado en las paredes o en el techo del ambiente y deberá cumplir los siguientes requisitos:
- a) En caso de ubicarse en muros o paredes
El vano vacío con acceso permanente debe ocupar un área no menor del 40% de los muros o paredes que den al exterior y no debe ser menor de 2 m². El borde superior del vano deberá situarse a una distancia no mayor a 50 cm del techo del ambiente.
 - b) En caso de ubicarse en techos
El vano vacío con acceso permanente debe ocupar un área no menor del 40% de la superficie superior y en ningún caso debe ser menor de 2 m²
- 5.8 Ambiente interior: Espacio de una edificación cuyas características constructivas le impiden cumplir los requisitos de un ambiente exterior; es decir, un Ambiente Interior:
- No se refiere a la atmósfera exterior.
 - No se refiere a un ambiente abierto hacia el exterior (no tiene un acceso desde la atmósfera exterior a través de un vano vacío permanentemente libre).
 - No se refiere a un patio de ventilación.
- 5.9 Artefacto de gas Tipo A: Es el artefacto diseñado para ser usado sin conexión a un conducto de evacuación de los productos de la combustión, dejando que éstos se mezclen con el aire del ambiente en que está ubicado el artefacto; el aire para la combustión se obtiene desde el ambiente en que está instalado el artefacto a gas.
- 5.10 Artefacto de gas Tipo B: Es el artefacto diseñado para ser usado con conexión a un sistema de conducto de evacuación de los productos de la combustión hacia el exterior del ambiente en que está ubicado el artefacto; el aire para la combustión se obtiene desde el ambiente interior

o espacio interno en que está instalado el artefacto a gas. Se distinguen dos clases de artefactos Tipo B:

Tipo B.1: artefactos para conductos de evacuación por tiro natural.

Tipo B.2: artefactos para conductos de evacuación por tiro mecánico.

- 5.11 Artefacto de Gas Tipo C: Artefacto de cámara de combustión hermética, es decir, con circuito de combustión sellado al ambiente dónde se ubica el artefacto. Diseñado para ser conectado directamente con algún ambiente abierto mediante un sistema de admisión de aire y un conducto para la evacuación de los productos de la combustión.
- 5.12 Chimenea: Uno o más vías de pasaje, vertical o casi vertical, para transportar gases de combustión o de venteo hacia la atmósfera exterior.
- 5.13 Chimenea construida en fábrica: Una chimenea formada por componentes listados construidos en fábrica, ensamblados de acuerdo con los términos del listado para conformar una chimenea completa.
- 5.14 Chimenea de mampostería: Una chimenea construida in-situ con unidades macizas de mampostería, ladrillos, piedras, unidades para chimeneas de mampostería listadas, u hormigón de cemento reforzado, forrada con revestimientos adecuados para gases de chimeneas.
- 5.15 Chimenea de metal: Una chimenea de metal construida in-situ.
- 5.16 Conector: Conducto lateral de conexión que sirve para acoplar los artefactos a gas a los ductos de evacuación (individuales o colectivos), cuando se requiera. Los conectores a su vez pueden ser múltiples o individuales.
- 5.17 Corta tiro: Mecanismo instalado en el circuito para la evacuación de los productos de la combustión de un artefacto, con el propósito de reducir la influencia del tiro y del tiro revertido (o reflujo) en el sistema de evacuación de los productos de la combustión, sobre el desempeño funcional del quemador y del proceso de combustión de la mezcla gas y aire.
- 5.18 Defecto de tiro: Presión de tiro insuficiente en un sistema de evacuación, que hace que esta sea incorrecta y que parte de los productos de la combustión invadan el ambiente donde se encuentre ubicado el artefacto.
- 5.19 Ducto individual: Conducto que sirve para la evacuación de los productos de combustión de un solo artefacto.
- 5.20 Ducto común: Conducto que sirve para la evacuación de los productos de combustión de dos (2) o más artefactos instalados en una o varias plantas de un mismo edificio. Los ductos se componen de tramos rectos de tuberías, posiblemente de uno o varios conectores, de los correspondientes accesorios de acople y de un sombrerete en su extremo terminal.
- 5.21 Entidad competente: Es el ente gubernamental responsable de verificar la correcta aplicación de cualquier parte de una Norma Técnica de Edificación o el funcionario o la agencia designada por esta entidad para ejercitar tal función.
- 5.22 Espacio confinado: Ambiente interior de una edificación cuyo volumen es menor a 4,8 m³/KW de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados. Cualquier ambiente comunicado en forma permanente a través de un vano libre de cierre y sin ningún obstáculo de por lo menos 2 m² de área, se considera parte integral del espacio materia de análisis. En la obtención de la potencia no se consideran los artefactos Tipo C. Véase Anexo G.1.
- 5.23 Espacio no confinado: Ambiente interior de una edificación que es mayor o igual a 4,8 m³/KW de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados. Cualquier ambiente comunicado en forma permanente a través de un vano libre de cierre y

sin ningún obstáculo de por lo menos 2 m², se considera parte integral del espacio materia de análisis. En la obtención de la potencia no se consideran los artefactos tipo C.

- 5.24 Evacuación: Conducción hacia la atmósfera de los productos de la combustión generados por los artefactos a gas instalados en ambientes interiores.
- 5.25 Gas: Cuando la presente Norma se refiera a “gas”, deberá entenderse que este término comprende al Gas Natural y al Gas Licuado de Petróleo (GLP).
- 5.26 Hogar: Cámara de combustión donde se quema el combustible con el oxígeno del aire con el propósito de producir calefacción, u otra forma de energía, el cual podría disponer de una chimenea para la evacuación de los productos de la combustión generados en el proceso.
- 5.27 Indice de Wobbe: Es el poder calorífico superior medido sobre una base volumétrica, dividido por la raíz cuadrada de la densidad relativa correspondiente. La energía generada por los gases naturales con diferentes composiciones, es la misma si tienen el mismo índice de Wobbe, y además son usados bajo la misma presión de gas.

Donde:

$$W = \frac{PCS}{\sqrt{d_r}}$$

W: Indice de Wobbe.

PCS: Poder Calorífico Superior.

dr: Densidad relativa referido al aire.

- 5.28 Infiltración de aire: Proceso natural de ingreso de aire dentro de un ambiente.
- 5.29 Instalaciones internas de gas natural: Para esta definición se tomará lo señalado el D.S. N° 042-99-EM o sus modificatorias.
- 5.30 Material no combustible: Para los fines de esta norma, material no combustible significará aquel material que no puede arder ni encenderse, tales como los que se componen de acero, hierro, arcilla (ladrillos, tejas, etc.), concreto, pizarra, vidrio, yeso, piedra, tierra (adobe) y otros aprobados por una Norma Técnica Peruana o a falta de esta, una norma técnica internacional de reconocido uso.
- 5.31 Patio de ventilación
Un patio de ventilación es aquel ambiente exterior situado dentro del volumen de la edificación y en comunicación directa con el aire en su parte superior.
- Para el caso de esta norma se considerará una sección transversal no menor de 4 m² en caso de vivienda unifamiliar no debiendo su lado menor ser inferior a 2m. Para el caso de vivienda multifamiliar la sección transversal mínima será de 4.84 m² y el lado menor no deberá ser inferior a 2.20m.
- 5.32 Productos de la combustión: Constituyentes resultantes de la combustión de un combustible con el oxígeno del aire, incluyendo los productos inertes, pero excluyendo el aire en exceso.
- 5.33 Redes de baja presión (GLP): Se define como el sistema de tuberías internas desde el regulador de última etapa (regulador de baja presión) hasta el punto de conexión del artefacto.
- 5.34 Redes de media presión (GLP): Se define como el sistema de tuberías internas o externas a la edificación que permiten la conducción de GLP hacia los distintos artefactos de consumo de un mismo usuario. Está comprendida entre la salida del regulador de alta presión o regulador de primera etapa y el regulador de última etapa (regulador de baja presión) incluyendo los centros de medición en los casos de instalación con medidores.

- 5.35 Reflujo: Efecto en el cual parte de los productos de la combustión invaden el local donde se encuentra ubicado el artefacto. Este fenómeno puede ser momentáneo o continuo.
- 5.36 Regulador de alta presión (GLP): Regulador de presión para el servicio con Gas Licuado de Petróleo (GLP) líquido o vapor, diseñado para reducir la presión del recipiente a una presión no mayor que 1,0 psig (6,9 kPag).
- 5.37 Regulador de primera etapa (GLP): Regulador de presión para el servicio con vapor de Gas Licuado de Petróleo (GLP), diseñado para reducir la presión del recipiente a 10,0 psig (69 kPag) o menos.
- 5.38 Regulador de tiro barométrico: Un dispositivo regulador de tiro adosado a la chimenea, al conector de venteo, o múltiple de distribución de los gases de chimenea, para proteger al equipo de combustión a través del control de tiro de ésta. Un regulador de tiro barométrico de doble acción es aquel cuyo registro compensado se encuentra libre para moverse en cualquier dirección para proteger al equipo de combustión tanto de tiro excesivo como del reflujo de los gases de chimenea.
- 5.39 Sistema de evacuación: Conducto continuo que se extiende desde el corta tiro de un artefacto a gas hasta la atmósfera exterior, con el propósito de desalojar los productos de la combustión generados por los artefactos instalados en ambientes interiores.
- 5.40 Sistema de evacuación de tiro natural: Sistema de evacuación diseñado para conducir los productos de la combustión generada espontáneamente por la diferencia de temperatura entre los productos de la combustión del gas y la atmósfera exterior.
- 5.41 Sistema de evacuación de tiro mecánico: Sistema diseñado para conducir los productos de la combustión del gas por medios mecánicos, los cuales pueden ser de tiro inducido o de tiro forzado.
- 5.42 Sistema de evacuación de tiro inducido: Sistema de tiro mecánico que emplea un ventilador u otro medio mecánico para inducir una corriente de tiro bajo presión estática no positiva. El medio mecánico se ubica próximo a la atmósfera exterior.
- 5.43 Sistema de evacuación de tiro forzado: Sistema de evacuación de tiro mecánico que emplea un ventilador u otro medio mecánico para forzar una corriente de tiro bajo presión estática positiva. El medio mecánico se ubica próximo a la zona de generación de los productos de la combustión.
- 5.44 Sombrerete o deflector: Dispositivo que se acopla al extremo superior o terminal de una chimenea y que sirve para mantener unas condiciones adecuadas de tiro en el sistema de evacuación bajo los efectos del viento, y evitar que entren al sistema de evacuación: lluvia, granizo o cualquier material extraño.
- 5.45 Tiro: El flujo de gases a través de un conducto o sistema de evacuación, causado por un diferencial de presiones.
- 5.46 Tiro mecánico: Flujo de gases, vapores, humos o aire a través de un sistema causado por un ventilador, extractor u otro medio mecánico.
- 5.47 Tiro natural: Tiro desarrollado por la diferencia de temperatura entre los productos de la combustión (calientes) y la atmósfera exterior.
- 5.48 Ventilación: Acción de introducir aire circulante hacia un ambiente, para suplir los requerimientos adicionales de aire de combustión, renovación y dilución de los artefactos a gas, instalados en el ambiente tal que la infiltración natural de aire no sea suficiente para este propósito. El aire abastecido por el sistema de ventilación debe provenir del exterior.

6. INSTALACIONES DE GAS NATURAL

Las condiciones técnicas para el proceso constructivo de las instalaciones internas residenciales y comerciales de gas natural deberán cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, aprobado mediante DS 042-99-EM y en la Norma Técnica Peruana “GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales” (NTP 111.011) y sus modificaciones.

7. INSTALACIONES DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO

Para el caso del Gas Licuado de Petróleo, la máxima presión de operación en las tuberías que transportan GLP que se instalen después del regulador de primera etapa o alta presión debe ser de 20 psig.

Las condiciones técnicas para instalación de los tanques para almacenamiento y del proceso constructivo de la red de alta presión de gas licuado de petróleo (GLP) deberán cumplir con lo dispuesto en la Norma Técnica Peruana “Instalaciones de Gas Licuado de Petróleo para Consumidores Directos y Redes de Distribución” (NTP 321.123) y sus modificaciones.

Las condiciones técnicas para el proceso constructivo de la red de media y baja presión de gas licuado de petróleo (GLP) deberán cumplir con lo dispuesto en la Norma Técnica Peruana de INDECOPI, a falta de esta una norma técnica internacional o nacional de reconocida aplicación.

8. LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA LA DUALIDAD DEL SISTEMA (GAS NATURAL - GAS LICUADO DE PETRÓLEO).

Con el propósito de minimizar los cambios a afrontar por parte del usuario a fin de migrar de un combustible a otro (GLP a Gas Natural por ejemplo), ha de considerarse la utilización de un sistema de tuberías diseñado para operar tanto con Gas Natural como con GLP.

Se deberá diseñar el sistema considerando las fórmulas de cálculo y recomendaciones indicadas en la NTP 111.011 para gas natural seco. Asimismo, se deberán tomar las precauciones para evitar la formación de condensados de GLP en el sistema de tuberías, ya que para un mismo consumo, el diámetro de las tuberías de Gas Natural puede ser mayor que el requerido para GLP.

9. CONDICIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL GABINETE Y LOS EQUIPOS DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

Los equipos de regulación y medición deberán ubicarse siguiendo los requerimientos al respecto de este tema, indicados en la NTP 111.011 y en la NTP 321.121 para el caso de gas natural y GLP respectivamente.

10. VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL.

Este artículo establece los requisitos y los métodos para la ventilación de los ambientes interiores donde se instalan artefactos de gas para uso residencial y comercial.

10.1 Especificaciones generales referente a la ventilación de ambientes interiores

10.1.1 Localización de los artefactos de gas

Los artefactos de gas instalados en ambientes interiores deberán localizarse de tal forma que permita la circulación libre y espontánea del aire de combustión, renovación y dilución.

10.1.2 Características de construcción de los artefactos de gas

Los artefactos de gas Tipo B instalados en ambientes interiores o los sistemas para la evacuación de los productos de combustión a los cuales están asociados, deberán disponer de corta tiro o de reguladores barométricos de tiro, de manera que se prevenga la generación de diferenciales de presión entre estos elementos y las corrientes de suministro de aire de combustión. Este requisito no es aplicable a los artefactos Tipo A que no necesitan acoplarse a conductos para la evacuación de los productos de combustión de gas.

Las demandas de aire de combustión, renovación y dilución, para los artefactos de gas diseñado para acoplarse a conductos para la evacuación de los productos de combustión de dicho gas hacia la atmósfera exterior por tiro natural, deberán satisfacerse mediante alguno de los métodos de ventilación que se describen en 10.2.

10.1.3 Requerimientos mínimos adicionales de aire y/o aberturas permanentes para ventilación.

Para edificaciones nuevas.

En caso de edificaciones nuevas, sin proyecto constructivo aprobado a la fecha de la dación de la presente norma, se deberá considerar obligatoriamente en el diseño arquitectónico de las áreas de lavandería y/o cocina la existencia de una abertura inferior y otra superior para ventilación, ambas permanentes y con acceso al exterior de la edificación (es decir, con acceso a la atmósfera exterior, a un patio de ventilación o a un ambiente abierto hacia el exterior. Véase 5.7 y Figura 2)

El lado inferior de la abertura inferior así como el lado superior de la abertura superior estarán ubicados como máximo a los 30cm sobre el nivel del piso y del techo terminado respectivamente con un área mínima total de 280 cm² y cuyo lado mínimo será de 8cm.

Si se pretende instalar artefactos a gas en otros ambientes de la edificación, cada uno de estos también deberán tener dos aberturas con las características antes descritas.

Las aberturas deberán preverse desde el diseño arquitectónico y no podrán atravesar elementos estructurales.

Para edificaciones existentes

En los espacios confinados de las edificaciones existentes, en donde se pretenda instalar artefactos a gas se deberá considerar la existencia de una abertura inferior y otra superior para ventilación, ambas permanentes y con acceso al exterior de la edificación (es decir, con acceso a la atmósfera exterior, a un patio de ventilación o a un ambiente abierto hacia el exterior. Véase 5.7

El lado inferior de la abertura inferior así como el lado superior de la abertura superior estarán ubicados como máximo a los 30cm sobre el nivel del piso y del techo terminado respectivamente, con un área mínima total de acuerdo a alguno de los métodos establecidos en el numeral 10.2.2 y cuyo lado mínimo será de 8cm.

- En caso no se pudiera realizar las aberturas en las ubicaciones antes descritas, debido a motivos estructurales, se podrán ejecutar a partir de la cara superior de la viga o sobrecimiento (en caso de la abertura inferior) así como de la cara inferior de la viga (en caso de la abertura superior).
- En caso no se pudiera realizar las aberturas en las ubicaciones antes descritas por otros motivos, se deberá introducir aire adicional hacia el ambiente, según los métodos dispuestos en el numeral 10.2.2

Para espacios no confinados se deberá verificar la condición de no confinamiento (es decir, un ambiente interior mayor o igual a 4.8m³/kw).

10.1.3.1 Instalaciones residenciales

En las instalaciones residenciales donde los artefactos de gas están instalados en ambientes interiores, además de las demandas de aire para combustión, renovación y dilución, deberán tenerse en cuenta los requerimientos de aire circulante de elementos tales como extractores de cocina, ventiladores, secadores de ropa y chimeneas, entre otros.

10.1.3.2 Instalaciones comerciales

En las instalaciones comerciales donde los artefactos de gas instalados en ambientes interiores además de las demandas de aire de combustión, renovación y dilución requeridos por los artefactos de gas, deberá garantizarse un adecuado suministro de aire de procesamiento para fines tales como enfriamiento de equipos o materiales, o ambos; calefacción y secado; oxidación; dilución o evacuación de humos, vapores y grasas, control de olores. Independientemente de las demandas de aire para los equipos y procesos relacionados con las actividades comerciales que se desarrollen en ambientes interiores, se deberá establecer un flujo permanente de aire fresco para el adecuado desempeño y bienestar del personal que labora dentro de este tipo de instalaciones.

10.2 Métodos de ventilación de los ambientes interiores

Según el tipo de ambiente, confinado o no, en la Figura 1 se presenta un cuadro resumen con los métodos de ventilación para ambientes cerrados.

10.2.1 Métodos para la ventilación de espacios no confinados

Para el caso de los artefactos a gas instalados en ambientes no confinados, sólo se debe verificar la condición de no confinamiento del ambiente establecida en la definición 5.23.

10.2.2 Métodos para la ventilación de espacios confinados

La adecuada ventilación de un ambiente confinado puede ser provista utilizando alguno de los métodos descritos a continuación:

- Comunicación con otros ambientes dentro de la misma edificación.
- Comunicación directa con el exterior.
- Método combinado.
- Métodos alternativos para la ventilación de espacio confinados.

10.2.2.1 Comunicación con otros ambientes dentro de la misma edificación

Se trata de proveer el aire necesario a través de aberturas permanentes que comuniquen el espacio confinado con ambientes aledaños de manera tal, que el volumen conjunto de todos los espacios comunicados, satisfaga los requerimientos de un espacio no confinado.

Este método de ventilación puede ser aplicado comunicando espacios ubicados en el mismo o diferente piso de la edificación, para lo cual se debe tener en cuenta:

- **Comunicación con espacios en el mismo piso**

Se debe proveer dos aberturas, una superior y una inferior, cada una con un área libre obtenida de multiplicar 22 cm² por cada kW de potencia nominal agregada o conjunto de los artefactos a gas instalados en el espacio confinado. Por seguridad el área libre mínima de cada abertura será de 645 cm².

La ubicación de las aberturas (con ambiente contiguo no confinado) ha de ser como se indica en la Figura 2 y la mínima dimensión no puede ser inferior a 8 cm.

- **Comunicación con espacios en diferente piso**

El método es similar al anterior, pero la comunicación debe ser provista a través de aberturas en puertas o pisos/techo cuya área libre mínima sea de 44 cm²/kW de potencia nominal agregada o conjunta de los artefactos a gas instalados en el espacio confinado.

Véase Figura 3.

10.2.2.2 Comunicación directa con el exterior

Se trata de proveer el aire necesario a través de aberturas o conductos permanentes que comuniquen el espacio confinado con el exterior de la edificación de manera tal, que se provea del aire para la combustión, renovación y dilución, demandado por los artefactos.

Este método de ventilación puede ser aplicado utilizando una o dos aberturas permanentes que comuniquen el espacio no confinado con el exterior:

- **Comunicación con el exterior a través de dos aberturas**

Se utilizan dos aberturas permanentes, una superior y una inferior, cada una con un área libre obtenida de multiplicar 6 cm² por cada kW de potencia nominal agregada o conjunta de los artefactos a gas instalados en dicho espacio interior. Por seguridad el área libre mínima de cada abertura será de 100 cm². Véase la Figura 4.

Además se debe tener en cuenta que:

- Cuando la comunicación es directa o se realiza por medio de conductos verticales, cada abertura debe tener un área libre obtenida de multiplicar 6 cm² por cada kW de potencia nominal agregada o conjunto de los artefactos a gas instalados en el espacio confinado. Por seguridad el área libre mínima de cada abertura será de 100 cm². Véase Figura 5.
- Cuando la comunicación se realiza a través de conductos horizontales, cada abertura debe tener un área libre obtenida de multiplicar 11 cm² por cada kW de potencia nominal agregada o el conjunto de los artefactos a gas instalados en el espacio confinado. Por seguridad el área libre mínima de cada abertura será de 100 cm². Véase Figura 6
- Cuando la comunicación se realiza mediante conductos colectivos distribuidos en varios pisos de la misma edificación, se deben utilizar conductos independientes para el desalojo del aire viciado y la admisión del aire para la combustión, renovación y dilución. Se debe cumplir adicionalmente con los requisitos descritos anteriormente para la comunicación a través de conductos verticales u horizontales según sea el caso y proveyendo dos aberturas permanentes con un área libre igual al área de la sección interior del respectivo conducto colectivo. Ver Anexo G.2 Tabla complementaria: Consumos de artefacto a gas.

- **Comunicación con el exterior a través de una abertura**

Este método debe ser utilizado sólo cuando el artefacto posee un ducto de evacuación de los gases de combustión al exterior del ambiente. La abertura de ventilación permanente que comunica con el exterior debe ser inferior y deberá tener un área libre mínima obtenida de multiplicar 11cm² por cada kw de potencia nominal agregada o el conjunto de los artefactos a gas instalados en el espacio confinado. Por seguridad el área libre mínima de la abertura mencionada será de 100cm².

10.2.2.3 Método combinado; comunicación con otro ambiente dentro de la misma edificación y comunicación directa con el exterior

Se trata de proveer el aire necesario a través de aberturas o conductos permanentes que comuniquen el espacio confinado con otros ambientes aledaños así como también con el exterior de manera tal, que se provea del aire para la combustión, renovación y dilución, demandado por los artefactos.

Para la aplicación del método combinado deben cumplirse las siguientes indicaciones:

1. **Abertura hacia otro ambiente interior aledaño.** Dónde se use esta abertura, la misma debe cumplir con lo establecido en el numeral 10.2.2.1.
2. **Localización de la abertura o conducto hacia el exterior.** La localización de la abertura o conducto hacia el exterior debe cumplir con lo establecido en el numeral 10.2.2.2.
3. **Dimensionamiento de la abertura o conducto hacia el exterior.** El área de la abertura o conducto debe calcularse de acuerdo con lo siguiente:
 - Calcular el factor de espacio interior como el resultado de dividir el volumen del ambiente interior a ventilar entre el volumen requerido para que, dado la potencia de los artefactos a instalar, dicho ambiente se considerase un espacio no confinado.
 - Calcular el factor de reducción de área de abertura o conducto hacia el exterior como el resultado de restar a una unidad el factor de espacio interior hallado en el párrafo anterior.
 - La abertura o conducto debe tener un área libre mínima que resulta de multiplicar el factor de reducción hallado en el párrafo anterior por el área libre mínima obtenida usando el numeral 10.2.2.2.

10.2.2.4 Métodos alternativos para la ventilación de espacio confinados

Existe la posibilidad de suministrar el aire para combustión a través de medios mecánicos en cuyos casos, este debe provenir del exterior con un flujo mínimo de 0,034 m³/min por cada kilovatio instalado en el ambiente.

En este caso cada artefacto debe ser provisto de un sistema de seguridad que impida el funcionamiento del quemador principal del artefacto cuando el sistema de ventilación no funcione adecuadamente. Tales dispositivos de seguridad deberán actuar directamente sobre las líneas de alimentación del gas, y deberán ensayarse de conformidad con los procedimientos establecidos para este tipo de mecanismos por las normas técnicas particulares para cada tipo de artefacto.

10.2.2.5 Rejillas y conductos para la ventilación de ambientes interiores

Las aberturas permanentes deben protegerse en forma adecuada para impedir que materiales extraños, agua o granizo, puedan obstaculizar el flujo de aire hacia los ambientes interiores. En general, no deberán obstaculizarse con ningún tipo de material (tales como muebles, adornos, material de construcción, o similares) los conductos de ventilación, manteniéndose siempre libres.

- Las rejillas utilizadas para proteger las aberturas permanentes deben ser fabricadas en un material que ofrezca una resistencia mecánica adecuada de manera que no se deforme frente a los impactos o golpes.

- En los cálculos para la determinación de las áreas libres mínimas de las aberturas permanentes se debe tener en cuenta el efecto obstaculizador del flujo de aire de las rejillas, así como su grado de inclinación
- Si resulta tedioso calcular o se desconoce el área libre de una rejilla se debe asumir que:
 - El área libre es solo el 60 % del área de la abertura cuando la rejilla es metálica.
 - Si se utilizan mallas para proteger las aberturas, la menor dimensión de los espacios en la misma no debe ser inferior a 6,3 mm.

Figura 1 - Cuadro resumen de métodos de ventilación para ambientes

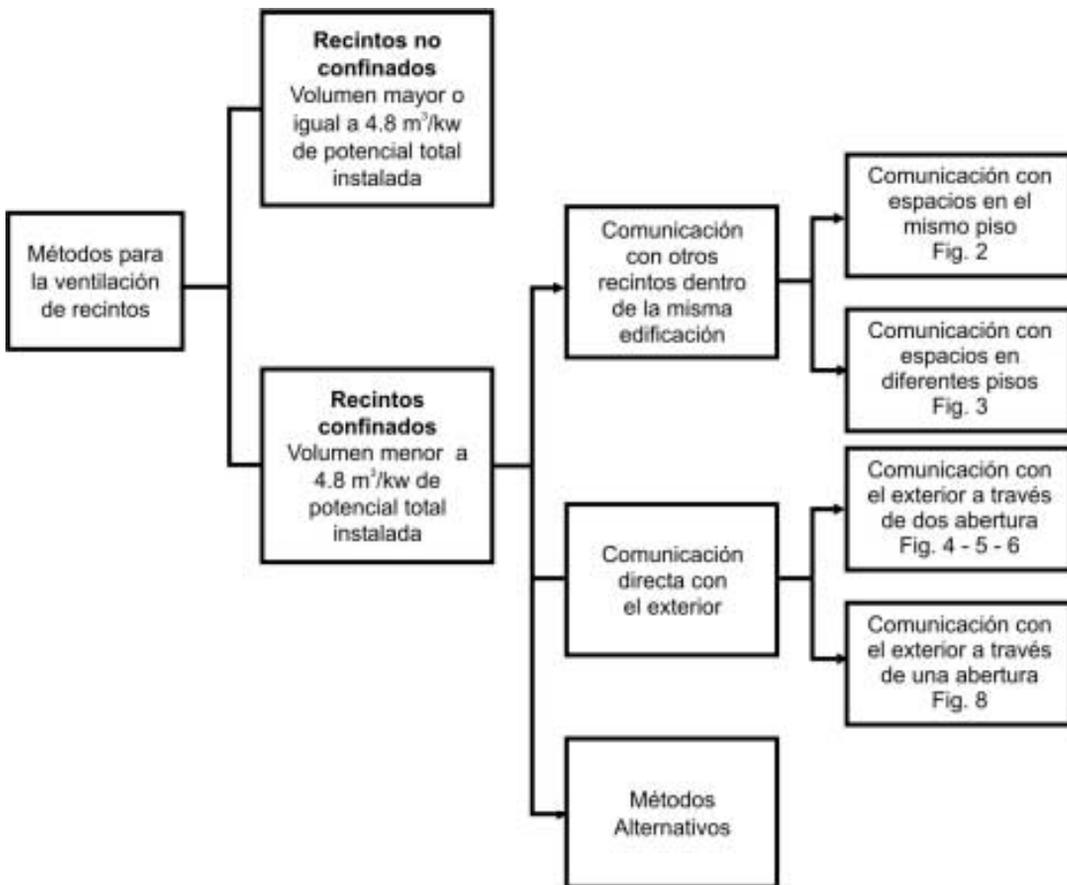


Figura 2 –Método de ventilación por comunicación con espacios en el mismo piso

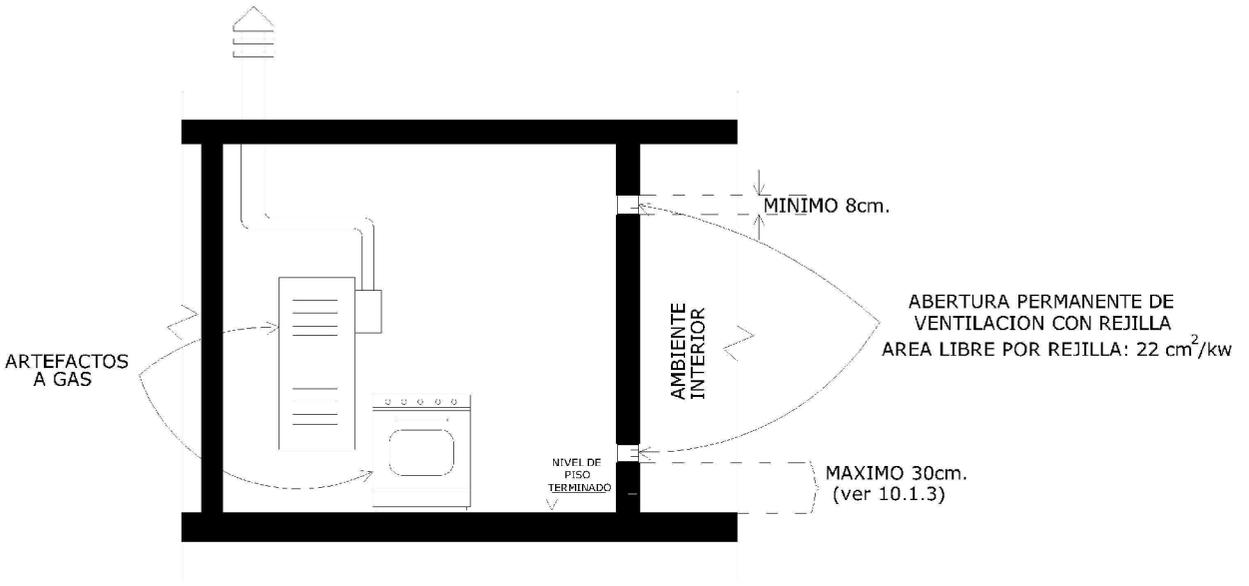


Figura 3 - Método de ventilación por comunicación con espacios en diferente piso

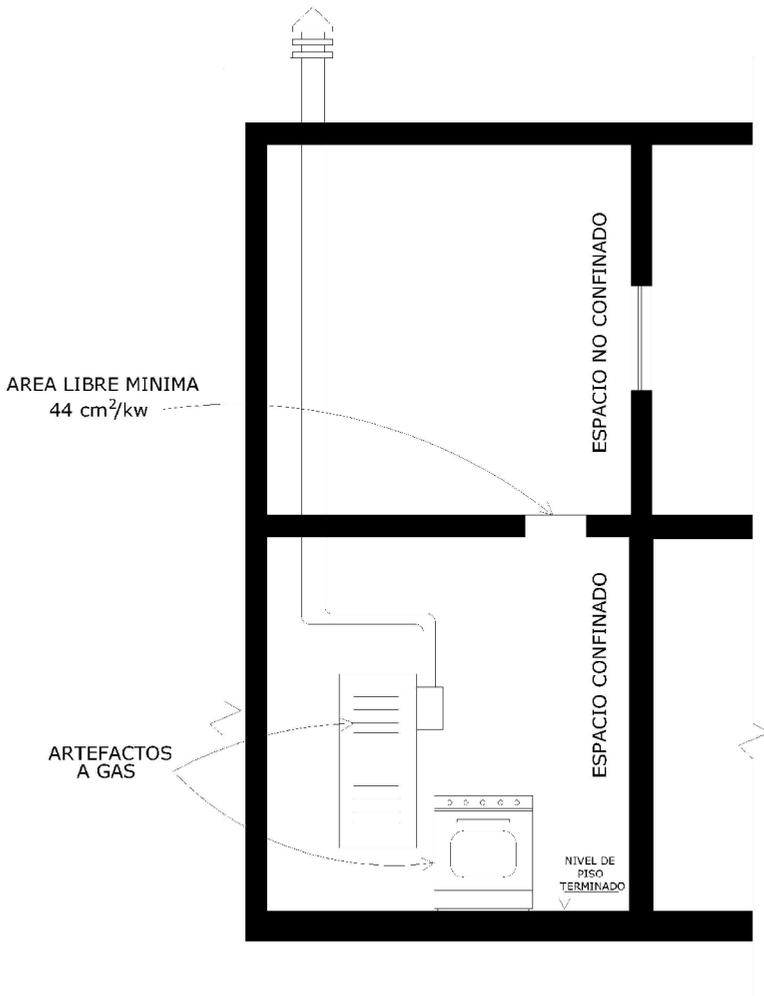


Figura 4 - Comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas permanentes

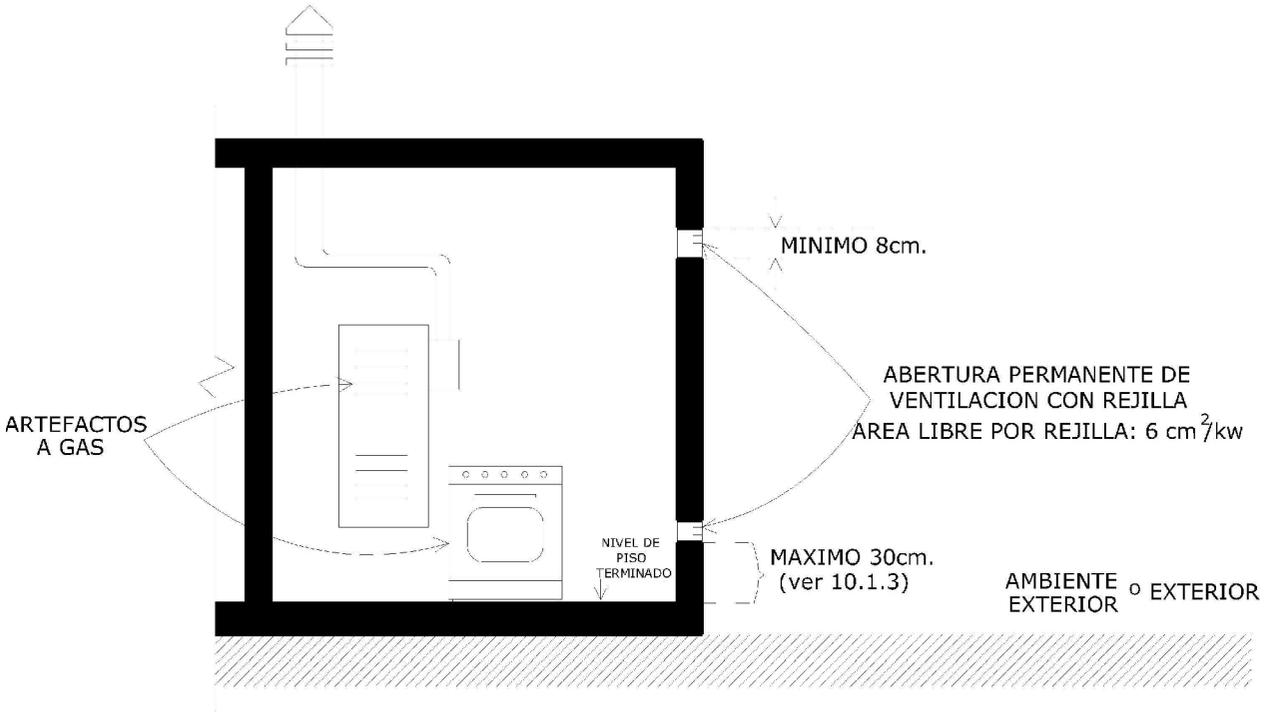


Figura 5 - Comunicación con el exterior a través de conductos verticales

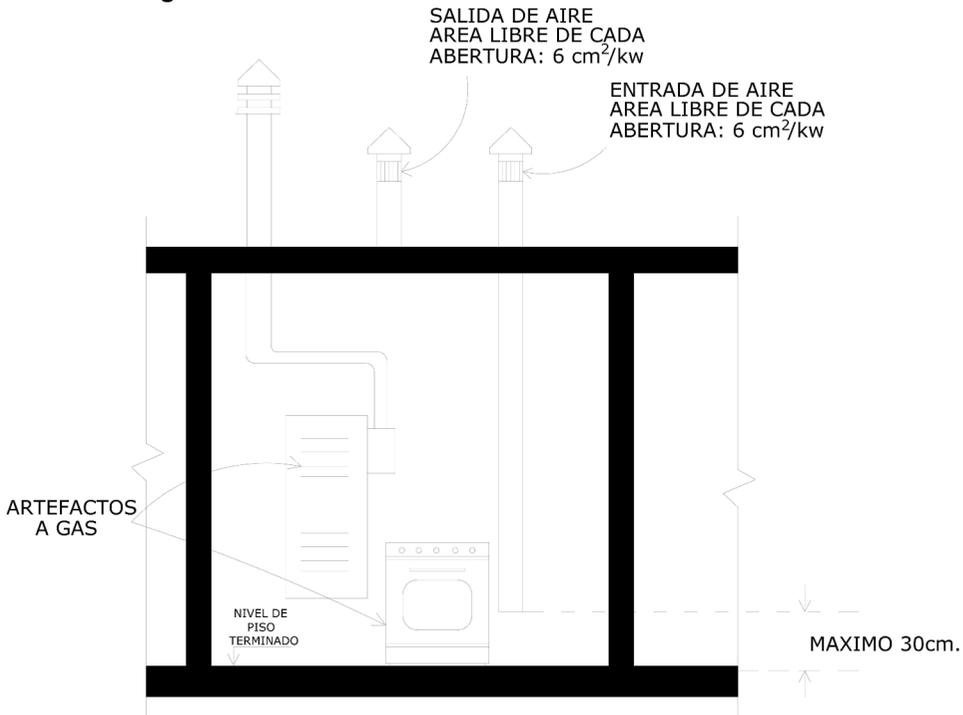


Figura 6 - Comunicación con el exterior a través de conductos horizontales

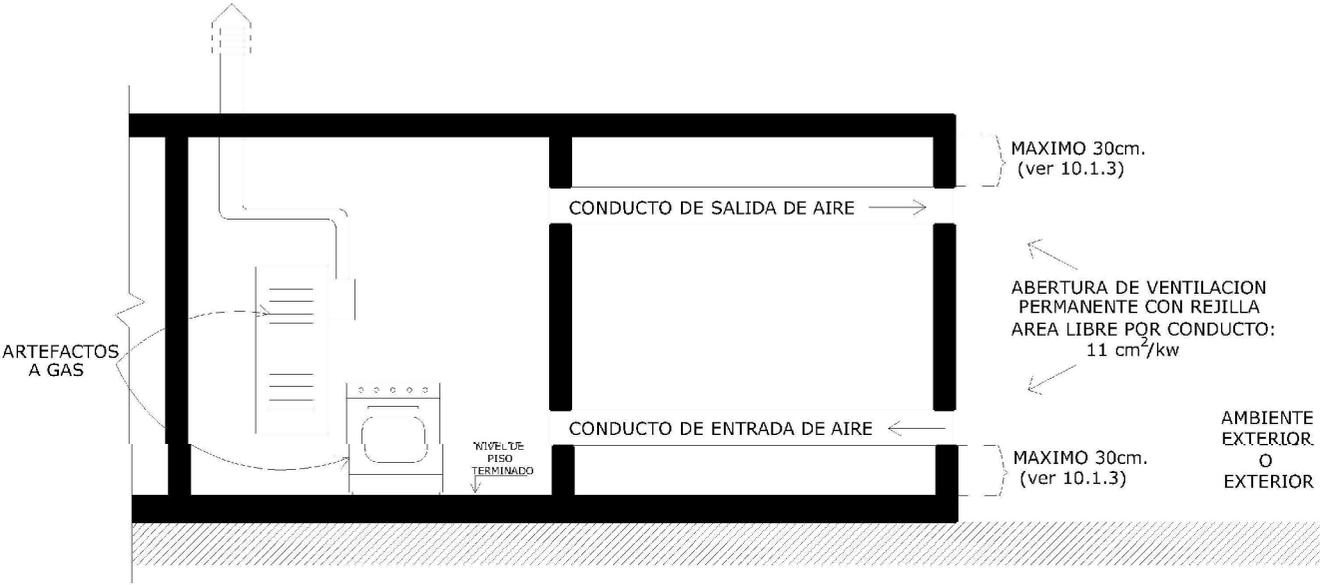
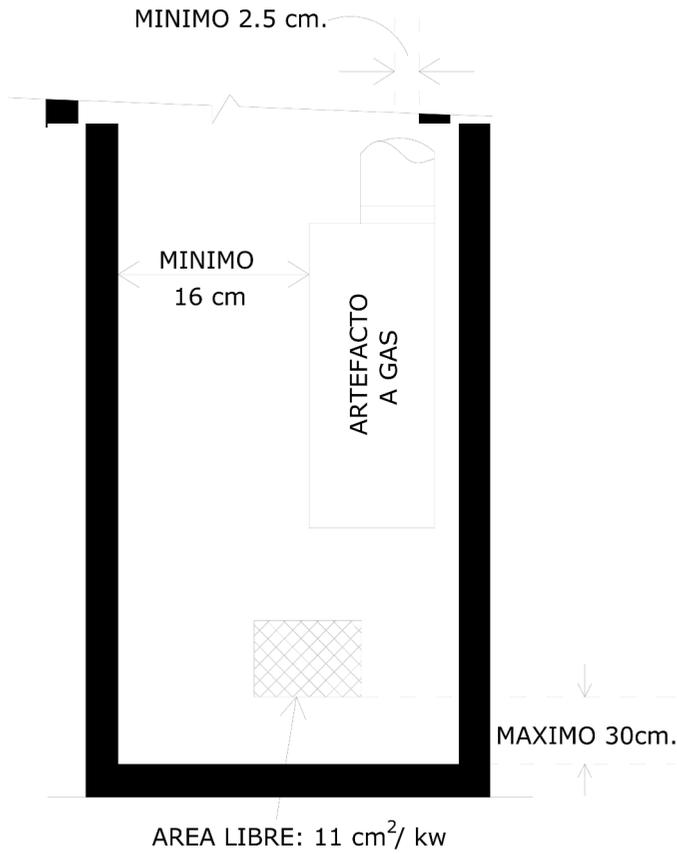


Figura 7 - Comunicación directa con el exterior a través de una abertura, conducto individual horizontal



11. EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS A GAS

Este artículo establece el dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación de los requisitos básicos de funcionamiento de sistemas colectivos e individuales para la evacuación hacia la atmósfera exterior de los productos de la combustión generados por los artefactos Tipo B.1, Tipo B.2 o Tipo C, que funcionan con gas en aplicaciones de uso residencial y comercial, instalados en ambientes interiores.

