NORMA EM 040
INSTALACIONES DE GAS

ÍNDICE

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto
Artículo 2. Ámbito de aplicación
Artículo 3. Definiciones

CAPÍTULO II
REQUISITOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES DE GAS NATURAL, GAS LICUADO Y SISTEMAS DUALES

Articulo 4. Instalaciones de gas natural
Artículo 5. Instalaciones de gas licuado de petróleo
Articulo 6. Lineamientos básicos para la dualidad del sistema (gas natural -gas licuado de petróleo).
Articulo 7. Condiciones generales para la instalación del gabinete y los equipos de regulación y medición.

CAPÍTULO III
ESPECIFICACIONES SOBRE LA VENTILACIÓN

Artículo 8. Ventilación y aire para combustión en ambientes interiores donde se instalan artefactos a gas para uso residencial y comercial.

CAPÍTULO IV
ESPECIFICACIONES SOBRE LA EVACUACIÓN

Artículo 9. Evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos a gas.

ANEXO I
(NORMATIVO): EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS A GAS. TABLAS 1, 2, 3, 4, 5, 6 Y 7.

ANEXO I-IA
NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN PARA UN SOLO ARTEFACTO DE GAS. TABLAS 8 Y 9.

ANEXO I-IB
NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN COLECTIVOS. NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN COLECTIVOS. TABLAS 10, 11, 12, 13, 14 Y 15

https://waltervillavicencio.com

ANEXO II
TABLA DE VALORACIÓN DE PARTICULARIDADES DEL CONECTOR DE EVACUACIÓN A NIVEL DEL MAR

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

ANEXO IV
(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 I-IA

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

ANEXO VI
(INFORMATIVO): EJEMPLOS DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE DUCTOS DE EVACUACIÓN

ANEXO VII
(INFORMATIVO): EJEMPLOS DE FICHA DE VERIFICACIÓN PARA ESPACIOS CONFINADOS Y CONSUMOS DE ARTEFACTOS A GAS

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

ANEXO IX
(INFORMATIVO) ESQUEMAS DE LINEAMIENTOS PARA LA UBICACIÓN DE TANQUES GLP EN LA INFRAESTRUCTURA

https://waltervillavicencio.com

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. OBJETO

1.1. La presente norma establece los requerimientos técnicos mínimos que se se incluyen 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.

Artículo 2. AMBITO DE APLICACIÓN

2.1. 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.

2.2. 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.

2.3. 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.

Artículo 3. DEFINICIONES

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

3.1. **Accesorio de unión:** Elementos metálicos tales como codos divergentes y tes "T" de interconexión, necesarios para conformar los ductos y sus conectores.

3.2. **Aire circulante**: Aire de enfriamiento, calefacción o ventilación, distribuido en el espacio habitable de una edificación.

3.3. **Aire de combustión:** Aire necesario para llevar a cabo la combustión completa del gas en el quemador de un artefacto.

3.4. **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.

3.5. **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.

3.6. **Ambiente exterior o exterior:** Para el caso de esta norma la alusión a un ambiente exterior o al exterior se entiende que se refiere a la atmósfera exterior, a un ambiente abierto hacia el exterior o a un patio de ventilación.

https://waltervillavicencio.com

3.7. **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 cumple con 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 se sitúa 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

3.8. **Ambiente interior:** Espacio de una edificación cuyas características constructivas le impiden cumplir los requisitos de un ambiente exterior; es decir, un Ambiente Interior:

a. No se refiere a la atmósfera exterior.
b. No se refiere a un ambiente abierto hacia el exterior (no tiene un acceso desde la atmósfera exterior a través de un vano vacio permanentemente libre).
c. No se refiere a un patio de ventilación.

3.9. **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.

3.10. **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:

a. Tipo B.1: artefactos para conductos de evacuación por tiro natural.
b. Tipo B.2: artefactos para conductos de evacuación por tiro mecánico.

3.11. **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.

3.12. **Chimenea:** Uno o más vías de pasaje, vertical o casi vertical, para transportar gases de combustión o de venteo hacia la atmósfera exterior.

3.13. **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.

https://waltervillavicencio.com

3.14. **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.

3.15. **Chimenea de metal:** Una chimenea de metal construida in-situ.

3.16. **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.

3.17. **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.

3.18. **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.

3.19. **Ducto individual:** Conducto que sirve para la evacuación de los productos de combustión de un solo artefacto.

3.20. **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.

3.21. **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.

3.22. **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.

3.23. **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.

3.24. **Evacuación:** Conducción hacia la atmósfera de los productos de la combustión generados por los artefactos a gas instalados en ambientes interiores.

3.25. **Gas:** Cuando la presente Norma se refiera a "gas", se entiende que este término comprende al Gas Natural y al Gas Licuado de Petróleo (GLP).

3.26. **Hogar:** Cámara de combustión donde se quema el combustible con el oxígeno del aire con el propósito de producir calefacción, u otra forma de

https://waltervillavicencio.com

energía, el cual podría disponer de una chimenea para la evacuación de los productos de la combustión generados en el proceso.

3.27. **Índice 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: Índice de Wobbe.
PCS: Poder Calorífico Superior.
dr: Densidad relativa referido al aire.

3.28. **Infiltración de aire:** Proceso natural de ingreso de aire dentro de un ambiente.

3.29. **Instalaciones internas de gas natural:** Para esta definición se toma lo señalado el D.S. N° 042-99-EM o sus modificatorias.

3.30. **Material no combustible:** Para los fines de esta norma, material no combustible significa 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.

3.31. **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 considera 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 es de 4.84 m2 y el lado menor no es inferior a 2.20m.

3.32. **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.

3.33. **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.

3.34. **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.

https://waltervillavicencio.com

3.35. **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.

3.36. **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).

3.37. **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.

3.38. **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.

3.39. **Sistema de evacuación:** Conducto continuo que se extiende desde la 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.

3.40. **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.

3.41. **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.

3.42. **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.

3.43. **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.

3.44. **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.

3.45. **Tiro:** El flujo de gases a través de un conducto o sistema de evacuación, causado por un diferencial de presiones.

3.46. **Tiro mecánico:** Flujo de gases, vapores, humos o aire a través de un sistema causado por un ventilador, extractor u otro medio mecánico.

3.47. **Tiro natural:** Tiro desarrollado por la diferencia de temperatura entre los productos de la combustión (calientes) y la atmósfera exterior.

3.48. **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

https://waltervillavicencio.com

infiltración natural de aire no sea suficiente para este propósito. El aire abastecido por el sistema de ventilación debe provenir del exterior.

3.49. **Consumidor Directo de GLP:** Persona que opera una instalación, se encuentra debidamente inscrita en el Registro de Hidrocarburos y cuenta con uno o más tanques estacionarios propios o cedidos en uso por un Distribuidor a Granel o Empresa Envasadora, donde el GLP a granel es objeto de recepción y almacenamiento para consumo propio. Dicha instalación es también llamada Establecimiento de Gas Licuado de Petróleo (GLP) a Granel de Consumidor Directo. Para efectos de la presente definición, los tanques estacionarios materia de arrendamiento financiero tienen el mismo tratamiento que los de propiedad de los consumidores directos de GLP.

3.50. **Redes de Distribución de GLP:** Instalación situada en un bien inmueble, debidamente inscrita en el Registro de Hidrocarburos, que cuenta con uno o más tanques estacionarios propios o cedidos en uso por un Distribuidor a Granel o Empresa Envasadora, para almacenar GLP con el fin de distribuirlo mediante tuberías a consumidores finales que lo empleen para uso propio y exclusivo. Para efectos de la presente definición los tanques estacionarios materia de arrendamiento financiero tienen el mismo tratamiento que los de propiedad del titular de Redes de Distribución de GLP.

CAPÍTULO II
REQUISITOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES DE GAS NATURAL, GAS LICUADO Y SISTEMAS DUALES

Artículo 4. INSTALACIONES DE GAS NATURAL

4.1. Las condiciones técnicas para el proceso constructivo de las instalaciones internas residenciales y comerciales de gas natural cumplen con lo dispuesto en el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos y en la Norma Técnica Peruana "GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales" (NTP 111.011) y sus modificaciones.

Artículo 5. INSTALACIONES DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO

5.1. 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.

https://waltervillavicencio.com

5.2. En el diseño de una edificación que incluya instalaciones de GLP se deben considerar los requisitos estipulados en las siguientes Normas Técnicas Peruanas:

a. NTP 321.121 Instalaciones internas de GLP para consumidores directos y redes de distribución y sus modificaciones (desde los reguladores de alta presión hasta los puntos de conexión de los artefactos que funcionan con GLP).
b. NTP 321.123 Gas Licuado de Petróleo. Instalaciones para consumidores directos y redes de distribución y sus modificaciones, así como el Decreto Supremo Nº 034-2014-EM1 y sus modificaciones (desde la toma de carga y retorno de vapor hasta los reguladores de alta presión. Esta Norma Técnica Peruana no es aplicable a Plantas almacenadoras y envasadoras de gases licuados de petróleo, así como Gasocentros).
c. NTP 321.129 Instalaciones internas de GLP. Inspección y prueba de hermeticidad de las instalaciones interiores de GLP en redes de distribución. Instalaciones nuevas y modificadas.

5.3. En tal sentido, las condiciones básicas de seguridad, funcionalidad y mantenimiento de los equipos y artefactos que componen una instalación de GLP, se muestran a continuación:

a. El Punto de Transferencia desplazado debe ubicarse en el muro de la fachada o dentro del retiro reglamentario. Ver Anexo IX (Esquema 1).
b. Cuando se requiera una Línea de Carga hasta el Tanque Estacionario, ésta se ubica completamente externa a la edificación.
   i. La Línea de Carga (y la linea de retorno de vapor o tubería de compensación de presiones, si fuera el caso) puede ser cubierta pero no debe estar empotrada en ningún tramo del muro ni ingresar al interior de la edificación. Además, debe tener aberturas en la parte superior e inferior para ventilación.
c. Toda tubería expuesta que traslade GLP se pinta de color amarillo ocre en instalaciones comerciales, industriales o centros hospitalarios, de acuerdo a lo establecido en las normas NTP 321.121 y 321.123.
   i. Para instalaciones residenciales, el color amarillo ocre es obligatorio únicamente en los casos que existan instalaciones de otros servicios en las cercanías de la instalación de GLP.
d. Los Tanques Estacionarios se ubican en el exterior de los edificios, perfectamente nivelados, sin techo y con un espacio lateral libre de al menos 50 % del perímetro, respecto a su área de influencia. Así mismo, se deja un espacio de circulación para mantenimiento y las distancias de seguridad a otros elementos propios de la edificación y predios vecinos, según lo indicado en el numeral 6. Instalación de sistema de GLP, de la Norma Técnica Peruana 321.123. Ver Anexo IX (Esquemas 2 al 6).
e. En caso se ubique un tanque de GLP en el exterior de una edificación y a una altura mayor a 16.00 m. del nivel de vereda, es obligatorio dejar el Punto de Transferencia Desplazado y Línea de llenado.
   i. En caso se ubique un tanque de GLP en el exterior de una edificación y a una altura igual o menor a 16.00 m. del nivel de vereda se pueden escoger las siguientes opciones:

[1] Modificado mediante Decreto Supremo Nº 080-2014-EM

https://waltervillavicencio.com

- Opción 1: Llenado del tanque de GLP directamente con manguera (puede ser tanque superficial o tanque enterrado)
- Opción 2: Llenado del tanque de GLP a través del Punto de Transferencia desplazado y línea de llenado.

f. Los materiales a utilizar en las instalaciones internas de GLP para Consumidores Directos así como para Redes de Distribución son los indicados en las NTP 321.121 y 321.123.

g. A diferencia de la línea de carga que debe ubicarse completamente externa a la edificación (tuberías a la vista), en las instalaciones internas (etapas de media y baja presión), están permitidos los siguientes tipos de instalaciones:
   i. Instalación de tuberías enterradas. Tener en cuenta las restricciones en el tendido de tuberías en ubicaciones prohibidas.
   ii. Instalación de tuberías empotradas. Sólo para tuberías metálicas sin juntas roscadas. tener en cuenta las restricciones en el tendido de tuberías en ubicaciones prohibidas.
   iii. Instalación de tuberías ocultas. Ubicadas en canaletas.
   iv. Instalación de tuberías a la vista. Debiendo estar soportadas de forma segura.

h. Todos estos tipos de instalaciones deben cumplir los requisitos establecidos en la NTP 321.121.

i. En toda instalación interna debe ser verificada su conformidad cumpliendo las pautas y procedimientos establecidos en la NTP 321.129, la cual incluye pasar por la prueba de hermeticidad a todo tramo de tubería instalada

Artículo 6. LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA LA DUALIDAD DEL SISTEMA (GAS NATURAL - GAS LICUADO DE PETRÓLEO).

6.1. 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.

6.2. Se diseña el sistema considerando las fórmulas de cálculo y recomendaciones indicadas en la NTP 111.011 para gas natural seco. Asimismo, se toman 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.

Artículo 7. CONDICIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL GABINETE Y LOS EQUIPOS DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

7.1. Los equipos de regulación y medición se ubican 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.

https://waltervillavicencio.com

CAPÍTULO III
ESPECIFICACIONES SOBRE LA VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL

Artículo 8. VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL.

8.1. 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.