11.1 Clasificación de los artefactos a gas

Los artefactos se clasifican de acuerdo con:

- La naturaleza de los gases utilizados (categorías).
- Instalación y métodos de evacuación de los productos de combustión (tipos).
- Criterios adicionales que la Entidad Competente pueda establecer.

11.1.1 Naturaleza de los gases empleados (categoría)

Los artefactos de gas instalados en ambientes interiores deberán localizarse de tal forma que no interfieran con la circulación libre y espontánea del aire de combustión, renovación y dilución.

11.1.1.1 Clasificación de los gases:

Los gases combustibles que pueden emplearse con estos artefactos están clasificados en tres familias, de acuerdo con su índice de Wobbe.

| Familias y grupos de gas | Índice de Wobbe Superior a 15° C y 1013,25 mbar (MJ/m ³) | |
|--------------------------|--|--------|
| | Mínimo | Máximo |
| Primera familia | | |
| Grupo A | 22,4 | 24,8 |
| Segunda familia | 39,1 | 54,7 |
| Grupo H | 45,7 | 54,7 |
| Grupo L | 39,1 | 44,8 |
| Grupo E | 40,9 | 54,7 |
| Tercera familia | 72,9 | 87,3 |
| Grupo B/P | 72,9 | 87,3 |
| Grupo P | 72,9 | 76,8 |

11.1.1.2 Clasificación de los artefactos según la familia de gases que usa:

Los artefactos a gas se clasifican en categorías I y II, de acuerdo con la naturaleza de los gases para los cuales están diseñados.

- **Categoría I:**

Artefactos diseñados para utilizar gases de una sola familia e incluso de un solo grupo de la misma familia a las presiones de suministro indicadas para el artefacto.

- **Categoría II:**

Artefactos diseñados para utilizar gases de dos familias a las presiones de suministro indicadas, para el mismo.

- **Categorías aplicables en Perú**

Conforme a las condiciones locales específicas de distribución de combustibles gaseosos, son aplicables los artefactos para gases de la segunda familia y del grupo H; y gases de la tercera familia.

Tabla 1: Categorías de artefactos aplicables en el Perú

| Categoría | Código | Artefacto |
|------------------|---------------|--|
| I | I2H | Diseñados para utilizar únicamente gases del grupo H de la segunda |
| | I3 | Diseñados para emplear todos los gases de la tercera familia (GLP) |
| II | II2H/3 | Diseñados para emplear todos los gases de la tercera familia (GLP); y con la adecuada conversión emplear gases del grupo H de la segunda familia (Gas Natural) |

11.1.2 Tipos de artefactos y su relación con los métodos de evacuación de los productos de combustión

Los artefactos se clasifican en varios tipos, de acuerdo con la instalación, el método que empleen para la extracción de los productos de la combustión y para la admisión del aire necesario para efectuar la combustión del gas. En general se clasifican en tres tipos: Tipo A, Tipo B y Tipo C, los que a continuación se describen.

Tabla 2: Descripción de los tipos de artefactos

| Tipo | Descripción |
|------|--|
| A | Artefactos que no requieren ser conectados a conductos para la evacuación de los productos de combustión de gas, teniendo en cuenta las limitaciones de ventilación. |
| B | Artefactos diseñados para ser conectados a conductos de evacuación para la evacuación de los productos de combustión del gas, hacia la atmósfera exterior. El aire de combustión se obtiene directamente del recinto donde están instalados los artefactos. Se distinguen dos clases de artefactos del Tipo B : |
| | Tipo B.1 : Artefactos para conductos de evacuación por tipo natural |
| | Tipo B. 2 : Artefactos para conductos de evacuación por tipo mecánico. |
| C | Artefacto con sistema de combustión sellado o de cámara estanca. Se distinguen tres clases de artefactos del Tipo C. |
| | Tipo C1: Artefactos con sistema de combustión sellado o de cámara estanca, conectados directamente con la atmósfera exterior mediante dos conductos de flujo balanceado (conductos concéntricos, uno para la admisión de aire y el otro para la evacuación de los productos de la combustión) |
| | Tipo C2: Artefactos con sistema de combustión sellado o de cámara estanca, conectados directamente con la atmósfera exterior mediante un solo conducto, que sirve simultáneamente para admitir aire y evacuar los productos de la combustión. |
| | Tipo C3: Artefactos con sistema de combustión sellado o de cámara estanca, conectados directamente con la atmósfera exterior, mediante dos conductos independientes; uno para la evacuación de los productos de combustión y el otro para la admisión de aire fresco. |

11.2 Especificaciones para el dimensionamiento, construcción y montaje (instalación) del sistema de evacuación

Los sistemas de evacuación de productos de la combustión pueden diseñarse de acuerdo con las directrices indicadas en 11.3 y 11.4, siendo preferible el uso de la metodología especificada en el numeral 11.3; cualquiera que sea el método seleccionado deben cumplirse la totalidad de las indicaciones allí establecidas y debe efectuarse la verificación de funcionamiento del artefacto a gas de acuerdo con lo indicado en el 11.7.

En general durante el diseño de los sistemas de evacuación de productos de la combustión deben observarse los siguientes requisitos:

- Los ambientes interiores del edificio donde se instalen los artefactos de gas deben ventilarse adecuadamente, en forma proporcional a la potencia nominal agregada o conjunta de todos los

artefactos de gas instalados dentro de cada ambiente, de conformidad con las especificaciones y requisitos que se establecen, con todo el aire de combustión, renovación y dilución que viene directamente de la atmósfera exterior. Véase 10. VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL.

- Los sistemas de evacuación deben tener superficies interiores lisas o esmaltadas y construirse de materiales no combustibles ni quebradizos, con una resistencia al fuego igual o superior a 2 horas. Véase la norma técnica NFPA 251.
- Los sistemas de evacuación preferentemente tendrán una sección transversal interior de geometría circular. Sin embargo, podrán ser de geometría rectangular o cuadrada, siempre y cuando el área seccional interior sea equivalente al de uno circular incrementado en un 10 %. En el caso de los sistemas rectangulares, la relación entre el lado mayor y el lado menor, debe ser menor o igual a 1,5.
- Ninguna parte o componente de un sistema para la evacuación de los productos de combustión de gas debe extenderse o pasar a través de un sistema de ventilación y mucho menos evacuar en él.

11.3 Chimeneas de descarga a la atmósfera exterior para artefactos de gas del Tipo B.1 y para artefactos de gas del Tipo B.2, que operan por tiro mecánico inducido, y del Tipo C

11.3.1 Dimensionamiento de la chimenea

Los sistemas aquí considerados son de aplicación exclusiva de instalaciones residenciales y comerciales; el dimensionamiento de los sistemas para la evacuación de los productos de la combustión debe realizarse teniendo en cuenta la potencia nominal del artefacto y las características de construcción y diseño del mismo, observando las indicaciones que de modo particular indiquen los fabricantes de los artefactos en sus respectivos manuales de instrucciones.

11.3.1.1 Dimensionamiento de sistema de evacuación para los artefactos de gas del Tipo B.1 y Tipo B.2, que operen por tiro mecánico inducido

El dimensionamiento de sistemas de evacuación de los productos de combustión de los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, y de los artefactos de gas del Tipo B.2, los cuales operan por tiro mecánico inducido, debe cumplir como mínimo con lo establecido en las Tablas 7 y 8 y las Figuras 21 y 22 respectivamente, del Anexo A.1.

11.3.1.2 Dimensionamiento de sistemas de evacuación para los artefactos de gas del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico forzado, y del Tipo C

Las dimensiones e instalación de los sistemas de evacuación para los artefactos de gas del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico forzado y para los del Tipo C (de cámara estanca), deben estar de conformidad con las instrucciones del fabricante del artefacto de gas y del fabricante de los accesorios, conectores y chimeneas.

11.3.1.3 Dimensionamiento de sistemas de evacuación para artefactos de gas instalados en una misma planta o nivel de un edificio

Las dimensiones de los sistemas de evacuación de los productos de la combustión de uno o más artefactos de gas de Tipo B.1, que operan por tiro natural, o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, o combinación de estos, instalados en una misma planta de un edificio, deben dimensionarse de conformidad con lo establecido en las Tablas 10.1 y 10.2 y Figuras 23

y 24 respectivamente; y Tablas 11.1, 11.2 y figura 25 respectivamente, correspondiente al Anexo A.2. Para el ejemplo de cálculo véase Anexo D.

11.3.1.4 Dimensionamiento de sistemas de evacuación para artefactos de gas instalados en más de una planta o nivel de edificio

Los sistemas colectivos para la evacuación de los productos de la combustión de varios artefactos de gas del Tipo B.1 o del Tipo B.2, que operan por tiro mecánico inducido, instalados en más de una planta o nivel de un mismo edificio, deben configurarse mediante el empleo de sistemas, cuyas dimensiones deben estar de conformidad con las siguientes especificaciones para sistemas de construcción en metálico o en mampostería:

- **Sistemas de construcción metálica**

Se puede utilizar un sistema colectivo único para la evacuación de los productos de combustión de varios artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, y del Tipo B2, que operen bajo tiro mecánico inducido o de una combinación de ambos, instalados en más de una planta o nivel de un mismo edificio, siempre y cuando las dimensiones e instalación de dicho sistema colectivo estén de conformidad con lo dispuesto en las Tablas 10.1 y 10.2, del Anexo A.2 y los requisitos de instalación y espaciamiento cumplan lo siguiente:

- a) La elevación total (H) de cada segmento del sistema colectivo debe ser la distancia vertical efectiva comprendida entre el borde superior del collarín y el eje longitudinal horizontal del conector que corresponde al siguiente artefacto de gas acoplado al sistema inmediatamente hacia arriba. Véase la Figura 8.
- b) Las dimensiones de los conectores en cada segmento del sistema colectivo deben determinarse de acuerdo con lo indicado en el 11.4 En ningún caso puede haber reducción de diámetro, respecto al diámetro del collarín del artefacto a gas.
- c) Las dimensiones de los tramos verticales de cada segmento del sistema colectivo se deben determinar a partir de la elevación total (H) respectiva del segmento y de la potencia total acumulada o conjunta de todos los artefactos de gas cuyos productos de la combustión deban fluir a través de ese segmento de la chimenea colectiva; es decir, la potencia total acumulada de los distintos artefactos acoplados al sistema de la chimenea colectiva del trazado del sistema, más la potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos de gas acoplados al sistema en cada uno de los segmentos inferiores. Véase la Figura 9.

Figura 8: Parámetros de diseño para cada segmento de un sistema colectivo de evacuación a varios niveles.

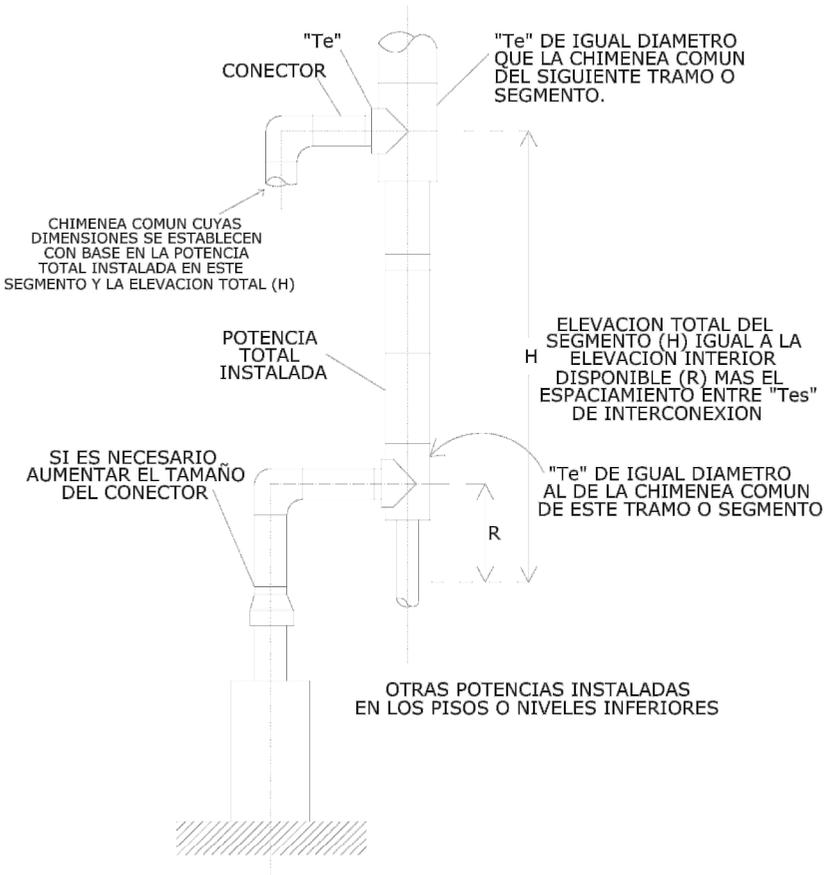
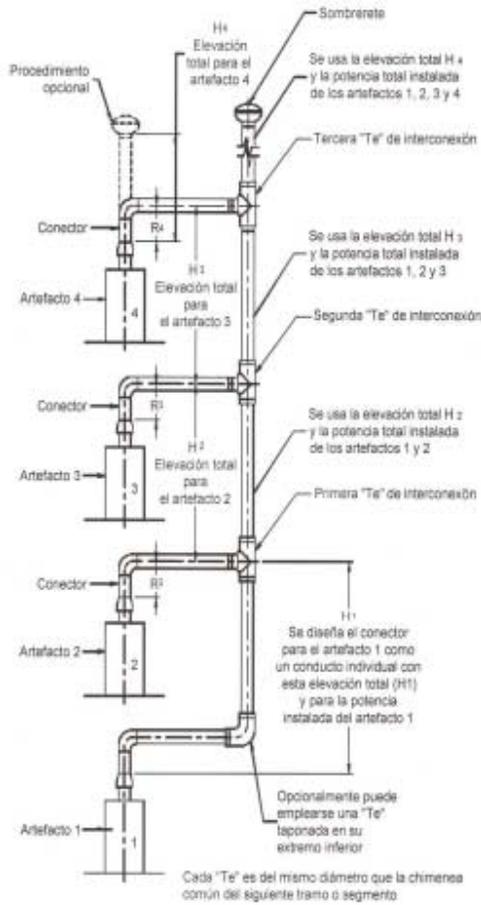


Figura 9 - Sistema colectivo de evacuación a varios niveles



• **Sistemas de construcción en mampostería**

Las chimeneas colectivas de mampostería y los conectores metálicos empleados en la configuración del sistema deben estar de conformidad con lo establecido en la Tabla 8 del Anexo A.1 y Tabla 12 del Anexo A.2, según sea aplicable; y deben satisfacer los siguientes requisitos de construcción y espaciamiento (véase las Figuras 8 y 9).

- a) La elevación total (H) de cada segmento del sistema colectivo debe ser la distancia vertical efectiva comprendida entre el borde superior del collarín o acople de inserción del dissipador del tiro revertido del artefacto de gas instalado a mayor altura en el piso o nivel del edificio que corresponde a ese segmento de la chimenea colectiva y el eje longitudinal horizontal del conector que corresponde al siguiente artefacto de gas acoplado al sistema inmediatamente hacia arriba (véase la Figura 8).
- b) Las dimensiones de los conectores en cada segmento del sistema colectivo deben determinarse de acuerdo con lo indicado en el 11.4.
- c) Las dimensiones de los tramos verticales de cada segmento del sistema colectivo se deben determinar a partir de la elevación total (H) del segmento y de la potencia total acumulada o conjunta de todos los artefactos de gas cuyos productos de la combustión deban fluir a través de ese segmento de la chimenea colectiva; es decir, la potencia total acumulada conjunta de los distintos artefactos acoplados al sistema de la chimenea

colectiva del trazado del sistema, más la potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos de gas acoplados al sistema en cada uno de los segmentos inferiores. Véase la Figura 10.

NOTA: Como método de diseño rápido de una chimenea colectiva en mampostería para la evacuación de los productos de combustión de varios artefactos a gas del Tipo B.1 instalados en más de una planta o nivel de un mismo edificio, puede emplearse la configuración que se ilustra en la Figura 10, siempre y cuando las dimensiones del sistema estén de conformidad con lo establecido en la Tabla 12. En estos casos sólo se pueden conectar máximo dos artefactos del Tipo B.1 en cada piso o nivel del edificio; los conectores no deben incluir cambios de dirección mayores de 45°; una vez dentro de la chimenea colectiva cada conector debe extenderse en sentido perfectamente vertical en una longitud mínima de 1 m; la chimenea colectiva debe tener una abertura inferior de ventilación permanente, provista de celosía, con un área libre mínima de 200 cm² y el extremo terminal de la chimenea colectiva debe extenderse 1,8 m como mínimo por encima del techo o cubierta del edificio. Si existen muros circundantes, el extremo terminal de la chimenea colectiva debe extenderse, como mínimo, 40 cm por encima de un plano imaginario trazado 45° a partir del extremo superior del muro circundante de mayor altura. Véase la Figura 11.

Figura 10: Método alternativo para la configuración de chimeneas colectivas de mampostería para la evacuación de los productos de combustión de artefactos de gas del Tipo B.1, instalados en más de una planta o nivel de un edificio (véase Tabla 12)

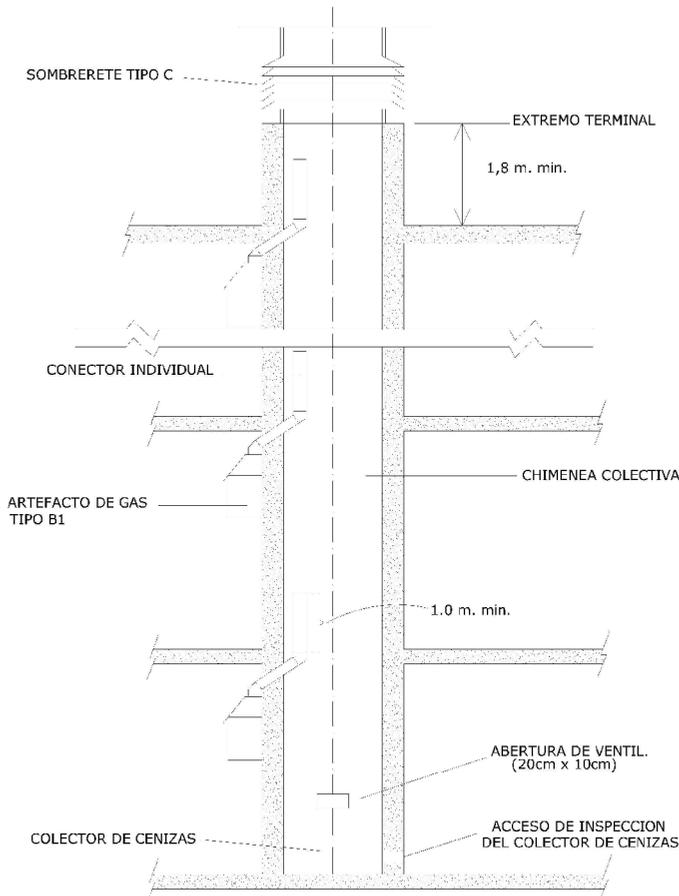
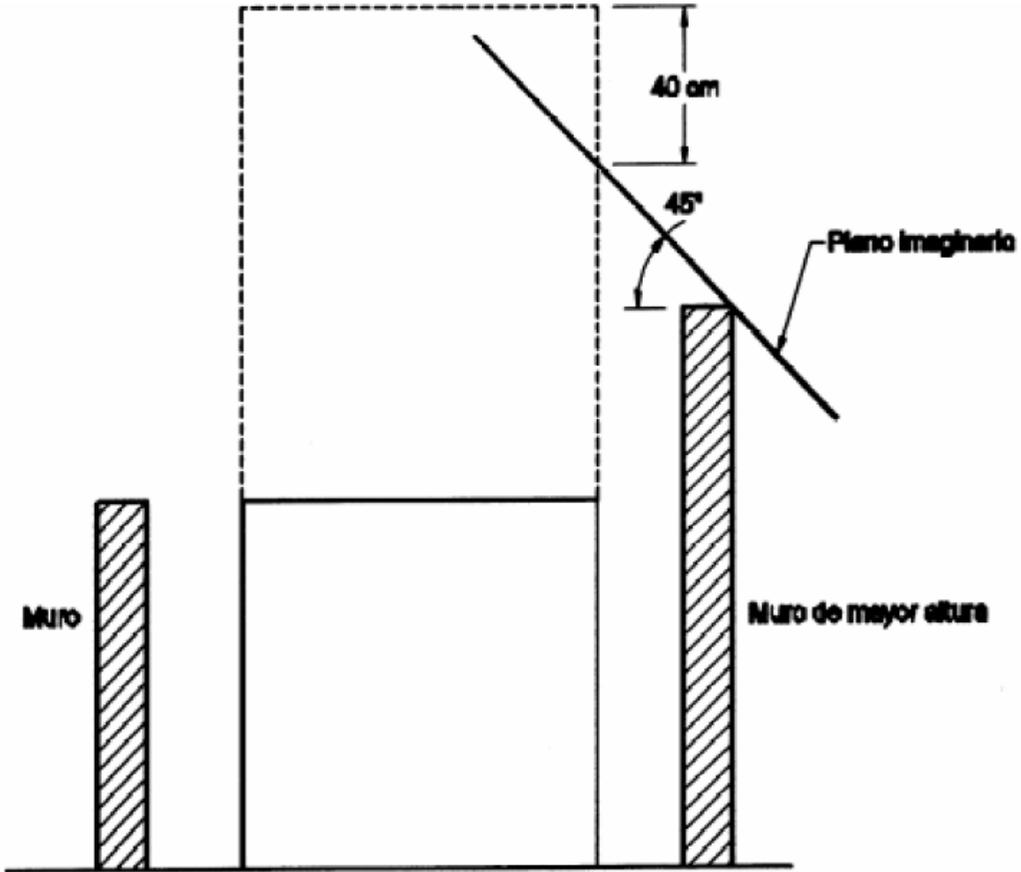


Figura 11: Extensión del extremo terminal de la chimenea colectiva por encima de un plano imaginario trazado 45° a partir del extremo superior del muro circundante de mayor altura.



11.3.2 Construcción de la chimenea

La construcción y el ensamblaje de los sistemas de evacuación de productos de la combustión de acuerdo con el material en que se encuentren fabricados deben cumplir los siguientes requisitos:

11.3.2.1 Chimeneas metálicas

Las chimeneas metálicas deben construirse y ensamblarse de conformidad con lo establecido en la Norma Técnica de Edificación correspondiente a falta de esta, una norma técnica internacional de reconocido uso y aprobado por la Entidad Competente.

11.3.2.2 Chimeneas en mampostería

Las chimeneas en mampostería se deben construir con materiales de conformidad con lo establecido por la Norma Técnica Peruana, a falta de esta, por una norma técnica internacional de reconocido uso.

11.3.3 Instalación de la chimenea

En la instalación de los sistemas de evacuación de los productos de la combustión para evacuación por tiro natural o inducido de los productos de la combustión del gas deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

11.3.3.1 Los sistemas de evacuación de los productos de la combustión para evacuación por tiro natural o inducido de los productos de la combustión del gas no deben terminar bajo aleros o parapetos de las edificaciones donde están instalados.

11.3.3.2 Los sistemas de evacuación de los productos de la combustión deben garantizar la hermeticidad del sistema.

11.3.3.3 En general, la instalación de los sistemas de evacuación de los productos de la combustión se debe realizar de acuerdo con las instrucciones de su fabricante y se deben extender en sentido vertical. Todas las partes y componentes de un sistema de evacuación deben soportarse de acuerdo con el tipo de diseño y peso del material empleado. Los componentes prefabricados deben soportarse y espaciarse de conformidad con las instrucciones de su fabricante.

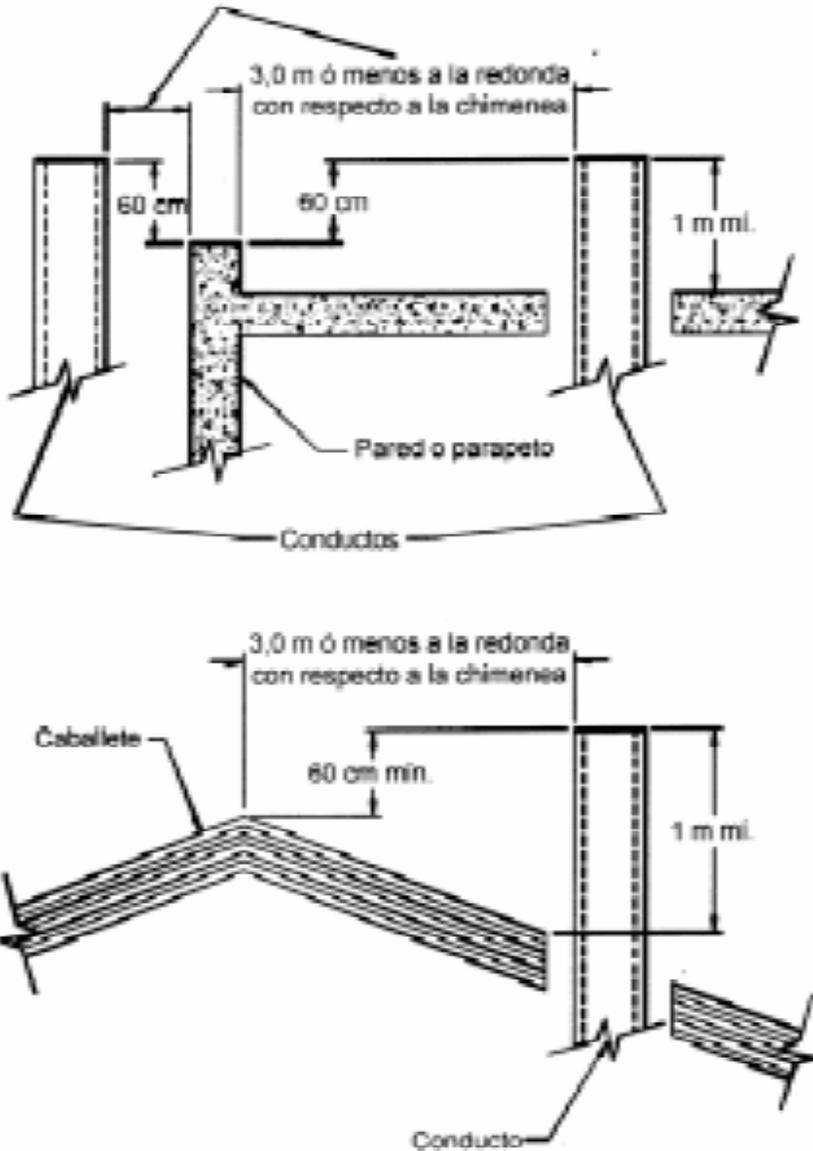
11.3.3.4 Las chimeneas se deben instalar de acuerdo con las siguientes especificaciones, teniendo en cuenta si su uso final corresponde a instalaciones residenciales o comerciales.

- **Chimeneas colectivas para conectar artefactos de uso residencial**

Las chimeneas colectivas para conectar artefactos de uso residencial se deben extender:

- a) Como mínimo 1,8 metros por encima del acople de inserción o collarín del conector instalado al sistema de evacuación ubicado a mayor altura, en el caso de chimeneas de mampostería.
- b) Como mínimo 1,0 metro por encima del punto donde crucen el techo o la cubierta de la edificación, en el caso de chimeneas metálicas.
- c) Como mínimo 0,60 metros por encima de cualquier parte o componente de la edificación comprendida dentro de un radio máximo de 3,0 metros a su alrededor, en el caso de chimeneas metálicas. Véase la Figura 12.
- d) Cuando por las condiciones particulares de la edificación no sea posible cumplir con este último requisito (c), la chimenea debe sobresalir mínimo 1 m por encima del punto dónde cruce el techo o la cubierta de la edificación y cumplir adicionalmente los siguientes requisitos:
 - Que la descarga se realice en un punto donde no sea posible la acumulación de los productos de la combustión.
 - Que la concentración media de monóxido de carbono, en el ambiente donde se encuentran instalados los artefactos medidos según lo establecido en 11.7.1 no debe ser superior a 50 partes por millón.
 - Que existan las distancias especificadas en el literal f del 11.6.1.1.

Figura 12: Localización típica de los extremos terminales de las chimeneas metálicas de pared sencilla y de las chimeneas para los artefactos de gas del Tipo B.1 y del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido



- A. Terminales con paredes, parapetos o tijeral, o ambos ubicados dentro de un radio de 3,0 m a la redonda con respecto a la chimenea. (La chimenea debe sobresalir por lo menos 1 m por encima del punto más alto donde cruce techos y/o mínimo 60 cm de cualquier parapeto, pared, o tijeral ubicado dentro de un radio de 3,0 m a la redonda).
- B. Terminales ubicados a más de 3,0 m a la redonda con respecto a paredes, parapetos, o tijerales, o ambos (La chimenea debe sobresalir por lo menos 1 m por encima del punto donde cruce techos).

- **Chimeneas colectivas para conectar artefactos de uso comercial**

Las chimeneas colectivas para conectar artefactos de uso comercial se deben extender:

- a) Mínimo 3,0 m por encima de cualquier parte o componente de la edificación comprendida dentro de un radio de 7,5 m a su alrededor.
- b) Mínimo 3,7 metros por encima del punto de inserción del collarín del conector instalado a mayor altura descontando la altura del extremo terminal o sombrerete.

11.3.3.5 Tanto las chimeneas metálicas de uso residencial como de uso comercial se deben instalar conservando las distancias mínimas de espaciamiento que se especifican en la Tabla 1, con respecto a materiales combustibles. Sin embargo, estas distancias mínimas se pueden reducir cuando el material combustible adyacente se proteja contra la radiación de calor proveniente de los accesorios, conectores y chimeneas metálicas, conforme se indica en la Tabla 4.

11.3.3.6 Las chimeneas en mampostería se deben instalar cumpliendo los siguientes criterios:

- a) Deben poseer acabado liso, que resista la corrosión, erosión, ablandamiento, agrietamiento o fisura, de acuerdo con la temperatura de los artefactos conectados al sistema, para ello se pueden recubrir interiormente de arcillas resistentes al fuego, baldosas refractarias u otros revestimientos adecuados sin que esto disminuya su sección transversal interior.
- b) Antes de acoplar el conector de un artefacto de gas a una chimenea, ésta debe examinarse para comprobar que se encuentra despejada y libre de cualquier obstrucción, y debe limpiarse previamente si con anterioridad se utilizó para evacuar los productos de combustión de hogares o artefactos que han consumido combustibles sólidos o líquidos.
- c) Las chimeneas deben disponer de un colector de cenizas o sumidero en su extremo inferior, con una abertura de inspección y remoción de escombros provista de una compuerta de cierre hermético, instalada a una distancia no mayor de 30 cm del fondo de la chimenea. Dichas aberturas de inspección y remoción de escombros deben revisarse en forma periódica para comprobar que permanecen herméticas bajo condiciones normales de operación. Véase Figura 10.

11.3.3.7 Únicamente pueden terminar sobre fachada los sistemas de evacuación que cumplan los requisitos establecidos en el 11.6.

Tabla 3: Requisitos de espaciamiento con respecto a materiales combustibles (2)

| Tipos de artefactos de gas para uso doméstico y comercial | Distancias mínimas entre los conectores, accesorios y chimeneas metálicos de pared sencilla y los materiales combustibles |
|---|---|
| Artefactos de gas del Tipo B. 1. que dispongan de disipadores de tiro revertido o corta tiros | 230 mm |
| Otros artefactos de gas del Tipo B.1. para uso doméstico | 305 mm |
| Incineradores de gas de uso doméstico | 460 mm |
| Artefactos de gas para uso doméstico, diferentes a los anteriores | 460 mm |
| Artefactos de gas de calor bajo del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducidos. | 150 mm |
| Artefactos de gas de calor bajo, diferentes de los anteriores | 460 mm |
| Artefactos de gas de calor medio | 920 mm |

Tabla 4: Reducción de los requisitos de espaciamiento con respecto a materiales combustibles mediante el empleo de métodos especiales de protección térmica. Las diferencias están dadas en mm.

| Tipo de protección aplicada al material combustible, que cubre todas la superficies de este, comprendidas dentro de la distancia mínima que especifica la Tabla 1 para el espaciamiento de los conectores, accesorios y chimeneas con respecto a los materiales combustibles sin protección térmica. | Cuando la distancia mínima hacia materiales combustibles sin protección térmica sea: | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 920 | | 460 | | 305 | | 230 | | 150 | |
| | La distancia mínima hacia materiales con protección térmica puede reducirse | | | | | | | | | |
| | Col 1 | Col 2 | Col 1 | Col 2 | Col 1 | Col 2 | Col 1 | Col 2 | Col 1 | Col 2 |
| Recubrimiento de mampostería de 90 mm de espesor, sin espacio intersticial de aire circulante | - | 610 | - | 305 | - | 230 | - | 150 | - | 130 |
| Recubrimiento aislante de material no combustible de 12 mm de espesor sobre capas de fibra de vidrio o fibra de algodón mineralizado de 25 mm de espesor | 610 | 460 | 305 | 230 | 230 | 150 | 150 | 130 | 100 | 75 |
| Láminas de acero de 0.6 mm de espesor sobre capas de fibra de vidrio o algodón mineralizado de 25 mm de espesor, reforzadas con alambre y espacio intersticial de aire circulante. | 460 | 305 | 230 | 150 | 150 | 100 | 130 | 75 | 75 | 75 |
| Recubrimiento de mampostería de 90 mm de espesor con espacio intersticial de aire circulante | - | 305 | - | 150 | - | 150 | - | 150 | - | 160 |
| Láminas de acceso de 0.6 mm de espesor con espacio intersticial de aire circulante | 463 | 305 | 230 | 150 | 150 | 100 | 130 | 75 | 75 | 50 |
| Recubrimiento aislante de material no combustible de 12 mm de espesor y espacio intersticial de aire circulante. | 460 | 305 | 230 | 150 | 150 | 100 | 130 | 75 | 75 | 75 |
| Láminas de acero de 0.6 mm de espesor con espacio intersticial de aire circulante, sobre láminas de acero de 0,6 mm de espesor con espacio intersticial de aire circulante | 460 | 305 | 230 | 150 | 150 | 100 | 130 | 75 | 75 | 75 |
| Capas de fibra de vidrio o de algodón mineralizado de 25 mm de espesor, comprimidas entre dos láminas de acero de 0,6 mm de espesor y espacio intersticial de aire circulante | 460 | 305 | 230 | 150 | 150 | 100 | 130 | 75 | 75 | 75 |

(2) Estos requisitos de espaciamiento se aplican en tanto los fabricantes de los artefactos a gas y de los sistemas de evacuación no especifiquen unos requisitos de espaciamiento diferentes. De no ser así se aplican las distancias mínimas que determinen los fabricantes,

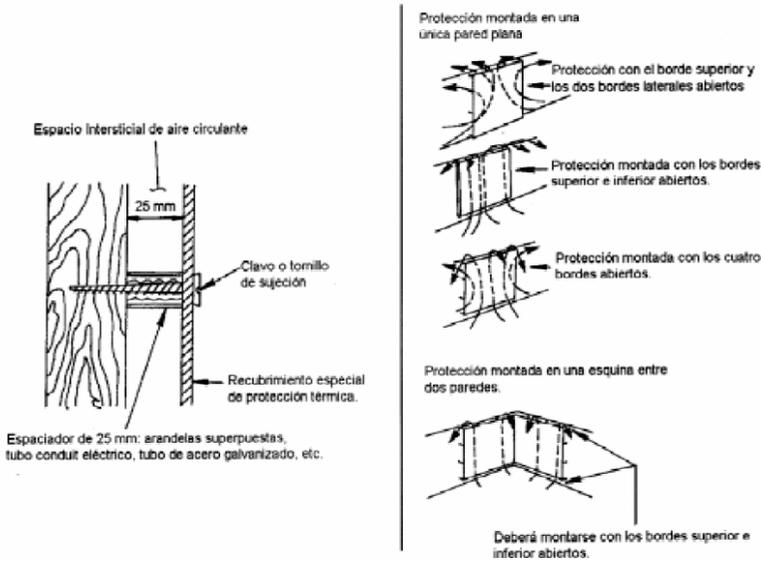
Notas aplicables a la Tabla 4:

- 1) En la columna 1 se presentan las distancias mínimas entre los tramos horizontales de los conectores y los accesorios, a los materiales combustibles adyacentes.
- 2) En la columna 2 se presentan las distancias mínimas entre las chimeneas y los materiales combustibles adyacentes.
- 3) Los espacios intersticiales de aire circulante deben tener una holgura mínima de 25 mm.
- 4) Las capas de algodón mineralizado deben tener una densidad mínima de 128 kg/m3 y un punto de fusión de 316 °C como mínimo.

- 5) El recubrimiento aislante de mineral no combustible debe tener una conductividad térmica de 0,144 W/m-K, o menos.
- 6) Las distancias mínimas reducidas deben medirse desde la superficie exterior del material combustible hasta el punto más cercano sobre la superficie de los accesorios, conectores o chimeneas metálicos de superficie lisa para la evacuación de los productos de la combustión de gas.
- 7) Los recubrimientos de protección no deben interferir con el suministro de aire de combustión al artefacto.
- 8) Cuando el recubrimiento de protección lleve un espacio intersticial de aire, deben dejarse aberturas de ventilación hacia dicho espacio, en tal forma que se permita la libre circulación de aire.

Véase la Figura 13.

Figura 13 - Métodos especiales de protección térmica para la reducción de los requisitos de espaciamiento con respecto a materiales combustibles.



11.4 Conectores para artefactos de gas del Tipo B.1 y para artefactos de gas del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido

Los artefactos de gas para uso doméstico y comercial del Tipo B.1 que operan por tiro natural, y del Tipo B.2, que operan por tiro mecánico inducido, deben unirse mediante conectores a las chimeneas colectivas dispuestas para la evacuación de los productos de la combustión, excepto en los casos en que se emplean sistemas individuales los cuales se tratan en 11.6.

11.4.1 Construcción

Los conectores metálicos para la evacuación por tiro natural de los productos de combustión generados por los artefactos de gas del Tipo B.1 de uso doméstico y comercial, y del Tipo B.2, que operen por tiro mecánico inducido, se deben construir y ensamblar de conformidad con lo dispuesto en la Norma Técnica Peruana, a falta de esta, una norma técnica internacional de reconocido uso.

11.4.2 Instalación

11.4.2.1 Aislamiento

Los conectores metálicos para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, y para los del Tipo B.2, que operan por tiro mecánico inducido, cuyos productos de combustión alcancen temperaturas superiores a 538 °C (1000 °F), medidos en la boca de entrada del respectivo conector, deben recubrirse externamente con un aislamiento térmico, de manera que se logre una temperatura máxima de 60 °C. Esta medición debe realizarse sobre la superficie del aislamiento del conector, accesorio o chimenea.

11.4.2.2 Acople a otros conectores

Los conectores múltiples o individuales para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, y para los del Tipo B.2, que operan por tiro mecánico inducido, no deben acoplarse a conectores múltiples o chimeneas que sirvan para la evacuación de los productos de la combustión de un artefacto que consuma combustibles sólidos o líquidos.

Igualmente, los conectores individuales o múltiples para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, y para los del Tipo B.2, que operan por tiro mecánico inducido, no deben acoplarse a ninguna parte o componente de un sistema de evacuación que opere bajo presión estática positiva, tales como los de tiro mecánico forzado o los circuitos de combustión de cámara hermética.

11.4.2.3 Conectores en una misma planta de la edificación

Cuando dos o más conectores simples se acoplen a un mismo conector múltiple o chimenea en una misma planta a nivel de una edificación, el conector de menor tamaño debe acoplarse a la mayor altura disponible dentro del ambiente de conformidad con los requisitos de espaciamiento previsto con respecto a materiales combustibles.

11.4.2.4 Distanciamiento a materiales combustibles

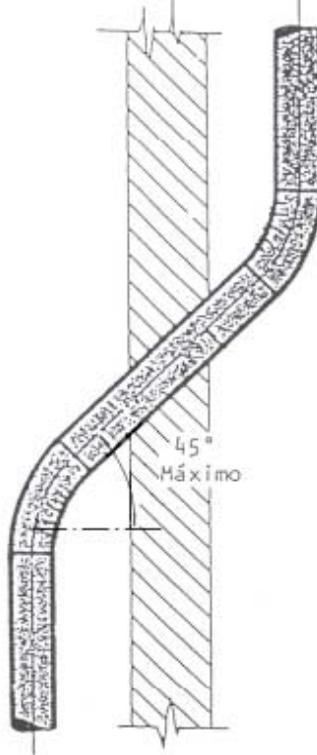
Los conectores para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, y del Tipo B.2, que operen por tiro mecánico inducido, deben instalarse conservando las distancias mínimas de espaciamiento con respecto a materiales combustibles, especificadas para los accesorios, conectores o chimeneas metálicos en la Tabla 3. Sin embargo, estas distancias mínimas podrán reducirse cuando el material combustible adyacente se proteja en forma adecuada contra la radiación de calor, según lo establecido en la Tabla 4.

11.4.2.5 Fijación y ubicación

a) Cambios de dirección y pendiente

Los conectores para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, y del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, deben instalarse evitando cambios de dirección o cualquier tipo de características constructivas que puedan afectar el flujo de los productos de combustión bajo presión estática no positiva. Así mismo, tales conectores deben instalarse sin depresiones ni declives, con una pendiente continua ascendente mínima del 3 % (2 grados sexagesimales), hasta un máximo de 45 ° sexagesimales. Véase Figura 14.

Figura 14 - Ubicación del conector



b) Acople a chimeneas

Los conectores acoplados a chimeneas metálicas o de mampostería deben penetrar estas últimas por encima de su fondo o extremo inferior, con el fin de evitar obstrucciones futuras debidas a la acumulación de escombros o de hollín.

Cuando se requiera, los conectores podrán conectarse a las chimeneas mediante boquillas o acoples de inserción que faciliten su desmontaje. En estos casos, los conectores deben ajustarse firmemente a las boquillas o acoples de inserción, en tal forma que se prevenga cualquier posibilidad de desprendimiento accidental o involuntario. También deben tomarse precauciones para evitar que los conectores penetren las chimeneas al punto de obstruir el espacio libre comprendido entre ellos y las paredes opuestas de las chimeneas.

c) Paso a través de techos, pisos y paredes

Los conectores para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, o del Tipo B.2, que operen por tiro mecánico inducido, no deben atravesar techo, pisos, o muros cortafuegos.

Los conectores metálicos de superficie lisa para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, o del Tipo B.2, que operen por tiro mecánico inducido, no deben atravesar paredes construidas de materiales combustibles, a no ser que la pared se proteja contra la radiación de calor en el cruce, mediante aislamiento.

La dimensión del aislamiento no debe ser inferior en 10 cm adicionales al diámetro nominal del conector, si el artefacto es de Tipo B.1 y dispone de disipadores de tiro revertido o corta-tiros. Si el conector se extiende mínimo 1,8 m desde el collarín del artefacto de gas hasta la boquilla de aislamiento, el diámetro efectivo de la boquilla podrá ser tan sólo 5 cm mayor que el diámetro nominal del conector.

Nota: Como método alternativo de protección, con el fin de evitar el uso de la boquilla de aislamiento, el material combustible alrededor del conector podrá removerse una distancia que permita satisfacer los requisitos de espaciamiento previstos con respecto a este tipo de materiales. Cualquier material que se utilice para rellenar esta abertura necesariamente debe ser de tipo incombustible.

11.4.3 Soportes para conectores

Los conectores deben tener los soportes adecuados para el tipo de diseño y peso de los materiales empleados en su construcción, para conservar las distancias mínimas de espaciamiento con respecto a materiales combustibles, prevenir daños físicos, impedir la separación de las juntas de acople y evitar que los artefactos de gas les sirvan como elementos de apoyo.

11.4.4 Dimensionamiento

11.4.4.1 Diámetros

- a) Las dimensiones de los conectores para los artefactos de gas del Tipo B.1, que operan por tiro natural, dotados de disipadores de tiro revertido o corta-tiros y para los artefactos de gas del Tipo B.2, que operen por tiro mecánico inducido, deben estar de conformidad con lo dispuesto en las tablas del Anexo A.
- b) Las dimensiones y construcción del conector principal para un artefacto de gas del Tipo B.1 que disponga de más de un corta-tiros o disipador de tiro revertido, debe estar en conformidad con las instrucciones del fabricante del artefacto.

NOTA: Como método de verificación rápida se puede considerar que el área efectiva del conector principal debe ser equivalente al área agregada o conjunta de todas las secciones de los collarines de que dispone el artefacto.

- c) Cuando dos o más artefactos de gas de Tipo B.1, que operen por tiro natural, del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, o ambos, se acoplen a la chimenea, cada conector debe tener sus propias dimensiones en forma independiente para la potencia nominal del respectivo artefacto de gas, de conformidad con lo dispuesto en el Anexo A. Cada segmento del sistema colectivo, instalado en más de una planta, debe determinarse a partir de la elevación interior disponible (R), la elevación total del segmento (H) y de la potencia nominal de los distintos artefactos de gas acoplados al sistema en ese segmento de la chimenea colectiva. Los conectores nunca deben tener un área seccional interior menor a la de los collarines de los artefactos a los cuales estén acoplados. Véase la Figura 9.

NOTA: Como método alternativo, aplicable únicamente para el caso en que todos los artefactos de gas acoplados a la chimenea colectiva sean del Tipo B.1 y dispongan de disipadores de tiro revertido o corta-tiros, el área efectiva de cada conector debe ser equivalente al área seccional interior del collarín del respectivo artefacto de gas.

- d) Cuando dos o más artefactos de gas del Tipo B.1, o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, estén acoplados a un mismo conector múltiple o común, el conector múltiple debe instalarse a la mayor altura disponible dentro del ambiente, de conformidad con los requisitos de espaciamiento previstos con respecto a materiales combustibles, y sus dimensiones deben estar de conformidad con lo dispuesto en la Figura 24 y Tablas del Anexo A.2.

NOTA: Como método alternativo, aplicable únicamente para el caso en que todos los artefactos de gas sean del Tipo B.1 y dispongan de disipadores de tiro revertido o corta-tiros, el área del conector múltiple y de todos los accesorios de unión que lo conformen, debe ser como mínimo equivalente al área seccional interior del collarín de mayor

tamaño, más el 50 % de las áreas seccionales transversales interiores de los collarines acoplados al mismo conector múltiple.

- e) Cuando el tamaño de un conector se incremente para contrarrestar limitaciones de instalación y obtener una capacidad de tiro acorde con la potencia nominal del artefacto, dicho incremento de tamaño debe hacerse mediante el empleo de una divergente para la unión del conector al collarín del artefacto.

11.4.4.2 Longitud total de los conectores

Los conectores para los artefactos de gas del Tipo B.1 y del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, deben ser lo más cortos posible. Para este fin, los artefactos de gas deben ubicarse tan cerca de las chimeneas como sea posible.

El tramo horizontal de un conector individual acoplado a un artefacto de gas del Tipo B.1, no debe exceder el 75 % de la altura del tramo de la chimenea (H) ubicado por encima del nivel del conector. Se exceptúan de esta limitación constructiva los sistemas de evacuación para artefactos de gas del Tipo B.1, que estén de conformidad con lo establecido en el Anexo A.

11.4.5 Mantenimiento

La extensión completa de los conectores para artefactos de gas del Tipo B.1, o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, deben quedar fácilmente accesibles para fines de revisión, reposición y limpieza.

11.5 Extremos terminales o sombreretes

Las chimeneas para artefactos de uso residencial y comercial se deben dotar de sombreretes o deflectores.

11.5.1 Esquemas de tipos de sombreretes

Figura 15 - Sombrerete Tipo A

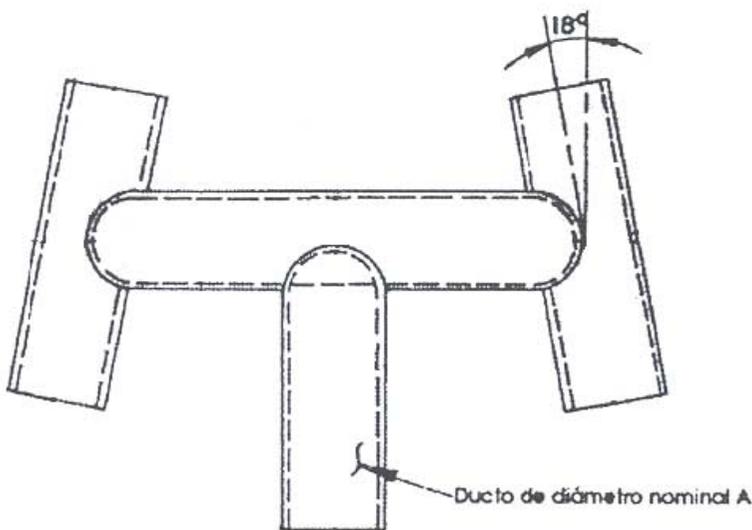


Figura 16 - Sombrerete Tipo B

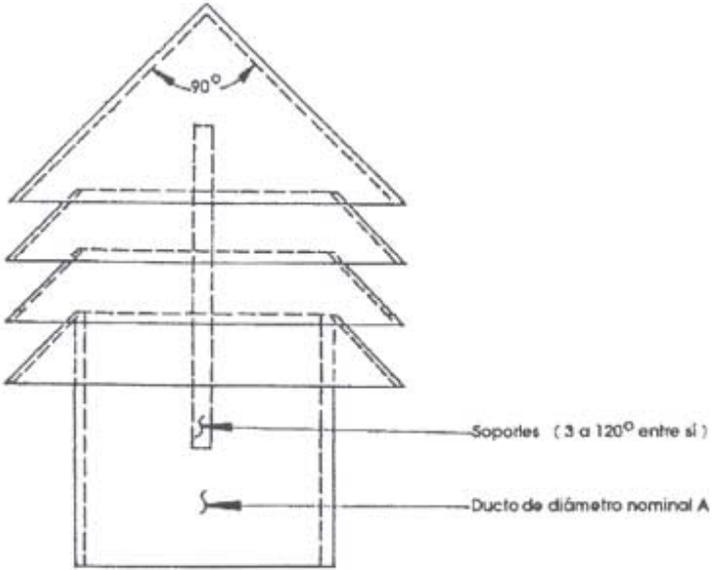
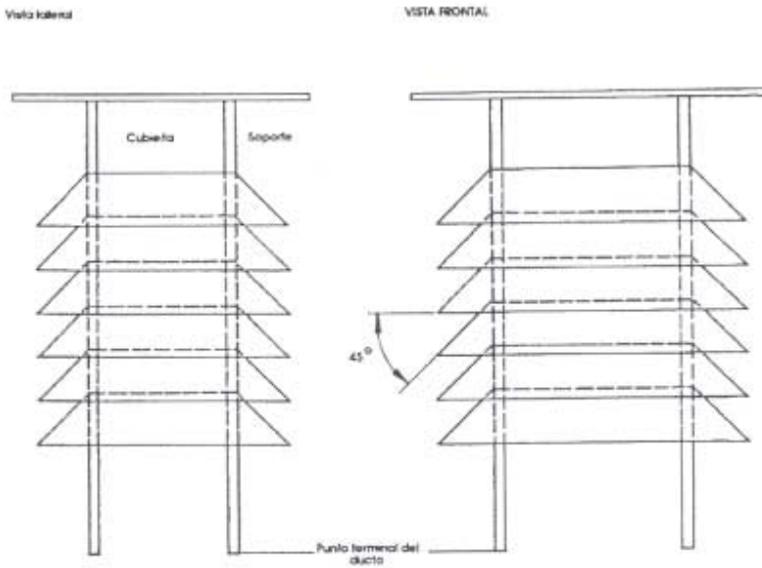


Figura 17 - Sombrerete Tipo C



11.5.2 Requisitos generales de localización para los extremos terminales o sombreretes

La ubicación de los extremos terminales o sombreretes de los sistemas de evacuación de los productos de la combustión debe realizarse de acuerdo con el tipo y la potencia del artefacto al que se encuentre instalado de acuerdo con los siguientes criterios.

11.5.2.1 Extremos terminales o sombreretes conectados a artefactos Tipo B.1, que operan por tiro natural o de artefactos de gas del Tipo B.2, que operen por tiro mecánico inducido

- a) El extremo terminal o sombrerete del sistema de evacuación de los productos de la combustión de un artefacto del Tipo B.1, que opere por tiro natural, o un artefacto del Tipo B.2, que opere por tiro mecánico inducido, debe terminar como mínimo a 90 cm por encima de cualquier bocatoma para la aspiración forzada de aire localizada dentro de un radio de 3 m.
- b) El extremo terminal o sombrerete del sistema de evacuación de los productos de la combustión de un artefacto del Tipo B.1, que opere por tiro natural o un artefacto del Tipo B.2, que opere por tiro mecánico inducido, debe instalarse cumpliendo como mínimo las siguientes distancias:

Tabla 5 - Distancias mínimas para instalar extremo terminal o sombrerete

| Lugares de referencia | Distancia mínima al extremo terminal o sombrerete en metros |
|---|---|
| Ventanas ubicadas en la parte superior del sombrerete | 1,2 |
| Ventanas ubicadas en la parte inferior del sombrerete | 0,3 |
| Puertas ubicadas en las partes laterales del sombrerete | 1,2 |
| Al piso del recinto | 0,3 |

Nota: El punto más bajo del extremo terminal de un sistema de evacuación para artefactos del Tipo B.2 que opere bajo tiro mecánico forzado, debe localizarse cuando menos 0,30 m por encima del nivel del suelo. Véase la Figura 18.

11.5.2.2 Extremos terminales o sombreretes conectados a artefactos Tipo C

- a) Los extremos terminales conectados a artefactos de gas del Tipo C con potencia nominal de 3 kW o inferior, deben ser localizados al menos a 15 cm de cualquier entrada de aire al ambiente.
- b) Los extremos terminales conectados a artefactos de gas del Tipo C con potencia nominal superior a 3 kW e inferior o igual a 14,7 kW, deben ser localizados como mínimo a 23 cm de cualquier abertura entrada de aire al ambiente.
- c) Los extremos terminales conectados a artefactos de gas del Tipo C con potencia nominal superior a 14,7 kW, deben ser localizados como mínimo a 0,3 m, de cualquier entrada de aire al ambiente.
- d) Los extremos terminales conectados a artefactos de gas del Tipo C deben localizarse por lo menos 0,3 m por encima del nivel del suelo. Véase la Figura 18.

NOTA: Cuando los extremos terminales de los sistemas de evacuación de tiro mecánico forzado descarguen sobre veredas, pasajes públicos o vías peatonales, deben ubicarse mínimo a 2,1 m. sobre el nivel del suelo.

11.5.2.3 Según sea aplicable, los extremos terminales de los sistemas de evacuación que operen por tiro natural o por tiro mecánico inducido, diseñados de acuerdo con lo establecido en el Anexo A.1, deben extenderse por encima de los techos o cubiertas de la edificación, de conformidad con lo dispuesto en: 11.3.3.1, 11.3.3.4, 11.3.3.6 y 11.4.2.5 c) de esta N.T.E. según sea aplicable.

11.6 Sistema de evacuación directa a través de la fachada o frontis.

Todos los artefactos de gas, clasificados como Tipo B.1, que operan por tiro natural, se deben conectar de preferencia a un sistema de chimenea como el descrito en el 11.3 en caso de no ser posible, se debe utilizar un sistema de evacuación directa a través de la fachada.

11.6.1 Consideraciones generales para la evacuación directa a través de la fachada o frontis

11.6.1.1 El conector para la evacuación directa a través de fachada debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Ser metálico, internamente liso, rígido, resistente a la corrosión y capaz de soportar temperaturas de trabajo hasta de 250 °C.
- b) Se debe verificar que el diámetro interno mínimo del conector, en función de la potencia nominal del artefacto, sea por lo menos el que se encuentra especificado en la Tabla 6. En este aspecto solo se aceptan los conectores cuya sección transversal sea circular.

La sección del conector, en toda su longitud, no debe ser menor de la correspondiente a la salida del artefacto.

Tabla 6 - Diámetro interior del conector de evacuación directa a través de fachada para artefactos a gas del Tipo B.1 calculado para condiciones al nivel del mar

| Potencia nominal del artefacto | Diámetro o interior mínimo del conector de evacuación a nivel del mar (en mm) |
|--------------------------------|---|
| P ≤ 11,5 kW | 90 |
| 11,6 kW < P < 17,5, Kw | 110 |
| 17,6 kW < P < 24,0 kW | 125 |
| 24,1kW < P < 31,5kW | 139 |
| 31,5kW < P | 175 |

Para calcular el diámetro interior mínimo necesario en las instalaciones realizadas a cualquier otra altura sobre el nivel del mar se debe corregir el diámetro de acuerdo con lo planteado en la ecuación:

$$\phi_2 = \phi_1 \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

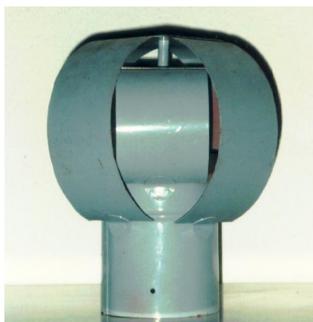
Donde:

ϕ = Diámetro del conector de evacuación. El subíndice 1 indica condiciones nivel del mar y el subíndice 2 condiciones de trabajo. En las mismas unidades.

P = Es la presión atmosférica absoluta. El subíndice 1 indica condiciones a nivel del mar y el subíndice 2 condiciones de trabajo. En las mismas unidades.

- c) Las uniones entre el collarín del artefacto y el conector, así como las que existan entre los diferentes tramos y accesorios de este deben realizarse mediante un sistema que asegure la hermeticidad de las mismas.
- d) El conector debe mantener una pendiente positiva mayor o igual a 2 grados sexagesimales (3 %) en todos sus tramos y hasta un máximo de 45° sexagesimales.
- e) El conector debe disponer, en su extremo, de un sombrerete o deflector.

Deflector 1



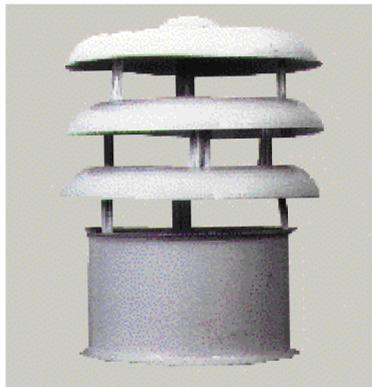
Deflector 2



Deflector 3



Deflector 4



Deflector 5



Deflector 6



- f) El extremo del conector (excluyendo al sombrerete) debe estar separado al menos, 10 cm del muro que ha atravesado y cumplir con los distanciamientos establecidos en las Figuras 18 y 19.

11.6.1.2 La evacuación de los productos de la combustión no se debe realizar en ambientes cerrados.

11.6.1.3 El sistema de evacuación debe dimensionarse de tal manera que se cumpla el siguiente requisito: Partiendo de la puntuación detallada que aparece en el Anexo B, asignada para cada accesorio o tramo que desde el diseño pueda formar parte del sistema de evacuación, la suma total de los puntos de los elementos utilizados en su configuración real presente un valor positivo mayor o igual a 1. Véase Anexo C.

11.6.1.4 Siempre que se instale un artefacto de gas del Tipo A, del Tipo B.1 que operan por tiro natural o del Tipo B.2, que opere por tiro forzado inducido, tras su puesta en marcha, se debe verificar su funcionamiento como se indica en el 11.7.

Figura 18 - Evacuación directa a través de fachada o frontis.

Distancias que deben conservar los extremos terminales de los sistemas de evacuación para artefactos del Tipo B.1 que operen por tiro natural, del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido o del Tipo C que operan por flujo balanceado con respecto a ventanas, puertas y aberturas de ventilación

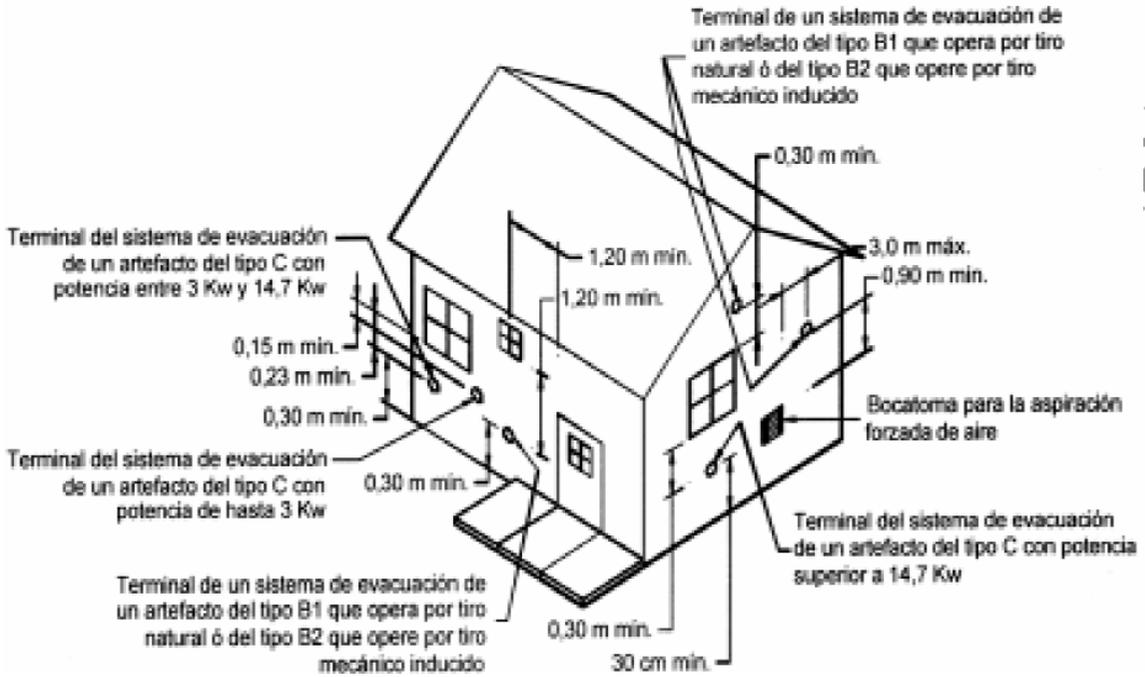
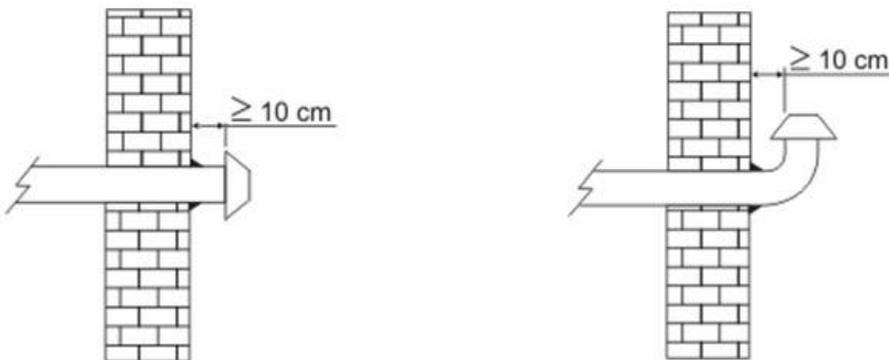


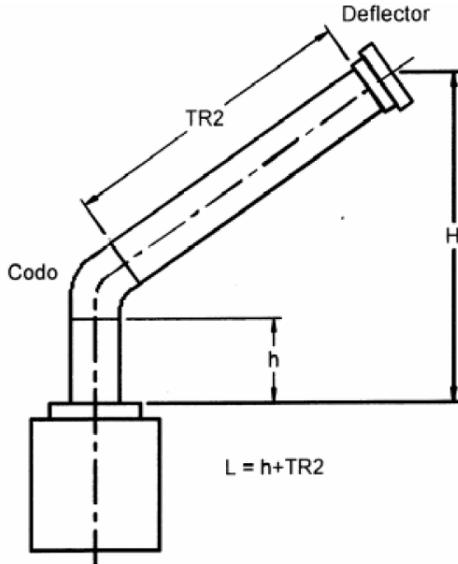
Figura 19 – Distancia mínima del extremo del conducto de evacuación de aparatos de circuito abierto de tiro natural al muro o pared que atraviesa.



11.6.2 Condiciones de dimensionamiento para la evacuación directa a través de fachada

Dependiendo de la longitud del conector vertical (h) indicado en la Figura 20 conectado al collarín del artefacto se presentan dos casos, los que se describen a continuación:

Figura 20 - Medidas necesarias para evaluación del diseño de descarga a fachada o frontis



11.6.2.1 h es menor de 10 cm

Se debe garantizar que la capacidad de succión del conector sea superior a la de la potencia nominal del artefacto. Se debe realizar el cálculo del diámetro del elemento de conexión para la evacuación de los productos de la combustión y se debe verificar de acuerdo con el 11.7.

$$C_s = \frac{1}{1 + C_1} * PCI * \rho * V * \frac{\pi(\phi)_2}{4}$$

$$V = \sqrt{\frac{2gH}{\frac{64vL}{\phi_2} + \sum k+1} \left[\frac{T-1}{T_0} \right]}$$

Donde:

\bar{C}_s = Capacidad de succión del conector expresada en kW.

C_1 = Relación estequiométrica aire-combustible.

PCI = Poder calorífico inferior del combustible.

ρ = Densidad de los productos de la combustión en el conector, expresada en Kg/m³.

V = Velocidad de los productos de la combustión en el conector, expresada en m/s.

ν = Viscosidad cinemática de los productos de la combustión.

$\sum k+1$ = Sumatoria de pérdidas por accesorios

\emptyset = Diámetro del conector, expresado en m.

T = Temperatura media de los productos de la combustión en el conector, expresada en °C.

T_o = Temperatura ambiente expresada en °C

g = Gravedad, expresada en m/s².

H = Ganancia de cota disponible, expresada en m.

L = Longitud total del conector, expresada en m.

11.6.2.2 h es mayor o igual a 10 cm

Se debe garantizar que la capacidad de succión del sistema sea superior a la de la potencia nominal del artefacto. Para ello se debe realizar el siguiente procedimiento:

a) Corregir el diámetro del conector de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\emptyset_2 = \emptyset_1 \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Donde:

| | | |
|---------------|---|--|
| \emptyset_1 | = | Diámetro de acuerdo con la Tabla 4. |
| \emptyset_2 | = | Diámetro corregido. |
| P_1 | = | Presión atmosférica a nivel del mar. |
| P_2 | = | Presión atmosférica en el sitio de la instalación. |

b) Corregir la cabeza de succión de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$H_2 = H_1 * \frac{P_1}{P_2} * F_s$$

Donde:

| | | |
|-------|---|--|
| H_2 | = | Ganancia en cota corregida. |
| H_1 | = | Ganancia en cota al nivel del mar. |
| P_1 | = | Presión atmosférica a nivel del mar. |
| P_2 | = | Presión atmosférica en el sitio de la instalación. |
| F_s | = | Factor de Seguridad |

c) Se califica el dimensionamiento del diseño acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo B y se presenta un ejemplo de aplicación en el Anexo C.

d) Se debe verificar el funcionamiento de acuerdo con el 11.7.

11.6.3 Método alternativo de dimensionamiento para la evacuación directa a través de fachada

Adicionalmente es factible realizar el dimensionamiento del sistema de descarga la fachada con la metodología planteada en el Anexo A.1.

11.7 Verificaciones que se deben realizar a un artefacto a gas instalado

Una vez instalado el(los) artefacto(s) y tras su puesta en marcha en las condiciones de funcionamiento descritas a continuación, se deben efectuar las siguientes operaciones para comprobar el correcto funcionamiento del sistema de evacuación de los productos de la combustión:

11.7.1 Ajustar la presión de suministro a el(los) artefacto(s) instalado dentro del ambiente, de manera que coincida con la presión normal de ensayo especificada por el fabricante.

11.7.2 Reglar y ajustar el(los) artefacto(s) instalados dentro del ambiente, de acuerdo con las condiciones establecidas por el fabricante.

11.7.3 Encender el (los) artefacto(s) y ubicarlo(s) en la posición de máxima potencia durante mínimo 5 min. El (Los) artefacto(s) debe(n) continuar en funcionamiento continuo a su máxima potencia hasta concluir el ensayo.

11.7.4 Se deben cerrar todas la puertas y ventanas del ambiente donde se encuentra instalado el artefacto, esto no incluye las ventilaciones permanentes que cumplan lo establecido en el artículo precedente.

11.7.5 Encender todos los artefactos a gas que se encuentren en el ambiente, en su posición de máxima potencia y dejarlos encendidos por tiempo mínimo 5 minutos, para permitir el calentamiento del sistema de evacuación, antes de iniciar las verificaciones.

11.7.6 Verificar la ausencia de retorno y hermeticidad del sistema de evacuación de los productos de la combustión, mediante cualquiera de los siguientes métodos o una combinación de las mismas, según sea aplicable.

- 11.7.6.1** Con la ayuda de un espejo cromado o un tubo detector de corriente de aire, verificar que no se presenta retorno y que el sistema es completamente hermético, para esto se debe ubicar el espejo o el detector de corriente de aire en la unión del collarín con el sistema de evacuación.
- 11.7.6.2** Con la ayuda de un analizador de gases, establecer la cantidad de CO corregido (libre de aire y vapor de agua), que en el ambiente debe ser como máximo 50 ppm.
- 11.7.6.3** Los calentadores de paso continuo Tipo A deberán instalarse a una distancia mínima de 30cm con respecto al techo del ambiente. Cuando el material del techo sea combustible debe interponerse una pantalla o barrera de material incombustible a una distancia mínima de 5 cm con respecto al techo, conservando la distancia mínima de 30 cm de la barrera al calentador.”

11.8 Limitaciones de diseño

Los sistemas de evacuación diseñados para desalojar los productos de combustión de los artefactos de gas para uso domestico y comercial, mediante tiro natural o mecánico inducido, no deben emplearse en forma simultanea para la evacuación temporal o permanente de los productos de combustión generados por artefactos que consuman combustibles sólidos o, líquidos.

12. ANEXO A (NORMATIVO): EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS A GAS.

ANEXO A.1: NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN PARA UN SOLO ARTEFACTO DE GAS. TABLAS 7 y 8.