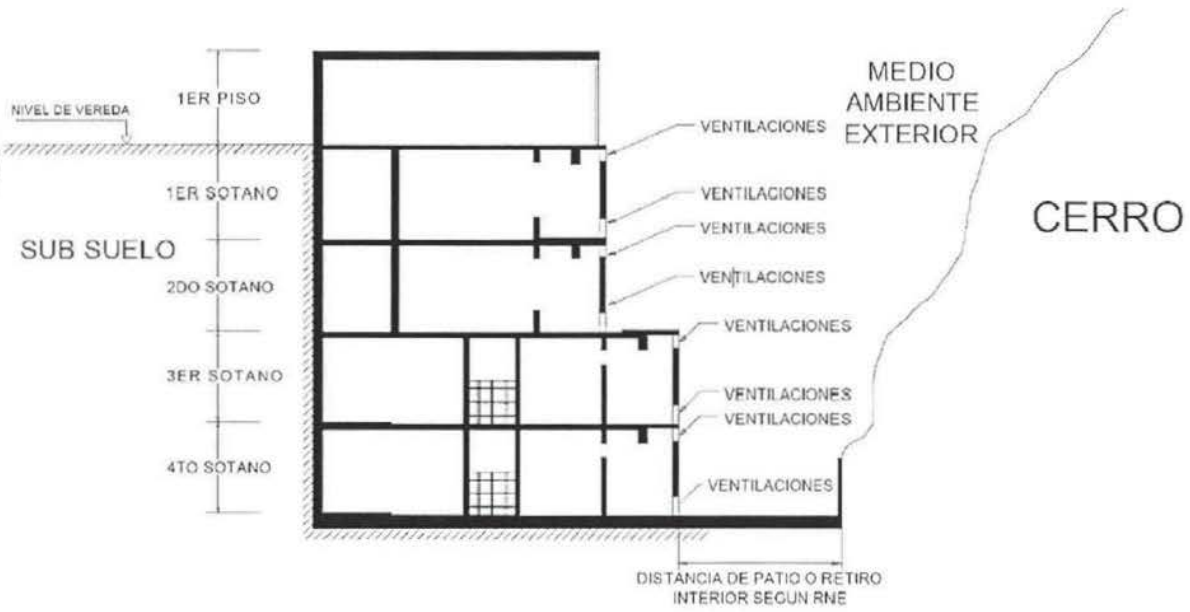
8.2. Especificaciones generales referentes a la ventilación de ambientes interiores

a. Localización de los artefactos de gas.

i. Los artefactos de gas se instalan en ambientes interiores con ventilación natural de tal forma que permitan la circulación libre del aire de combustión, renovación y dilución.

ii. En los ambientes que están situados en un semisótano o en un sótano pueden instalarse aparatos y tuberías a gas natural, siempre que se cumpla con lo indicado en alguno de los dos diagramas indicados a continuación y con la normativa vigente.

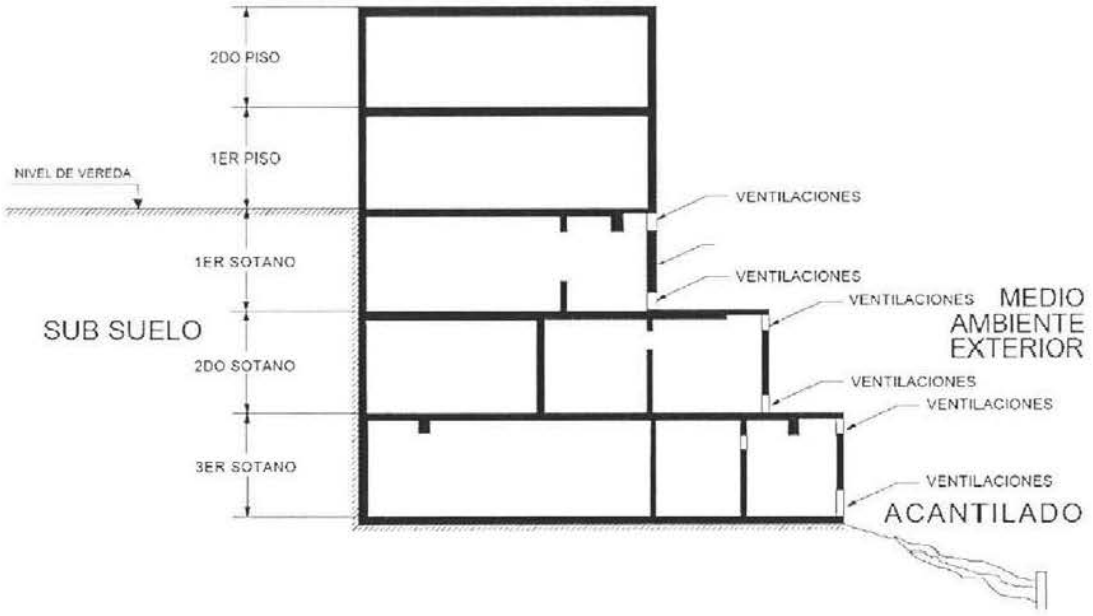
DIAGRAMA 1
VENTILACIÓN ADYACENTE A UN CERRO



https://waltervillavicencio.com

DIAGRAMA 2

VENTILACIÓN ADYACENTE A UN ACANTILADO



Nota: Las ventilaciones hacia el medio ambiente se diseñan según se indica en la presente norma

b. Características de construcción de los artefactos de gas

i. 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, disponen 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.

ii. 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, se satisfacen mediante alguno de los métodos de ventilación que se describen en el numeral 8.3.

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

i. En caso de edificaciones nuevas, sin proyecto constructivo aprobado a la fecha de la dación de la presente norma, se considera 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 Art 3 numeral 3.7 y Figura 2 El lado inferior de la

https://waltervillavicencio.com

abertura inferior así como el lado superior de la abertura superior están 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 es de 8cm. Si se pretende instalar artefactos a gas en otros ambientes de la edificación, cada uno de estos también tienen dos aberturas con las características antes descritas. Las aberturas se prevén desde el diseño arquitectónico y no atraviesan elementos estructurales.

ii. Para edificaciones existentes, en los espacios confinados en donde se pretenda instalar artefactos a gas, se considera 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 Art 3 numeral 3.7 El lado inferior de la abertura inferior así como el lado superior de la abertura superior están 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 8.3-c -iv y cuyo lado mínimo es de 8cm.

- En caso no se pudiera realizar las aberturas en las ubicaciones antes descritas, debido a motivos estructurales, se ejecuta a partir de la cara superior de la viga o sobre cimiento (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 introduce aire adicional hacia el ambiente, según los métodos dispuestos en el numeral 8.3-c-iv.

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

iv. 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, se tienen en cuenta los requerimientos de aire circulante de elementos tales como extractores de cocina, ventiladores, secadores de ropa y chimeneas, entre otros.

v. 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, se garantiza 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 establece un flujo

https://waltervillavicencio.com

permanente de aire fresco para el adecuado desempeño y bienestar del personal que labora dentro de este tipo de instalaciones.

8.3. Métodos de ventilación de los ambientes interiores

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

b. Métodos para la ventilación de espacios no confinados

i. 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 el artículo 3 numeral 3.23.

c. 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:

i. 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 es 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.

ii. 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:

https://waltervillavicencio.com

- 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 es 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 es 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 es 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 VII-B Tabla 22 (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 tiene 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 es de 100cm2.

iii. 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,

https://waltervillavicencio.com

demandado por los artefactos. Para la aplicación del método combinado deben cumplirse las siguientes indicaciones:

- Abertura hacia otro ambiente interior aledaño. Dónde se use esta abertura, la misma debe cumplir con lo establecido en el numeral 8.3-c-i
- 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 8.3-c-ii.
- 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 8.3-c-ii.

iv. 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 actúan directamente sobre las líneas de alimentación del gas y se ensayan de conformidad con los procedimientos establecidos para este tipo de mecanismos por las normas técnicas particulares para cada tipo de artefacto.

v. Rejillas y conductos para la ventilación de ambientes interiores

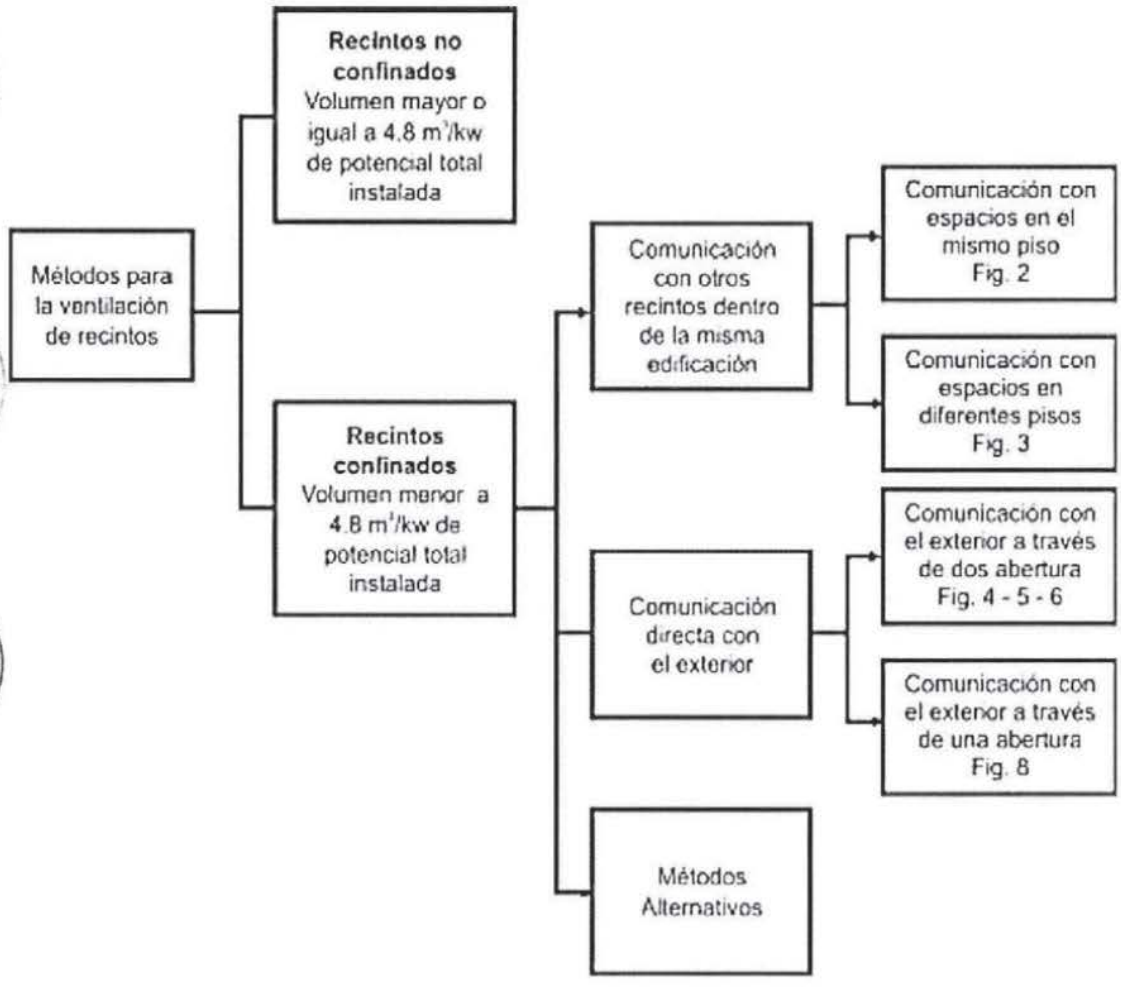
- Las aberturas permanentes deben protegerse en forma adecuada para impedir que materiales extraños, agua o granizo, puedan obstaculizar el flujo de aire hacia los ambientes interiores. En general, no obstaculizan con ningún tipo de material (tales como muebles, adornos, material de construcción, o similares)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

https://waltervillavicencio.com

- 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 Nº 1

CUADRO RESUMEN DE MÉTODOS DE VENTILACIÓN PARA AMBIENTES



https://waltervillavicencio.com

FIGURA Nº 2

MÉTODO DE VENTILACIÓN POR COMUNICACIÓN CON ESPACIOS EN EL MISMO PISO

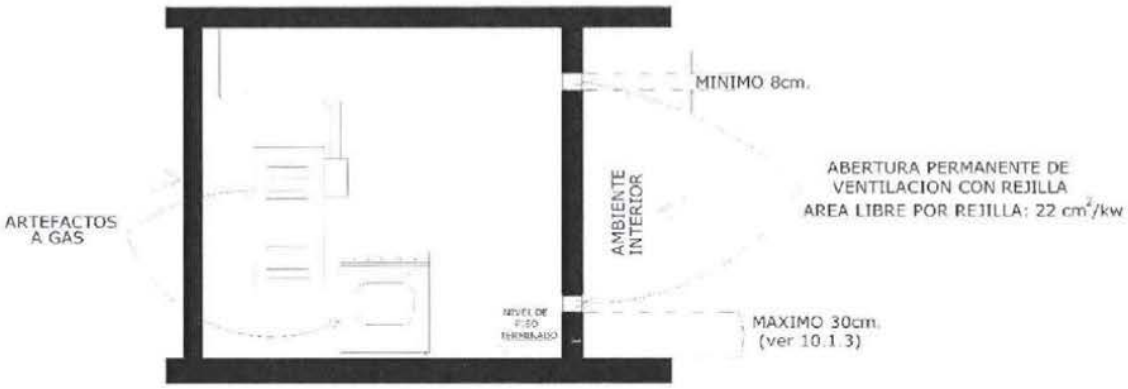
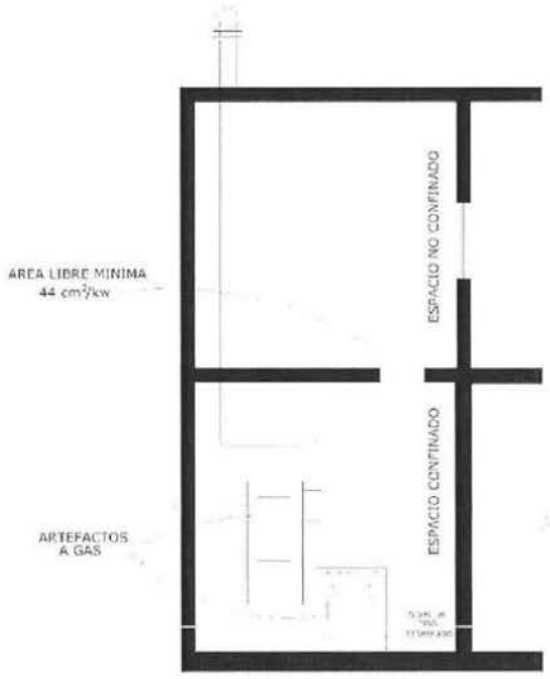