- A.1.1 Si el tamaño del sistema de evacuación determinado a partir de las tablas es menor que el collarín o acople de inserción del dissipador de tiro revertido del artefacto de gas, el sistema de evacuación debe ser del mismo tamaño del collarín o acople de inserción del dissipador de tiro revertido de un artefacto de gas.
- A.1.2 El valor de cero (0) en la cota de longitud lateral (L) se aplica exclusivamente a chimeneas verticales rectas (sin cambios de dirección) que se ajusten en forma directa sobre el collarín o acople de inserción del dissipador de tiro revertido de un artefacto de gas.
- A.1.3 Los sistemas de evacuación configurados con longitud lateral cero, con base en la Tabla A1, no deben tener ningún cambio de dirección. Para los sistemas de evacuación configurados con longitudes laterales, las Tablas 7 y 8 tienen previsto de antemano el empleo de dos cambios de dirección a 90 ° (codos). Cada cambio de dirección adicional a 90 ° ó equivalente a 90 °, implica una reducción del 10 % en la capacidad de evacuación indicada en las tablas:
- Un cambio de dirección adicional a 90 °: la máxima capacidad de evacuación del sistema debe ser la indicada en las tablas, multiplicada por 0,9.
 - Dos cambios de dirección adicional a 90 °: la máxima capacidad de evacuación del sistema debe ser la indicada en las tablas, multiplicada por 0,8.
 - Así sucesivamente por cada cambio de dirección adicional a 90 °.
 - Dos (2) cambios de dirección a 45 ° (semi-codo) son equivalentes a un (1) cambio de dirección a 90 °.
- A.1.4 Para determinar la máxima capacidad de evacuación de un sistema instalado a altitudes inferiores a 600 m. sobre el nivel del mar, se debe emplear la potencia nominal del artefacto. Para determinar la mínima capacidad de un sistema de evacuación para un artefacto de gas de combustión asistida, instalada a altitudes superior a 600 m sobre el nivel del mar, se debe utilizar la potencia real promedio (es decir, la ajustada por la elevación o nueva altitud), medida a 15 °C y la presión atmosférica de la localidad.
- A.1.5 Para los artefactos de gas de combustión asistida que tengan designada más de una potencia nominal, la capacidad mínima de evacuación indicada en las tablas (MEC min) debe ser mayor que la potencia nominal inferior designada para el artefacto, y la capacidad máxima de evacuación indicada en las tablas (MEC máx) debe ser mayor que la potencia nominal superior designada para el artefacto.
- A.1.6 Los números seguidos de asterisco (*) en la Tabla 8 indican la posibilidad de que se genere una condensación continua de los vapores de agua que contienen los productos de la combustión del gas, dependiendo de la localidad. En estos casos, se debe consultar al distribuidor de gas y al fabricante del artefacto para mayor información.
- A.1.7 Si la chimenea es de mayor diámetro que el conector, el diámetro del conector debe emplearse para determinar la capacidad máxima de evacuación del tramo del sistema. El área de la chimenea no debe tener más de siete (7) veces el área seccional interior del collarín o acople de inserción del dissipador de tiro revertido del artefacto de gas.
- A.1.8 El diámetro de los conectores no debe exceder el diámetro del collarín o acople de inserción del dissipador de tiro revertido del artefacto, en más de dos (2) dimensiones normalizadas (por ejemplo, 152 mm, excede a 76 mm, en dos dimensiones normalizadas).

A.1.9 Los valores indicados en las tablas podrán interpolarse para determinar valores intermedios. Sin embargo, debido a la relación exponencial entre los mismos, no se recomienda el empleo de extrapolación lineal para determinar valores por fuera de los límites dimensionales de las tablas. En todo caso, debe aplicarse lo indicado en el Anexo D.

A.1.10 Los siguientes términos son aplicables a las tablas:

MEC: Potencia nominal de uno o más artefactos de gas de combustión asistida.

MEC min: Potencia nominal mínima de uno o más artefactos de gas de combustión asistida.

MEC max: Potencia nominal máxima de uno o más artefactos de gas de combustión asistida.

MEC + MEC: Máxima potencia nominal, agregada o conjunta, de dos o más artefactos de gas de combustión asistida, acoplados a un mismo sistema colectivo para la evacuación de los productos de la combustión del gas.

MEC + NAT: Máxima potencia nominal, agregada o conjunta, de uno o más artefactos de gas de combustión asistida y uno o más artefactos de gas del Tipo B.1 dotados de disipadores de tiro revertido o corta tiros, acoplados a un mismo sistema colectivo para la evacuación de los productos de la combustión del gas.

NA: Indica que el esquema propuesto para un sistema de evacuación no es aplicable para el tipo de instalación considerada, debido a restricciones de carácter físico o geométrico.

NAT: Máxima potencia de un artefacto de gas del Tipo B.1 dotado de disipador de tiro revertido o corta-tiros

NOTA: A los artefactos de gas del Tipo B.1, no se les designa una potencia instalada mínima.

NAT + NAT: Máxima potencia nominal, agregada o conjunta, de dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 acoplados a un mismo sistema colectivo para la evacuación de los productos de la combustión del gas.

NR: Indica que el esquema propuesto para un sistema de evacuación no es recomendable para el tipo de instalación considerada, debido al riesgo potencial que se generen condensados o que se presurice el sistema de evacuación y exista reflujo.

Figura 21 - La Tabla 7 se utiliza para dimensionar los accesorios, conectores y chimenea individual, metálica, de superficie lisa, acoplados a un solo artefacto de gas del Tipo B.1 o del Tipo B.2 que opere por tiro mecánico inducido

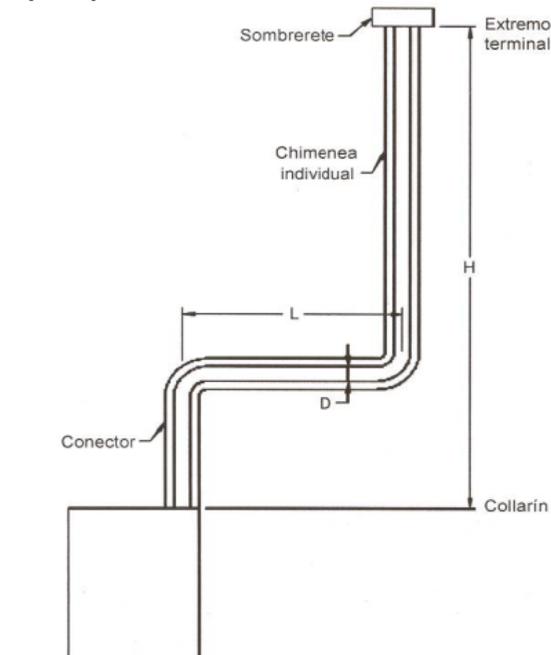


Tabla 7 - Chimenea, accesorios y conectores, metálicos de superficie lisa acoplados a un solo artefacto de gas del Tipo B.1 (por tiro natural) o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido

| Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|--|--|
| H m | L m | 76 | | 102 | | | 127 | | | 152 | | | 178 | | | 203 | | | 229 | | | | | |
| | | Potencia total instalada en MJ/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | | |
| Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | | |
| 1,8 | 0,0 | 0 | 82 | 49 | 0 | 160 | 91 | 0 | 265 | 149 | 0 | 396 | 216 | 0 | 553 | 301 | 0 | 736 | 390 | 0 | 946 | 496 | | |
| | 0,6 | 14 | 54 | 38 | 19 | 102 | 71 | 28 | 166 | 111 | 34 | 245 | 166 | 46 | 339 | 229 | 56 | 448 | 301 | 66 | 573 | 390 | | |
| | 1,2 | 22 | 52 | 26 | 32 | 99 | 68 | 41 | 161 | 109 | 53 | 239 | 161 | 70 | 333 | 223 | 83 | 442 | 294 | 98 | 566 | 382 | | |
| | 1,8 | 26 | 49 | 34 | 38 | 96 | 64 | 50 | 157 | 106 | 62 | 235 | 157 | 82 | 327 | 216 | 98 | 436 | 288 | 116 | 559 | 372 | | |
| 2,4 | 0,0 | 0 | 89 | 53 | 0 | 174 | 99 | 0 | 291 | 164 | 0 | 438 | 248 | 0 | 615 | 338 | 0 | 823 | 438 | 0 | 1061 | 567 | | |
| | 0,6 | 13 | 60 | 42 | 17 | 115 | 79 | 26 | 188 | 127 | 30 | 277 | 190 | 44 | 385 | 261 | 53 | 510 | 340 | 63 | 653 | 441 | | |
| | 1,5 | 24 | 56 | 40 | 34 | 109 | 75 | 44 | 180 | 121 | 56 | 269 | 183 | 74 | 376 | 250 | 88 | 499 | 330 | 104 | 640 | 429 | | |
| | 2,4 | 30 | 52 | 37 | 41 | 103 | 70 | 54 | 173 | 115 | 68 | 261 | 174 | 89 | 366 | 239 | 104 | 488 | 320 | 123 | 629 | 418 | | |
| 3,0 | 0,0 | 0 | 93 | 56 | 0 | 185 | 106 | 0 | 311 | 175 | 0 | 472 | 269 | 0 | 666 | 364 | 0 | 894 | 475 | 0 | 1156 | 617 | | |
| | 0,6 | 13 | 64 | 44 | 18 | 124 | 85 | 24 | 205 | 136 | 27 | 305 | 206 | 42 | 424 | 288 | 51 | 562 | 375 | 60 | 722 | 482 | | |
| | 1,5 | 24 | 60 | 42 | 34 | 119 | 81 | 43 | 197 | 131 | 55 | 295 | 198 | 72 | 414 | 277 | 85 | 551 | 365 | 100 | 708 | 471 | | |
| | 3,0 | 32 | 54 | 38 | 43 | 110 | 74 | 57 | 186 | 121 | 71 | 282 | 185 | 93 | 397 | 258 | 110 | 532 | 348 | 129 | 687 | 451 | | |
| 4,6 | 0,0 | 0 | 99 | 61 | 0 | 202 | 118 | 0 | 345 | 197 | 0 | 530 | 301 | 0 | 755 | 411 | 0 | 1023 | 554 | 0 | 1333 | 720 | | |
| | 0,6 | 12 | 73 | 51 | 16 | 143 | 98 | 21 | 238 | 158 | 23 | 358 | 237 | 40 | 501 | 333 | 47 | 668 | 437 | 56 | 860 | 574 | | |
| | 1,5 | 23 | 69 | 47 | 32 | 137 | 92 | 41 | 231 | 150 | 52 | 348 | 229 | 68 | 488 | 317 | 80 | 654 | 425 | 95 | 844 | 558 | | |
| | 3,0 | 31 | 62 | 43 | 42 | 128 | 87 | 54 | 217 | 142 | 68 | 332 | 219 | 89 | 470 | 304 | 104 | 633 | 407 | 122 | 820 | 535 | | |
| | 4,6 | 37 | 56 | 39 | 51 | 118 | 80 | 64 | 206 | 135 | 80 | 318 | 209 | 103 | 453 | 290 | 121 | 612 | 394 | 141 | 797 | 518 | | |
| 6,1 | 0,0 | 0 | 102 | 64 | 0 | 213 | 126 | 0 | 368 | 213 | 0 | 570 | 324 | 0 | 819 | 454 | 0 | 1115 | 607 | 0 | 1460 | 793 | | |
| | 0,6 | 11 | 79 | 54 | 15 | 157 | 106 | 19 | 264 | 175 | 21 | 398 | 263 | 35 | 560 | 365 | 43 | 750 | 496 | 53 | 967 | 646 | | |
| | 1,5 | 22 | 75 | 51 | 31 | 151 | 101 | 40 | 255 | 169 | 50 | 387 | 254 | 65 | 548 | 356 | 77 | 735 | 485 | 91 | 952 | 632 | | |
| | 3,0 | 30 | 68 | 46 | 40 | 140 | 94 | 53 | 242 | 158 | 65 | 370 | 241 | 85 | 526 | 339 | 100 | 712 | 467 | 118 | 927 | 608 | | |
| | 4,6 | 36 | 61 | 42 | 49 | 131 | 89 | 62 | 229 | 150 | 77 | 356 | 229 | 99 | 507 | 325 | 117 | 690 | 451 | 136 | 900 | 588 | | |
| | 6,1 | 51 | 55 | 37 | 58 | 122 | 82 | 73 | 217 | 141 | 89 | 340 | 217 | 113 | 490 | 311 | 132 | 669 | 433 | 153 | 876 | 567 | | |

Tabla 7 - (Continuación)

| | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|
| H m | L m | 76 | | 102 | | | 127 | | | 152 | | | 178 | | | 203 | | | 229 | | | | |
| | | Potencia total instalada en MJ/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | |
| Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 9,1 | 0,0 | 0 | 106 | 68 | 0 | 225 | 135 | 0 | 395 | 232 | 0 | 619 | 355 | 0 | 900 | 501 | 0 | 1238 | 686 | 0 | 1633 | 902 | |
| | 0,6 | 9 | 85 | 59 | 14 | 175 | 118 | 15 | 299 | 195 | 19 | 456 | 295 | 28 | 647 | 416 | 35 | 871 | 564 | 44 | 1131 | 739 | |
| | 1,5 | 22 | 81 | 57 | 30 | 169 | 114 | 38 | 290 | 186 | 47 | 444 | 288 | 61 | 633 | 406 | 73 | 856 | 553 | 87 | 1113 | 726 | |
| | 3,0 | 28 | 74 | 53 | 39 | 158 | 108 | 51 | 276 | 180 | 62 | 427 | 275 | 81 | 612 | 391 | 96 | 831 | 535 | 103 | 1085 | 705 | |
| | 4,6 | 35 | 68 | NR | 46 | 149 | 101 | 60 | 263 | 172 | 74 | 410 | 263 | 95 | 591 | 377 | 111 | 807 | 517 | 131 | 1087 | 684 | |
| | 6,1 | 59 | 61 | NR | 56 | 139 | 95 | 70 | 250 | 162 | 84 | 395 | 250 | 108 | 572 | 362 | 126 | 784 | 499 | 147 | 1031 | 663 | |
| | 9,1 | NR | NR | NR | 77 | 119 | NR | 93 | 226 | NR | 110 | 365 | 231 | 138 | 535 | 339 | 157 | 741 | 468 | 180 | 980 | 627 | |
| 15,2 | 0,0 | 0 | 107 | 71 | 0 | 228 | 141 | 0 | 419 | 245 | 0 | 368 | 383 | 0 | 983 | 547 | 0 | 1368 | 747 | 0 | 1825 | 1004 | |
| | 0,6 | 8 | 91 | 64 | 12 | 193 | 129 | 15 | 338 | 217 | 16 | 524 | 331 | 23 | 754 | 470 | 27 | 1029 | 649 | 35 | 1346 | 868 | |
| | 1,5 | 21 | 87 | NR | 28 | 187 | 126 | 37 | 329 | 211 | 45 | 514 | 325 | 58 | 741 | 462 | 69 | 1013 | 638 | 81 | 1328 | 842 | |
| | 3,0 | 27 | 80 | NR | 37 | 177 | 120 | 47 | 315 | 200 | 59 | 497 | 314 | 77 | 718 | 449 | 91 | 986 | 621 | 107 | 1298 | 816 | |
| | 4,6 | 62 | 74 | NR | 44 | 167 | NR | 57 | 303 | 190 | 70 | 480 | 104 | 90 | 698 | 436 | 106 | 961 | 603 | 123 | 1269 | 788 | |
| | 6,1 | NR | NR | NR | 53 | 157 | NR | 66 | 290 | 178 | 80 | 454 | 293 | 102 | 677 | 423 | 119 | 937 | 587 | 138 | 1241 | 762 | |
| | 9,1 | NR | NR | NR | 73 | 138 | NR | 89 | 264 | NR | 104 | 433 | 273 | 130 | 638 | 397 | 146 | 890 | 551 | 170 | 1187 | 707 | |
| 30,5 | 0,0 | NR | NR | NR | 0 | 230 | NR | 0 | 429 | NR | | 702 | 422 | 0 | 1052 | 591 | 0 | 1489 | 812 | 0 | 2013 | 1097 | |
| | 0,6 | NR | NR | NR | 11 | 205 | NR | 13 | 373 | NR | 14 | 597 | 398 | 19 | 877 | 538 | 22 | 1219 | 739 | 26 | 1621 | 986 | |
| | 0,5 | NR | NR | NR | 27 | 199 | NR | 35 | 366 | NR | 42 | 588 | 389 | 55 | 865 | 532 | 63 | 1204 | 730 | 75 | 1603 | 977 | |
| | 3,0 | NR | NR | NR | 35 | 192 | NR | 45 | 353 | NR | 56 | 572 | 381 | 72 | 845 | 520 | 84 | 1180 | 716 | 99 | 1574 | 960 | |
| | 4,6 | NR | NR | NR | 42 | 184 | NR | 53 | 339 | NR | 65 | 557 | 372 | 84 | 825 | 509 | 98 | 1155 | 703 | 115 | 1546 | 944 | |
| | 6,1 | NR | NR | NR | 50 | 175 | NR | 62 | 328 | NR | 75 | 541 | 363 | 95 | 805 | 497 | 111 | 1132 | 689 | 129 | 1517 | 928 | |
| | 9,1, | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 82 | 306 | NR | 97 | 510 | NR | 121 | 766 | 474 | 138 | 1086 | 662 | 157 | 1463 | 896 | |
| 15,2 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 155 | 452 | NR | 190 | 687 | 427 | 208 | 996 | 607 | 229 | 1359 | 830 | |

Tabla 7 - (Continuación)

| | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------------------------|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|-------|-----|-------|------|-----|-------|------|
| H m | L m | 254 | | | 305 | | | 356 | | | 406 | | | 457 | | | 506 | | | 559 | | | 610 | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 1,8 | 0,0 | 0 | 1183 | 601 | 0 | 1736 | 897 | 0 | 2392 | 1234 | 0 | 3147 | 1614 | 2 | 4011 | 2068 | 0 | 4981 | 2564 | 0 | 6053 | 3112 | 0 | 7230 | 3714 |
| | 0,6 | 79 | 712 | 480 | 109 | 1036 | 685 | 146 | 1420 | 939 | 188 | 1866 | 1234 | 237 | 2374 | 1561 | 101 | 2935 | 1952 | 380 | 3563 | 2342 | 449 | 4252 | 2817 |
| | 1,2 | 116 | 705 | 470 | 155 | 1029 | 675 | 202 | 1412 | 928 | 255 | 1858 | 1224 | 317 | 2365 | 1556 | 411 | 2927 | 1936 | 495 | 3536 | 2337 | 586 | 4245 | 2806 |
| | 1,8 | 135 | 697 | 459 | 180 | 1020 | 665 | 231 | 1402 | 918 | 291 | 1850 | 1213 | 360 | 2358 | 1551 | 461 | 2919 | 1920 | 552 | 3384 | 2332 | 652 | 4238 | 2796 |
| 2,4 | 0,0 | 0 | 1330 | 696 | 0 | 1960 | 1023 | 0 | 2713 | 1393 | 0 | 3586 | 1836 | 0 | 4572 | 2342 | 0 | 5684 | 2901 | 0 | 6915 | 3545 | 0 | 8270 | 4231 |
| | 0,6 | 75 | 812 | 543 | 103 | 1186 | 186 | 137 | 1628 | 1076 | 177 | 2142 | 1414 | 224 | 2726 | 1794 | 293 | 3372 | 22226 | 355 | 4096 | 2701 | 423 | 4889 | 3118 |
| | 1,5 | 121 | 800 | 531 | 162 | 1171 | 773 | 210 | 1612 | 1066 | 265 | 2124 | 1403 | 328 | 2704 | 1778 | 420 | 3355 | 2205 | 502 | 4076 | 2635 | 593 | 4866 | 3207 |
| | 2,4 | 145 | 787 | 517 | 190 | 1157 | 760 | 244 | 1597 | 1055 | 305 | 2110 | 1393 | 373 | 2693 | 1762 | 475 | 3337 | 2184 | 367 | 4062 | 2669 | 665 | 4855 | 3197 |
| 3,0 | 0,0 | 0 | 1453 | 760 | 0 | 2148 | 1118 | 0 | 2881 | 1530 | 0 | 3948 | 2031 | 0 | 5045 | 2585 | 0 | 6283 | 3218 | 0 | 7563 | 3914 | 0 | 9160 | 4273 |
| | 0,6 | 72 | 899 | 591 | 98 | 1312 | 897 | 131 | 1807 | 1192 | 170 | 2380 | 1561 | 213 | 3026 | 1994 | 279 | 3752 | 2469 | 337 | 4560 | 2996 | 399 | 5437 | 3577 |
| | 1,5 | 118 | 885 | 577 | 157 | 1297 | 875 | 203 | 1789 | 1166 | 256 | 2361 | 1541 | 317 | 8006 | 1974 | 403 | 3731 | 2446 | 483 | 4538 | 2973 | 570 | 5415 | 3557 |
| | 3,0 | 150 | 862 | 554 | 197 | 1270 | 839 | 231 | 1761 | 1139 | 314 | 2331 | 1509 | 384 | 2973 | 1941 | 484 | 3697 | 2406 | 576 | 4503 | 2933 | 676 | 5380 | 3524 |
| 4,6 | 0,0 | 0 | 1684 | 885 | 0 | 2711 | 1308 | 0 | 3506 | 1815 | 0 | 4667 | 2395 | 0 | 5991 | 3060 | 0 | 7490 | 3819 | 0 | 9142 | 4663 | 0 | 10965 | 5592 |
| | 0,6 | 66 | 1075 | 712 | 91 | 1577 | 1039 | 120 | 2176 | 1424 | 153 | 2869 | 1867 | 196 | 3658 | 2384 | 252 | 4541 | 2954 | 306 | 3520 | 3598 | 365 | 6595 | 4305 |
| | 1,5 | 111 | 1058 | 696 | 148 | 1557 | 1020 | 192 | 2153 | 1400 | 242 | 2844 | 1844 | 299 | 3632 | 2358 | 375 | 4514 | 2930 | 449 | 5491 | 3571 | 529 | 6565 | 4280 |
| | 3,0 | 142 | 1031 | 670 | 187 | 1326 | 988 | 239 | 2120 | 1360 | 290 | 2805 | 1806 | 365 | 3589 | 2314 | 456 | 4467 | 2890 | 538 | 5443 | 3527 | 632 | 6315 | 4240 |
| | 4,6 | 164 | 1005 | 644 | 213 | 1496 | 955 | 271 | 2085 | 1319 | 336 | 2767 | 1757 | 406 | 3548 | 2268 | 505 | 4423 | 2849 | 595 | 5397 | 3482 | 702 | 6465 | 4190 |
| 6,1 | 0,0 | 0 | 1835 | 981 | 0 | 2782 | 1424 | 0 | 3905 | 2005 | 0 | 5220 | 2659 | 0 | 6727 | 3429 | 0 | 8428 | 4284 | 0 | 10324 | 5254 | 0 | 12400 | 6330 |
| | 0,6 | 62 | 1213 | 797 | 85 | 1787 | 1161 | 113 | 2442 | 1604 | 147 | 3268 | 2110 | 185 | 4173 | 3712 | 232 | 5187 | 3376 | 284 | 6332 | 4125 | 339 | 7548 | 4959 |
| | 1,5 | 107 | 1195 | 779 | 142 | 1766 | 1138 | 184 | 2448 | 1580 | 231 | 3240 | 2087 | 285 | 4142 | 2684 | 356 | 5154 | 3349 | 425 | 6278 | 4094 | 501 | 7511 | 4919 |
| | 3,0 | 137 | 1166 | 749 | 181 | 1731 | 1103 | 232 | 2408 | 1540 | 238 | 3196 | 2047 | 352 | 4094 | 2638 | 436 | 5101 | 3302 | 516 | 6221 | 4041 | 605 | 7452 | 4853 |
| | 4,5 | 158 | 1137 | 725 | 206 | 1698 | 1074 | 262 | 2369 | 1503 | 223 | 3153 | 2015 | 392 | 4046 | 2601 | 484 | 5050 | 3260 | 571 | 6166 | 4004 | 566 | 7393 | 4827 |
| | 6,1 | 176 | 1110 | 702 | 229 | 1665 | 1045 | 288 | 2332 | 1457 | 353 | 3110 | 1984 | 428 | 4000 | 2564 | 522 | 4998 | 3218 | 617 | 6111 | 3967 | 727 | 7336 | 4801 |

Tabla 7 - (Continuación)

| | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------------------------|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|-------|
| H m | L m | 254 | | | 305 | | | 356 | | | 406 | | | 457 | | | 506 | | | 559 | | | 610 | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 9,1 | 0,0 | 0 | 2085 | 1118 | 0 | 3169 | 1635 | 0 | 4486 | 2289 | 0 | 5040 | 3081 | 0 | 7829 | 3978 | 0 | 9855 | 5012 | 0 | 12115 | 6172 | 0 | 14610 | 7449 |
| | 0,6 | 57 | 1425 | 913 | 78 | 2114 | 1382 | 103 | 2939 | 1899 | 134 | 3900 | 2511 | 168 | 4995 | 3218 | 210 | 6225 | 4020 | 254 | 7590 | 4906 | 301 | 9091 | 5908 |
| | 1,5 | 101 | 1405 | 898 | 134 | 2090 | 1360 | 173 | 2911 | 1873 | 217 | 3864 | 2479 | 266 | 4969 | 3186 | 329 | 6186 | 3991 | 394 | 7549 | 4876 | 463 | 9045 | 5858 |
| | 3,0 | 132 | 1373 | 875 | 173 | 2051 | 1333 | 221 | 2866 | 1828 | 273 | 3816 | 2427 | 333 | 4903 | 3134 | 407 | 6123 | 3945 | 481 | 7480 | 4826 | 564 | 8973 | 5772 |
| | 4,6 | 151 | 1342 | 851 | 197 | 2013 | 1287 | 250 | 2821 | 1785 | 308 | 3767 | 2374 | 373 | 4847 | 3081 | 455 | 6060 | 3898 | 535 | 7413 | 4776 | 622 | 8902 | 5688 |
| | 6,1 | 169 | 1311 | 827 | 218 | 1976 | 1230 | 274 | 2778 | 1741 | 337 | 3717 | 2321 | 405 | 4792 | 3028 | 493 | 5999 | 3851 | 578 | 7347 | 4727 | 674 | 8831 | 5602 |
| | 9,1 | 206 | 1254 | 786 | 260 | 1906 | 1192 | 322 | 2696 | 1672 | 389 | 3622 | 2247 | 464 | 4687 | 2938 | 570 | 5881 | 3761 | 670 | 7219 | 4616 | 780 | 8693 | 5513 |
| 15,2 | 0,0 | 0 | 2354 | 1261 | 0 | 3630 | 1925 | 0 | 5206 | 2690 | 0 | 7081 | 3629 | 0 | 9257 | 4706 | 0 | 11742 | 5945 | 0 | 14525 | 7322 | 0 | 17613 | 8894 |
| | 0,6 | 43 | 1709 | 1056 | 70 | 2565 | 1595 | 91 | 3597 | 2242 | 119 | 4805 | 2996 | 149 | 6187 | 3872 | 180 | 7743 | 4885 | 221 | 9474 | 6009 | 265 | 11382 | 7238 |
| | 1,5 | 95 | 1688 | 1051 | 124 | 2538 | 1577 | 159 | 3565 | 2218 | 202 | 4769 | 2968 | 247 | 6147 | 3839 | 299 | 7697 | 4830 | 355 | 9425 | 3965 | 416 | 11328 | 7193 |
| | 3,0 | 124 | 1653 | 1026 | 162 | 2496 | 1547 | 207 | 3515 | 2178 | 256 | 4710 | 2919 | 311 | 6080 | 3782 | 375 | 7622 | 4792 | 442 | 9343 | 5893 | 518 | 11238 | 7121 |
| | 4,5 | 143 | 1621 | 1000 | 187 | 2455 | 1516 | 234 | 3466 | 2138 | 289 | 4652 | 2871 | 348 | 6024 | 3729 | 418 | 7549 | 4759 | 491 | 9262 | 5851 | 572 | 11152 | 7079 |
| | 6,1 | 159 | 1588 | 975 | 206 | 2414 | 1486 | 257 | 5417 | 2096 | 317 | 4596 | 2822 | 381 | 5952 | 3675 | 457 | 7476 | 4726 | 534 | 9183 | 3809 | 618 | 11065 | 7037 |
| | 9,1 | 193 | 1526 | 924 | 245 | 2336 | 1423 | 303 | 3323 | 2015 | 366 | 4487 | 2776 | 435 | 3827 | 3620 | 521 | 7336 | 4664 | 609 | 9028 | 5744 | 709 | 10897 | 6967 |
| 30,5 | 0,0 | 0 | 2628 | 1383 | 0 | 4141 | 2163 | 0 | 6044 | 3112 | 0 | 8350 | 4273 | 0 | 11062 | 5592 | 0 | 14195 | 7069 | 0 | 17743 | 9074 | 0 | 21711 | 10867 |
| | 0,6 | 32 | 2084 | 1234 | 46 | 3194 | 1920 | 76 | 4530 | 2690 | 100 | 6165 | 3693 | 127 | 8009 | 4852 | 146 | 10104 | 6119 | 178 | 12453 | 7596 | 215 | 13049 | 9285 |
| | 1,5 | 87 | 2063 | 1223 | 119 | 3167 | 1902 | 143 | 4518 | 2670 | 181 | 5116 | 3666 | 219 | 7964 | 4817 | 238 | 10053 | 6087 | 309 | 12395 | 7556 | 360 | 14986 | 9238 |
| | 3,0 | 114 | 2029 | 1205 | 150 | 3124 | 1873 | 190 | 4464 | 2638 | 236 | 6053 | 3623 | 283 | 7890 | 4757 | 336 | 9967 | 6032 | 395 | 12300 | 7491 | 460 | 14882 | 9161 |
| | 4,6 | 139 | 1996 | 1186 | 172 | 3081 | 1843 | 217 | 4412 | 2605 | 266 | 5991 | 3579 | 321 | 7517 | 4696 | 378 | 9883 | 5977 | 441 | 12206 | 7424 | 514 | 14778 | 9084 |
| | 6,1 | 149 | 1963 | 1168 | 191 | 3039 | 1814 | 238 | 4361 | 2572 | 292 | 5928 | 3536 | 348 | 7745 | 4636 | 408 | 9800 | 5922 | 477 | 12114 | 7359 | 552 | 14676 | 9007 |
| | 9,1 | 179 | 1901 | 1130 | 227 | 2957 | 1755 | 280 | 4259 | 2506 | 337 | 5808 | 3447 | 399 | 7606 | 4515 | 471 | 9639 | 5812 | 542 | 11933 | 7227 | 625 | 14475 | 8853 |
| | 15,2 | 254 | 1781 | 1055 | 308 | 2803 | 1635 | 369 | 4068 | 2374 | 438 | 5580 | 3271 | 513 | 7339 | 4273 | 603 | 9328 | 3592 | 695 | 11584 | 6961 | 793 | 14089 | 8546 |

NOTAS:

- (1) Los valores de estas tablas no son interpolables ni extrapolables.
- (2) En caso se necesiten cálculos de valores que no se encuentren en estas tablas debe realizarse con la fórmula de Kinkell.

Véase Anexo D.

Figura 22: La Tabla 8 se utiliza para las dimensiones de chimenea individual de mampostería con conectores metálicos de superficie lisa, acoplados a un solo artefacto de gas del Tipo B.1 o del Tipo B.2 que opere por tiro mecánico inducido

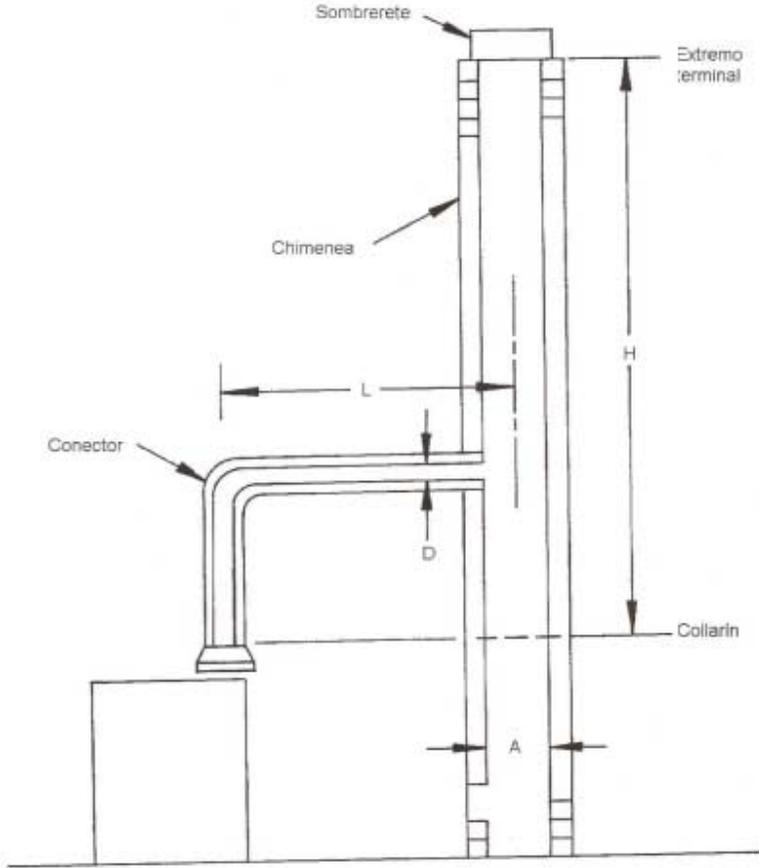


Tabla 8 - Chimenea de mampostería con conectores metálicos de superficie lisa, acopladas a un solo artefacto de gas del Tipo B.1 o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido

| | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|-------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|------|---------|-----|------|---------|-----|------|---------|-----|------|---------|------|------|---------|------|-----|---------|------|------|
| H m | L m | 76 | | | 102 | | | 127 | | | 162 | | | 178 | | | 203 | | | 239 | | | 264 | | | 279 | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | NAT | | MEC | | NAT | | MEC | | NAT | | MEC | | NAT | | MEC | | NAT | | MEC | | NAT | |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 1,8 | 0,6 | NR | NR | 30 | NR | NR | 55 | NR | NR | 91 | NR | NR | 137 | NR | NR | 190 | NR | NR | 261 | NR | NR | 338 | NR | NR | 423 | NR | NR | 613 |
| | 1,5 | NR | NR | 26 | NR | NR | 52 | NR | NR | 87 | NR | NR | 123 | NR | NR | 174 | NR | NR | 244 | NR | NR | 314 | NR | NR | 397 | NR | NR | 592 |
| 2,4 | 0,6 | NR | NR | 31 | NR | NR | 58 | NR | NR | 98 | NR | NR | 153 | NR | NR | 209 | 89 | 622 | 281 | 89 | 622 | 369 | 106 | 765 | 471 | 147 | 1080 | 687 |
| | 1,5 | NR | NR | 27 | NR | NR | 55 | NR | NR | 93 | NR | NR | 141 | NR | NR | 192 | NR | NR | 261 | NR | NR | 346 | 157 | 750 | 445 | 212 | 1062 | 675 |
| | 2,4 | NR | NR | 25 | NR | NR | *51 | NR | NR | 88 | NR | NR | 134 | NR | NR | 185 | NR | NR | 252 | NR | NR | 336 | 183 | 733 | 433 | 244 | 1045 | 637 |
| 3,0 | 0,6 | NR | NR | 33 | NR | NR | 64 | NR | NR | 109 | NR | NR | 171 | NR | 348 | 233 | 72 | 348 | 314 | 87 | 691 | 409 | 103 | 855 | 518 | 143 | 1207 | 764 |
| | 1,5 | NR | NR | 30 | NR | NR | 60 | NR | NR | 101 | NR | NR | 156 | NR | NR | 215 | NR | NR | 292 | 131 | 675 | 385 | 154 | 835 | 492 | 207 | 1186 | 731 |
| | 3,0 | NR | NR | 26 | NR | NR | 53 | NR | NR | 92 | NR | NR | 147 | NR | NR | 202 | NR | NR | 277 | 164 | 365 | 366 | 192 | 804 | 468 | 253 | 1153 | 705 |
| 4,6 | 0,6 | NR | NR | 37 | NR | NR | 71 | NR | NR | 120 | NR | NR | 189 | 56 | 501 | 264 | 68 | 647 | 355 | 81 | 822 | 465 | 97 | 1021 | 593 | 134 | 1452 | 887 |
| | 1,5 | NR | NR | 37 | NR | NR | 65 | NR | NR | 113 | NR | NR | 173 | NR | NR | 244 | 104 | 627 | 330 | 124 | 801 | 439 | 147 | 998 | 562 | 196 | 1426 | 874 |
| | 3,0 | NR | NR | 30 | NR | NR | 58 | NR | NR | 102 | NR | NR | 161 | NR | NR | 228 | 133 | 596 | 312 | 156 | 767 | 416 | 183 | 952 | 498 | 242 | 1387 | 820 |
| | 4,6 | NR | NR | NR | NR | NR | 51 | NR | NR | 94 | NR | NR | 149 | NR | NR | 211 | NR | NR | 296 | 180 | 736 | 396 | 209 | 928 | 512 | 273 | 1350 | 783 |
| 6,1 | 0,6 | NR | NR | 40 | NR | NR | 78 | NR | NR | 121 | NR | NR | 222 | 94 | 551 | 289 | 64 | 715 | 396 | 77 | 915 | 518 | 92 | 1143 | 662 | 128 | 1633 | 1005 |
| | 1,5 | NR | NR | 38 | NR | NR | 72 | NR | NR | 192 | NR | NR | 194 | 84 | 531 | 248 | 100 | 694 | 369 | 119 | 892 | 488 | 140 | 1317 | 630 | 189 | 1607 | 934 |
| | 3,0 | NR | NR | NR | NR | NR | 63 | NR | NR | 113 | NR | NR | 181 | NR | NR | 250 | 129 | 652 | 350 | 151 | 856 | 464 | 176 | 1078 | 597 | 233 | 1564 | 927 |
| | 4,6 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 102 | NR | NR | 168 | NR | NR | 232 | NR | NR | 331 | 174 | 825 | 441 | 202 | 1041 | 571 | 265 | 1522 | 836 |
| | 6,1 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 98 | NR | NR | 156 | NR | NR | 217 | NR | NR | 312 | 196 | 791 | 419 | 226 | 1008 | 541 | 292 | 1483 | 831 |
| 9,1 | 0,6 | NR | NR | 49 | NR | NR | 97 | NR | NR | 145 | NR | NR | 228 | 50 | 613 | 320 | 50 | 804 | 444 | 72 | 1039 | 589 | 85 | 1308 | 756 | 117 | 1892 | 1172 |
| | 1,5 | NR | NR | NR | NR | NR | 80 | NR | NR | *139 | NR | NR | 209 | 79 | 592 | 296 | 93 | 782 | 415 | 112 | 1015 | 355 | 132 | 1283 | 721 | 178 | 1863 | 1154 |
| | 3,0 | NR | NR | NR | NR | NR | 71 | NR | NR | 121 | NR | NR | *194 | NR | NR | 277 | 121 | 748 | 394 | 142 | 976 | 328 | 167 | 1241 | 684 | 222 | 1816 | 1081 |
| | 4,6 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | *113 | NR | NR | *180 | NR | NR | *236 | NR | NR | 372 | 165 | 942 | 302 | 191 | 1202 | 635 | 252 | 1771 | 1035 |
| | 6,1 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | *96 | NR | NR | 165 | NR | NR | *239 | NR | NR | 350 | 186 | 907 | 475 | 214 | 1164 | 625 | 279 | 1728 | 992 |
| | 9,1 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 198 | NR | NR | *304 | NR | NR | 439 | 263 | 1092 | 586 | 336 | 1646 | 925 |
| 15,2 | 0,6 | NR | NR | NR | NR | NR | *97 | NR | NR | *170 | NR | NR | *265 | NR | NR | 370 | 54 | 886 | 503 | 64 | 1167 | 668 | 76 | 1491 | 857 | 104 | 2195 | 1311 |
| | 1,5 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | *159 | NR | NR | *243 | NR | NR | *341 | 88 | 864 | 470 | 103 | 1143 | 629 | 123 | 1463 | 817 | 164 | 2165 | 1292 |
| | 3,0 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 146 | NR | NR | 227 | NR | NR | *321 | NR | NR | 447 | 153 | 1105 | 598 | 155 | 1421 | 273 | 206 | 2116 | 1210 |
| | 4,6 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 134 | NR | NR | 210 | NR | NR | *295 | NR | NR | 422 | 154 | 1056 | *569 | 179 | 1379 | 741 | 234 | 2069 | 1160 |
| | 6,1 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | *195 | NR | NR | 279 | NR | NR | 397 | 174 | 1031 | 539 | 200 | 1339 | 706 | 260 | 2021 | 1108 |
| | 9,1 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 345 | NR | NR | 494 | 246 | 1262 | 657 | 311 | 1933 | 1038 |
| area mínima | potencial de la (33) | 0,00774 | | | 0,01226 | | | 0,01806 | | | 0,02452 | | | 0,03226 | | | 0,04065 | | | 0,05032 | | | 0,06129 | | | 0,08516 | | |
| área mínima | potencial de la (33) | 0,03161 | | | 0,05677 | | | 0,08839 | | | 0,12774 | | | 0,17355 | | | 0,2271 | | | 0,2871 | | | 0,35484 | | | 0,51097 | | |

ANEXO A.2: NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN COLECTIVOS. TABLAS 11, 12, 13 Y 14.

A.2.1 La máxima longitud horizontal de un conector será de 18 mm por cada mm de diámetro potencial del conector, según lo indicado en la Tabla 9.

Tabla 9 - Máxima longitud lateral de un conector en función de su diámetro Potencial

| Diámetro potencial del conector (mm) | Máxima longitud horizontal permisible (mm) |
|--------------------------------------|--|
| 76 | 1368 |
| 102 | 1836 |
| 127 | 2286 |
| 152 | 2736 |
| 178 | 3304 |
| 203 | 3654 |
| 229 | 4122 |
| 254 | 4572 |
| 305 | 5490 |
| 356 | 6408 |
| 406 | 7308 |
| 457 | 8226 |
| 508 | 9144 |
| 559 | 10062 |
| 610 | 10980 |

Estas longitudes horizontales máximas podrán ampliarse bajo las siguientes condiciones:

- a) La máxima capacidad de evacuación (MEC max y NAT max) indicada en las tablas debe reducirse en 10 % por cada múltiplo de la longitud horizontal máxima.

Por ejemplo, un conector de 102 mm de diámetro potencial tiene una longitud horizontal máxima de 1836 mm, véase Tabla 9, o A.2.1 (18 mm x 102 mm = 1 836 mm).

El conector podrá tener una longitud horizontal de hasta 3672 mm (2 mm x 1 836 mm = 3672 mm) si la máxima capacidad de evacuación indicada en las tablas se reduce en un 10 %, (0,9 x capacidad máxima del conector de venteo).

Un conector con una longitud horizontal de hasta 5508 mm (3 x 1836 mm) su máxima capacidad debe reducirse en un 20 % (0,8 x capacidad máxima de venteo).

- b) La mínima capacidad de evacuación (MEC min) debe determinarse empleando la A1 correspondiente a un sistema individual de evacuación. En este caso, para cada artefacto, el conector y la chimenea colectiva deben tratarse como un sistema individual de evacuación, suponiendo que no existen los restantes artefactos de gas acoplado al sistema.

A.2.2 Los conectores múltiples o individuales deben extenderse hacia la chimenea colectiva a través de la ruta más corta posible.

A.2.3 Si el conector es múltiple, las dimensiones del conector debe estar de acuerdo con las tablas que corresponden a la chimenea colectiva y la capacidad máxima de evacuación (MEC max y NAT max) indicada en dichas tablas debe reducirse en un 10 %.

La longitud total del conector múltiple no debe exceder de 18 mm por cada mm del diámetro potencial así determinado.

A.2.4 Cada cambio de dirección a 90 ° (codo) en el sistema colectivo implica una reducción del 10 % de la capacidad máxima de evacuación (MEC max y NAT max) indicadas en las tablas para ese segmento del sistema colectivo. Dos cambios de dirección a 45 ° (semi-codos) equivalen a un cambio de dirección a 90 °. La longitud horizontal máxima del sistema colectivo no debe exceder de 18 mm por cada mm de diámetro potencial del sistema colectivo.

A.2.5 El diámetro potencial del sistema colectivo debe ser, como mínimo, igual al diámetro potencial del conector de mayor tamaño acoplado al sistema. Todos los segmentos del sistema colectivo podrán tener el mismo diámetro o área potencial determinado para el último segmento o extremo terminal del sistema colectivo.

A.2.6 Las “tes” de interconexión deben ser del mismo diámetro potencial que el siguiente segmento del sistema colectivo.

A.2.7 Para las instalaciones a grandes altitudes, la máxima capacidad de evacuación (MEC max y NAT max) debe determinarse a partir de la potencia instalada real corregida por elevación.

A.2.8 Para los sistemas colectivos de evacuación acoplados a dos o más artefactos de gas instalados en una misma planta de un edificio, la elevación total (H) se mide desde el collarín del artefacto instalado a mayor altura, hasta el extremo terminal del sistema colectivo. La elevación interior disponible (R) se mide desde el collarín de cada artefacto, hasta el eje longitudinal horizontal del conector del artefacto acoplado al sistema a mayor altura.

A.2.9 Para los sistemas colectivos de evacuación a varios niveles, la elevación total (H) de cada segmento colectivo del sistema se mide desde el collarín del artefacto de gas acoplado al sistema a mayor altura dentro de ese segmento del sistema colectivo, hasta el eje longitudinal horizontal del conector que corresponde al siguiente artefacto de gas acoplado al sistema, inmediatamente hacia arriba, o hasta el extremo terminal del sistema colectivo si se trata del último segmento del sistema. La elevación interior disponible para cada artefacto se mide desde su respectivo collarín hasta el eje longitudinal horizontal del conector al cual esté acoplado.

A.2.10 El tamaño del conector acoplado a menor altura (el primer artefacto acoplado al sistema) y del segmento de la chimenea colectiva, debe determinarse empleando la Tabla 7 correspondiente a un sistema individual de evacuación, suponiendo que no existen los restantes artefactos de gas acoplados al sistema.

A.2.11 El área potencial de la sección de mayor tamaño de una chimenea colectiva no debe exceder en más de siete (7) veces el área seccional interior del collarín del artefacto de menor potencia instalada acoplado al sistema colectivo de evacuación.

A.2.12 Para los artefactos de gas de combustión asistida que tengan designada más de una potencia instalada, la capacidad mínima de evacuación indicada en las tablas para las dimensiones de los conectores (MEC min), debe ser mayor que la potencia instalada inferior designada para el artefacto, y la capacidad máxima de evacuación indicada en las tablas para las dimensiones de los conectores (MEC max), debe ser mayor que la potencia instalada superior designada para el artefacto.

A.2.13 Los conectores nunca deben ser de menor tamaño que el collarín del artefacto al cual están acoplados. El diámetro potencial de los conectores no debe exceder el diámetro interior del

collarín o acople de inserción del dissipador de tiro revertido del artefacto por más de 2 dimensiones estándar.

A.2.14 Los valores indicados en las tablas podrán interpolarse para determinar valores intermedios. Sin embargo, debido a la relación exponencial entre ellos, no es recomendable el empleo de extrapolación lineal para determinar valores por fuera de los límites dimensionales de las tablas.

A.2.15 En el Anexo E, se presenta un ejemplo de aplicación.

Figura 23 - Las Tablas 10.1 y 10.2 se utilizan para las dimensiones de la chimenea colectiva y los conectores metálicos de superficie lisa, respectivamente, acoplados a dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 que operen por tiro natural o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, o de ambos

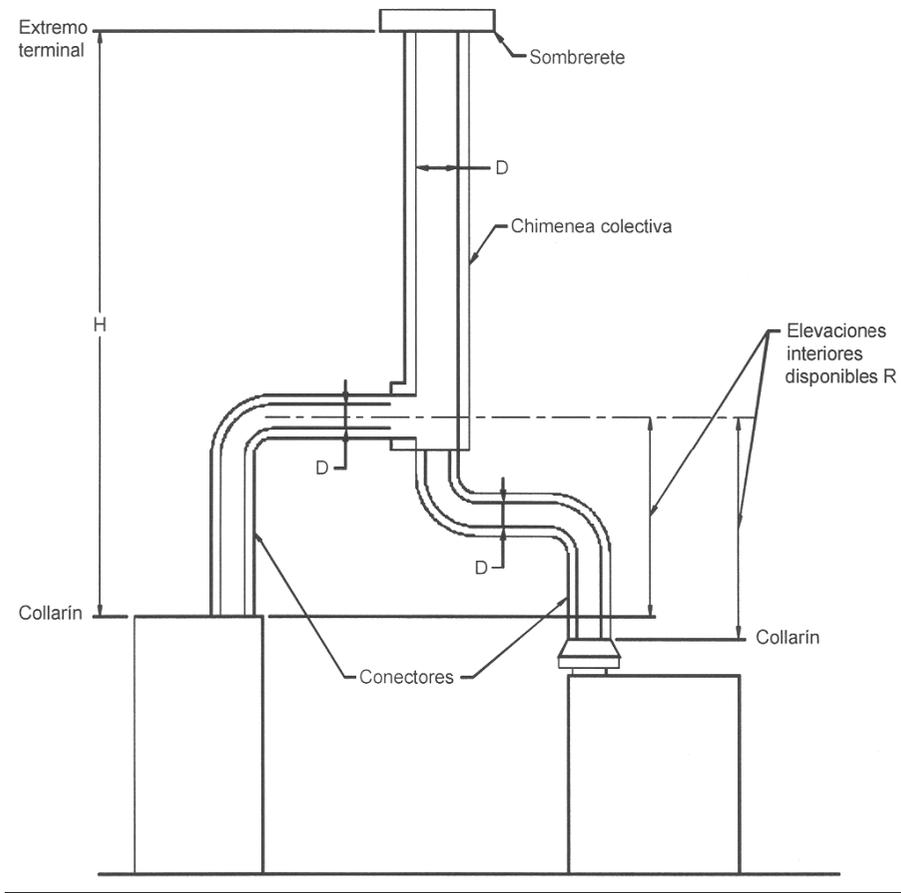


Figura 24 - Ejemplo de un conector múltiple

Nota: La longitud "L" no debe exceder en más de 18 veces su respectivo diámetro interior nominal

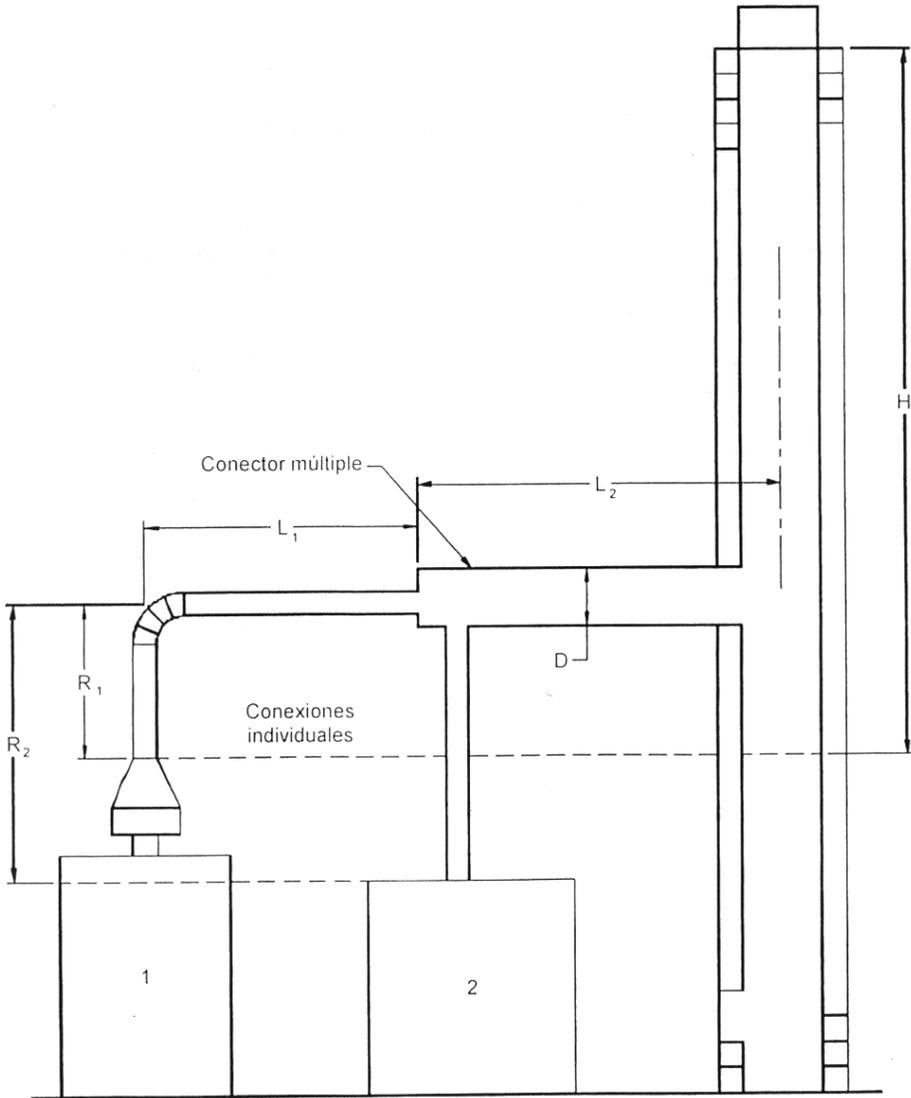


Tabla 10 - Chimeneas y conectores metálicos de superficie lisa acoplados a dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 y/o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido.

Tabla 10.1 – Conectores

| H m | R m | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| | | 76 | | | 102 | | | 127 | | | 162 | | | 178 | | | 203 | | | 239 | | | 264 | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 1,8 | 0,3 | 23 | 39 | 27 | 37 | 70 | 49 | 49 | 112 | 76 | 61 | 173 | 110 | 81 | 237 | 150 | 97 | 312 | 195 | 115 | 397 | 250 | 133 | 492 | 303 | | | |
| | 0,6 | 24 | 43 | 33 | 39 | 79 | 58 | 51 | 128 | 91 | 63 | 193 | 131 | 83 | 267 | 177 | 100 | 351 | 292 | 118 | 447 | 298 | 138 | 595 | 364 | | | |
| | 0,9 | 25 | 46 | 37 | 40 | 85 | 65 | 52 | 139 | 101 | 65 | 210 | 147 | 87 | 290 | 199 | 102 | 383 | 262 | 120 | 488 | 334 | 141 | 607 | 407 | | | |
| 2,4 | 0,3 | 23 | 42 | 28 | 37 | 76 | 51 | 52 | 120 | 80 | 63 | 186 | 115 | 89 | 236 | 156 | 106 | 338 | 205 | 124 | 430 | 262 | 146 | 535 | 320 | | | |
| | 0,6 | 24 | 46 | 34 | 38 | 84 | 60 | 54 | 135 | 95 | 70 | 206 | 136 | 91 | 284 | 185 | 109 | 376 | 243 | 128 | 479 | 310 | 149 | 595 | 378 | | | |
| | 0,9 | 25 | 30 | 38 | 39 | 92 | 67 | 56 | 147 | 107 | 71 | 222 | 153 | 93 | 306 | 209 | 111 | 405 | 272 | 190 | 519 | 348 | 131 | 646 | 424 | | | |
| 3,0 | 0,3 | 23 | 45 | 30 | 36 | 82 | 53 | 52 | 130 | 82 | 69 | 199 | 119 | 94 | 271 | 162 | 112 | 360 | 211 | 132 | 460 | 271 | 154 | 372 | 331 | | | |
| | 0,6 | 24 | 30 | 95 | 38 | 91 | 62 | 54 | 145 | 98 | 71 | 217 | 141 | 96 | 298 | 192 | 113 | 393 | 251 | 195 | 505 | 322 | 137 | 629 | 392 | | | |
| | 0,9 | 25 | 33 | 39 | 39 | 97 | 71 | 55 | 154 | 110 | 79 | 232 | 138 | 99 | 320 | 216 | 117 | 242 | 283 | 138 | 543 | 361 | 160 | 677 | 440 | | | |
| 4,6 | 0,3 | 22 | 53 | 32 | 35 | 94 | 56 | 50 | 150 | 88 | 68 | 232 | 127 | 93 | 314 | 172 | 116 | 410 | 226 | 141 | 520 | 288 | 171 | 643 | 351 | | | |
| | 0,6 | 21 | 56 | 37 | 37 | 101 | 66 | 32 | 161 | 104 | 70 | 248 | 150 | 96 | 338 | 204 | 118 | 442 | 267 | 145 | 561 | 341 | 174 | 694 | 416 | | | |
| | 0,9 | 25 | 38 | 42 | 35 | 103 | 75 | 54 | 172 | 117 | 72 | 262 | 169 | 98 | 358 | 230 | 121 | 470 | 302 | 148 | 596 | 385 | 176 | 739 | 468 | | | |
| 6,1 | 0,3 | 22 | 57 | 33 | 35 | 104 | 59 | 49 | 166 | 92 | 65 | 260 | 132 | 91 | 352 | 180 | 113 | 460 | 236 | 138 | 582 | 301 | 167 | 718 | 365 | | | |
| | 0,6 | 23 | 60 | 39 | 36 | 111 | 70 | 51 | 176 | 110 | 63 | 273 | 157 | 94 | 373 | 213 | 116 | 488 | 280 | 141 | 619 | 358 | 170 | 765 | 497 | | | |
| | 0,9 | 24 | 63 | 44 | 37 | 116 | 73 | 53 | 186 | 122 | 70 | 256 | 177 | 96 | 391 | 241 | 119 | 513 | 317 | 145 | 652 | 404 | 173 | 806 | 492 | | | |
| 9,1 | 0,3 | 21 | 65 | 35 | 33 | 119 | 62 | 47 | 191 | 98 | 63 | 304 | 141 | 88 | 413 | 192 | 109 | 540 | 251 | 132 | 685 | 322 | 139 | 846 | 392 | | | |
| | 0,6 | 22 | 68 | 41 | 35 | 124 | 74 | 50 | 200 | 116 | 65 | 313 | 167 | 90 | 430 | 227 | 111 | 364 | 298 | 136 | 716 | 380 | 164 | 886 | 463 | | | |
| | 0,9 | 23 | 70 | 46 | 36 | 130 | 83 | 51 | 209 | 131 | 68 | 326 | 183 | 93 | 446 | 255 | 114 | 386 | 334 | 189 | 745 | 427 | 167 | 922 | 521 | | | |
| 15,2 | 0,3 | 20 | 73 | 38 | 32 | 140 | 68 | 45 | 228 | 107 | 60 | 368 | 153 | 32 | 503 | 208 | 102 | 662 | 271 | 127 | 841 | 348 | 152 | 1038 | 425 | | | |
| | 0,6 | 22 | 77 | 45 | 34 | 143 | 80 | 47 | 233 | 126 | 62 | 378 | 181 | 85 | 517 | 247 | 106 | 681 | 323 | 130 | 865 | 414 | 156 | 1070 | 504 | | | |
| | 0,9 | 23 | 79 | 31 | 35 | 149 | 91 | 49 | 242 | 141 | 64 | 386 | 205 | 88 | 530 | 272 | 109 | 697 | 362 | 193 | 838 | 465 | 159 | 1100 | 568 | | | |
| 30,3 | 0,3 | 19 | 87 | 39 | 30 | 167 | 70 | 42 | 276 | 110 | 56 | 456 | 158 | 77 | 645 | 215 | 96 | 855 | 281 | 118 | 1095 | 360 | 142 | 1356 | 440 | | | |
| | 0,6 | 20 | 88 | 46 | 32 | 170 | 83 | 44 | 282 | 130 | 58 | 472 | 188 | 79 | 653 | 255 | 99 | 867 | 333 | 121 | 1112 | 427 | 147 | 1378 | 521 | | | |
| | 0,9 | 21 | 89 | 53 | 33 | 172 | 94 | 46 | 287 | 146 | 60 | 477 | 211 | 82 | 662 | 287 | 102 | 830 | 375 | 124 | 1128 | 480 | 150 | 1400 | 386 | | | |

Tabla 10.2 - Chimeneas colectivas

| Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
| H m | 102 | | | 127 | | | 152 | | | 178 | | | 203 | | | 239 | | | 254 | | |
| | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT |
| | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT |
| 1,8 | 97 | 85 | 69 | 148 | 122 | 109 | 213 | 170 | 155 | 326 | 262 | 211 | 426 | 331 | 274 | 577 | 458 | 353 | 709 | 549 | 433 |
| 2,4 | 107 | 95 | 77 | 164 | 136 | 120 | 236 | 188 | 172 | 258 | 290 | 235 | 468 | 367 | 306 | 635 | 506 | 399 | 781 | 609 | 491 |
| 3,0 | 116 | 102 | 83 | 178 | 149 | 131 | 256 | 205 | 188 | 387 | 315 | 235 | 303 | 398 | 332 | 685 | 551 | 427 | 844 | 662 | 522 |
| 4,6 | 132 | 118 | 96 | 206 | 173 | 152 | 299 | 241 | 237 | 451 | 371 | 295 | 387 | 468 | 385 | 794 | 646 | 491 | 975 | 773 | 596 |
| 6,1 | 143 | 130 | 108 | 227 | 193 | 169 | 331 | 269 | 242 | 501 | 416 | 327 | 855 | 526 | 427 | 888 | 726 | 552 | 1092 | 871 | 675 |
| 9,1 | 16 | 146 | 124 | 297 | 222 | 195 | 381 | 313 | 281 | 577 | 484 | 380 | 760 | 617 | 496 | 1033 | 852 | 638 | 1276 | 1029 | 781 |
| 15,2 | 176 | 161 | 141 | 294 | 257 | 226 | 444 | 372 | 327 | 676 | 577 | 446 | 901 | 745 | 580 | 1228 | 1031 | 744 | 1531 | 1253 | 907 |
| 30,5 | 185 | 172 | NR | 328 | 292 | NR | 516 | 414 | NR | 792 | 694 | 505 | 1081 | 921 | 659 | 1486 | 1282 | 844 | 1882 | 1585 | 1029 |

| Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|
| H m | 305 | | | 356 | | | 406 | | | 457 | | | 508 | | | 559 | | | 610 | | |
| | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT |
| | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT |
| 1,8 | 950 | 734 | 389 | 1355 | 1045 | 860 | 1831 | 1410 | 1124 | 2377 | 1827 | 1419 | 2994 | 2300 | 1751 | 3680 | 2824 | 2078 | 4438 | 3404 | 2522 |
| 2,4 | 1049 | 816 | 683 | 1501 | 1154 | 962 | 2033 | 1573 | 1256 | 2654 | 2043 | 1593 | 3336 | 2573 | 1962 | 4140 | 3163 | 2321 | 4954 | 3815 | 2828 |
| 3,0 | 1135 | 887 | 751 | 1627 | 1266 | 1050 | 2208 | 1714 | 1372 | 2877 | 3229 | 1736 | 3634 | 2812 | 2142 | 4475 | 3438 | 2532 | 5405 | 4175 | 3081 |
| 4,6 | 1316 | 1040 | 870 | 1893 | 1488 | 1222 | 2574 | 2015 | 1593 | 3359 | 2621 | 2015 | 4248 | 3306 | 2490 | 5245 | 4075 | 2944 | 6347 | 4927 | 3587 |
| 6,1 | 1452 | 1177 | 966 | 2116 | 1675 | 1361 | 2872 | 2265 | 1783 | 3757 | 2932 | 2258 | 4798 | 3748 | 2785 | 5880 | 4592 | 3292 | 7121 | 5551 | 4009 |
| 9,1 | 1749 | 1400 | 1081 | 2504 | 1996 | 1609 | 3397 | 2699 | 2400 | 4428 | 3509 | 2659 | 5895 | 4424 | 3281 | 6899 | 5441 | 3883 | 8377 | 6391 | 4727 |
| 15,2 | 2135 | 1730 | 1350 | 3071 | 2476 | 1966 | 4182 | 3358 | 2564 | 5459 | 4377 | 3244 | 6929 | 5529 | 4009 | 8563 | 6814 | 4748 | 10379 | 8243 | 5776 |
| 30,5 | 2710 | 2248 | 1762 | 3937 | 3245 | 2585 | 5407 | 4433 | 3376 | 7121 | 5812 | 4273 | 9070 | 7371 | 5275 | 11269 | 9124 | 6246 | 13720 | 11077 | 7596 |

Figura 25 - Las Tablas 11.1 y 11.2 se utilizan para la dimensión de la chimenea colectiva de mampostería con conectores metálicos de superficie lisa, respectivamente acoplados a dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 que funcionan por tiro natural o del Tipo B.2 que operan por tiro mecánico inducido o de ambos

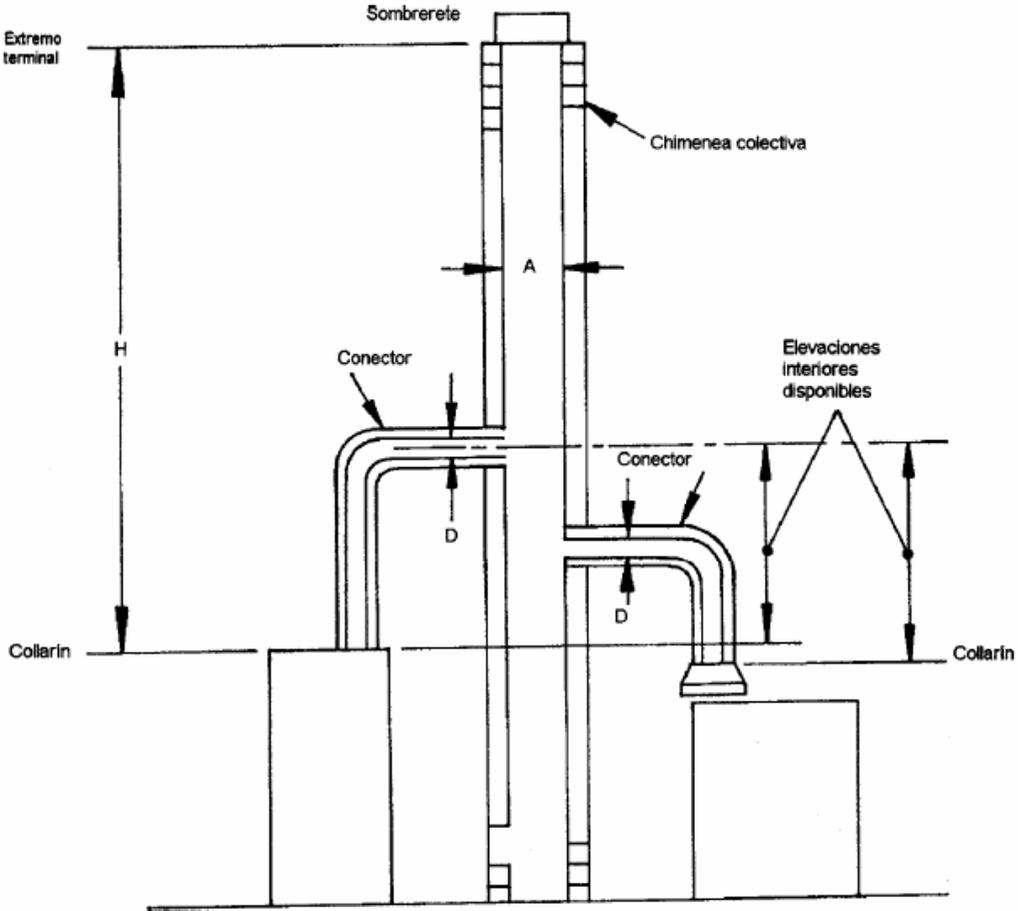


Tabla 11 - Chimeneas de mampostería con conectores metálicos de superficie lisa, acoplados a dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 (por tiro natural) o del Tipo B.2, o de ambos, que operen por tiro mecánico inducido

Tabla 11.1 – Conectores

| H m | R m | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| | | 76 | | | 102 | | | 127 | | | 162 | | | 178 | | | 203 | | | 239 | | | 264 | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 1,8 | 0,3 | 25 | 35 | 22 | 41 | 65 | 42 | 55 | 112 | 71 | 69 | 205 | 107 | 92 | 289 | 149 | 110 | 390 | 212 | 131 | 505 | 267 | 153 | 632 | 337 | | | |
| | 0,6 | 27 | 45 | 30 | 43 | 83 | 35 | 56 | 140 | 90 | 71 | 243 | 131 | 94 | 342 | 183 | 113 | 460 | 245 | 134 | 593 | 317 | 156 | 732 | 399 | | | |
| | 0,9 | 28 | 52 | 36 | 44 | 97 | 64 | 58 | 164 | 102 | 73 | 276 | 151 | 96 | 339 | 214 | 115 | 518 | 285 | 136 | 668 | 368 | 159 | 839 | 463 | | | |
| 2,4 | 0,3 | 25 | 41 | 23 | 41 | 76 | 43 | 58 | 123 | 73 | 75 | 225 | 111 | 99 | 321 | 156 | 119 | 437 | 222 | 141 | 569 | 282 | 163 | 720 | 353 | | | |
| | 0,6 | 27 | 50 | 31 | 42 | 92 | 56 | 60 | 148 | 91 | 77 | 260 | 114 | 102 | 369 | 189 | 122 | 499 | 253 | 145 | 649 | 328 | 169 | 819 | 416 | | | |
| | 0,9 | 28 | 55 | 36 | 44 | 102 | 65 | 62 | 168 | 103 | 79 | 284 | 153 | 104 | 404 | 217 | 126 | 545 | 291 | 147 | 709 | 378 | 172 | 895 | 477 | | | |
| 3,0 | 0,3 | 25 | 44 | 23 | 40 | 84 | 44 | 58 | 137 | 75 | 78 | 245 | 114 | 107 | 342 | 161 | 127 | 468 | 228 | 150 | 614 | 292 | 174 | 780 | 367 | | | |
| | 0,6 | 27 | 53 | 31 | 42 | 98 | 57 | 60 | 161 | 92 | 80 | 275 | 136 | 109 | 386 | 194 | 130 | 525 | 261 | 133 | 688 | 339 | 177 | 870 | 429 | | | |
| | 0,9 | 28 | 58 | 37 | 43 | 111 | 66 | 61 | 179 | 106 | 32 | 300 | 156 | 112 | 419 | 221 | 133 | 570 | 296 | 135 | 744 | 336 | 180 | 942 | 488 | | | |
| 4,6 | 0,3 | 25 | 51 | 24 | 40 | 98 | 46 | 57 | 162 | 78 | 76 | 292 | 120 | 106 | 405 | 173 | 132 | 539 | 242 | 161 | 694 | 313 | 194 | 869 | 396 | | | |
| | 0,6 | 26 | 58 | 33 | 41 | 111 | 58 | 59 | 184 | 94 | 78 | 315 | 141 | 109 | 442 | 203 | 135 | 589 | 274 | 165 | 738 | 358 | 197 | 950 | 456 | | | |
| | 0,9 | 27 | 62 | 37 | 43 | 121 | 68 | 60 | 199 | 108 | 80 | 337 | 161 | 111 | 473 | 227 | 128 | 630 | 308 | 168 | 802 | 403 | 200 | 1013 | 513 | | | |
| 6,1 | 0,3 | 25 | 55 | 25 | 39 | 105 | 49 | 36 | 181 | 81 | 75 | 330 | 126 | 103 | 461 | 183 | 110 | 616 | 252 | 138 | 793 | 329 | 190 | 995 | 419 | | | |
| | 0,6 | 26 | 61 | 33 | 41 | 120 | 59 | 58 | 200 | 96 | 77 | 353 | 146 | 101 | 493 | 210 | 133 | 659 | 285 | 161 | 849 | 373 | 194 | 1057 | 477 | | | |
| | 0,9 | 27 | 66 | 37 | 42 | 130 | 69 | 50 | 215 | 110 | 79 | 372 | 166 | 110 | 520 | 234 | 136 | 697 | 318 | 165 | 898 | 418 | 197 | 1126 | 523 | | | |
| 9,1 | 0,3 | 25 | 57 | 26 | 39 | 117 | 51 | 65 | 203 | 87 | 73 | 377 | 134 | 101 | 532 | 197 | 126 | 717 | 269 | 153 | 932 | 336 | 185 | 1176 | 456 | | | |
| | 0,6 | 26 | 63 | 34 | 40 | 129 | 61 | 37 | 219 | 100 | 76 | 397 | 153 | 104 | 560 | 221 | 129 | 754 | 303 | 157 | 979 | 399 | 189 | 1235 | 311 | | | |
| | 0,9 | 27 | 68 | 38 | 42 | 138 | 70 | 59 | 233 | 113 | 78 | 414 | 172 | 107 | 585 | 246 | 132 | 787 | 334 | 160 | 1021 | 441 | 192 | 1287 | 364 | | | |
| 15,2 | 0,3 | 24 | 54 | 26 | 38 | 122 | 54 | 54 | 221 | 94 | 71 | 427 | 131 | 97 | 614 | 223 | 121 | 842 | 310 | 148 | 1107 | 414 | 177 | 1407 | 534 | | | |
| | 0,6 | 25 | 62 | 34 | 39 | 134 | 64 | 56 | 237 | 108 | 74 | 444 | 170 | 100 | 637 | 248 | 124 | 873 | 344 | 131 | 1145 | 457 | 181 | 1455 | 589 | | | |
| | 0,9 | 27 | 68 | 38 | 41 | 142 | 73 | 58 | 250 | 121 | 76 | 459 | 190 | 103 | 638 | 274 | 128 | 901 | 337 | 155 | 1180 | 289 | 186 | 1499 | 645 | | | |
| 30,5 | 0,3 | 24 | 49 | 35 | 37 | 114 | 53 | 52 | 219 | 97 | 69 | 452 | 164 | 93 | 675 | 250 | 115 | 957 | 352 | 141 | 1289 | 479 | 170 | 1676 | 629 | | | |
| | 0,6 | 25 | 56 | 33 | 39 | 127 | 63 | 54 | 236 | 111 | 71 | 468 | 184 | 97 | 696 | 274 | 119 | 984 | 388 | 146 | 1322 | 524 | 174 | 1716 | 687 | | | |
| | 0,9 | 26 | 62 | 37 | 40 | 137 | 72 | 56 | 250 | 124 | 73 | 483 | 204 | 99 | 716 | 301 | 122 | 1009 | 421 | 149 | 1353 | 570 | 178 | 1752 | 744 | | | |

Tabla 11.2 - Chimenea colectivas

| Area interna mínima de la chimenea en metros cuadrados (pulgadas cuadradas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|------|------|---------|------|------|------|
| H | 0,00774 | | | 0,01226 | | | 0,01806 | | | 0,02452 | | | 0,03226 | | | 0,01065 | | | 0,03032 | | | 0,07290 | | | |
| | 12 | | | 19 | | | 28 | | | 38 | | | 50 | | | 63 | | | 78 | | | 113 | | | |
| m | Potencial nominal combinada (Mj/h) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | |
| | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | |
| 1,8 | NR | 78 | 26 | NR | 126 | 49 | NR | 188 | 75 | NR | 271 | 109 | NR | 370 | 131 | NR | 489 | 198 | NR | 614 | 260 | 1098 | 900 | NR | |
| 2,4 | NR | 84 | 30 | NR | 137 | 36 | NR | 204 | 87 | NR | 294 | 126 | NR | 405 | 172 | NR | 529 | 230 | 764 | 671 | 293 | 1207 | 989 | 430 | |
| 3,0 | NR | 89 | 33 | NR | 146 | 39 | NR | 218 | 95 | NR | 335 | 138 | NR | 432 | 187 | NR | 568 | 249 | 819 | 724 | 319 | 1294 | 1066 | 479 | |
| 4,5 | NR | NR | 38 | NR | 160 | 71 | NR | 246 | 112 | NR | 352 | 160 | NR | 493 | 224 | NR | 643 | 299 | 922 | 824 | 383 | 1450 | 1220 | 576 | |
| 6,1 | NR | NR | 43 | NR | NR | 79 | NR | 264 | 129 | NR | 368 | 181 | NR | 336 | 256 | NR | 705 | 343 | 1008 | 905 | 442 | 1596 | 1357 | 584 | |
| 9,1 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 285 | 145 | NR | 426 | 209 | NR | 395 | 293 | NR | 788 | 402 | 1120 | 1022 | 523 | 1796 | 1554 | 790 | |
| 15,2 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 654 | 246 | NR | 871 | 486 | 1229 | 1149 | 630 | 2010 | 1783 | 973 |
| 30,3 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 367 | NR | NR | 526 | NR | NR | 706 | 2166 | 2027 | 1116 |

Tabla 12 - Método alternativo para la determinación de dimensiones de chimenea colectiva de mampostería para la evacuación de los productos de combustión de varios artefactos de gas del Tipo B.1 instalados en más de una planta o nivel de un edificio

| Potencia nominal total (*) (MJ/h) | Área potencial de la chimenea según el número de artefactos de gas acoplados al sistema en | |
|--------------------------------------|--|----------------|
| | Un artefacto | Dos artefactos |
| 400 ó menos | 400 | 562 |
| Más de 400 hasta 650 | 527 | 653 |
| Más de 650 hasta 840 | 560 | 686 |
| Más de 840 hasta 1260 | 633 | 759 |
| Más de 1260 hasta 1675 | 691 | 817 |
| Más de 1675 hasta 2510 | NR | 909 |
| Más de 2510 hasta 3350 | NR | 1100 |
| Más de 3350 | NR | NR |

(*) Potencia nominal total agregada o conjunta de todos los artefactos a gas que descargan sus producto de combustión dentro de la chimenea colectiva.