FIGURA N 3

MÉTODO DE VENTILACIÓN POR COMUNICACIÓN CON ESPACIOS EN DIFERENTE PISO



https://waltervillavicencio.com

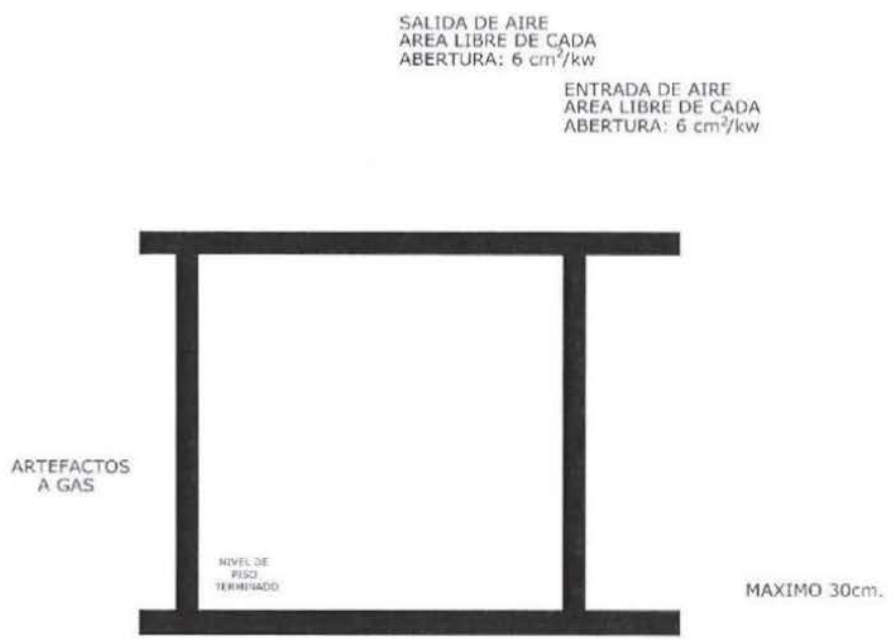
FIGURA 4

COMUNICACIÓN DIRECTA CON EL EXTERIOR A TRAVÉS DE DOS ABERTURAS PERMANENTES



FIGURA 5

COMUNICACIÓN CON EL EXTERIOR A TRAVÉS DE CONDUCTOS VERTICALES



https://waltervillavicencio.com

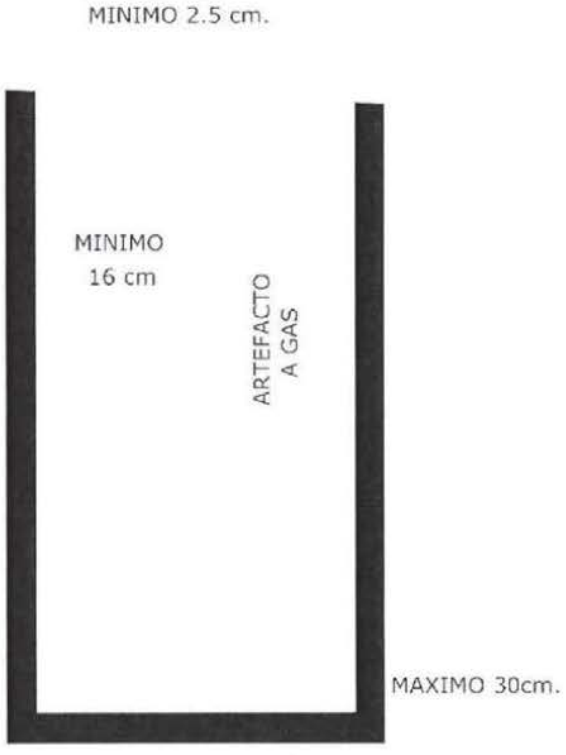
FIGURA 6

COMUNICACIÓN CON EL EXTERIOR A TRAVÉS DE CONDUCTOS HORIZONTALES



FIGURA N 7

COMUNICACIÓN DIRECTA CON EL EXTERIOR A TRAVÉS DE UNA ABERTURA, CONDUCTO INDIVIDUAL HORIZONTAL



https://waltervillavicencio.com

CAPÍTULO IV
ESPECIFICACIONES SOBRE LA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS A GAS

Artículo 9. EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS A GAS

9.1. 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 delos 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.

9.2. Clasificación de los artefactos a gas.

Los artefactos se clasifican de acuerdo con:

a. Naturaleza de los gases empleados (categoría).
Los artefactos de gas instalados en ambientes interiores se localizan de tal forma que no interfieran con la circulación libre y espontánea del aire de combustión, renovación y dilución.

i. 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. Ver TABLA 1.

ii. 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 especificas 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. Ver TABLA 2.

b. 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. Ver TABLA 3.

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

https://waltervillavicencio.com

a. Los sistemas de evacuación de productos de la combustión pueden diseñarse de acuerdo con las directrices indicadas en 9.4 y 9.5, siendo preferible el uso de la metodología especificada en el numeral 9.4; 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 9.8.

b. En general durante el diseño de los sistemas de evacuación de productos de la combustión deben observarse los siguientes requisitos:
   i. 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 Articulo 9 VENTILACIÓN Y AIRE PARA COMBUSTIÓN EN AMBIENTES INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS A GAS PARA USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL.
   ii. 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.
   iii. Los sistemas de evacuación preferentemente tienen una sección transversal interior de geometría circular. Sin embargo, pueden 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.
   iv. 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.

9.4. 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.

a. Dimensionamiento de la chimenea
   i. 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.
   ii. 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

https://waltervillavicencio.com

establecido en las Tablas 8 y 9 y las Figuras 21 y 22 respectivamente, del Anexo I.

iii. 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.

iv. 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 11.1 y 11.2 Figuras 23 y 24 respectivamente; y Tablas 12.1, 12.2 y figura 25 respectivamente, correspondiente al Anexo I-IB . Para el ejemplo de cálculo véase Anexo IV.

v. 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 11.1 y 11.2, del Anexo I-IB y los requisitos de instalación y espaciamiento cumplan lo siguiente:

  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.

  Las dimensiones de los conectores en cada segmento del sistema colectivo deben determinarse de acuerdo con lo

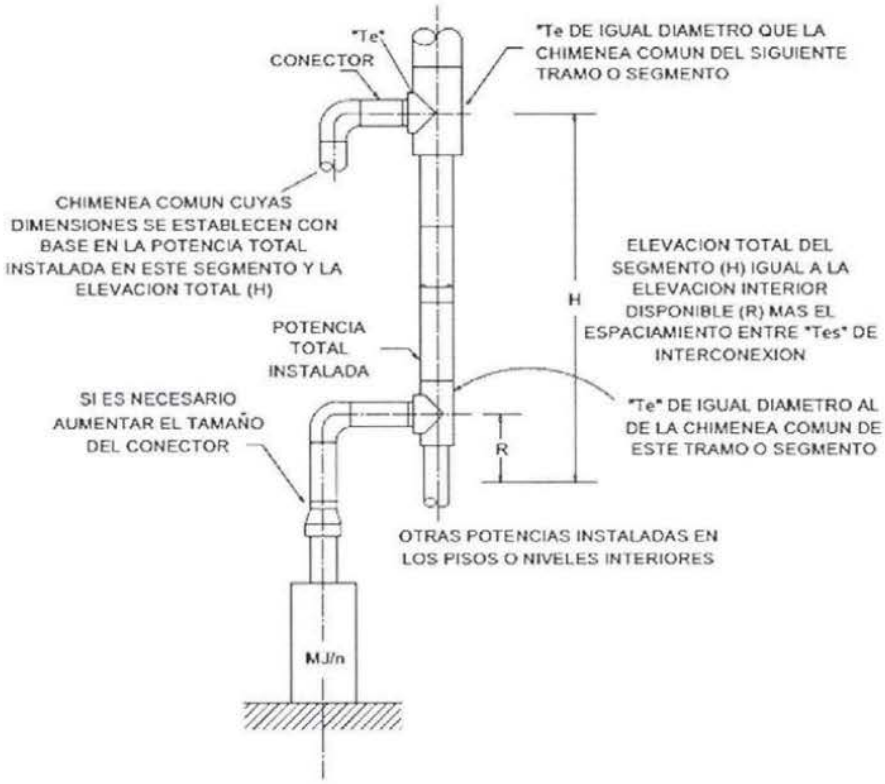
https://waltervillavicencio.com

indicado en el numeral 9.5 En ningún caso puede haber reducción de diámetro, respecto al diámetro del collarín del artefacto a gas.

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:

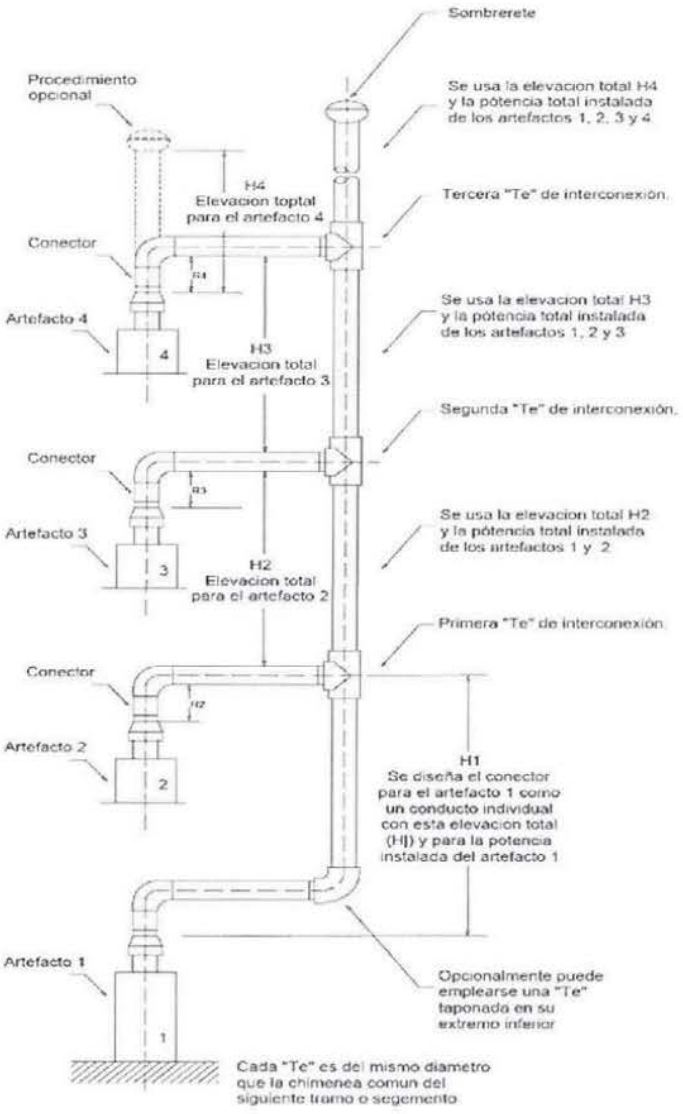
PARÁMETROS DE DISEÑO PARA CADA SEGMENTO DE UN SISTEMA



https://waltervillavicencio.com

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 I-IA y Tabla 13 del Anexo I-IB, según sea aplicable; y deben satisfacer los siguientes requisitos de construcción y espaciamiento (véase las Figuras 8 y 9).

  La elevación total (H) de cada segmento del sistema colectivo debe ser la distancia vertical efectiva comprendida entre el borde superior del collarin o acople de inserción del disipador del tiro revertido del artefacto de gas instalado a

https://waltervillavicencio.com

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).