NOTAS: aplicables a la Tabla 12.

- 1) Tan sólo se podrán conectar al sistema un máximo de dos artefactos de gas del Tipo B.1 en cada piso o nivel.
- 2) Los conectores no deben incluir cambios de dirección en exceso de 45°.
- 3) Una vez dentro de la chimenea, cada conector debe extenderse en sentido perfectamente vertical en una longitud mínima de 1 metro.
- 4) La chimenea colectiva debe tener una abertura inferior de ventilación permanente, provista de celosía, con un área libre de 200 cm².
- 5) El extremo terminal de la chimenea colectiva debe extenderse, como mínimo 1,8 metros por encima del techo o cubierta del edificio. Si existen muros circundantes sobre el techo o cubierta, el extremo terminal de la chimenea colectiva debe extenderse, como mínimo, 40 cm por encima de un plano imaginario trazado 45 ° hacia abajo a partir del extremo superior del muro circundante.
- 6) La chimenea colectiva debe llevar en su extremo terminal un sombrerete del Tipo C. Véase 11.5.
- 7) NR = No recomendable

13. ANEXO B (NORMATIVO): TABLA DE VALORACIÓN DE PARTICULARIDADES DEL CONECTOR DE EVACUACIÓN A NIVEL DEL MAR

Tabla 13

| Aspecto | Puntos Unitarios | Cantidad | Puntos (-) | Puntos (+) | Valoración Global |
|---|--------------------|----------|------------|------------|-------------------|
| * Ganancia de Cota: | +1,0 ^{**} | | | | |
| Componentes de conector: | | | | | |
|  Codo Mayor que 45° y no superior a 90° (vertical - horizontal). | -2 | | | | |
|  Codo no superior a 45° (vertical ascendente). | -1 | | | | |
|  Codo Mayor que 45° y no superior a 90° (No vertical - No ascendente). | -2 | | | | |
|  Codo no superior a 45° (No vertical - No ascendente). | -1 | | | | |
|  Codo Mayor que 45° y no superior a 90° (horizontal - vertical). | -0.3 | | | | |
|  Codo no superior a 45° (horizontal ascendente). | -0.1 | | | | |
|  Por cada metro de longitud de los tramos rectos verticales u horizontales del conector. | -0.5 | | | | |
|  Deflector de modelo aceptado. | -0.3 | | | | |
| TOTAL PUNTOS | | | | | |

(*) Por cada 10 cm de cota total (H) ganada en el conector por cualquier concepto.

(**) Este valor para altitudes diferentes a la del nivel del mar, se debe afectar por el siguiente factor $[0,85 \cdot (P2/P1)]$ donde P1: presión atmosférica a nivel del mar y P2: presión atmosférica en el sitio de la instalación.

14. ANEXO C (INFORMATIVO): EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA TABLA DE VALORACIÓN DE PARTICULARIDADES DEL CONECTOR DE EVACUACIÓN DIRECTA A TRAVÉS DE FACHADA.

ANEXO C.1: h es mayor o igual a 10 cm.

A título de orientación se incluye un ejemplo sobre la aplicación de la tabla a los conectores de evacuación directa a través de fachada.

Se asume una presión de 752 mbar de modo que los puntos unitarios por ganancia de cota se afectan por 0,85 (752 mbar / 1 013,25 mbar) = 0,6.

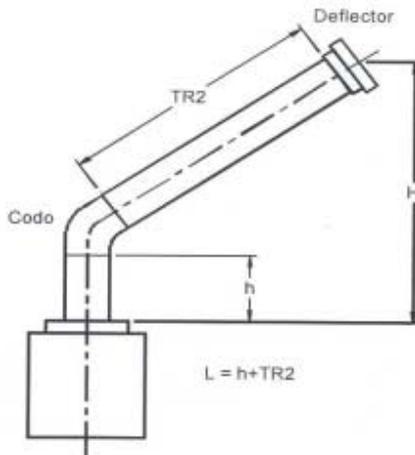
Punto unitario por ganancia de cota = valor tomado de la tabla por el factor r.

Punto unitario por ganancia de cota = 1 * 0,6 = 0,6.

Ejemplo:

Se quiere instalar un calentador de circuito abierto, de tiro natural, con una capacidad de 10 l/min. Diseñese el sistema de evacuación directa a través de fachada necesario.

Datos: El conector consta de un tramo recto vertical (TRV1) que une el collarín del artefacto con el codo, el propio codo, un tramo recto horizontal con pendiente positiva y finaliza con el deflector de modelo aceptado.



TRV1 = $h = 22$ cm de longitud libre.

TR2 = 245 cm de longitud libre.

$H = 33$ cm = ganancia total de cota, medida desde el collarín del artefacto hasta el punto de conexión del deflector.

Aplicando los valores de la tabla del Anexo B se obtiene:

| | Puntos - | Puntos + | Valoración global |
|--|----------|----------|-------------------|
| Ganancia de cota = H = 33 cm 33 cm x (0,6 puntos/cada 10 cm) = 1,98 | | 1,98 | |
| Componentes del conector | | | |
| Sombbrero o deflector | -0,3 | | |
| Codo vertical – horizontal | -2 | | |
| Longitud tramos rectos del conector: 22 cm (TRV1) + 245 cm (TR2) = 267 267 x (-0,5 puntos/cada 100 cm) = - | -1,34 | | |
| Total puntos | -3,64 | 1,98 | -1,66 |

El valor resultante (-1,66) no alcanza el valor mínimo requerido (+1); por lo tanto, el sistema de evacuación no se acepta.

Alternativa 1

Analizando el resultado se observa que para alcanzar el valor requerido se necesita una puntuación adicional de $-1,66 + 2,7 = +1,04$ puntos. Esto representa una altura adicional de 45 cm.

Si fuera posible, se permite incrementar la pendiente del tramo recto horizontal de forma que la altura H pase de los 33 cm iniciales a una altura de $(33 + 45) \text{ cm} = 78 \text{ cm}$.

Si ahora se aplican, bajo esta situación, los valores de la tabla del Anexo B al conector resultante se obtienen:

| | Puntos - | Puntos + | Valoración global |
|---|----------|----------|-------------------|
| Ganancia de cota = H = 78 cm 78 cm x (0,6 puntos/cada 10 cm) = | | 4,68 | |
| Componentes del conector | | | |
| Sombbrero o deflector | -0,3 | | |
| Codo vertical – horizontal | -2 | | |
| Longitud tramos rectos del conector: 22 cm (TRV1) + 245 cm (TR2) = 267 cm 267 x (-0,5 puntos/cada 100 cm) = 1.34 | -1,34 | | |
| Total puntos | -3,64 | 4,68 | 1,04 |

El total de puntos es mayor que +1, por lo que el conector cumple esta condición; además según la Tabla 3, debe tener un diámetro de 125 mm como mínimo.

En el evento de que no se pueda disponer de un tramo recto vertical libre ($h=10$) con la longitud mínima especificada, se puede hacer uso del procedimiento que se indica en 11.6.2, siempre que se tenga presente la potencia del artefacto al cual se le vaya a diseñar el sistema de evacuación. A continuación se muestran otras dos (2) alternativas.

Alternativa 2

De acuerdo con el procedimiento de 11.6.2, se puede modificar la ubicación del artefacto hasta alcanzar una altura H de 0,6 m y una longitud L de 2 m, con un conector de diámetro igual a 6 pulgadas.

Alternativa 3

Si, por algún motivo de tipo constructivo, es necesario reducir cualquiera de estas longitudes se puede recurrir al procedimiento indicado en 11.6.2 y se halla que $H = 0,5$ m; $L = 0,5$ m con un diámetro incrementado de 6,5 pulgadas.

15. ANEXO D (INFORMATIVO): FORMULA DE KINKELL PARA EL CÁLCULO DE SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN EN CONDICIONES DIFERENTES A LAS ESTABLECIDAS EN EL ANEXO A.1

La fórmula simplificada corresponde a:

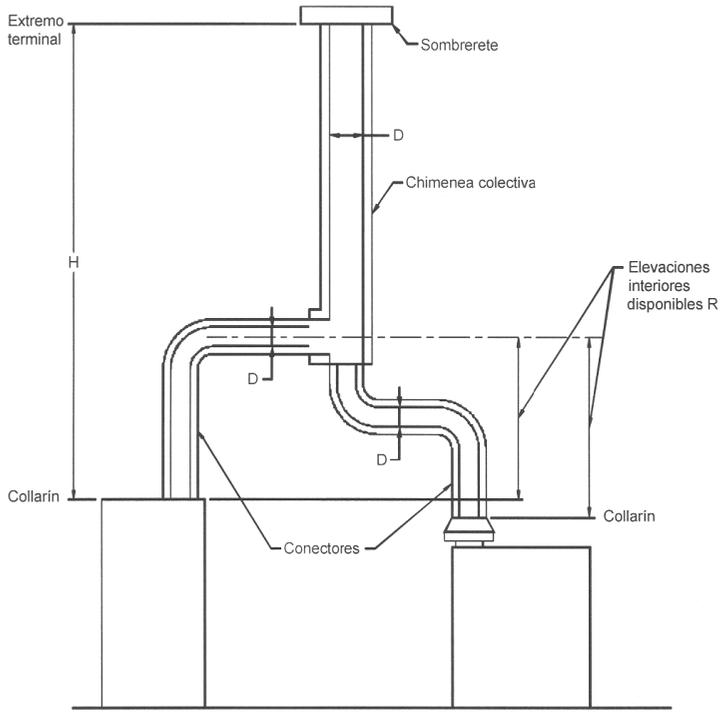
$$I = 4,65 \left[\frac{H}{R} \right]^{0,5} \left[A - 0,031 U^{1,5} [H + 4L] \right]$$

Donde:

- I es el valor de la potencia nominal del artefacto a nivel del mar, expresado en miles de Btu/h.
- A es el área de la sección transversal del sistema de evacuación, expresado en pulgadas cuadradas.
- H es la altura entre el collarín del artefacto y la descarga del sistema de evacuación, expresado en pies.
- R Total de la resistencia al flujo, cabeza de succión, expresado en pies.
- U Coeficiente de transferencia de calor, expresado en Btu/h - °F – pie².
- L Longitud horizontal del conector lateral, expresada en pies.

16. ANEXO E: (INFORMATIVO): EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA DETERMINAR LOS DIÁMETROS INTERNOS DE LOS CONECTORES, DE LA CHIMENEA, LA ALTURA H Y LOS VALORES DE R.

Se tienen dos artefactos A y B que tienen una potencia de 25 kW y 44 kW respectivamente, y que funcionan por un sistema de evacuación por tiro natural. Se pide determinar los diámetros internos de los conectores, de la chimenea, la altura H y los valores de R. véase figura adjunta.



El valor total de potencia de los dos artefactos A y B es de 69 kW, que equivale a un valor de 248 MJ/h.

Considerando que es una evacuación por tiro natural para ambos artefactos, se ubica en la Tabla 10.2 (chimeneas colectivas) en NAT +NAT y con el valor de 248 MJ/h, el valor de H= 9.1 metros y el diámetro de chimenea de 152 mm (6 pulgadas). (1)

(1) No es la única solución, por ejemplo otra alternativa es H= 3.00 m y diámetro de chimenea de 178 mm (7 pulgadas)

Considerando solo el artefacto A, que tiene una potencia de 25 kW=90 MJ/h, y el valor de H=9,1 m, se aplica la Tabla 10.1 (conectores). Se obtiene como resultado un diámetro interno de conector de 127 mm (5 pulg) y un valor de R=0,3 metros.

Considerando solo el artefacto B, que tiene una potencia de 44 kW=158,4 MJ/h, y el valor de H = 9,1 m, se aplica la Tabla A4.1 (conectores). Se obtiene como resultado un diámetro interno de conector de 152 mm (6 pulg) y un valor de R=0,6 metros.

Es posible elegir otras alternativas de dimensión, según el espacio disponible.

17. ANEXO F (INFORMATIVO): EJEMPLOS DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE DUCTOS DE EVACUACION

SITUACIÓN N°1

Diseñar un ducto de evacuación para el siguiente calentador de paso de agua, en una instalación unifamiliar, de tiro natural y tiene las siguientes características:

Potencia Nominal= 25 Kw.

Diámetro del collarín = 5"

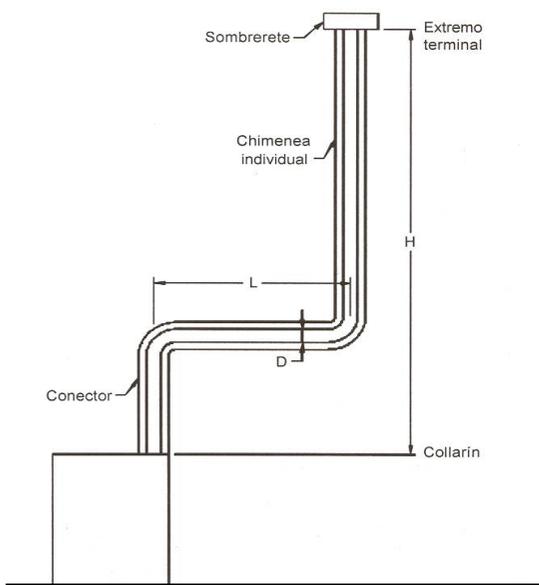


Tabla - Chimenea, accesorios y conectores, metálicos de superficie lisa acoplados a un solo artefacto de gas del Tipo B.1 (por tiro natural) o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido

| Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|--|
| H m | L m | 76 | | 102 | | | 127 | | | 152 | | | 178 | | | 203 | | | 229 | | | | |
| | | Potencia total instalada en MJ/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | |
| Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | |
| 1,8 | 0,0 | 0 | 82 | 49 | 0 | 160 | 91 | 0 | 265 | 149 | 0 | 396 | 216 | 0 | 553 | 301 | 0 | 736 | 390 | 0 | 946 | 496 | |
| | 0,6 | 14 | 54 | 38 | 19 | 102 | 71 | 28 | 166 | 111 | 34 | 245 | 166 | 46 | 339 | 229 | 56 | 448 | 301 | 66 | 573 | 390 | |
| | 1,2 | 22 | 52 | 26 | 32 | 99 | 68 | 41 | 161 | 109 | 53 | 239 | 161 | 70 | 333 | 223 | 83 | 442 | 294 | 98 | 566 | 382 | |
| | 1,8 | 26 | 49 | 34 | 38 | 96 | 64 | 50 | 157 | 106 | 62 | 235 | 157 | 82 | 327 | 216 | 98 | 436 | 288 | 116 | 559 | 372 | |
| 2,4 | 0,0 | 0 | 89 | 53 | 0 | 174 | 99 | 0 | 291 | 164 | 0 | 438 | 248 | 0 | 615 | 338 | 0 | 823 | 438 | 0 | 1061 | 567 | |
| | 0,6 | 13 | 60 | 42 | 17 | 115 | 79 | 26 | 188 | 127 | 30 | 277 | 190 | 44 | 385 | 261 | 53 | 510 | 340 | 63 | 653 | 441 | |
| | 1,5 | 24 | 56 | 40 | 34 | 109 | 75 | 44 | 180 | 121 | 56 | 269 | 183 | 74 | 376 | 250 | 88 | 499 | 330 | 104 | 640 | 429 | |
| | 2,4 | 30 | 52 | 37 | 41 | 103 | 70 | 54 | 173 | 115 | 68 | 261 | 174 | 89 | 366 | 239 | 104 | 488 | 320 | 123 | 629 | 418 | |
| 3,0 | 0,0 | 0 | 93 | 56 | 0 | 185 | 106 | 0 | 311 | 175 | 0 | 472 | 269 | 0 | 666 | 364 | 0 | 894 | 475 | 0 | 1156 | 617 | |
| | 0,6 | 13 | 64 | 44 | 18 | 124 | 85 | 24 | 205 | 136 | 27 | 305 | 206 | 42 | 424 | 288 | 51 | 562 | 375 | 60 | 722 | 482 | |
| | 1,5 | 24 | 60 | 42 | 34 | 119 | 81 | 43 | 197 | 131 | 55 | 295 | 198 | 72 | 414 | 277 | 85 | 551 | 365 | 100 | 708 | 471 | |
| | 3,0 | 32 | 54 | 38 | 43 | 110 | 74 | 57 | 186 | 121 | 71 | 282 | 185 | 93 | 397 | 258 | 110 | 532 | 348 | 129 | 687 | 451 | |
| 4,6 | 0,0 | 0 | 99 | 61 | 0 | 202 | 118 | 0 | 345 | 197 | 0 | 530 | 301 | 0 | 755 | 411 | 0 | 1023 | 554 | 0 | 1333 | 720 | |
| | 0,6 | 12 | 73 | 51 | 16 | 143 | 98 | 21 | 238 | 158 | 23 | 358 | 237 | 40 | 501 | 333 | 47 | 668 | 437 | 56 | 860 | 574 | |
| | 1,5 | 23 | 69 | 47 | 32 | 137 | 92 | 41 | 231 | 150 | 52 | 348 | 229 | 68 | 488 | 317 | 80 | 654 | 425 | 95 | 844 | 558 | |
| | 3,0 | 31 | 62 | 43 | 42 | 128 | 87 | 54 | 217 | 142 | 68 | 332 | 219 | 89 | 470 | 304 | 104 | 633 | 407 | 122 | 820 | 535 | |
| | 4,6 | 37 | 56 | 39 | 51 | 118 | 80 | 64 | 206 | 135 | 80 | 318 | 209 | 103 | 453 | 290 | 121 | 612 | 394 | 141 | 797 | 518 | |
| 6,1 | 0,0 | 0 | 102 | 64 | 0 | 213 | 126 | 0 | 368 | 213 | 0 | 570 | 324 | 0 | 819 | 454 | 0 | 1115 | 607 | 0 | 1460 | 793 | |
| | 0,6 | 11 | 79 | 54 | 15 | 157 | 106 | 19 | 264 | 175 | 21 | 398 | 263 | 35 | 560 | 365 | 43 | 750 | 496 | 53 | 967 | 646 | |
| | 1,5 | 22 | 75 | 51 | 31 | 151 | 101 | 40 | 255 | 169 | 50 | 387 | 254 | 65 | 548 | 356 | 77 | 735 | 485 | 91 | 952 | 632 | |
| | 3,0 | 30 | 68 | 46 | 40 | 140 | 94 | 53 | 242 | 158 | 65 | 370 | 241 | 85 | 526 | 339 | 100 | 712 | 467 | 118 | 927 | 608 | |
| | 4,6 | 36 | 61 | 42 | 49 | 131 | 89 | 62 | 229 | 150 | 77 | 356 | 229 | 99 | 507 | 325 | 117 | 690 | 451 | 136 | 900 | 588 | |
| | 6,1 | 51 | 55 | 37 | 58 | 122 | 82 | 73 | 217 | 141 | 89 | 340 | 217 | 113 | 490 | 311 | 132 | 669 | 433 | 153 | 876 | 567 | |

Tabla - (Continuación)

| Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|--|--|
| H m | L m | 76 | | 102 | | | 127 | | | 152 | | | 178 | | | 203 | | | 229 | | | | | |
| | | Potencia total instalada en MJ/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | MEC | | NAT | | |
| Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | | |
| 9,1 | 0,0 | 0 | 106 | 68 | 0 | 225 | 135 | 0 | 395 | 232 | 0 | 619 | 355 | 0 | 900 | 501 | 0 | 1238 | 686 | 0 | 1633 | 902 | | |
| | 0,6 | 9 | 85 | 59 | 14 | 175 | 118 | 15 | 299 | 195 | 19 | 456 | 295 | 28 | 647 | 416 | 35 | 871 | 564 | 44 | 1131 | 739 | | |
| | 1,5 | 22 | 81 | 57 | 30 | 169 | 114 | 38 | 290 | 186 | 47 | 444 | 288 | 61 | 633 | 406 | 73 | 856 | 553 | 87 | 1113 | 726 | | |
| | 3,0 | 28 | 74 | 53 | 39 | 158 | 108 | 51 | 276 | 180 | 62 | 427 | 275 | 81 | 612 | 391 | 96 | 831 | 535 | 103 | 1085 | 705 | | |
| | 4,6 | 35 | 68 | NR | 46 | 149 | 101 | 60 | 263 | 172 | 74 | 410 | 263 | 95 | 591 | 377 | 111 | 807 | 517 | 131 | 1087 | 684 | | |
| | 6,1 | 59 | 61 | NR | 56 | 139 | 95 | 70 | 250 | 162 | 84 | 395 | 250 | 108 | 572 | 362 | 126 | 784 | 499 | 147 | 1031 | 663 | | |
| | 9,1 | NR | NR | NR | 77 | 119 | NR | 93 | 226 | NR | 110 | 365 | 231 | 138 | 535 | 339 | 157 | 741 | 468 | 180 | 980 | 627 | | |
| 15,2 | 0,0 | 0 | 107 | 71 | 0 | 228 | 141 | 0 | 419 | 245 | 0 | 368 | 383 | 0 | 983 | 547 | 0 | 1368 | 747 | 0 | 1825 | 1004 | | |
| | 0,6 | 8 | 91 | 64 | 12 | 193 | 129 | 15 | 338 | 217 | 16 | 524 | 331 | 23 | 754 | 470 | 27 | 1029 | 649 | 35 | 1346 | 868 | | |
| | 1,5 | 21 | 87 | NR | 28 | 187 | 126 | 37 | 329 | 211 | 45 | 514 | 325 | 58 | 741 | 462 | 69 | 1013 | 638 | 81 | 1328 | 842 | | |
| | 3,0 | 27 | 80 | NR | 37 | 177 | 120 | 47 | 315 | 200 | 59 | 497 | 314 | 77 | 718 | 449 | 91 | 986 | 621 | 107 | 1298 | 816 | | |
| | 4,6 | 62 | 74 | NR | 44 | 167 | NR | 57 | 303 | 190 | 70 | 480 | 104 | 90 | 698 | 436 | 106 | 961 | 603 | 123 | 1269 | 788 | | |
| | 6,1 | NR | NR | NR | 53 | 157 | NR | 66 | 290 | 178 | 80 | 454 | 293 | 102 | 677 | 423 | 119 | 937 | 587 | 138 | 1241 | 762 | | |
| | 9,1 | NR | NR | NR | 73 | 138 | NR | 89 | 264 | NR | 104 | 433 | 273 | 130 | 638 | 397 | 146 | 890 | 551 | 170 | 1187 | 707 | | |
| 30,5 | 0,0 | NR | NR | NR | 0 | 230 | NR | 0 | 429 | NR | | 702 | 422 | 0 | 1052 | 591 | 0 | 1489 | 812 | 0 | 2013 | 1097 | | |
| | 0,6 | NR | NR | NR | 11 | 205 | NR | 13 | 373 | NR | 14 | 597 | 398 | 19 | 877 | 538 | 22 | 1219 | 739 | 26 | 1621 | 986 | | |
| | 0,5 | NR | NR | NR | 27 | 199 | NR | 35 | 366 | NR | 42 | 588 | 389 | 55 | 865 | 532 | 63 | 1204 | 730 | 75 | 1603 | 977 | | |
| | 3,0 | NR | NR | NR | 35 | 192 | NR | 45 | 353 | NR | 56 | 572 | 381 | 72 | 845 | 520 | 84 | 1180 | 716 | 99 | 1574 | 960 | | |
| | 4,6 | NR | NR | NR | 42 | 184 | NR | 53 | 339 | NR | 65 | 557 | 372 | 84 | 825 | 509 | 98 | 1155 | 703 | 115 | 1546 | 944 | | |
| | 6,1 | NR | NR | NR | 50 | 175 | NR | 62 | 328 | NR | 75 | 541 | 363 | 95 | 805 | 497 | 111 | 1132 | 689 | 129 | 1517 | 928 | | |
| | 9,1 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 82 | 306 | NR | 97 | 510 | NR | 121 | 766 | 474 | 138 | 1086 | 662 | 157 | 1463 | 896 | | |
| | 15,2 | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | 155 | 452 | NR | 190 | 687 | 427 | 208 | 996 | 607 | 229 | 1359 | 830 | | |

Tabla - (Continuación)

| | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------------------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|-------|------|-----|-----|-----|
| H m | L m | 254 | | | 305 | | | 356 | | | 406 | | | 457 | | | 506 | | | 559 | | | 610 | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 1,8 | 0,0 | 0 | 1183 | 601 | 0 | 1736 | 897 | 0 | 2392 | 1234 | 0 | 3147 | 1614 | 2 | 4011 | 2068 | 0 | 4981 | 2564 | 0 | 6053 | 3112 | 0 | 7230 | 3714 | | | |
| | 0,6 | 79 | 712 | 480 | 109 | 1036 | 685 | 146 | 1420 | 939 | 188 | 1866 | 1234 | 237 | 2374 | 1561 | 101 | 2935 | 1952 | 380 | 3563 | 2342 | 449 | 4252 | 2817 | | | |
| | 1,2 | 116 | 705 | 470 | 155 | 1029 | 675 | 202 | 1412 | 928 | 255 | 1858 | 1224 | 317 | 2365 | 1556 | 411 | 2927 | 1936 | 495 | 3536 | 2337 | 586 | 4245 | 2806 | | | |
| | 1,8 | 135 | 697 | 459 | 180 | 1020 | 665 | 231 | 1402 | 918 | 291 | 1850 | 1213 | 360 | 2358 | 1551 | 461 | 2919 | 1920 | 552 | 3384 | 2332 | 652 | 4238 | 2796 | | | |
| 2,4 | 0,0 | 0 | 1330 | 696 | 0 | 1960 | 1023 | 0 | 2713 | 1393 | 0 | 3586 | 1836 | 0 | 4572 | 2342 | 0 | 5684 | 2901 | 0 | 6915 | 3545 | 0 | 8270 | 4231 | | | |
| | 0,6 | 75 | 812 | 543 | 103 | 1186 | 186 | 137 | 1628 | 1076 | 177 | 2142 | 1414 | 224 | 2726 | 1794 | 293 | 3372 | 22226 | 355 | 4096 | 2701 | 423 | 4889 | 3118 | | | |
| | 1,5 | 121 | 800 | 531 | 162 | 1171 | 773 | 210 | 1612 | 1066 | 265 | 2124 | 1403 | 328 | 2704 | 1778 | 420 | 3355 | 2205 | 502 | 4076 | 2635 | 593 | 4866 | 3207 | | | |
| | 2,4 | 145 | 787 | 517 | 190 | 1157 | 760 | 244 | 1597 | 1055 | 305 | 2110 | 1393 | 373 | 2693 | 1762 | 475 | 3337 | 2184 | 367 | 4062 | 2669 | 665 | 4855 | 3197 | | | |
| 3,0 | 0,0 | 0 | 1453 | 760 | 0 | 2148 | 1118 | 0 | 2881 | 1530 | 0 | 3948 | 2031 | 0 | 5045 | 2585 | 0 | 6283 | 3218 | 0 | 7563 | 3914 | 0 | 9160 | 4273 | | | |
| | 0,6 | 72 | 899 | 591 | 98 | 1312 | 897 | 131 | 1807 | 1192 | 170 | 2380 | 1561 | 213 | 3026 | 1994 | 279 | 3752 | 2469 | 337 | 4560 | 2996 | 399 | 5437 | 3577 | | | |
| | 1,5 | 118 | 885 | 577 | 157 | 1297 | 875 | 203 | 1789 | 1166 | 256 | 2361 | 1541 | 317 | 8006 | 1974 | 403 | 3731 | 2446 | 483 | 4538 | 2973 | 570 | 5415 | 3557 | | | |
| | 3,0 | 150 | 862 | 554 | 197 | 1270 | 839 | 231 | 1761 | 1139 | 314 | 2331 | 1509 | 384 | 2973 | 1941 | 484 | 3697 | 2406 | 576 | 4503 | 2933 | 676 | 5380 | 3524 | | | |
| 4,6 | 0,0 | 0 | 1684 | 885 | 0 | 2711 | 1308 | 0 | 3506 | 1815 | 0 | 4667 | 2395 | 0 | 5991 | 3060 | 0 | 7490 | 3819 | 0 | 9142 | 4663 | 0 | 10965 | 5592 | | | |
| | 0,6 | 66 | 1075 | 712 | 91 | 1577 | 1039 | 120 | 2176 | 1424 | 153 | 2869 | 1867 | 196 | 3658 | 2384 | 252 | 4541 | 2954 | 306 | 3520 | 3598 | 365 | 6595 | 4305 | | | |
| | 1,5 | 111 | 1058 | 696 | 148 | 1557 | 1020 | 192 | 2153 | 1400 | 242 | 2844 | 1844 | 299 | 3632 | 2358 | 375 | 4514 | 2930 | 449 | 5491 | 3571 | 529 | 6565 | 4280 | | | |
| | 3,0 | 142 | 1031 | 670 | 187 | 1326 | 988 | 239 | 2120 | 1360 | 290 | 2805 | 1806 | 365 | 3589 | 2314 | 456 | 4467 | 2890 | 538 | 5443 | 3527 | 632 | 6315 | 4240 | | | |
| 6,1 | 4,6 | 164 | 1005 | 644 | 213 | 1496 | 955 | 271 | 2085 | 1319 | 336 | 2767 | 1757 | 406 | 3548 | 2268 | 505 | 4423 | 2849 | 595 | 5397 | 3482 | 702 | 6465 | 4190 | | | |
| | 0,0 | 0 | 1835 | 981 | 0 | 2782 | 1424 | 0 | 3905 | 2005 | 0 | 5220 | 2659 | 0 | 6727 | 3429 | 0 | 8428 | 4284 | 0 | 10324 | 5254 | 0 | 12400 | 6330 | | | |
| | 0,6 | 62 | 1213 | 797 | 85 | 1787 | 1161 | 113 | 2442 | 1604 | 147 | 3268 | 2110 | 185 | 4173 | 3712 | 232 | 5187 | 3376 | 284 | 6332 | 4125 | 339 | 7548 | 4959 | | | |
| | 1,5 | 107 | 1195 | 779 | 142 | 1766 | 1138 | 184 | 2448 | 1580 | 231 | 3240 | 2087 | 285 | 4142 | 2684 | 356 | 5154 | 3349 | 425 | 6278 | 4094 | 501 | 7511 | 4919 | | | |
| | 3,0 | 137 | 1166 | 749 | 181 | 1731 | 1103 | 232 | 2408 | 1540 | 238 | 3196 | 2047 | 352 | 4094 | 2638 | 436 | 5101 | 3302 | 516 | 6221 | 4041 | 605 | 7452 | 4853 | | | |
| | 4,5 | 158 | 1137 | 725 | 206 | 1698 | 1074 | 262 | 2369 | 1503 | 223 | 3153 | 2015 | 392 | 4046 | 2601 | 484 | 5050 | 3260 | 571 | 6166 | 4004 | 566 | 7393 | 4827 | | | |
| 6,1 | 176 | 1110 | 702 | 229 | 1665 | 1045 | 288 | 2332 | 1457 | 353 | 3110 | 1984 | 428 | 4000 | 2564 | 522 | 4998 | 3218 | 617 | 6111 | 3967 | 727 | 7336 | 4801 | | | | |

Tabla - (Continuación)

| | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------------------------|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|-------|--|
| H m | L m | 254 | | | 305 | | | 356 | | | 406 | | | 457 | | | 506 | | | 559 | | | 610 | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | | |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | |
| 9,1 | 0,0 | 0 | 2085 | 1118 | 0 | 3169 | 1635 | 0 | 4486 | 2289 | 0 | 5040 | 3081 | 0 | 7829 | 3978 | 0 | 9855 | 5012 | 0 | 12115 | 6172 | 0 | 14610 | 7449 | |
| | 0,6 | 57 | 1425 | 913 | 78 | 2114 | 1382 | 103 | 2939 | 1899 | 134 | 3900 | 2511 | 168 | 4995 | 3218 | 210 | 6225 | 4020 | 254 | 7590 | 4906 | 301 | 9091 | 5908 | |
| | 1,5 | 101 | 1405 | 898 | 134 | 2090 | 1360 | 173 | 2911 | 1873 | 217 | 3864 | 2479 | 266 | 4969 | 3186 | 329 | 6186 | 3991 | 394 | 7549 | 4876 | 463 | 9045 | 5858 | |
| | 3,0 | 132 | 1373 | 875 | 173 | 2051 | 1333 | 221 | 2866 | 1828 | 273 | 3816 | 2427 | 333 | 4903 | 3134 | 407 | 6123 | 3945 | 481 | 7480 | 4826 | 564 | 8973 | 5772 | |
| | 4,6 | 151 | 1342 | 851 | 197 | 2013 | 1287 | 250 | 2821 | 1785 | 308 | 3767 | 2374 | 373 | 4847 | 3081 | 455 | 6060 | 3898 | 535 | 7413 | 4776 | 622 | 8902 | 5688 | |
| | 6,1 | 169 | 1311 | 827 | 218 | 1976 | 1230 | 274 | 2778 | 1741 | 337 | 3717 | 2321 | 405 | 4792 | 3028 | 493 | 5999 | 3851 | 578 | 7347 | 4727 | 674 | 8831 | 5602 | |
| | 9,1 | 206 | 1254 | 786 | 260 | 1906 | 1192 | 322 | 2696 | 1672 | 389 | 3622 | 2247 | 464 | 4687 | 2938 | 570 | 5881 | 3761 | 670 | 7219 | 4616 | 780 | 8693 | 5513 | |
| 15,2 | 0,0 | 0 | 2354 | 1261 | 0 | 3630 | 1925 | 0 | 5206 | 2690 | 0 | 7081 | 3629 | 0 | 9257 | 4706 | 0 | 11742 | 5945 | 0 | 14525 | 7322 | 0 | 17613 | 8894 | |
| | 0,6 | 43 | 1709 | 1056 | 70 | 2565 | 1595 | 91 | 3597 | 2242 | 119 | 4805 | 2996 | 149 | 6187 | 3872 | 180 | 7743 | 4885 | 221 | 9474 | 6009 | 265 | 11382 | 7238 | |
| | 1,5 | 95 | 1688 | 1051 | 124 | 2538 | 1577 | 159 | 3565 | 2218 | 202 | 4769 | 2968 | 247 | 6147 | 3839 | 299 | 7697 | 4830 | 355 | 9425 | 3965 | 416 | 11328 | 7193 | |
| | 3,0 | 124 | 1653 | 1026 | 162 | 2496 | 1547 | 207 | 3515 | 2178 | 256 | 4710 | 2919 | 311 | 6080 | 3782 | 375 | 7622 | 4792 | 442 | 9343 | 5893 | 518 | 11238 | 7121 | |
| | 4,5 | 143 | 1621 | 1000 | 187 | 2455 | 1516 | 234 | 3466 | 2138 | 289 | 4652 | 2871 | 348 | 6024 | 3729 | 418 | 7549 | 4759 | 491 | 9262 | 5851 | 572 | 11152 | 7079 | |
| | 6,1 | 159 | 1588 | 975 | 206 | 2414 | 1486 | 257 | 5417 | 2096 | 317 | 4596 | 2822 | 381 | 5952 | 3675 | 457 | 7476 | 4726 | 534 | 9183 | 3809 | 618 | 11065 | 7037 | |
| | 9,1 | 193 | 1526 | 924 | 245 | 2336 | 1423 | 303 | 3323 | 2015 | 366 | 4487 | 2776 | 435 | 3827 | 3620 | 521 | 7336 | 4664 | 609 | 9028 | 5744 | 709 | 10897 | 6967 | |
| 30,5 | 0,0 | 0 | 2628 | 1383 | 0 | 4141 | 2163 | 0 | 6044 | 3112 | 0 | 8350 | 4273 | 0 | 11062 | 5592 | 0 | 14195 | 7069 | 0 | 17743 | 9074 | 0 | 21711 | 10867 | |
| | 0,6 | 32 | 2084 | 1234 | 46 | 3194 | 1920 | 76 | 4530 | 2690 | 100 | 6165 | 3693 | 127 | 8009 | 4852 | 146 | 10104 | 6119 | 178 | 12453 | 7596 | 215 | 13049 | 9285 | |
| | 1,5 | 87 | 2063 | 1223 | 119 | 3167 | 1902 | 143 | 4518 | 2670 | 181 | 5116 | 3666 | 219 | 7964 | 4817 | 238 | 10053 | 6087 | 309 | 12395 | 7556 | 360 | 14986 | 9238 | |
| | 3,0 | 114 | 2029 | 1205 | 150 | 3124 | 1873 | 190 | 4464 | 2638 | 236 | 6053 | 3623 | 283 | 7890 | 4757 | 336 | 9967 | 6032 | 395 | 12300 | 7491 | 460 | 14882 | 9161 | |
| | 4,6 | 139 | 1996 | 1186 | 172 | 3081 | 1843 | 217 | 4412 | 2605 | 266 | 5991 | 3579 | 321 | 7517 | 4696 | 378 | 9883 | 5977 | 441 | 12206 | 7424 | 514 | 14778 | 9084 | |
| | 6,1 | 149 | 1963 | 1168 | 191 | 3039 | 1814 | 238 | 4361 | 2572 | 292 | 5928 | 3536 | 348 | 7745 | 4636 | 408 | 9800 | 5922 | 477 | 12114 | 7359 | 552 | 14676 | 9007 | |
| | 9,1 | 179 | 1901 | 1130 | 227 | 2957 | 1755 | 280 | 4259 | 2506 | 337 | 5808 | 3447 | 399 | 7606 | 4515 | 471 | 9639 | 5812 | 542 | 11933 | 7227 | 625 | 14475 | 8853 | |
| | 15,2 | 254 | 1781 | 1055 | 308 | 2803 | 1635 | 369 | 4068 | 2374 | 438 | 5580 | 3271 | 513 | 7339 | 4273 | 603 | 9328 | 3592 | 695 | 11584 | 6961 | 793 | 14089 | 8546 | |

NOTAS:

- (1) Los valores de estas tablas no son interpolables ni extrapolables.
- (2) En caso se necesiten cálculos de valores que no se encuentren en estas tablas debe realizarse con la fórmula de Kinkell.

Véase Anexo D.



SOLUCION

Para usar la tabla 7.1 tenemos que cambiar de unidades

Potencia= $25 \times 3.6 = 90$ MJ/H

Diámetro= 5" = 127 mm.

Con eso datos entramos a la tabla 7.1

Para H = 1.80 m. (altura)

Lc = 0.0 m (vertical)

Lc = 0.60 m

Lc = 1.20 m.

Lc = 1.80 m.

Para estos datos sí evacua

Para H = 2.40 m. (altura)

Lc = 0.0 m (vertical)

Lc = 0.60 m.

Lc = 1.50 m.

Lc = 2.40 m.

Para estos datos sí evacua

Para H = 9.10 m. (altura)

Lc = 0.0 m. (vertical)

Lc = 0.60 m.

Lc = 1.50 m.

Lc = 3.00 m.

Lc = 4.60 m.

Lc = 6.10 m. Hasta este dato evacua.

H = 15.20 m. (altura)

Lc = 0.0 m

Lc = 0.60 m.

Lc = 1.50 m.

Lc = 3.00 m.

Lc = 4.60 m.

Lc = 6.10 m.

Para los próximos datos no se recomienda

CONCLUSIONES

1.- Evacuación de tiro natural

2.- Ducto metálico individual

3.- La altura máxima a partir del collarin es de 15.20 m y un conector de 6.10m. (máximo)

4.- Tenemos que considerar que sobre el techo 1 m. mas

5.- Se puede decir una altura de 5 pisos aproximado

SITUACIÓN N°2

Diseñar un ducto de evacuación para el siguiente calentador de paso de agua, en una instalación unifamiliar, de tiro natural y tiene las siguientes características:

Potencia Nominal = 18 Kw.

Diámetro del collarín = 4"

SOLUCION

Para usar la tabla 7.1 tenemos que cambiar de unidades

Potencia= $18 \times 3.6 = 64.8$ MJ/H

Diámetro= 4" = 102 mm.

Con estos datos se analiza la tabla 7.1

Para H = 1.80 m. (altura)

Lc = 0.0 m (vertical)

Lc = 0.60 m

Lc = 1.20 m.

Para estos datos sí evacua

Lc = 1.80 m.(no se recomienda)

H = 9.10 m. (altura)

Lc = 0.0 m. (vertical)

Lc = 0.60 m.

Lc = 1.50 m.

Lc = 3.00 m.

Lc = 4.60 m.

Lc = 6.10 m. Hasta este dato evacua

H = 15.20 m. (altura)

Lc = 0.0 m

Lc = 0.60 m.

Lc = 1.50 m.

Lc = 3.00 m.

Para los próximos datos no se recomienda

CONCLUSIONES

- 1.- Evacuación de tiro natural
- 2.- Ducto metálico individual
- 3.- La altura máxima a partir del collarin es de 15.20 m y un conector de 3.00 m.(máximo)
- 4.- Tenemos que considerar 1 m. mas sobre el techo.
- 5.- Se puede concluir que es para una edificación de aproximadamente 5 pisos.

SITUACIÓN N° 3

Diseñar un ducto de evacuación para el siguiente calentador de paso de agua, en una instalación unifamiliar, de tiro natural y tiene las siguientes características:

Artefacto Tipo "A"

Potencia Nominal = 10 Kw.

Diámetro del collarín = 2 ½"

SOLUCION

Para usar la tabla 7.1 tenemos que cambiar de unidades

Potencia= $10 \times 3.6 = 36$ MJ/H

Diámetro= 2 ½ " = 63.5 mm.

Con estos datos se analiza la tabla 7.1

Observación: Para este diámetro no existe columna de datos por lo tanto

Figura 26 – Artefactos de circuito abierto, Tiro natural y tiro forzado.

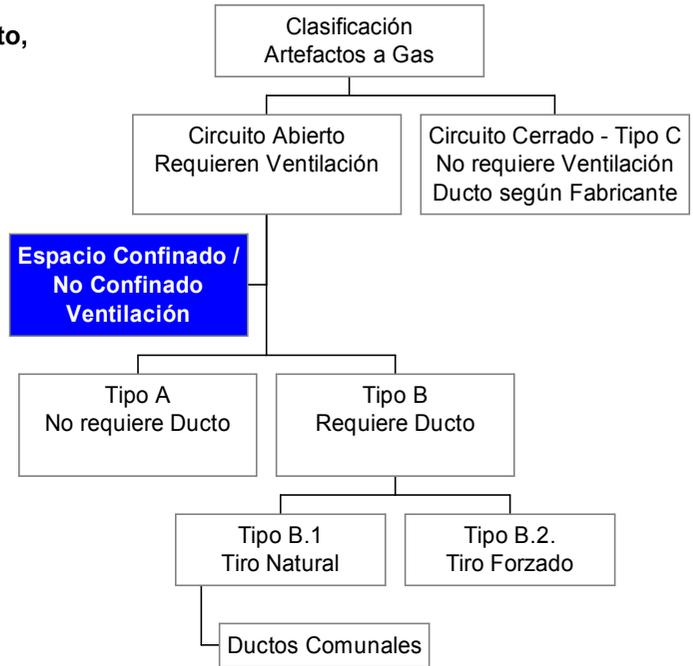


Figura 26 – Artefactos Tipo A

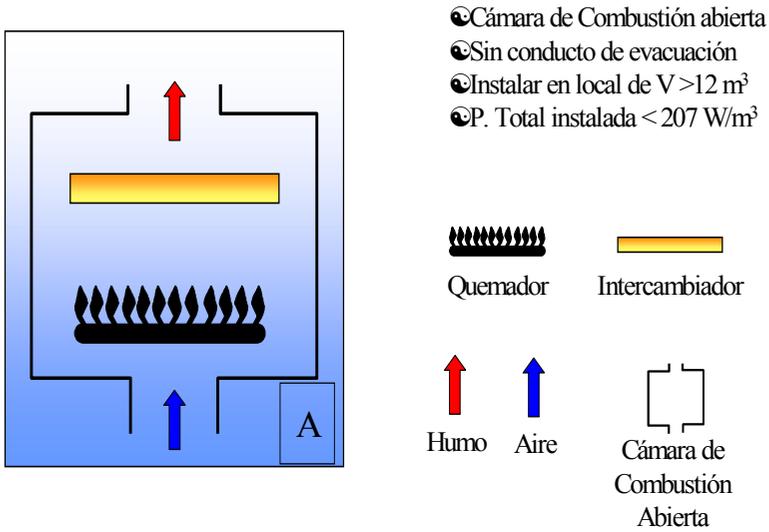


Figura 27 – Artefactos Tipo B1

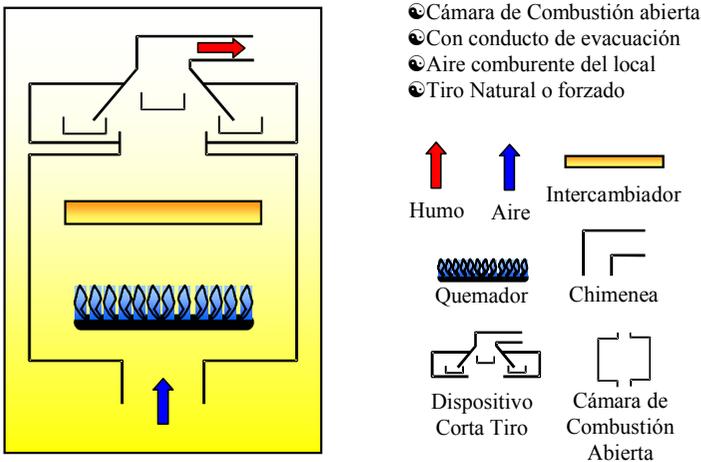


Figura 28 – Artefactos Tipo B2

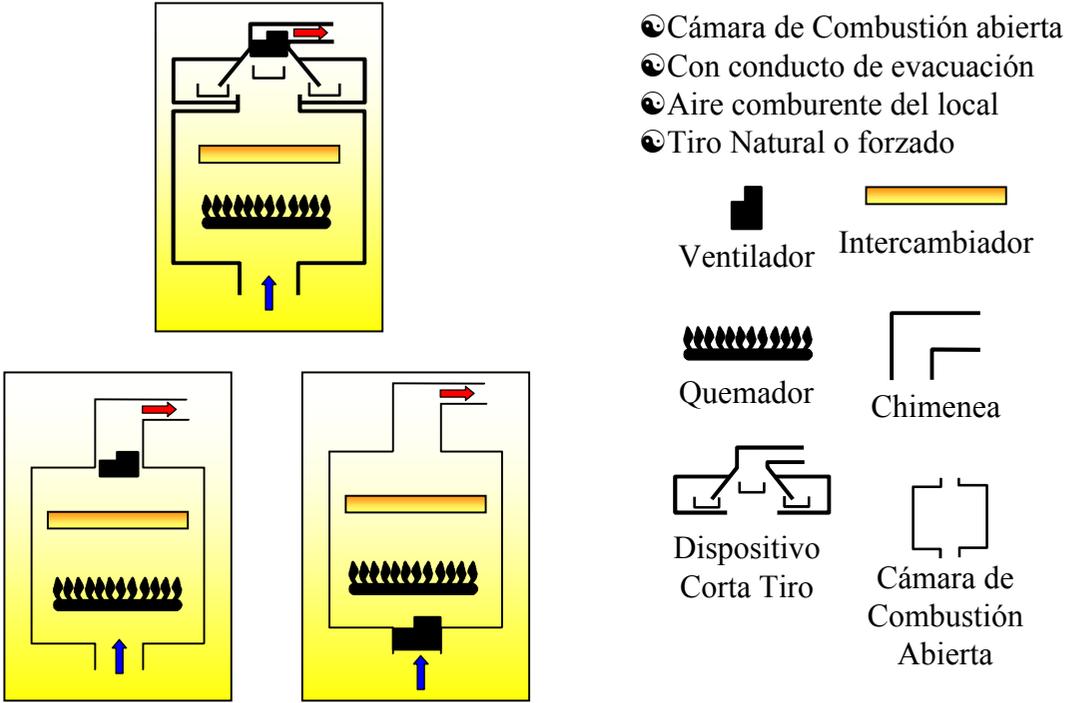


Figura 29

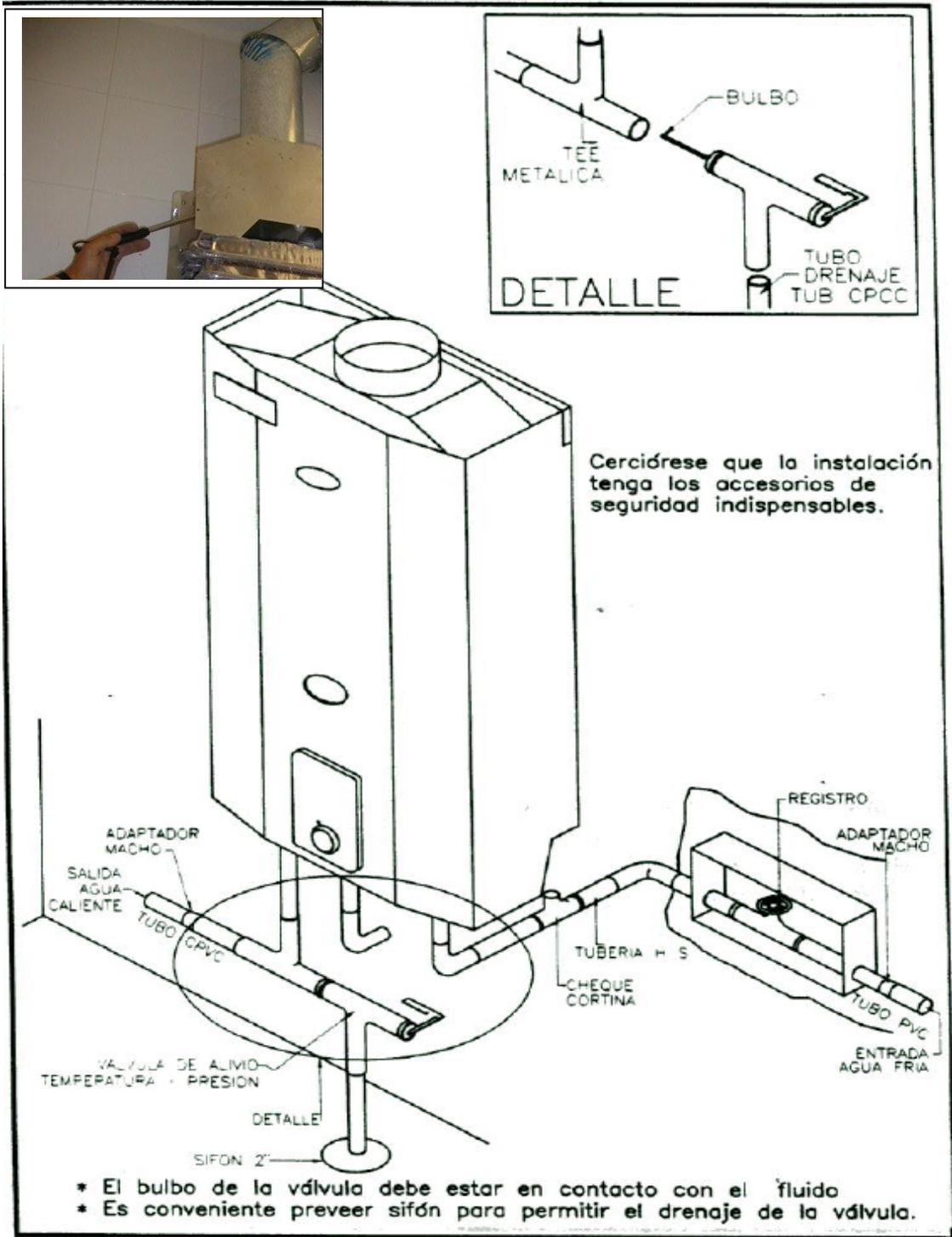


Figura 30

| ESPECIFICACIONES TECNICAS | | | |
|---|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| CARACTERISTICAS | | MODELO | |
| | | G12ECON | G12ECOP |
| CLASIFICACION | | CATEGORIA II2H3BP | TIPO B1 |
| FLUJO DE AGUA NOMINAL DE OPERACION | | 12 l/min | 12 l/min |
| INCREMENTO MÁXIMO DE TEMPERATURA CON FLUJO DE AGUA NOMINAL DE OPERACION | SELECTOR DE POTENCIA EN MÁXIMO | 25°C | |
| | SELECTOR DE POTENCIA EN MÍNIMO | 17°C | |
| POTENCIA CALÓRICA GENERADA | MAXIMA | 20 kW = 1.2 Mj/h | 20 kW = 1.2 Mj/h |
| | NOMINAL | 17.5 kW = 1.05 Mj/h | 17.5 kW = 1.05 Mj/h |
| | MINIMA | 15.7 kW = 0.942 Mj/h | 15.7 kW = 0.942 Mj/h |
| EFICIENCIA | | 78% | 78% |
| PRESION DE AGUA | MAXIMA | 10 bar | 10 bar |
| | MINIMA | 0.5 bar | 0.5 bar |
| ESTE ARTEFACTO ESTA DISEÑADO PARA OPERAR CON GAS | | NATURAL (GL) | PROPANO (GLP) |
| PRESION DE GAS DE OPERACION DEL ARTEFACTO | MAXIMA | 23 mbar | 35 mbar |
| | NORMAL | 18 mbar | 28 mbar |
| | MINIMA | 16 mbar | 18 mbar |
| COMBUSTIÓN MÁXIMA | %CO2 | 12% | |
| | PPM CO | 1000 PPM | |
| ESTE ARTEFACTO ESTA DISEÑADO PARA OPERAR | | De los 0 msnm / a los 2650 msnm | |

Figura 31 – Artefactos Tipo C

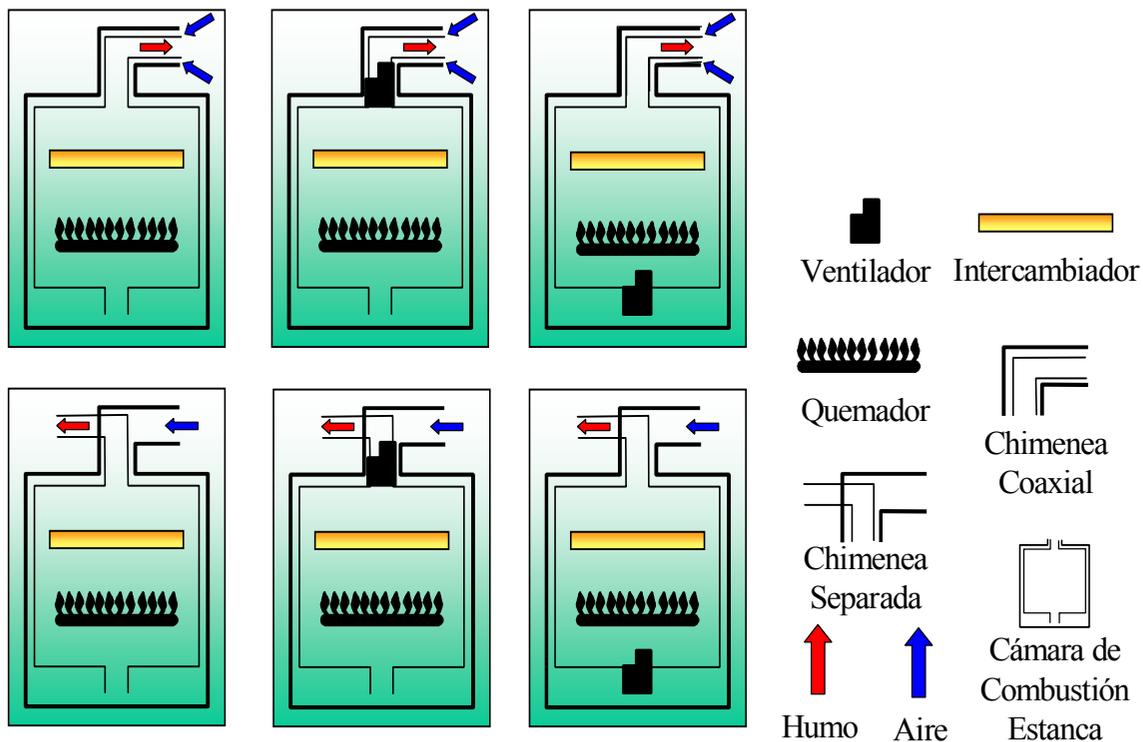
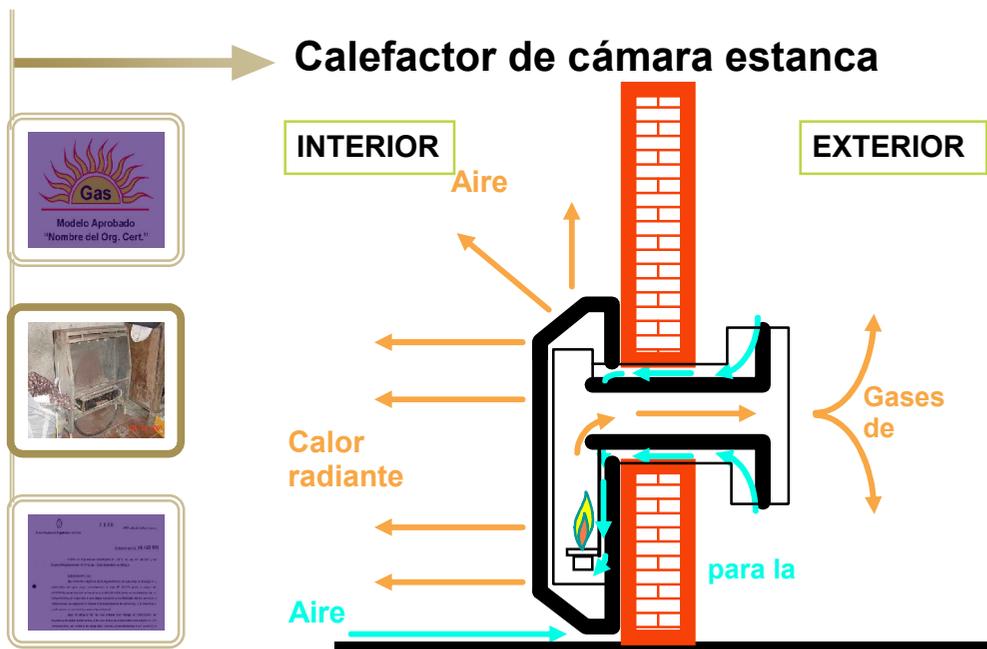


Figura 32 – Calefactor de cámara estanca



SITUACIÓN N°1

Instalar 01 calentador de paso de agua por departamento en un edificio de 5 pisos donde coincida la salida del conector hacia una chimenea colectiva de mampostería (concreto armado); cada de piso tiene una altura de 2.60 m. por cada departamento
 Potencia del calentador= 18 kw

SOLUCION

Primero hallaremos la altura: $H = (2.60 + .20) \times 5 + 1.80 = 15.80 \text{ m.}$
 Luego calcularemos el área transversal de la chimenea según la tabla 12.
 Pot.= $18 \times 3.6 = 64.8 \text{ MJ/H}$
 Pot.. total = $64.8 \times 5 = 324 \text{ MJ/H}$
 Con este dato entramos a la tabla 12 observamos que corresponde a:

- a) Si es un solo artefacto por piso que se conecta tendríamos un área de chimenea de 400 cm²
- b) Si son dos artefactos por piso conectados a la chimenea el área de chimenea sería de 653 cm²

Tabla - Método alternativo para la determinación de dimensiones de chimenea colectiva de mampostería para la evacuación de los productos de combustión de varios artefactos de gas del Tipo B.1 instalados en más de una planta o nivel de un edificio

| Potencia nominal total (*) (MJ/h) | Área potencial de la chimenea según el número de artefactos de gas acoplados al sistema en | |
|---|--|----------------|
| | Un artefacto | Dos artefactos |
| 400 ó menos | 400 | 562 |
| Más de 400 hasta 650 | 527 | 653 |
| Más de 650 hasta 840 | 560 | 686 |
| Más de 840 hasta 1260 | 633 | 759 |
| Más de 1260 hasta 1675 | 691 | 817 |
| Más de 1675 hasta 2510 | NR | 909 |
| Más de 2510 hasta 3350 | NR | 1100 |
| Más de 3350 | NR | NR |

(*) Potencia nominal total agregada o conjunta de todos los artefactos a gas que descargan sus productos de combustión dentro de la chimenea colectiva.

NOTAS: Aplicables a la Tabla 12.

- 1) Tan sólo se podrán conectar al sistema un máximo de dos artefactos de gas del Tipo B.1 en cada piso o nivel.
- 2) Los conectores no deben incluir cambios de dirección en exceso de 45°.
- 3) Una vez dentro de la chimenea, cada conector debe extenderse en sentido perfectamente vertical en una longitud mínima de 1 metro.
- 4) La chimenea colectiva debe tener una abertura inferior de ventilación permanente, provista de celosía, con un área libre de 200 cm².
- 5) El extremo terminal de la chimenea colectiva debe extenderse, como mínimo 1,8 metros por encima del techo o cubierta del edificio. Si existen muros circundantes sobre el techo o cubierta, el extremo terminal de la chimenea colectiva debe extenderse, como mínimo, 40 cm por encima de un plano imaginario trazado 45 ° hacia abajo a partir del extremo superior del muro circundante.
- 6) La chimenea colectiva debe llevar en su extremo terminal un sombrerete del Tipo C. Véase 11.5.
- 7) NR = No recomendable

SITUACIÓN N°5

Diseñar un ducto de evacuación para el siguiente calentador de paso de agua, en una instalación unifamiliar, de tiro natural y con las siguientes características:

Caudal = 16 lpm
Potencia Nominal= 28 Kw.

SOLUCION

Para usar la tabla 8 tenemos que cambiar de unidades
Potencia= $28 \times 3.6 = 100 \text{ MJ/H}$
Con ese dato entramos a la tabla 8.

Diámetro = 76 mm. (3 pulgadas)

Para H = 1.80 m. (altura)
Lc = 0.60 m

Para H = 2.40 m. (altura)
Lc = 0.60 m

A min. = 0.00774 m²

A max.= 0.03161 m²

Para el resto no recomienda

Diámetro = 102 mm. (4 pulgadas)

Para H = 1.80 m. (altura)
Lc = 0.60 m
Lc = 1.50 m

Para H = 2.40 m. (altura)
Lc = 0.60 m
Lc = 1.50 m.

Para H = 3.00 m. (altura)
Lc = 0.60 m
Lc = 1.50 m.

Para H = 4.60 m. (altura)
Lc = 0.60 m
Lc = 1.50 m.

Para H = 6.10 m. (altura)
Lc = 0.60 m
A min. = 0.01226 m²
A max.= 0.05677 m²

Para el resto no recomienda

Diámetro = 127 mm. (5 pulgadas)

Para H = 1.80 m. (altura)
Lc = 0.60 m
Lc = 1.50 m

Para H = 2.40 m. (altura)
Lc = 0.60 m
Lc = 1.50 m.
Lc = 2.40 m.

Para H = 3.00 m. (altura)
Lc = 3.00 m.

A min. = 0.01806 m²

A max.= 0.08839 m²

Para el resto no recomienda

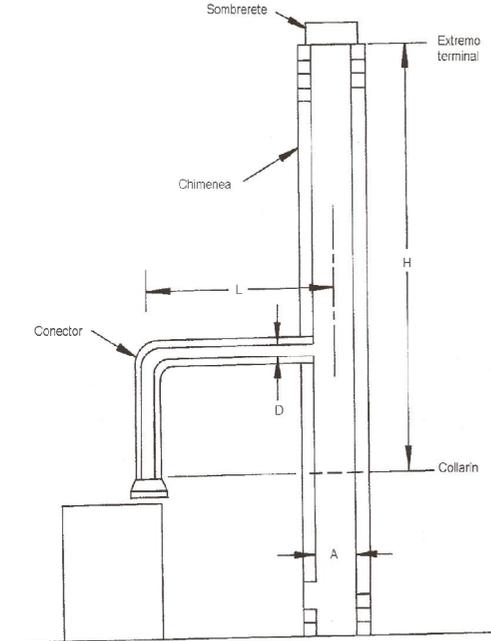


Tabla - Chimeneas y conectores metálicos de superficie lisa acoplados a dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 y/o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido.

Chimeneas colectivas

| Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
| H m | 102 | | | 127 | | | 152 | | | 178 | | | 203 | | | 239 | | | 254 | | |
| | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT |
| | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT |
| 1,8 | 97 | 85 | 69 | 148 | 122 | 109 | 213 | 170 | 155 | 326 | 262 | 211 | 426 | 331 | 274 | 577 | 458 | 353 | 709 | 549 | 433 |
| 2,4 | 107 | 95 | 77 | 164 | 136 | 120 | 236 | 188 | 172 | 258 | 290 | 235 | 468 | 367 | 306 | 635 | 506 | 399 | 781 | 609 | 491 |
| 3,0 | 116 | 102 | 83 | 178 | 149 | 131 | 256 | 205 | 188 | 387 | 315 | 235 | 303 | 398 | 332 | 685 | 551 | 427 | 844 | 662 | 522 |
| 4,6 | 132 | 118 | 96 | 206 | 173 | 152 | 299 | 241 | 237 | 451 | 371 | 295 | 387 | 468 | 385 | 794 | 646 | 491 | 975 | 773 | 596 |
| 6,1 | 143 | 130 | 108 | 227 | 193 | 169 | 331 | 269 | 242 | 501 | 416 | 327 | 855 | 526 | 427 | 888 | 726 | 552 | 1092 | 871 | 675 |
| 9,1 | 16 | 146 | 124 | 297 | 222 | 195 | 381 | 313 | 281 | 577 | 484 | 380 | 760 | 617 | 496 | 1033 | 852 | 638 | 1276 | 1029 | 781 |
| 15,2 | 176 | 161 | 141 | 294 | 257 | 226 | 444 | 372 | 327 | 676 | 577 | 446 | 901 | 745 | 580 | 1228 | 1031 | 744 | 1531 | 1253 | 907 |
| 30,5 | 185 | 172 | NR | 328 | 292 | NR | 516 | 414 | NR | 792 | 694 | 505 | 1081 | 921 | 659 | 1486 | 1282 | 844 | 1882 | 1585 | 1029 |

| Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|
| H m | 305 | | | 356 | | | 406 | | | 457 | | | 508 | | | 559 | | | 610 | | |
| | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT |
| | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT |
| 1,8 | 950 | 734 | 389 | 1355 | 1045 | 860 | 1831 | 1410 | 1124 | 2377 | 1827 | 1419 | 2994 | 2300 | 1751 | 3680 | 2824 | 2078 | 4438 | 3404 | 2522 |
| 2,4 | 1049 | 816 | 683 | 1501 | 1154 | 962 | 2033 | 1573 | 1256 | 2654 | 2043 | 1593 | 3336 | 2573 | 1962 | 4140 | 3163 | 2321 | 4954 | 3815 | 2828 |
| 3,0 | 1135 | 887 | 751 | 1627 | 1266 | 1050 | 2208 | 1714 | 1372 | 2877 | 3229 | 1736 | 3634 | 2812 | 2142 | 4475 | 3438 | 2532 | 5405 | 4175 | 3081 |
| 4,6 | 1316 | 1040 | 870 | 1893 | 1488 | 1222 | 2574 | 2015 | 1593 | 3359 | 2621 | 2015 | 4248 | 3306 | 2490 | 5245 | 4075 | 2944 | 6347 | 4927 | 3587 |
| 6,1 | 1452 | 1177 | 966 | 2116 | 1675 | 1361 | 2872 | 2265 | 1783 | 3757 | 2932 | 2258 | 4798 | 3748 | 2785 | 5880 | 4592 | 3292 | 7121 | 5551 | 4009 |
| 9,1 | 1749 | 1400 | 1081 | 2504 | 1996 | 1609 | 3397 | 2699 | 2400 | 4428 | 3509 | 2659 | 5895 | 4424 | 3281 | 6899 | 5441 | 3883 | 8377 | 6391 | 4727 |
| 15,2 | 2135 | 1730 | 1350 | 3071 | 2476 | 1966 | 4182 | 3358 | 2564 | 5459 | 4377 | 3244 | 6929 | 5529 | 4009 | 8563 | 6814 | 4748 | 10379 | 8243 | 5776 |
| 30,5 | 2710 | 2248 | 1762 | 3937 | 3245 | 2585 | 5407 | 4433 | 3376 | 7121 | 5812 | 4273 | 9070 | 7371 | 5275 | 11269 | 9124 | 6246 | 13720 | 11077 | 7596 |



SITUACIÓN N° 6.

Diseñar un sistema de evacuación para los siguientes calentadores de paso de agua, en una vivienda unifamiliar, de tiro natural, instalados en paralelos y tienen las siguientes características:

Artefacto A

Caudal = 16 lpm
 Potencia Nominal= 28 Kw.
 Diámetro = 5 pulgadas (127 mm.)

Artefacto B

Caudal = 10 lpm
 Potencia Nominal= 18 Kw.
 Diámetro = 4 pulgadas (102 mm.)

Solución

Para usar la tabla 10 tenemos:

Potencia total = (28 + 18)x 3.6 = 165.6 mj/h

Con ese dato mas el diámetro que vamos a calcular entramos a la tabla 8.

Según el inciso 11.4.4.1. (d)

NOTA: Como método alternativo, aplicable únicamente para el caso en que todos los artefactos gas sean del Tipo B.1 y dispongan de disipadores tiro revertido o corta tiros, el área del conector múltiple y de todos los accesorios de unión que lo conformen, debe ser como mínimo equivalente al área seccional interior del collarín de mayor tamaño, más el 50 % de las áreas seccionales transversales interiores de los collarines acoplados al mismo conector múltiple.

$$A_m = A_{may.} + 0.5(A_{may.} + A_{min.})$$

$$\pi (DM)^2/4 = \pi (D_{ma})^2/4 + 0.5 [\pi (D_{ma})^2/4 + \pi (D_{mi})^2/4]$$

$$\pi/4 (DM)^2 = \pi/4 [(D_{ma})^2 + 0.5 (D_{ma})^2 + 0.5(D_{mi})^2]$$

$$(DM)^2 = [(D_{ma})^2 + 0.5(D_{ma})^2 + 0.5 (D_{mi})^2]$$

$$(DM)^2 = [(5)^2 + 0.5(5)^2 + 0.5 (4)^2]$$

$$(DM) = 6.75 \text{ pulgadas} \quad \text{Se considera } 7 \text{ pulgadas (178 mm.)}$$

Potencia total = (28 + 18)x 3.6 = 165.6 MJ/H
 Diametro = 7 pulgadas (178 mm.)

Entramos a la tabla 8.2

Nos damos cuenta que para todas las alturas recomienda pero para la longitud tenemos:

$L_{max} = L_2 = 7 \times 18 = 126 \text{ pulgadas (320 cm.)}$

$L_{max} = L_1 = 4 \times 18 = 72 \text{ pulgadas (183 cm.)}$

Entramos a la tabla 8.1

Nos damos cuenta que para todas las "R" recomienda menos:

H = 1.80 m. R= 0.30 m.

H = 2.40 m. R= 0.30 m.

H = 3.00 m. R = 0.30 m.

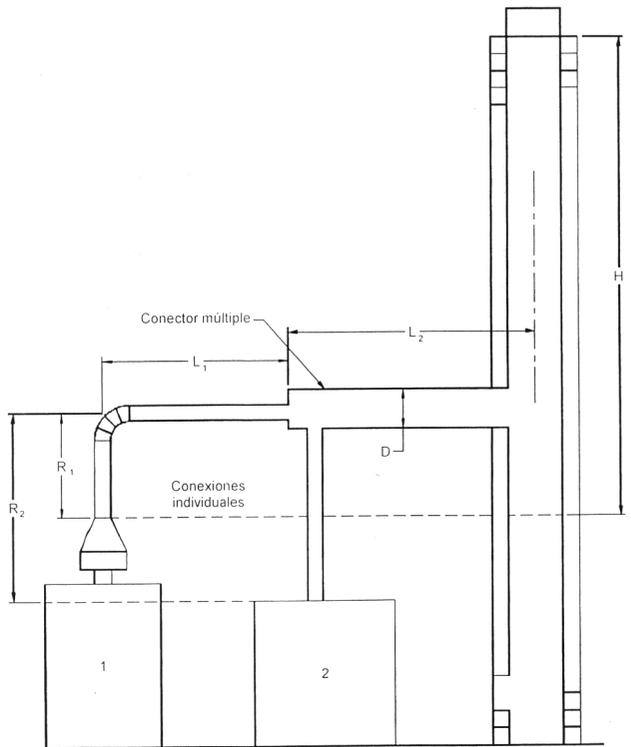


Tabla - Chimeneas y conectores metálicos de superficie lisa acoplados a dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 y/o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido.