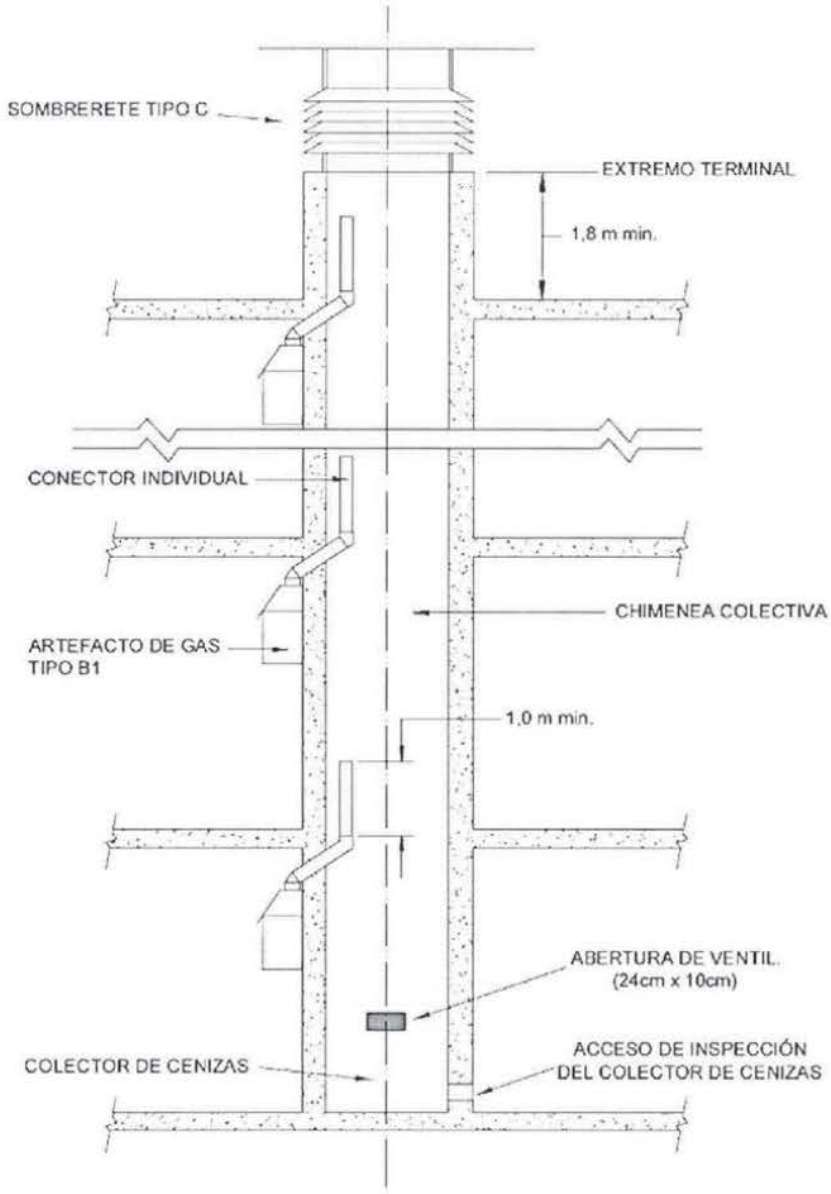
Las dimensiones de los conectores en cada segmento del sistema colectivo deben determinarse de acuerdo con lo indicado en el numeral 9.5.

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.

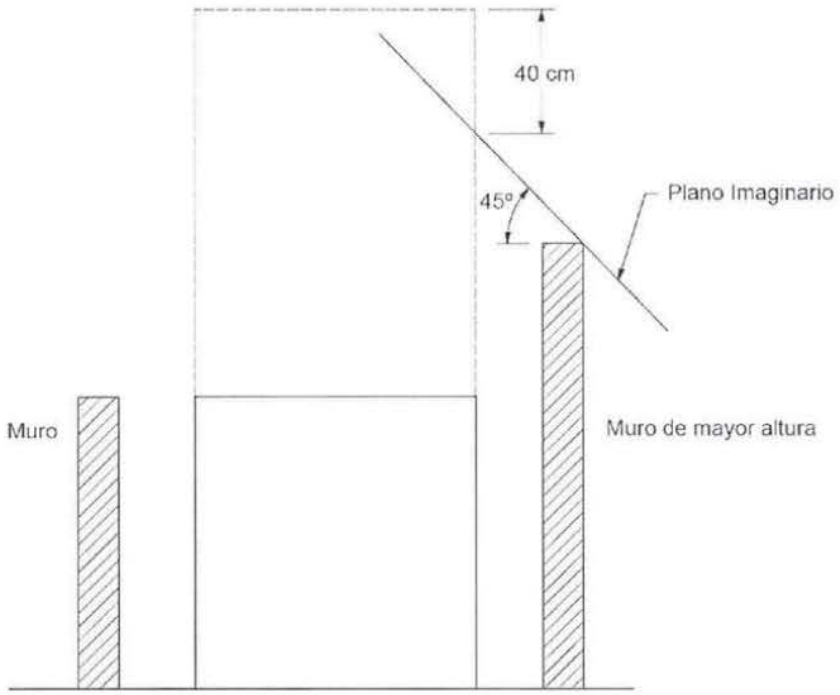
https://waltervillavicencio.com

Figura 10: Método alterno 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 13)



https://waltervillavicencio.com

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.



b. 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:
   i. 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.
   ii. 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.
c. 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:
   i. 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.
   ii. Los sistemas de evacuación de los productos de la combustión deben garantizar la hermeticidad del sistema.

https://waltervillavicencio.com

iii. 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.

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

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

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 mamposteria.

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.

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.

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:

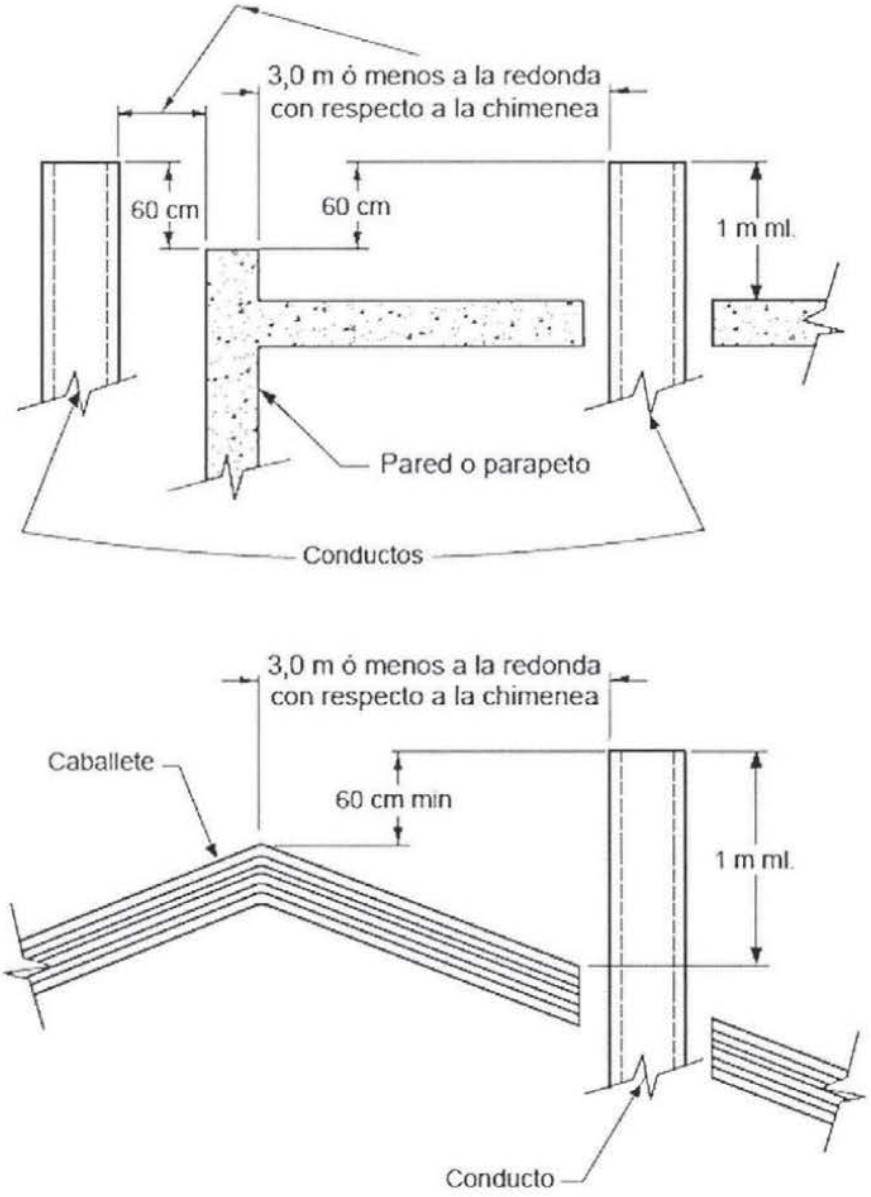
Que la descarga se realice en un punto donde no sea posible la acumulación de los productos de la combustión.

Que la concentración media de monóxido de carbono, en el ambiente donde se encuentran instalados los artefactos medidos según lo establecido en 9.8-a-i no debe ser superior a 50 partes por millón.

Que existan las distancias especificadas en el literal f del 9.7-b-1.

https://waltervillavicencio.com

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).

https://waltervillavicencio.com

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

v. 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 2, 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 5.

vi. Las chimeneas en mampostería se deben instalar cumpliendo los siguientes criterios:
- 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.
- 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.
- 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.

vii. Únicamente pueden terminar sobre fachada los sistemas de evacuación que cumplan los requisitos establecidos en el 9.7. Ver Tabla 4.

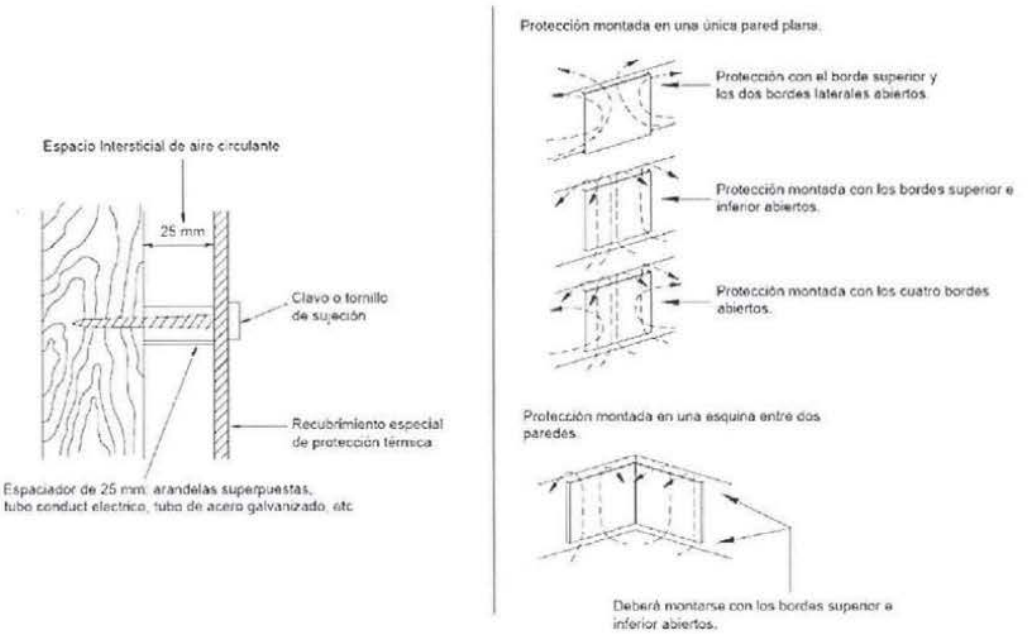
(2) Estos requisitos de espaciamiento se aplican en tanto los fabricantes de los artefactos a gas y de los sistemas de evacuación no especifiquen unos requisitos de espaciamiento diferentes. De no ser así se aplican las distancias mínimas que determinen los fabricantes. Ver Tabla 5

https://waltervillavicencio.com

viii. Notas aplicables a la Tabla 5

- En la columna 1 se presentan las distancias mínimas entre los tramos horizontales de los conectores y los accesorios, a los materiales combustibles adyacentes.
- En la columna 2 se presentan las distancias mínimas entre las chimeneas y los materiales combustibles adyacentes.
- Los espacios intersticiales de aire circulante deben tener una holgura mínima de 25 mm.
- Las capas de algodón mineralizado deben tener una densidad mínima de 128 kg/m3 y un punto de fusión de 316 °C como mínimo.
- El recubrimiento aislante de mineral no combustible debe tener una conductividad térmica de 0,144 W/m-K, o menos.
- 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.
- Los recubrimientos de protección no deben interferir con el suministro de aire de combustión al artefacto.
- 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.



https://waltervillavicencio.com

9.5. 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 9.7.

a. 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.
b. Instalación
   i. 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.



   ii. 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.



   iii. 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.

   iv. Distanciamiento a materiales combustibles

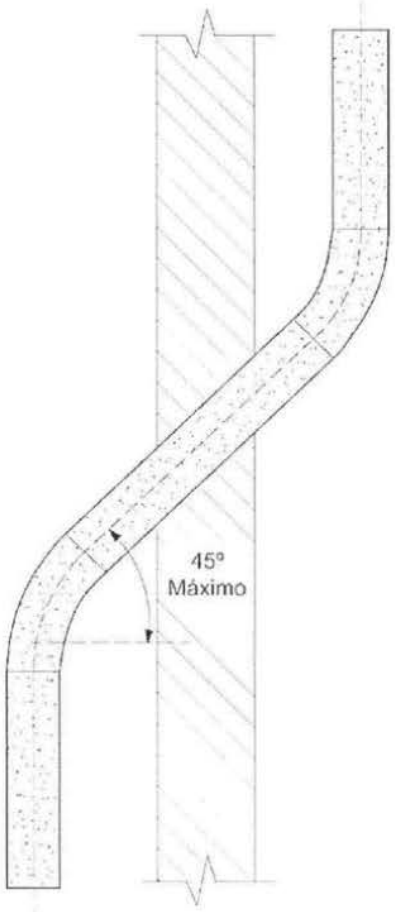
https://waltervillavicencio.com

iv.a. 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 4. Sin embargo, estas distancias mínimas pueden reducirse cuando el material combustible adyacente se proteja en forma adecuada contra la radiación de calor, según lo establecido en la Tabla 5.

v. Fijación y ubicación

- 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



https://waltervillavicencio.com

- 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 pueden conectarse a las chimeneas mediante boquillas o acoples de inserción que facilite 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.
- 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 puede ser tan sólo 5 cm mayor que el diámetro nominal del conector.
  Nota: Como método alterno de protección, con el fin de evitar el uso de la boquilla de aislamiento, el material combustible alrededor del conector puede 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.

c. Soportes para conectores
   i. 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.

d. Dimensionamiento
   i. Diámetros

https://waltervillavicencio.com

- 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 I.
- 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 disponga el artefacto.
- 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 I. 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 alterno, 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.
- 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 II.
  NOTA: Como método alterno, 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.
- Cuando el tamaño de un conector se incremente para contrarrestar limitaciones de instalación y obtener una capacidad

https://waltervillavicencio.com

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.

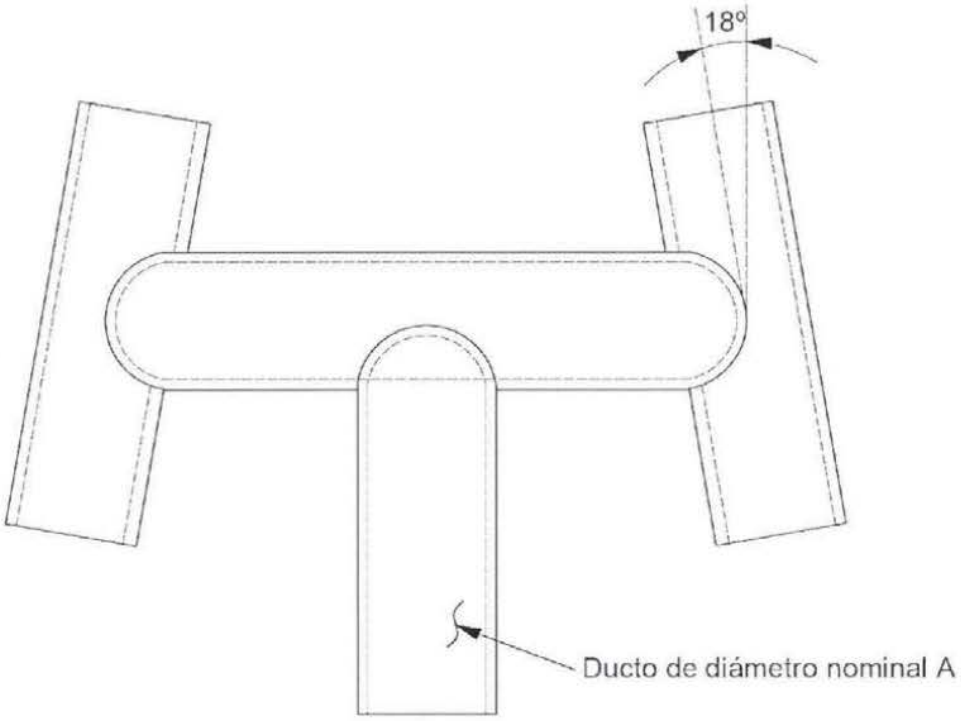
- 1Longitud total de los conectores
- Los conectores para los artefactos de gas del Tipo B.1 y del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, deben ser lo más cortos posible. Para este fin, los artefactos de gas deben ubicarse tan cerca de las chimeneas como sea posible.
- El tramo horizontal de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

9.6. Extremos terminales o sombreretes

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

b. Esquemas de tipos de sombreretes:

Figura 15 - Sombrerete Tipo A



https://waltervillavicencio.com

Figura16-Sombrerete Tipo B

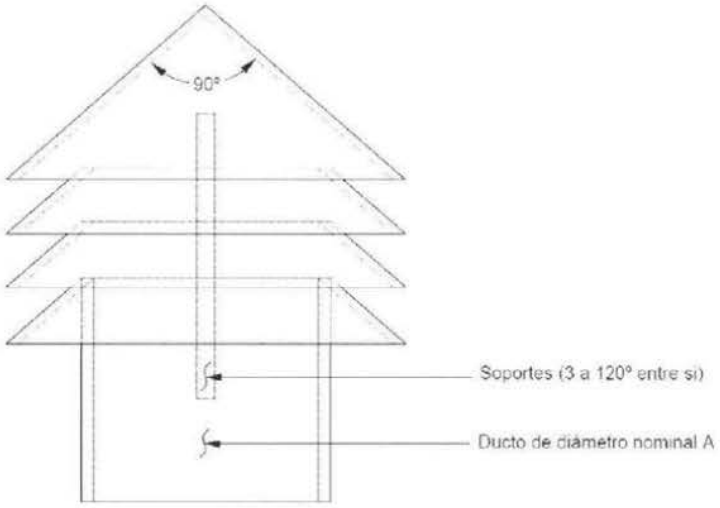
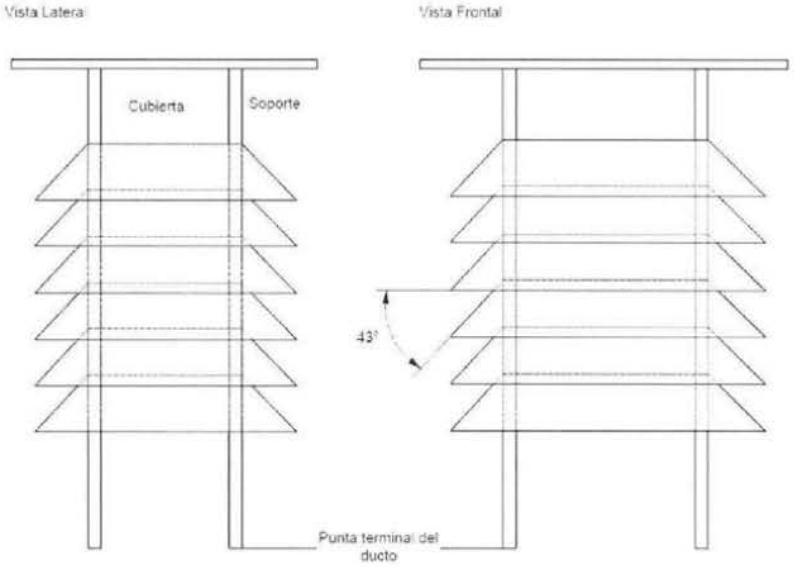


Figura 17-Sombrerete Tipo C



c. Requisitos generales de localización para los extremos terminales o sombreretes
   i. 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.
d. 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
   i. 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

https://waltervillavicencio.com

de cualquier bocatoma para la aspiración forzada de aire localizada dentro de un radio de 3 m.

ii. 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: Ver Tabla 6.

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.

e. Extremos terminales o sombreretes conectados a artefactos Tipo C

i. 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.

ii. 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.

iii. 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.

iv. 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.

f. 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 I, deben extenderse por encima de los techos o cubiertas de la edificación, de conformidad con lo dispuesto en los numerales: 9.4-c-i, 9.4-c-iv, 9.4-c-vi y 9.5-b-v de esta N.T.E. según sea aplicable.

9.7. **Sistema de evacuación directa a través de la fachada o frontis.**

a. 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 numeral 9.4 en caso de no ser posible, se debe utilizar un sistema de evacuación directa a través de la fachada.

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

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

- Ser metálico, internamente liso, rígido, resistente a la corrosión y capaz de soportar temperaturas de trabajo hasta de 250 °C.

https://waltervillavicencio.com

- 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. Ver Tabla 7.
- 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.

- 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.
- 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.
- El conector debe disponer, en su extremo, de un sombrerete o deflector.

https://waltervillavicencio.com

Imagen 1
Sombreretes o Deflectores

Deflector 1



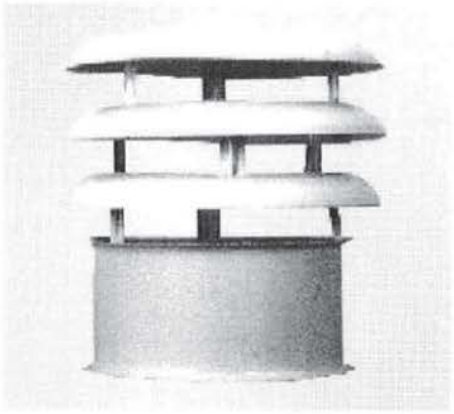
Deflector 2



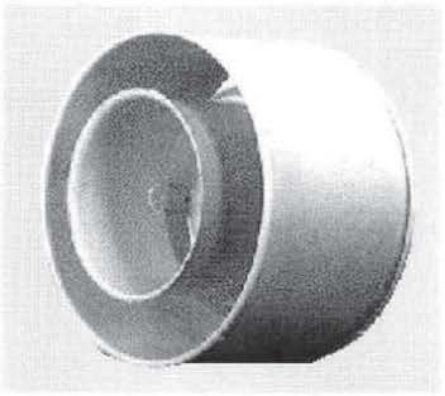
Deflector 3



Deflector 4



Deflector 5



Deflector 6



- 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.

https://waltervillavicencio.com

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

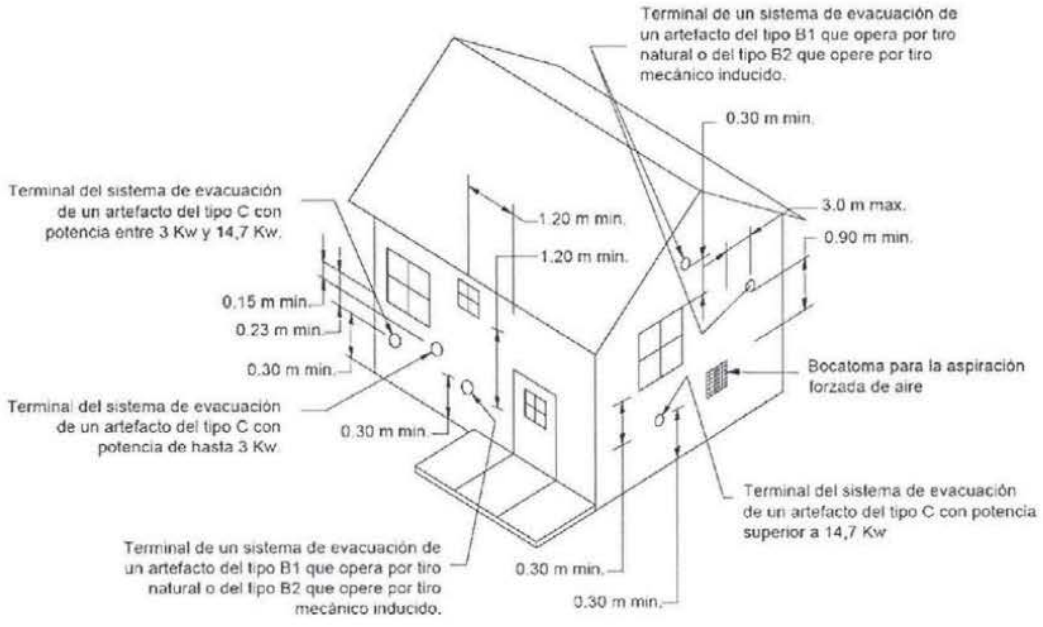
iii. El sistema de evacuación debe dimensionarse de tal manera que se cumpla el siguiente requisito: Partiendo de la puntuación detallada que aparece en el Anexo II, asignada para cada accesorio o tramo que desde el diseño pueda formar parte del sistema de evacuación, la suma total de los puntos de los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

iv. 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 numeral 9.8.

Figura 18

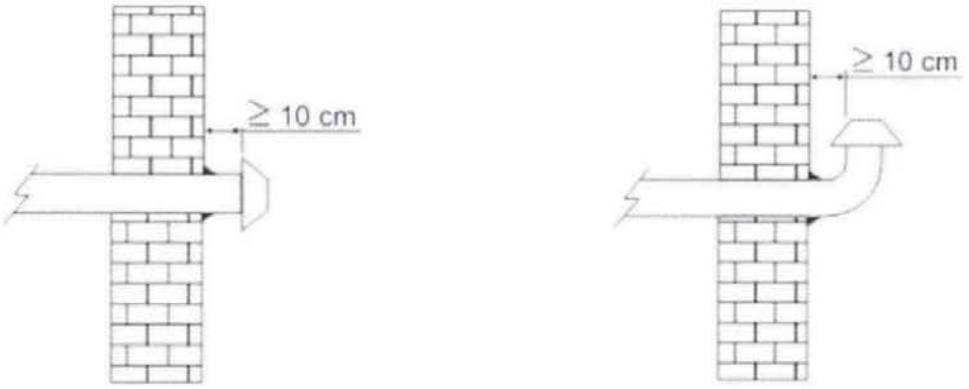
Evacuación directa a través de fachada o frontis.