Conectores

| | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| H m | R m | 76 | | | 102 | | | 127 | | | 162 | | | 178 | | | 203 | | | 239 | | | 264 | | | | | |
| | | MEC | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT | MEC | | | NAT |
| | | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx | Min | Máx | Máx |
| 1,8 | 0,3 | 23 | 39 | 27 | 37 | 70 | 49 | 49 | 112 | 76 | 61 | 173 | 110 | 81 | 237 | 150 | 97 | 312 | 195 | 115 | 397 | 250 | 133 | 492 | 303 | | | |
| | 0,6 | 24 | 43 | 33 | 39 | 79 | 58 | 51 | 128 | 91 | 63 | 193 | 131 | 83 | 267 | 177 | 100 | 351 | 292 | 118 | 447 | 298 | 138 | 595 | 364 | | | |
| | 0,9 | 25 | 46 | 37 | 40 | 85 | 65 | 52 | 139 | 101 | 65 | 210 | 147 | 87 | 290 | 199 | 102 | 383 | 262 | 120 | 488 | 334 | 141 | 607 | 407 | | | |
| 2,4 | 0,3 | 23 | 42 | 28 | 37 | 76 | 51 | 52 | 120 | 80 | 63 | 186 | 115 | 89 | 236 | 156 | 106 | 338 | 205 | 124 | 430 | 262 | 146 | 535 | 320 | | | |
| | 0,6 | 24 | 46 | 34 | 38 | 84 | 60 | 54 | 135 | 95 | 70 | 206 | 136 | 91 | 284 | 185 | 109 | 376 | 243 | 128 | 479 | 310 | 149 | 595 | 378 | | | |
| | 0,9 | 25 | 30 | 38 | 39 | 92 | 673 | 56 | 147 | 107 | 71 | 222 | 153 | 93 | 306 | 209 | 111 | 405 | 272 | 190 | 519 | 348 | 131 | 646 | 424 | | | |
| 3,0 | 0,3 | 23 | 45 | 30 | 36 | 82 | 53 | 52 | 130 | 82 | 69 | 199 | 119 | 94 | 271 | 162 | 112 | 360 | 211 | 132 | 460 | 271 | 154 | 372 | 331 | | | |
| | 0,6 | 24 | 30 | 95 | 38 | 91 | 62 | 54 | 145 | 98 | 71 | 217 | 141 | 96 | 298 | 192 | 113 | 393 | 251 | 195 | 505 | 322 | 137 | 629 | 392 | | | |
| | 0,9 | 25 | 33 | 39 | 39 | 97 | 71 | 55 | 154 | 110 | 79 | 232 | 138 | 99 | 320 | 216 | 117 | 242 | 283 | 138 | 543 | 361 | 160 | 677 | 440 | | | |
| 4,6 | 0,3 | 22 | 53 | 32 | 35 | 94 | 56 | 50 | 150 | 88 | 68 | 232 | 127 | 93 | 314 | 172 | 116 | 410 | 226 | 141 | 520 | 288 | 171 | 643 | 351 | | | |
| | 0,6 | 21 | 56 | 37 | 37 | 101 | 66 | 32 | 161 | 104 | 70 | 248 | 150 | 96 | 338 | 204 | 118 | 442 | 267 | 145 | 561 | 341 | 174 | 694 | 416 | | | |
| | 0,9 | 25 | 38 | 42 | 35 | 103 | 75 | 54 | 172 | 117 | 72 | 262 | 169 | 98 | 358 | 230 | 121 | 470 | 302 | 148 | 596 | 385 | 176 | 739 | 468 | | | |
| 6,1 | 0,3 | 22 | 57 | 33 | 35 | 104 | 59 | 49 | 166 | 92 | 65 | 260 | 132 | 91 | 352 | 180 | 113 | 460 | 236 | 138 | 582 | 301 | 167 | 718 | 365 | | | |
| | 0,6 | 23 | 60 | 39 | 36 | 111 | 70 | 51 | 176 | 110 | 63 | 273 | 157 | 94 | 373 | 213 | 116 | 488 | 280 | 141 | 619 | 358 | 170 | 765 | 497 | | | |
| | 0,9 | 24 | 63 | 44 | 37 | 116 | 73 | 53 | 186 | 122 | 70 | 256 | 177 | 96 | 391 | 241 | 119 | 513 | 317 | 145 | 652 | 404 | 173 | 806 | 492 | | | |
| 9,1 | 0,3 | 21 | 65 | 35 | 33 | 119 | 62 | 47 | 191 | 98 | 63 | 304 | 141 | 88 | 413 | 192 | 109 | 540 | 251 | 132 | 685 | 322 | 139 | 846 | 392 | | | |
| | 0,6 | 22 | 68 | 41 | 35 | 124 | 74 | 50 | 200 | 116 | 65 | 313 | 167 | 90 | 430 | 227 | 111 | 364 | 298 | 136 | 716 | 380 | 164 | 886 | 463 | | | |
| | 0,9 | 23 | 70 | 46 | 36 | 130 | 83 | 51 | 209 | 131 | 68 | 326 | 183 | 93 | 446 | 255 | 114 | 386 | 334 | 189 | 745 | 427 | 167 | 922 | 521 | | | |
| 15,2 | 0,3 | 20 | 73 | 38 | 32 | 140 | 68 | 45 | 228 | 107 | 60 | 368 | 153 | 32 | 503 | 208 | 102 | 662 | 271 | 127 | 841 | 348 | 152 | 1038 | 425 | | | |
| | 0,6 | 22 | 77 | 45 | 34 | 143 | 80 | 47 | 233 | 126 | 62 | 378 | 181 | 85 | 517 | 247 | 106 | 681 | 323 | 130 | 865 | 414 | 156 | 1070 | 504 | | | |
| | 0,9 | 23 | 79 | 31 | 35 | 149 | 91 | 49 | 242 | 141 | 64 | 386 | 205 | 88 | 530 | 272 | 109 | 697 | 362 | 193 | 838 | 465 | 159 | 1100 | 568 | | | |
| 30,3 | 0,3 | 19 | 87 | 39 | 30 | 167 | 70 | 42 | 276 | 110 | 56 | 456 | 158 | 77 | 645 | 215 | 96 | 855 | 281 | 118 | 1095 | 360 | 142 | 1356 | 440 | | | |
| | 0,6 | 20 | 88 | 46 | 32 | 170 | 83 | 44 | 282 | 130 | 58 | 472 | 188 | 79 | 653 | 255 | 99 | 867 | 333 | 121 | 1112 | 427 | 147 | 1378 | 521 | | | |
| | 0,9 | 21 | 89 | 53 | 33 | 172 | 94 | 46 | 287 | 146 | 60 | 477 | 211 | 82 | 662 | 287 | 102 | 830 | 375 | 124 | 1128 | 480 | 150 | 1400 | 386 | | | |

Chimeneas colectivas

| H m | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|
| | | 102 | | | 127 | | | 152 | | | 178 | | | 203 | | | 239 | | | 254 | | | |
| | | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | |
| MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT |
| 1,8 | 97 | 85 | 69 | 148 | 122 | 109 | 213 | 170 | 155 | 326 | 262 | 211 | 426 | 331 | 274 | 577 | 458 | 353 | 709 | 549 | 433 | | |
| 2,4 | 107 | 95 | 77 | 164 | 136 | 120 | 236 | 188 | 172 | 258 | 290 | 235 | 468 | 367 | 306 | 635 | 506 | 399 | 781 | 609 | 491 | | |
| 3,0 | 116 | 102 | 83 | 178 | 149 | 131 | 256 | 205 | 188 | 387 | 315 | 235 | 303 | 398 | 332 | 685 | 551 | 427 | 844 | 662 | 522 | | |
| 4,6 | 132 | 118 | 96 | 206 | 173 | 152 | 299 | 241 | 237 | 451 | 371 | 295 | 387 | 468 | 385 | 794 | 646 | 491 | 975 | 773 | 596 | | |
| 6,1 | 143 | 130 | 108 | 227 | 193 | 169 | 331 | 269 | 242 | 501 | 416 | 327 | 855 | 526 | 427 | 888 | 726 | 552 | 1092 | 871 | 675 | | |
| 9,1 | 16 | 146 | 124 | 297 | 222 | 195 | 381 | 313 | 281 | 577 | 484 | 380 | 760 | 617 | 496 | 1033 | 852 | 638 | 1276 | 1029 | 781 | | |
| 15,2 | 176 | 161 | 141 | 294 | 257 | 226 | 444 | 372 | 327 | 676 | 577 | 446 | 901 | 745 | 580 | 1228 | 1031 | 744 | 1531 | 1253 | 907 | | |
| 30,5 | 185 | 172 | NR | 328 | 292 | NR | 516 | 414 | NR | 792 | 694 | 505 | 1081 | 921 | 659 | 1486 | 1282 | 844 | 1882 | 1585 | 1029 | | |

| H m | | Diámetro nominal D (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-----|-----|
| | | 305 | | | 356 | | | 406 | | | 457 | | | 508 | | | 559 | | | 610 | | | |
| | | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | MEC | MEC | NAT | |
| MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT | MEC | NAT | NAT |
| 1,8 | 950 | 734 | 389 | 1355 | 1045 | 860 | 1831 | 1410 | 1124 | 2377 | 1827 | 1419 | 2994 | 2300 | 1751 | 3680 | 2824 | 2078 | 4438 | 3404 | 2522 | | |
| 2,4 | 1049 | 816 | 683 | 1501 | 1154 | 962 | 2033 | 1573 | 1256 | 2654 | 2043 | 1593 | 3336 | 2573 | 1962 | 4140 | 3163 | 2321 | 4954 | 3815 | 2828 | | |
| 3,0 | 1135 | 887 | 751 | 1627 | 1266 | 1050 | 2208 | 1714 | 1372 | 2877 | 3229 | 1736 | 3634 | 2812 | 2142 | 4475 | 3438 | 2532 | 5405 | 4175 | 3081 | | |
| 4,6 | 1316 | 1040 | 870 | 1893 | 1488 | 1222 | 2574 | 2015 | 1593 | 3359 | 2621 | 2015 | 4248 | 3306 | 2490 | 5245 | 4075 | 2944 | 6347 | 4927 | 3587 | | |
| 6,1 | 1452 | 1177 | 966 | 2116 | 1675 | 1361 | 2872 | 2265 | 1783 | 3757 | 2932 | 2258 | 4798 | 3748 | 2785 | 5880 | 4592 | 3292 | 7121 | 5551 | 4009 | | |
| 9,1 | 1749 | 1400 | 1081 | 2504 | 1996 | 1609 | 3397 | 2699 | 2400 | 4428 | 3509 | 2659 | 5895 | 4424 | 3281 | 6899 | 5441 | 3883 | 8377 | 6391 | 4727 | | |
| 15,2 | 2135 | 1730 | 1350 | 3071 | 2476 | 1966 | 4182 | 3358 | 2564 | 5459 | 4377 | 3244 | 6929 | 5529 | 4009 | 8563 | 6814 | 4748 | 10379 | 8243 | 5776 | | |
| 30,5 | 2710 | 2248 | 1762 | 3937 | 3245 | 2585 | 5407 | 4433 | 3376 | 7121 | 5812 | 4273 | 9070 | 7371 | 5275 | 11269 | 9124 | 6246 | 13720 | 11077 | 7596 | | |

18. ANEXO G (INFORMATIVO): VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL.

ANEXO G.1 TABLA PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPACIO CONFINADO.

| VERIFICACIÓN DE ESPACIO CONFINADO | | El recinto es confinado | | SI | NO | |
|---|---|--------------------------------|-------------|-------------|---|--|
| Vrec: Volumen del recinto> Mayor que Vmin: Volumen mínimo | | | | | | |
| VOLUMEN DEL RECINTO Vrec. = | | Alto _____ | Ancho _____ | prof. _____ | = <input style="width: 50px;" type="text"/> | M ³ |
| Número conjunto de hornillas en estufas | = | _____ | X | _____ | Kw = _____ | Kw |
| Número conjunto de hornos | = | _____ | X | _____ | Kw = _____ | Kw |
| Número conjunto de calentadores | = | _____ | X | _____ | Kw = _____ | Kw |
| Número conjunto de secadoras | = | _____ | X | _____ | Kw = _____ | Kw |
| Otro Equipo adicional | = | _____ | X | _____ | Kw = _____ | Kw |
| M a y o r q u e | | | | | | |
| SUMATORIA TOTAL DE LA POTENCIA CONJUNTA EN ARTEFACTOS A GAS = _____ Kw | | | | | | |
| (Multiplicar por) x _____ M ³ /Kw | | | | | | |
| Vmin. = Volumen Mínimo que debe tener el Recinto x <input style="width: 50px;" type="text"/> M ³ ← | | | | | | |
| | | | | | | |
| RECINTO ADYACENTE 1 | | | | | | |
| Area de la sección transversal de comunicación permanente | | | | | | |
| VOLUMEN DEL RECINTO ADYACENTE | | = | Alto _____ | Ancho _____ | prof. _____ | = <input style="width: 50px;" type="text"/> M ³ |
| | | = | _____ | | | = <input style="width: 50px;" type="text"/> M ³ |
| OBSERVACIONES | | | | | | |

NOTA: No aplicable para artefactos Tipo C.

ANEXO G.2: TABLA COMPLEMENTARIA: CONSUMOS DE ARTEFACTOS A GAS

| ARTEFACTOS A GAS | CONSUMO | POTENCIA | TIPO |
|--------------------------|-------------------|----------|------|
| | m ³ /h | w | |
| COCINA DOMESTICA | | | |
| Tipo económico | 0,11 | 1,1(*) | A |
| Tipo mediano | 0,15 | 1,6(*) | A |
| Tipo americano | 0,25 | 2,6(*) | A |
| COCINA COMERCIAL | | | |
| Pequeña | 0,42 | 4,3(*) | A |
| Mediano | 0,84 | 8,7(*) | A |
| Grande | 1,40 | 14,5(*) | A |
| HORNO DOMESTICO | | | |
| Tubular | 0,42 | 4,3(*) | A |
| HORNO COMERCIAL | | | |
| Tubular pequeño | 0,42 | 4,3(*) | A |
| Tubular grande | 0,84 | 8,7(*) | A |
| PLANCHA DOMESTICO | | | |
| Circular | 0,15 | 1,6(*) | A |
| PLANCHA COMERCIAL | | | |
| Tubular | 0,42 | 4,3(*) | A |
| FREIDORA | | | |
| Tubular | 0,42 | 4,3(*) | A |
| SECADORA DE ROPA | | | |
| De 14 lbs (un quemador) | 0,62 | 6,4 | A |
| De 18 lbs (un quemador) | 0,70 | 7,2 | A |
| CALENTADOR (AGUA) | | | |
| De paso ODS | 1,16 | 12,0 | A |
| De paso 10 l/min Sin ODS | 1,74 | 12,0 | B |
| De paso 13 l/min Sin ODS | 2,42 | 18,0 | B |
| De tanque 10 galones | 0,96 | 10,0 | B |
| De tanque 30 galones | 0,37 | 3,8 | A |
| De tanque 30 galones | 0,77 | 8,0 | B |
| De tanque 40 galones | 0,87 | 9,0 | B |
| De tanque 60 galones | 0,97 | 10,0 | B |

(*) Por quemador

ODS: con detector de CO

NOTA: Valores de potencias referenciales. Para mayor exactitud revisar la placa del artefacto a gas natural

19. ANEXO H (INFORMATIVO): EJEMPLOS APLICATIVOS ACERCA DE LA VENTILACIÓN DE AMBIENTES DÓNDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS.

SITUACIÓN:

Instalar una cocina doméstica (estufa) de cuatro quemadores y horno. La estufa se ubica en el ambiente de la cocina.

Potencia de la estufa = 10,7 KW

SOLUCION

Primero calcularemos los volúmenes de los ambientes involucrados:

- Lavandería (Volúmenlav)
Volúmen (lavandería) = $alav \times blav \times h = 1,8 \times 1,8 \times 2,4 = 7,8 \text{ m}^3$
- Cocina (Volúmencoc)
Volúmen (cocina) = $acoc \times bcoc \times h = 1,8 \times 3,2 \times 2,4 = 13,8 \text{ m}^3$
- Sala-comedor (Volúmensc)
Volumen (sala comedor) = 51,8 m³ (dato estimado)

Caso 1. Lavandería, cocina y sala-comedor se consideran un sólo espacio

1. Estos tres ambientes se puedan considerar como parte de un mismo espacio sólo si se encuentran comunicados por aberturas permanentes con un área mayor a 2 m² (ver definición 5.23). En este caso, tanto la separación entre la lavandería y cocina, así como la separación entre la cocina y sala-comedor cumplen este requisito.
2. El primer paso consiste en analizar si el espacio conformado por la lavandería, cocina y sala-comedor es confinado o no. Para ello se debe dividir el volumen total del espacio entre la potencia nominal agregada de los artefactos.
 - La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos será la potencia de la estufa 10,7 KW.
 - El volumen total del espacio (Vototal) será la suma del volumen de la lavandería (7,8 m³) más el volumen de la cocina (13,8 m³) más el volumen de la sala comedor (51,8 m³), lo que da un total de 73,4 m³.

Realizando la división:

$$\text{Cociente} = \text{Vototal} / \text{Pottotal} = 73,4 \text{ m}^3 / 10,7 \text{ KW}$$

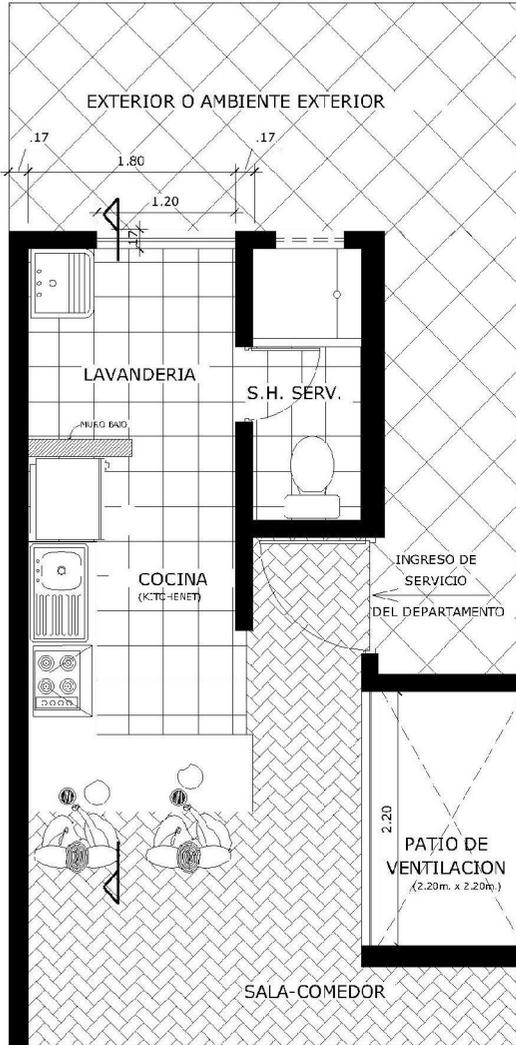
$$\text{Cociente} = 6,9 \text{ m}^3/\text{KW} > 4,8 \text{ m}^3/\text{KW}$$

Se trata de un espacio NO CONFINADO (ver definición 5.23).

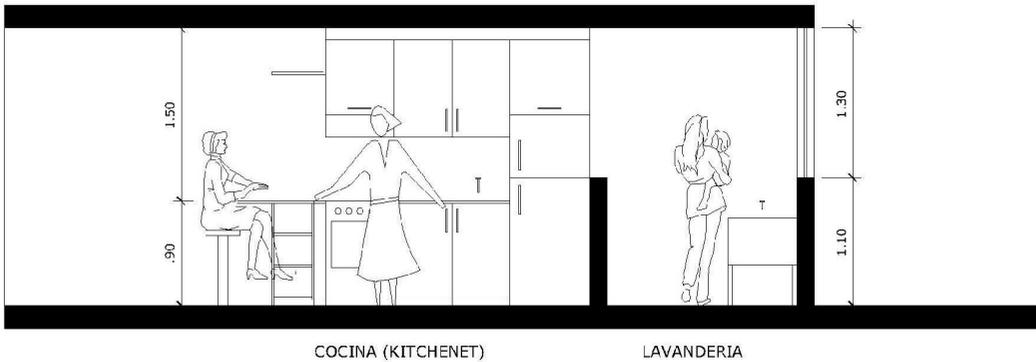
3. Aplicando el Método de ventilación descrito en el numeral 10.2.1 vemos que no se requiere de la instalación de rejillas de ventilación para la introducción de aire adicional al espacio no confinado.

CASO 1

UN SOLO ESPACIO: LAVANDERIA, COCINA (KITCHENET)
Y SALA-COMEDOR



PLANTA



CORTE

Caso 2. Lavandería y cocina se consideran un sólo espacio

1. Estos dos ambientes se puedan considerar como parte de un mismo espacio sólo si se encuentran comunicados por una abertura permanente con un área mayor a 2 m² (ver definición 5.23). En este caso, la separación entre la lavandería y cocina cumple este requisito.
2. El primer paso consiste en analizar si el espacio conformado por la lavandería y la cocina es confinado o no. Para ello se debe dividir el volumen total del espacio entre la potencia nominal agregada de los artefactos.
 - La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos será la potencia de la estufa 10,7 KW.
 - El volumen total del espacio (Vototal) será la suma del volumen de la lavandería (7,8 m³) más el volumen de la cocina (13,8 m³), lo que da un total de 21,6 m³.

Realizando la división:

$$\text{Cociente} = \text{Vototal} / \text{Pottotal} = 21,6 \text{ m}^3 / 10,7 \text{ KW}$$

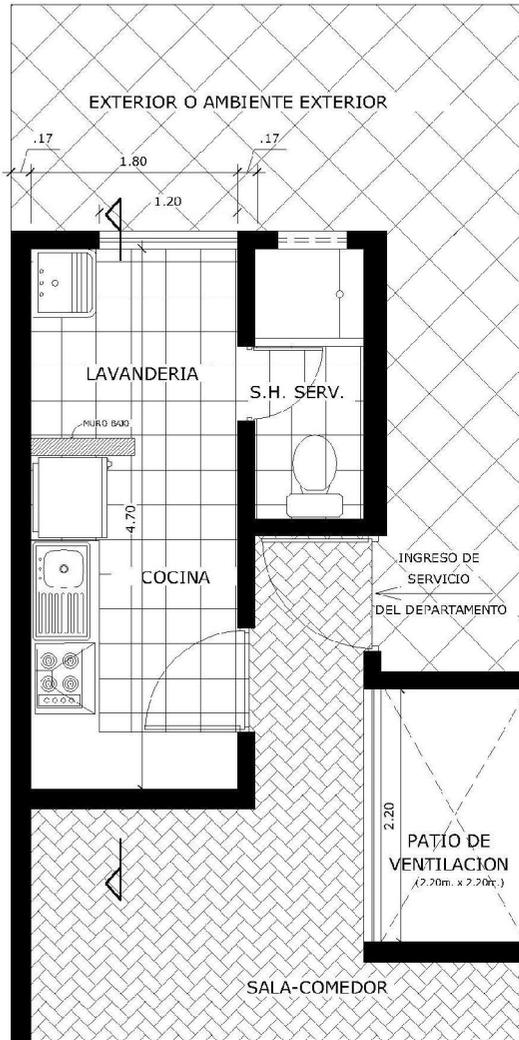
$$\text{Cociente} = 2,0 \text{ m}^3/\text{KW} < 4,8 \text{ m}^3/\text{KW}$$

Se trata de un espacio CONFINADO (ver definición 5.22).

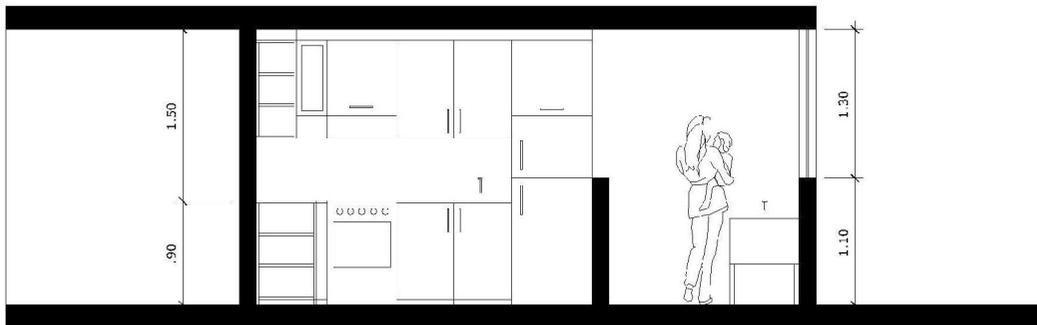
3. Se debe aplicar cualquiera de los Métodos de ventilación descritos en el numeral 10.2.2 para la introducción de aire adicional al espacio confinado. A manera de ejemplo aplicaremos el método de comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas, descrito en el numeral 10.2.2.2 (primera viñeta).
4. El método escogido requiere la instalación de dos aberturas permanentes de ventilación, una superior y una inferior. Ha de ubicarse la ventilación superior en la ventana existente entre la lavandería y el exterior o ambiente exterior (puede ser un patio de ventilación), y la ventilación inferior en el muro ubicado debajo de dicha ventana.
5. Las dimensiones mínimas de cada ventilación se calculan multiplicando el factor de 6 cm² por cada KW potencia nominal agregada de los artefactos (10,7 KW), lo que proporciona un resultado de 64,2 cm² de área libre. Por otro lado el resultado es menor al área libre mínima que debe tener cada abertura (100 cm²) con lo cual se debe utilizar el área libre indicada de 100 cm² como mínimo.
6. Una vez conocida el área libre de cada rejilla, en caso la información proporcionada por el fabricante indique un valor de área libre igual a mayor al obtenido en el numeral 5 de este ejemplo se procede a obtenerlas e instalarlas. En caso no se cuente con el dato del área libre se puede asumir que esta representa el 60% del área de la rejilla cuando esta es metálica. Utilizando esta suposición para nuestro ejemplo, el área de cada rejilla deberá ser de 167 cm² como mínimo, con el menor de sus lados mayor a 8 cm (17 cm x 10 cm por ejemplo).

CASO 2

UN SOLO ESPACIO: LAVANDERIA, COCINA



PLANTA



COCINA

LAVANDERIA

CORTE

Caso 3. Cocina y sala-comedor se consideran un sólo espacio

1. Estos dos ambientes se puedan considerar como parte de un mismo espacio sólo si se encuentran comunicados por una abertura permanente con un área mayor a 2 m² (ver definición 5.23). En este caso, la separación entre la cocina y la sala-comedor cumple este requisito.
2. El primer paso consiste en analizar si el espacio conformado por la cocina y la sala comedor es confinado o no. Para ello se debe dividir el volumen total del espacio ente la potencia nominal agregada de los artefactos.
 - La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos será la potencia de la estufa 10,7 KW.
 - El volumen total del espacio (Vototal) será la suma del volumen de la cocina (13,8 m³) más el volumen de la sala-comedor (51,8 m³), lo que da un total de 65,6 m³.

Realizando la división:

$$\text{Cociente} = \text{Vototal} / \text{Pottotal} = 65,6 \text{ m}^3 / 10,7 \text{ KW}$$

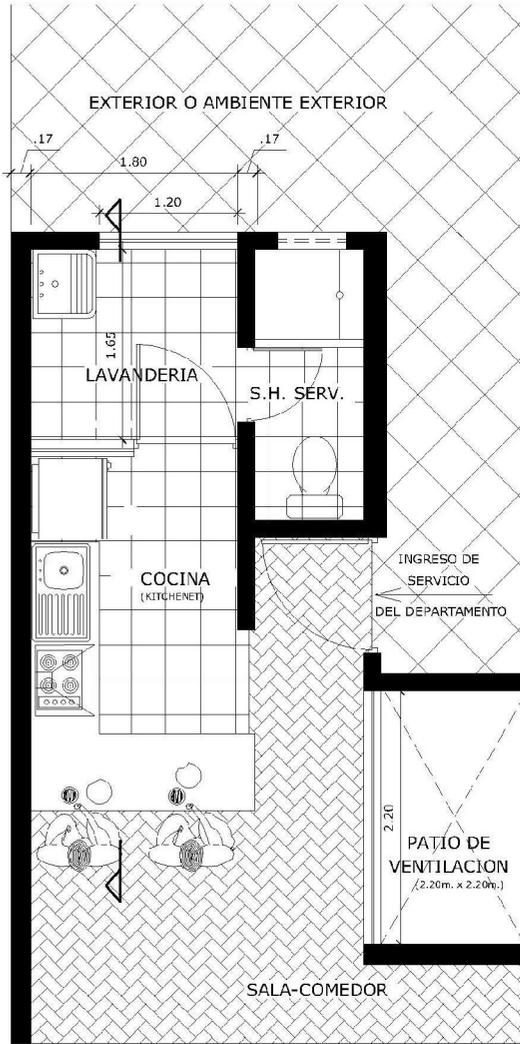
$$\text{Cociente} = 6,1 \text{ m}^3/\text{KW} > 4,8 \text{ m}^3/\text{KW}$$

Se trata de un espacio NO CONFINADO (ver definición 5.23).

3. Aplicando el Método de ventilación descrito en el numeral 10.2.1 vemos que no se requiere de la instalación de rejillas de ventilación para la introducción de aire adicional al espacio no confinado.

CASO 3

UN SOLO ESPACIO: COCINA (KITCHENET) Y SALA-COMEDOR



PLANTA



CORTE

Caso 4. Cocina se considera un sólo espacio

1. Este ambiente se considera un solo espacio ya que tanto la abertura de comunicación entre la lavandería y cocina así como la abertura entre la cocina y la sala-comedor no son aberturas permanentes, ya que se tratan de puertas que en algún momento pueden encontrarse cerradas.
2. El primer paso consiste en analizar si el espacio conformado por la cocina es confinado o no. Para ello se debe dividir el volumen total del espacio entre la potencia nominal agregada de los artefactos.
 - La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos será la potencia de la estufa 10,7 KW.
 - El volumen total del espacio (Vototal) será el volumen de la cocina solamente, es decir, 13,8 m³.

Realizando la división:

$$\text{Cociente} = \text{Vototal} / \text{Pottotal} = 13,8 \text{ m}^3 / 10,7 \text{ KW}$$

$$\text{Cociente} = 1,3 \text{ m}^3/\text{KW} < 4,8 \text{ m}^3/\text{KW}$$

Se trata de un espacio CONFINADO (ver definición 5.22).

3. Se debe aplicar cualquiera de los Métodos de ventilación descritos en el numeral 10.2.2 para la introducción de aire adicional al espacio confinado.
4. A manera de ejemplo aplicaremos el método de comunicación con otros ambientes dentro de la misma edificación en el mismo piso, descrito en el numeral 10.2.2.1 (primera viñeta).
5. El método escogido requiere la instalación de dos aberturas permanentes de ventilación, una superior y una inferior.
6. Una alternativa es ubicar las ventilaciones superior e inferior en la puerta existente entre la cocina y la sala-comedor a fin de comunicar ambos ambientes y considerar el volumen total de ambos para analizar el confinamiento o no, del ambiente conjunto cocina más sala-comedor.
7. Las dimensiones mínimas de cada ventilación se calculan multiplicando el factor de 22 cm² por cada KW de potencia nominal agregada de los artefactos (10,7 KW), lo que proporciona un resultado de 235,4 cm² de área libre. Por otro lado el resultado es menor al área libre mínima que debe tener cada abertura (645 cm²) con lo cual se debe utilizar el área libre indicada de 645 cm² como mínimo.
8. Una vez conocida el área libre de cada rejilla, en caso la información proporcionada por el fabricante indique un valor de área libre igual a mayor al obtenido en el numeral 7 de este ejemplo se procede a obtenerlas e instalarlas. En caso no se cuente con el dato del área libre se puede asumir que esta representa el 60% del área de la rejilla cuando esta es metálica. Utilizando esta suposición para nuestro ejemplo, el área de cada rejilla deberá ser de 1 075 cm² como mínimo, con el menor de sus lados mayor a 8 cm (40 cm x 30 cm por ejemplo).
9. El siguiente paso consiste en analizar si el espacio conformado por la cocina y la sala-comedor es confinado o no. Para ello se debe dividir el volumen total del espacio entre la potencia nominal agregada de los artefactos.
 - La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos será la potencia de la estufa 10,7 KW.
 - El volumen total del espacio (Vototal) será la suma del volumen de la cocina (13,8 m³) más el volumen de la sala-comedor (51,8 m³), lo que da un total de 65,6 m³.

Realizando la división:

$$\text{Cociente} = \text{Vtotal} / \text{Pottotal} = 65,6 \text{ m}^3 / 10,7 \text{ KW}$$

$$\text{Cociente} = 6,1 \text{ m}^3/\text{KW} > 4,8 \text{ m}^3/\text{KW}$$

Se trata de un espacio NO CONFINADO (ver definición 5.23).

10. En conclusión, las rejillas de ventilación superior e inferior instaladas en la puerta existente entre la cocina y la sala-comedor cocina son suficientes.
11. Otra alternativa que puede ser conveniente considerar cuando no es deseable la instalación de rejillas de ventilación en una puerta que se visualiza desde la sala-comedor, es ubicar las ventilaciones superior e inferior en la puerta existente entre la cocina y la lavandería a fin de comunicar ambos ambientes y considerar el volumen total de ambos para analizar el confinamiento o no, del ambiente conjunto cocina más lavandería.
12. Las dimensiones mínimas de cada ventilación se calculan multiplicando el factor de 22 cm² por cada KW de potencia nominal agregada de los artefactos (10,7 KW), lo que proporciona un resultado de 235,4 cm² de área libre. Por otro lado el resultado es menor al área libre mínima que debe tener cada abertura (645 cm²) con lo cual se debe utilizar el área libre indicada de 645 cm² como mínimo.
13. Una vez conocida el área libre de cada rejilla, en caso la información proporcionada por el fabricante indique un valor de área libre igual a mayor al obtenido en el numeral 12 de este ejemplo se procede a obtenerlas e instalarlas. En caso no se cuente con el dato del área libre se puede asumir que esta representa el 60% del área de la rejilla cuando esta es metálica. Utilizando esta suposición para nuestro ejemplo, el área de cada rejilla deberá ser de 1 075 cm² como mínimo, con el menor de sus lados mayor a 8 cm (40 cm x 30 cm por ejemplo).
14. El siguiente paso consiste en analizar si el espacio conformado por la cocina y la lavandería es confinado o no. Para ello se debe dividir el volumen total del espacio entre la potencia nominal agregada de los artefactos.
 - La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos será la potencia de la estufa 10,7 KW.
 - El volumen total del espacio (Vtotal) será la suma del volumen de la cocina (13,8 m³) más el volumen de la lavandería (7,8 m³), lo que da un total de 21,6 m³.

Realizando la división:

$$\text{Cociente} = \text{Vtotal} / \text{Pottotal} = 21,6 \text{ m}^3 / 10,7 \text{ KW}$$

$$\text{Cociente} = 2,0 \text{ m}^3/\text{KW} < 4,8 \text{ m}^3/\text{KW}$$

Se trata de un espacio CONFINADO (ver definición 5.22).

15. En conclusión, las rejillas de ventilación superior e inferior instaladas en la puerta existente entre la cocina y la lavandería sirven para comunicar ambos ambientes, pero el espacio conjunto resultante sigue siendo un espacio confinado.
16. Se debe aplicar cualquiera de los Métodos de ventilación descritos en el numeral 10.2.2 para la introducción de aire adicional al espacio confinado conformado por la cocina más la lavandería. A manera de ejemplo aplicaremos el método de comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas, descrito en el numeral 10.2.2.2 (primera viñeta).
17. El método escogido requiere la instalación de dos aberturas permanentes de ventilación, una superior y una inferior. Ha de ubicarse la ventilación superior en la ventana existente entre la

lavandería y el exterior o ambiente exterior (puede ser un patio de ventilación), y la ventilación inferior en el muro ubicado debajo de dicha ventana.

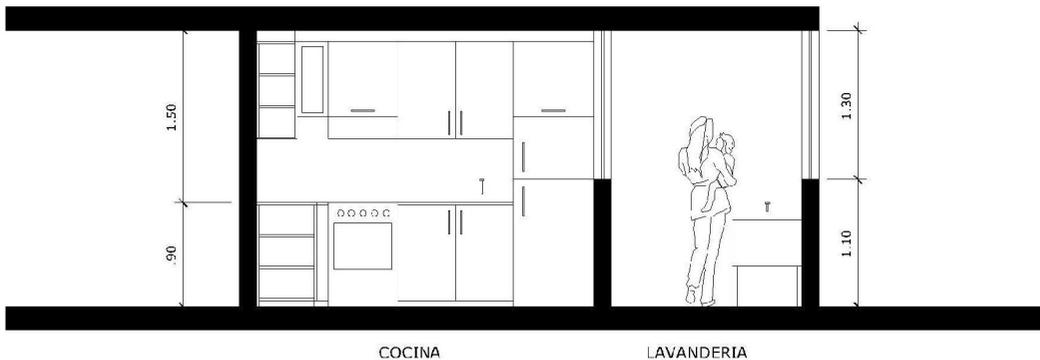
18. Las dimensiones mínimas de cada ventilación se calculan multiplicando el factor de 6 cm² por cada KW de potencia nominal agregada de los artefactos (10,7 KW), lo que proporciona un resultado de 64,2 cm² de área libre. Por otro lado el resultado es menor al área libre mínima que debe tener cada abertura (100 cm²) con lo cual se debe utilizar el área libre indicada de 100 cm² como mínimo.
19. Una vez conocida el área libre de cada rejilla, en caso la información proporcionada por el fabricante indique un valor de área libre igual a mayor al obtenido en el numeral 18 de este ejemplo se procede a obtenerlas e instalarlas. En caso no se cuente con el dato del área libre se puede asumir que esta representa el 60% del área de la rejilla cuando esta es metálica. Utilizando esta suposición para nuestro ejemplo, el área de cada rejilla deberá ser de 167 cm² como mínimo, con el menor de sus lados mayor a 8 cm (17 cm x 10 cm por ejemplo).
20. En conclusión, para la aplicación de este método, a las rejillas de ventilación superior e inferior instaladas en la puerta existente entre la cocina y la lavandería debe adicionarse la instalación de una rejilla de ventilación superior en la ventana existente entre la lavandería y el exterior o ambiente exterior (puede ser un patio de ventilación), y una rejilla de ventilación inferior en el muro ubicado debajo de dicha ventana.
21. Otra alternativa que también es válida podría ser la aplicación del método de comunicación directa con el exterior a través de dos conductos horizontales, descrito en el numeral 10.2.2.2 (primera viñeta).
22. El método escogido requiere la instalación de dos aberturas permanentes de ventilación, una superior y una inferior que comuniquen la cocina con el exterior o ambiente exterior (puede ser un patio de ventilación) a través de conductos horizontales que atraviesen la lavandería. El conducto correspondiente a la ventilación superior a de iniciarse en la puerta existente entre la cocina y la lavandería y a de finalizar en la ventana existente entre la lavandería y el exterior o ambiente exterior, mientras que el conducto correspondiente a la ventilación inferior a de iniciarse también en la puerta existente entre la cocina y la lavandería y a de finalizar en el muro ubicado debajo de dicha ventana.
23. Las dimensiones mínimas de cada ventilación se calculan multiplicando el factor de 11 cm² por cada KW potencia nominal agregada de los artefactos (10,7 KW), lo que proporciona un resultado de 117,7 cm² de área libre. El resultado es mayor al área libre mínima que debe tener cada abertura (100 cm²) con lo cual se debe utilizar el área libre hallada de 117,7 cm² como mínimo.
24. Una vez conocida el área libre de cada rejilla, en caso la información proporcionada por el fabricante indique un valor de área libre igual a mayor al obtenido en el numeral 23 de este ejemplo se procede a obtenerlas e instalarlas. En caso no se cuente con el dato del área libre se puede asumir que esta representa el 60% del área de la rejilla cuando esta es metálica. Utilizando esta suposición para nuestro ejemplo, el área de cada rejilla deberá ser de 196 cm² como mínimo, con el menor de sus lados mayor a 8 cm (20 cm x 10 cm por ejemplo).

CASO 4

UN SOLO ESPACIO: COCINA



PLANTA



CORTE