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



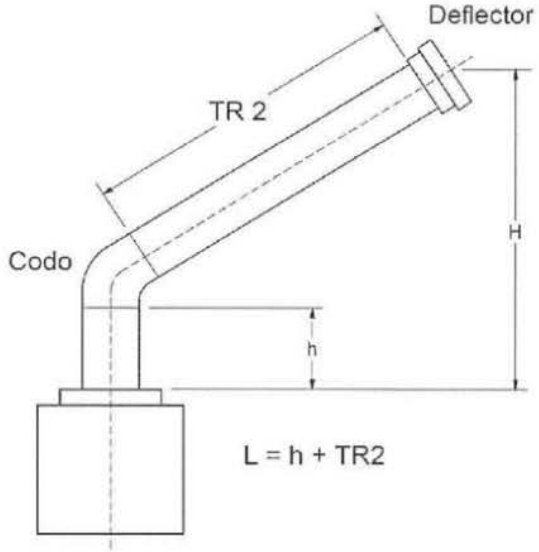
https://waltervillavicencio.com

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



c. 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



i. **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 numeral 9.8.

https://waltervillavicencio.com

$$V=\sqrt{\frac{2gH}{\frac{64vL}{l_2}+\sum k+1\left[\frac{T-1}{T}\right]}}$$

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

Donde:

= Capacidad C_s de succión del conector expresada en kW.

C1 = 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.

v = Viscosidad cinemática de los productos de la combustión.

∑k÷1 = Sumatoria de pérdidas por accesorios

Ø = Diámetro del conector, expresado en m.

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

T° = 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.

ii. **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:

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

$$/_2=/_1\sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

https://waltervillavicencio.com

Donde:

$Ø_1$	=	Diámetro de acuerdo con la Tabla 4.
$Ø_2$	=	Diámetro corregido.
P_2	=	Presión atmosférica a nivel del mar.
P_2	=	Presión atmosférica en el sitio de la instalación.

- 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

- 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.
- Se debe verificar el funcionamiento de acuerdo con el numeral 9.8.

d. Método alterno de dimensionamiento para la evacuación directa a través de fachada
   i. Adicionalmente es factible realizar el dimensionamiento del sistema de descarga la fachada con la metodología planteada en el Anexo I-AI.

https://waltervillavicencio.com

9.8. **Verificaciones que se deben realizar a un artefacto a gas instalado**

a. 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:

i. 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.

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

iii. 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.

iv. Se deben cerrar todas las 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.

v. 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.

vi. 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.

- 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.
- 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.
- Los calentadores de paso continuo Tipo A se instalan 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."

9.9. **Limitaciones de diseño**

a. Los sistemas de evacuación diseñados para desalojar los productos de combustión de los artefactos de gas para uso doméstico 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.

https://waltervillavicencio.com

ANEXO I

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

TABLA 1

Clasificación de gases combustibles
Familias – Índice de Wobbe

Familias y grupos de gas	Indice de Wobbe Superior a 15° C y 1013,25 mbar (MJ/m3)	
	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

TABLA 2

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)

https://waltervillavicencio.com

TABLA 3

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.

https://waltervillavicencio.com

Tabla 4

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

https://waltervillavicencio.com

Tabla 5: 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 esparcimiento de los conectores, accesorios y chimeneas con respecto a los materiales combustibles sin protección términa.	Cuando la distancia mínima hacia materiales combustibles sin protección térmica sea:									
	920		460		305		230		150	
	La distancia mínima hacia materiales con protección términa 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

https://waltervillavicencio.com

Tabla 6
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

Tabla 7
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

IA.- NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN PARA UN SOLO ARTEFACTO DE GAS.

TABLAS 8 y 9.

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 disipador de tiro revertido del artefacto de gas, el sistema de evacuación debe ser del mismo tamaño del collarín o acople de inserción del disipador de tiro revertido de un artefacto de gas.

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 disipador de tiro revertido de un artefacto de gas.

1.3. Los sistemas de evacuación configurados con longitud lateral cero, con base en la Tabla I-AI, no deben tener ningún cambio de dirección. Para los sistemas de evacuación configurados con longitudes laterales, las Tablas 8 y 9 tienen previsto de antemano el empleo de dos cambios de dirección a 90 ° (codos). Cada cambio de dirección adicional a 90 ° o equivalente a

https://waltervillavicencio.com

90 °, implica una reducción del 10 % en la capacidad de evacuación indicada en las tablas:

a. 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.
b. 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.
c. Así sucesivamente por cada cambio de dirección adicional a 90 °.
d. Dos (2) cambios de dirección a 45 ° (semi-codo) son equivalentes a un (1) cambio de dirección a 90 °.

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 minima 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.

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.

1.6. Los números seguidos de asterisco (*) en la Tabla 9 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.

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 disipador de tiro revertido del artefacto de gas.

1.8. El diámetro de los conectores no debe exceder el diámetro del collarín o acople de inserción del disipador de tiro revertido del artefacto, en más de dos (2) dimensiones normalizadas (por ejemplo, 152 mm, excede a 76 mm, en dos dimensiones normalizadas).

1.9. Los valores indicados en las tablas pueden 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 IV.

1.10. Los siguientes términos son aplicables a las tablas:

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

https://waltervillavicencio.com

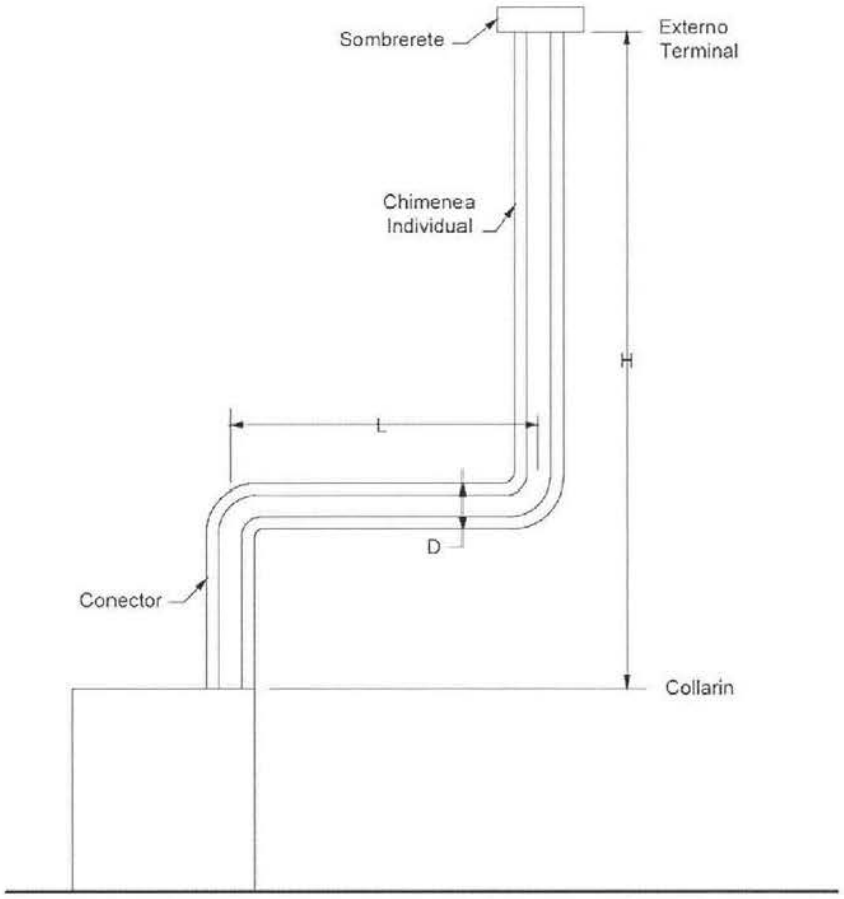
c. MEC max: Potencia nominal máxima de uno o más artefactos de gas de combustión asistida.
d. MEC + MEC: Máxima potencia nominal, agregada o conjunta, de dos o más artefactos de gas de combustión asistida, acoplados a un mismo sistema colectivo para la evacuación de los productos de la combustión del gas.
e. 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.
f. 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.
g. 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.

h. **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.
i. **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.

https://waltervillavicencio.com

Figura 21 - La Tabla 8 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



https://waltervillavicencio.com






Tabla 8

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	L	76			102			127			152			178			203			229		
		Potencia total instalada en MJ/h																					
m	m	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
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	441	89	340	217	113	490	311	132	669	433	153	876	567

https://waltervillavicencio.com

Tabla 8 - (Continuación)

H m	L m	Diámetro nominal D (mm)																				
		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
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
	15	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

https://waltervillavicencio.com

Tabla 8 - (Continuación)

H m	L m	Diámetro nominal D (mm)																							
		254			305			356			406			457			506			559			610		
		MEC		NAT	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
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
	18	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
	46	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

https://waltervillavicencio.com






Tabla 8 - (Continuación)

H m	L m	Diámetro nominal D (mm)																								
		254			305			356			406			457			506			559			610			
		MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT
		Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	Máx	Mín	Máx	Máx	Mín	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
	15	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	1166	191	3039	1814	238	4361	2572	292	5928	3536	348	7745	4636	408	9800	5922	477	12114	7359	552	14676	9007
	91	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

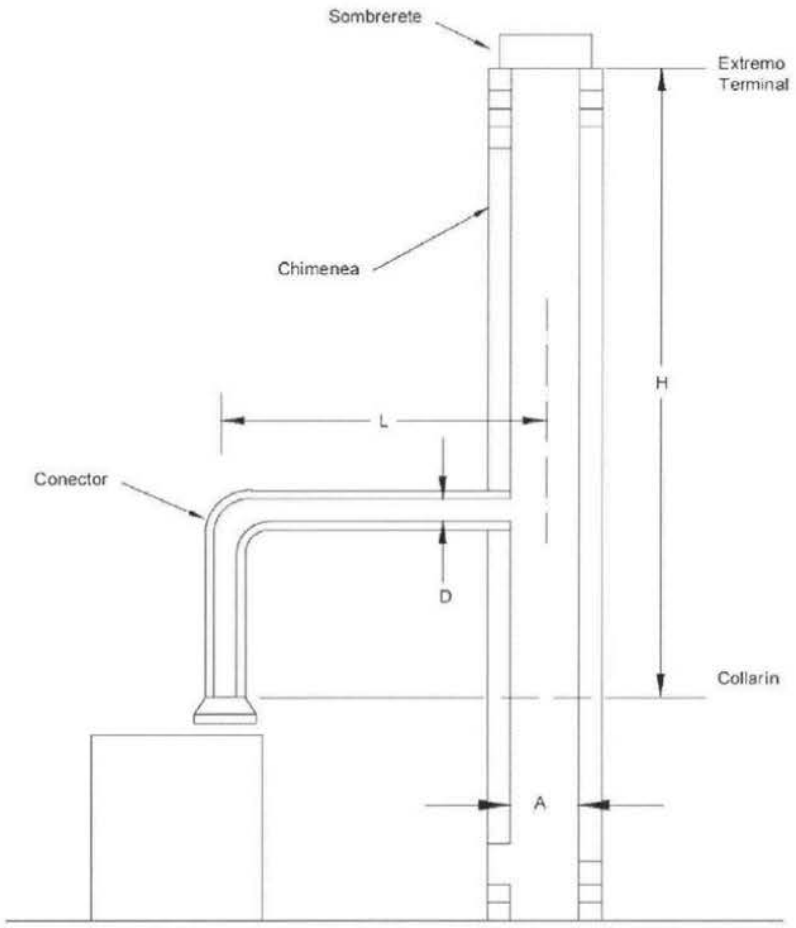
NOTAS:

(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 IV.

https://waltervillavicencio.com

Figura 22: La Tabla 9 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



M.V.C.S. DGPRCS V°B°
MVCS Dirección de Normalización V°B°
MVCS Normalización V°B°
MVCS DC Especialista Normalización V°B°

https://waltervillavicencio.com



Tabla 9 - 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

H m	L m	Diámetro nominal D (mm)																											
		76			102			127			162			178			203			239			264			279			
		MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	MEC		NAT	
		Min	Máx	Máx	Min	Máx	Máx	Min	Max	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	96	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	96	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	
área 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		

https://waltervillavicencio.com

IB.- NOTAS APLICABLES A LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN COLECTIVOS. TABLAS 12, 13, 14,15

1.1. La máxima longitud horizontal de un conector es de 18 mm por cada mm de diámetro potencial del conector, según lo indicado en la Tabla 10.

Tabla 10
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 pueden 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.
   i. 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).
   ii. El conector puede 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).

https://waltervillavicencio.com

iii. 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.

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

1.3. 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 de diámetro potencial así determinado.

1.4. 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.

1.5. 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 pueden tener el mismo diámetro o área potencial determinado para el último segmento o extremo terminal del sistema colectivo.

1.6. Las "tes" de interconexión deben ser del mismo diámetro potencial que el siguiente segmento del sistema colectivo.

1.7. 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.

1.8. 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.

1.9. 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.

https://waltervillavicencio.com

1.10. 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 8 correspondiente a un sistema individual de evacuación, suponiendo que no existen los restantes artefactos de gas acoplados al sistema.

1.11. 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.

1.12. Para los artefactos de gas de combustión asistida que tengan designada más de una potencia instalada, la capacidad mínima de evacuación indicada en la 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.

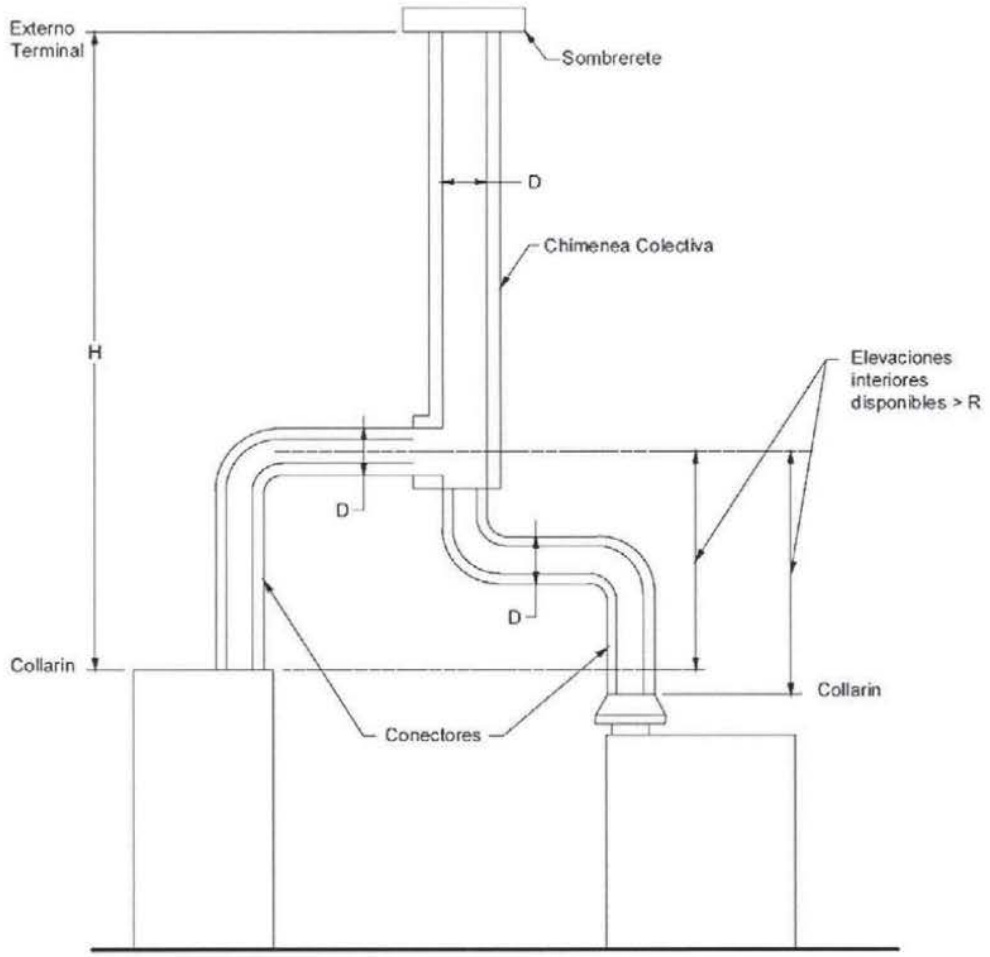
1.13. Los conectores nunca deben ser de menor tamaño que el collarín del artefacto al cual están acoplados. El diámetro potencial de los conectores no debe exceder el diámetro interior del collarín o acople de inserción del disipador de tiro revertido del artefacto por más de 2 dimensiones estándar.

1.14. Los valores indicados en las tablas pueden 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.

1.15. En el Anexo V, se presenta un ejemplo de aplicación.

https://waltervillavicencio.com

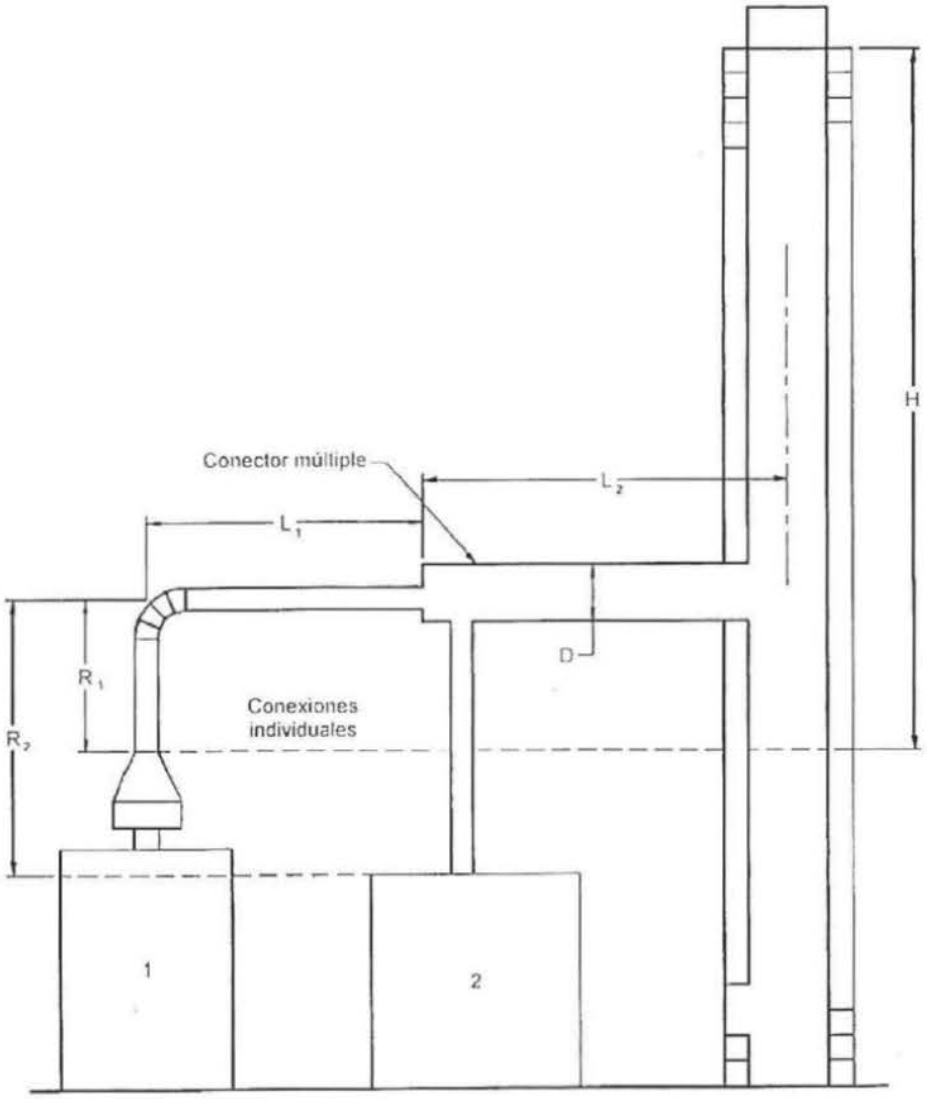
Figura 23
Las Tablas 11.1 y 11.2 se utilizan para las dimensiones de la chimenea colectiva y los conectores metálicos de superficie lisa, respectivamente, acoplados a dos o más artefactos de gas del Tipo B.1 que operen por tiro natural o del Tipo B.2 que operen por tiro mecánico inducido, o de ambos



https://waltervillavicencio.com

Figura 24
Ejemplo de un conector múltiple

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



https://waltervillavicencio.com

Tabla 11

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 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	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	0,3	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	136	595	364
	09	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	96	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	226	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	148	60	477	211	82	662	287	102	830	375	124	1128	480	150	1400	386

https://waltervillavicencio.com

Tabla 11.2
Chimeneas colectivas

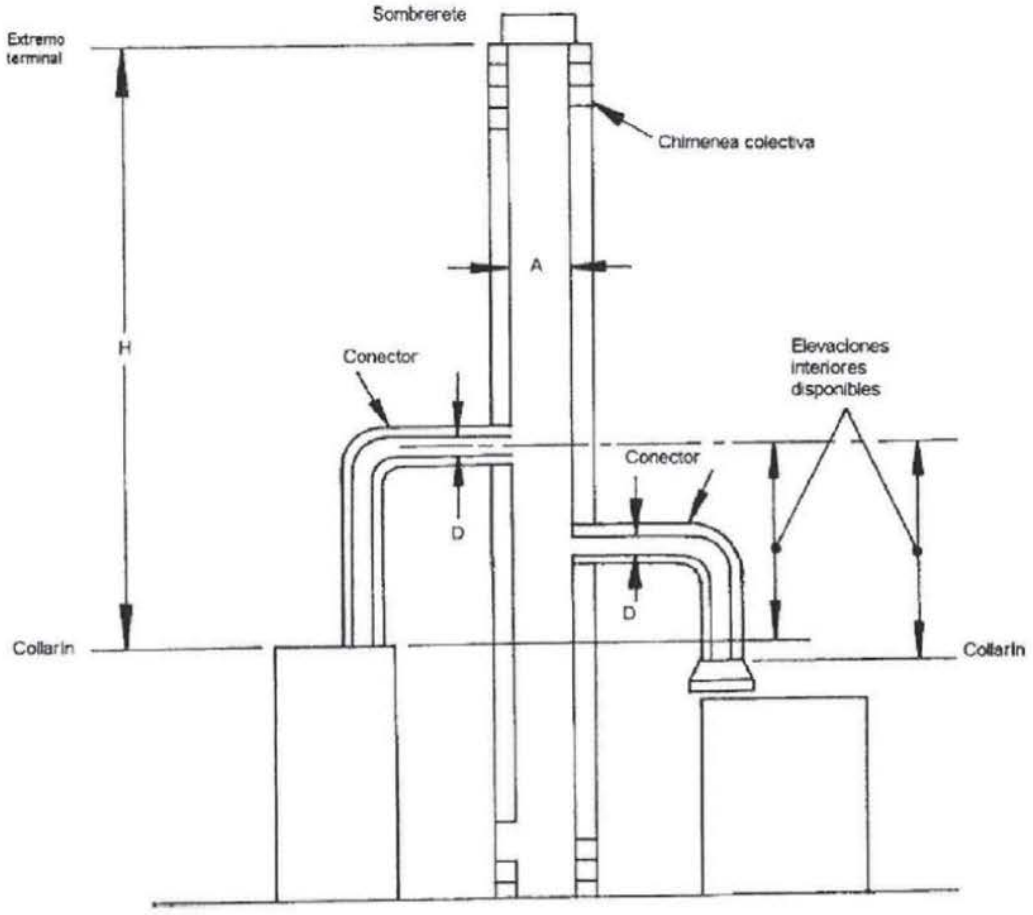
H m	Diámetro nominal D (mm)																				
	102			127			152			178			203			239			254		
	MEC	MEC	NAT	MEC	MEC	NAT	MEC	MEC	NAT	MEC	MEC	NAT	MEC	MEC	NAT	MEC	MEC	NAT	MEC	MEC	NAT
	MEC	NAT	NAT	MEC	NAT	NAT	MEC	NAT	NAT	MEC	NAT	NAT	MEC	NAT	NAT	MEC	NAT	NAT	MEC	NAT	NAT
1,8	97	85	69	148	122	109	213	170	155	326	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
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

https://waltervillavicencio.com

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



https://waltervillavicencio.com

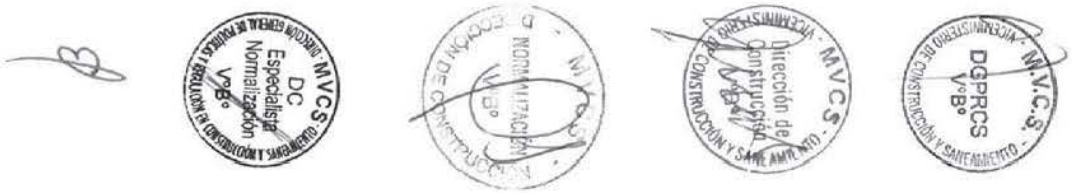


Tabla 12

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 12.1
Conectores

Diámetro nominal D (mm)																									
H	R	76			102			127			162			178			203			239			264		
m	m	MEC		NAT	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
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
	09	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

https://waltervillavicencio.com

Tabla 12.2
Chimenea colectiva

Area interna minima de la chiminea 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		
	Potencial nominal combinada (Mj/h)																							
m	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	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	367	NR	NR	526	NR	NR	706	2166	2027	1116

Tabla 13
Método alterno 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 conectan 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.

https://waltervillavicencio.com

ANEXO II

TABLA 14

DE VALORACIÓN DE PARTICULARIDADES DEL CONECTOR DE EVACUACIÓN A NIVEL DEL MAR

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 ascendiente)	- 1				
 Codo Mayor que 45° y no superior a 90° (No vertical - No ascendiente)	- 2				
 Codo no superior a 45° (no vertical - no ascendiente)	- 1				
 Codo Mayor que 45° y no superior a 90° (horizontal - vertical)	-0.3				
 Codo no superior a 45° (horizontal ascendiente)	-0.1				
 Por cada metro de longitud de los tramos rectos verticales u horizontales del conector.	-0.5				
 Detector 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*(P2/P1)] donde P1: presión atmosférica a nivel del mar y P2: presión atmosférica en el sitio de la instalación.

https://waltervillavicencio.com

ANEXO III

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

3.1. 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.

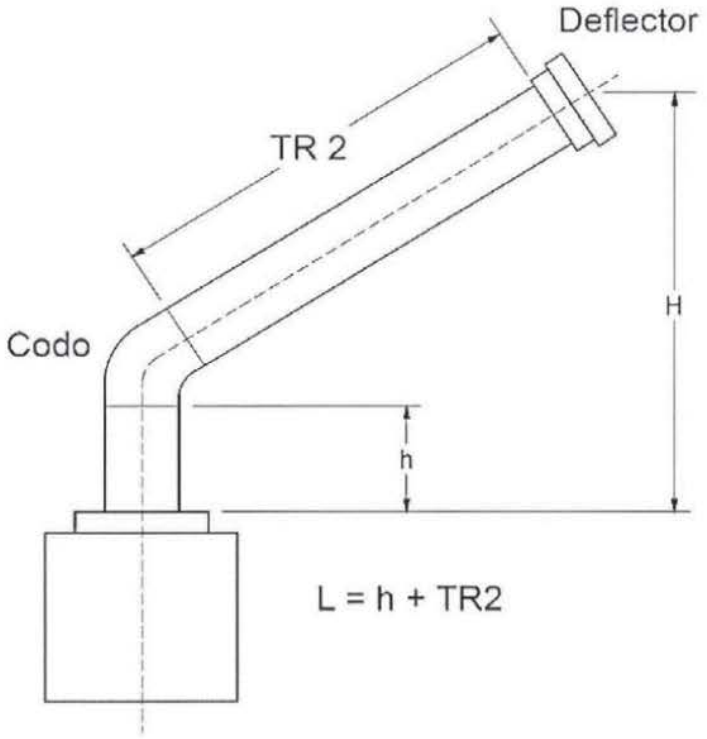
Ejemplo:

Se quiere instalar un calentador de circuito abierto, de tiro natural, con una capacidad de 10 l/min.

Diséñese 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.

https://waltervillavicencio.com



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.

https://waltervillavicencio.com

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

TABLA 15

	Puntos -	Puntos +	Valoración global
Ganancia de cota = H = 33 cm 33 cm x (0,6 puntos/cada 10 cm) = 1,98		1,98	
Compontes del conector			
Sombrerete 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) cm = 78 cm.

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

https://waltervillavicencio.com

TABLA 16

	Puntos -	Puntos +	Valoración global
Ganancia de cota = H = 78 cm			
78 cm x (0,6 puntos/cada 10 cm) =		4,68	
Compontes del conector			
Sombrerete 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 9.7-c, 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 9.7-c y se halla que H = 0,5 m; L = 0,5 m con un diámetro incrementado de 6,5 pulgadas.

https://waltervillavicencio.com

ANEXO IV
(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 I-IA

4.1. La fórmula simplificada corresponde a:

$$I = 4{,}65\left[\frac{H}{R}\right]^{0.5}\left[A - 0{,}031\,U^{1.5}\left[H+4L\right]\right]$$

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.

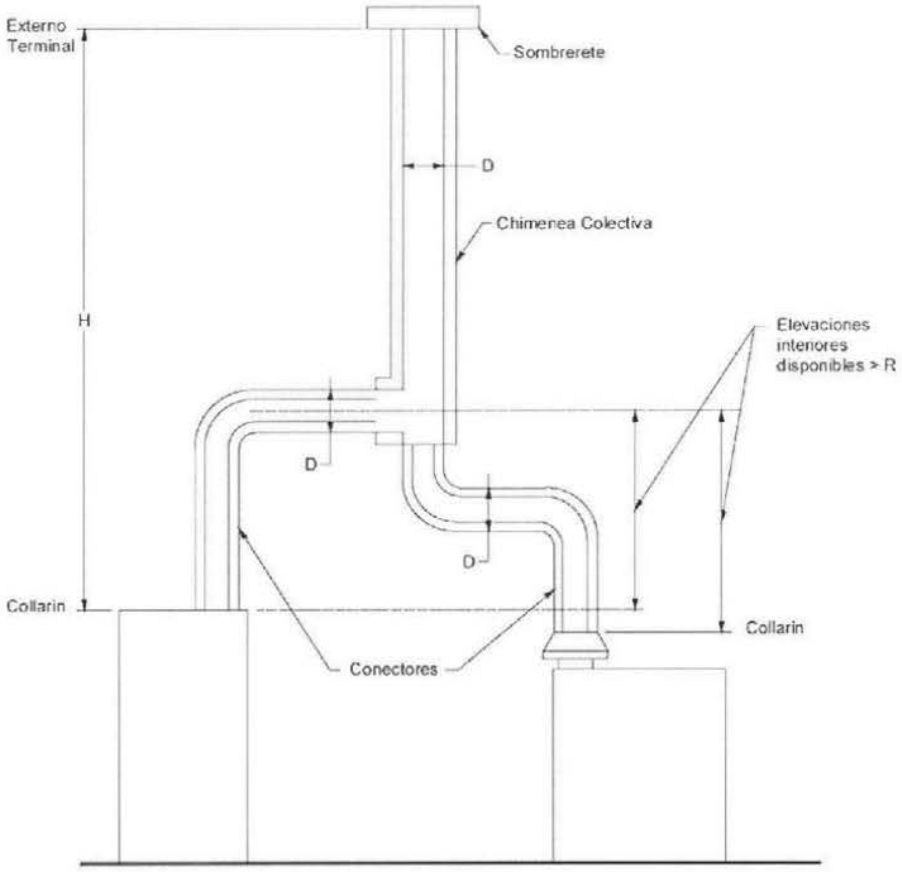
U Coeficiente de transferencia de calor, expresado en Btu/h - °F – pie2.

L Longitud horizontal del conector lateral, expresada en pies.

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

5.1. 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.

https://waltervillavicencio.com



a. 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.
b. 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)

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

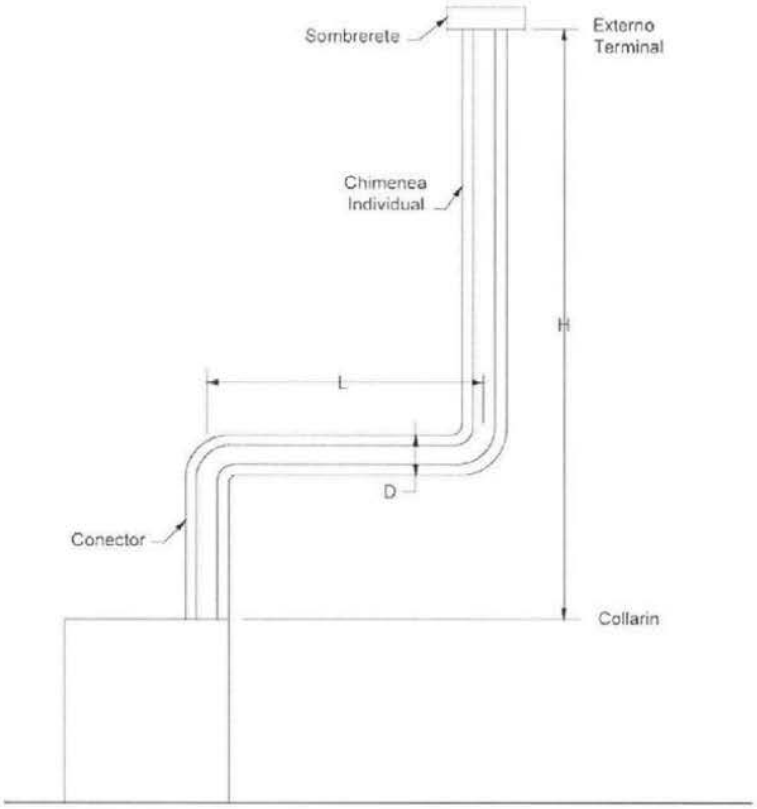
https://waltervillavicencio.com

ANEXO VI
(INFORMATIVO): EJEMPLOS DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE DUCTOS DE EVACUACIÓN

6.1. 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"



https://waltervillavicencio.com

Tabla 17 - 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	
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	441	89	340	217	113	490	311	132	669	433	153	876	567	

https://waltervillavicencio.com

Tabla17 - (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	
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	
	15	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	

https://waltervillavicencio.com

Tabla 17 - (Continuación)

H m	L m	Diámetro nominal D (mm)																							
		254			305			356			406			457			506			559			610		
		MEC		NAT	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
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
	18	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	2681	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
	46	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

https://waltervillavicencio.com



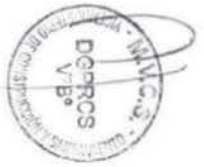



Tabla 17- (Continuación)

Diámetro nominal D (mm)																										
H	L	254			305			356			406			457			506			559			610			
m	m	MEC		NAT	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	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	1290	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	
	15	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	
	91	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.

https://waltervillavicencio.com

SOLUCIÓN

Para usar la tabla 17 tenemos que cambiar de unidades

Potencia= 25x 3.6 = 90 MJ/H

Diámetro= 5" = 127 mm.

Con eso datos entramos a la tabla 17

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.

https://waltervillavicencio.com

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 collarín 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

6.2. SITUACIÓN Nº2

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"

SOLUCIÓN

Para usar la tabla 17 tenemos que cambiar de unidades

Potencia= 18x 3.6 = 64.8 MJ/H

https://waltervillavicencio.com

Diámetro= 4" = 102 mm.

Con estos datos se analiza la tabla 17

Para H = 1.80 m. (altura)

Lc = 0.0 m (vertical)

Lc = 0.60 m

Lc = 1.20 m.

Para estos datos si 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 collarín es de 15.20 m y un conector de 3.00

https://waltervillavicencio.com

m. (máximo)

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

5.- Se puede concluir que es para una edificación de aproximadamente 5 pisos.

6.3. SITUACIÓN Nº 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"

SOLUCIÓN

Para usar la tabla 17 tenemos que cambiar de unidades

Potencia= 10x 3.6 = 36 MJ/H

Diámetro= 2 ½" = 63.5 mm.

Con estos datos se analiza la tabla 17

Observación: Para este diámetro no existe columna de datos.

https://waltervillavicencio.com

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

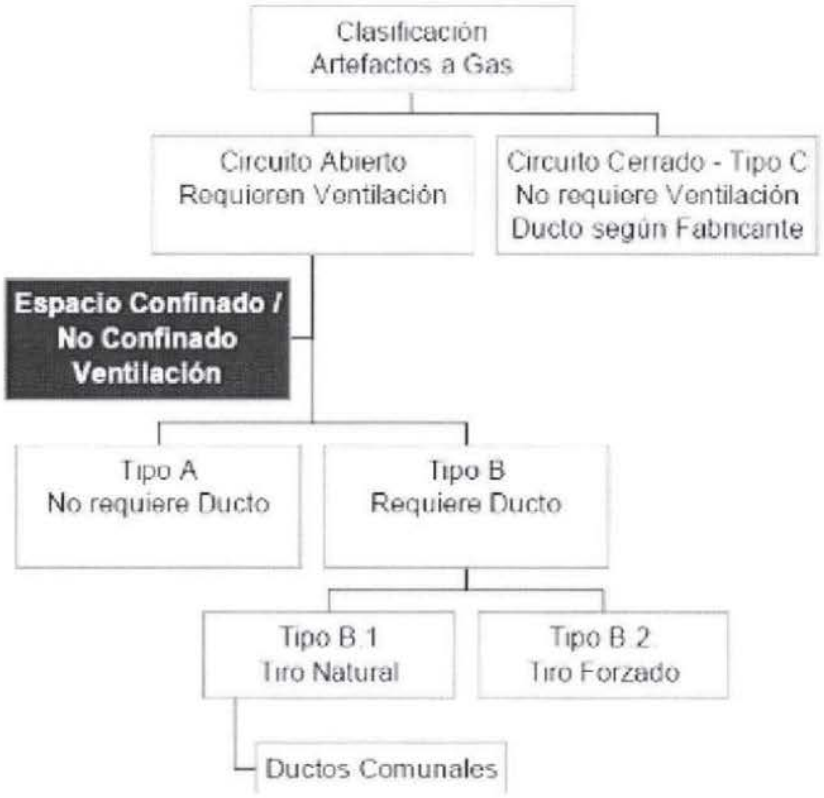
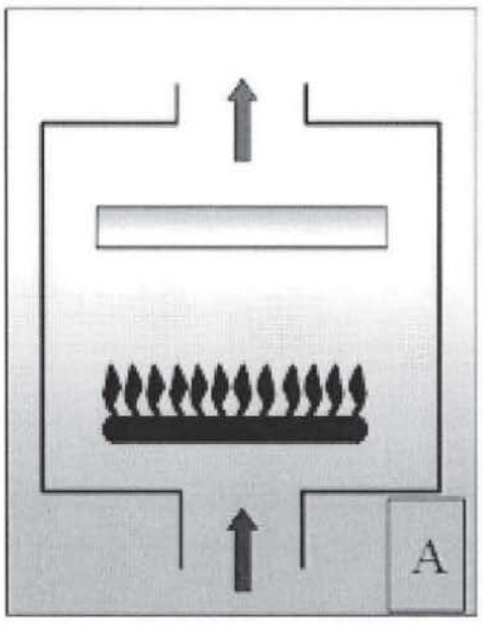


Figura 27
Artefactos Tipo A



- Cámara de Combustión abierta
- Sin conducto de evacuación
- Instalar en local de V >12 m³
- P. Total instalada < 207 W/m²


Quemador

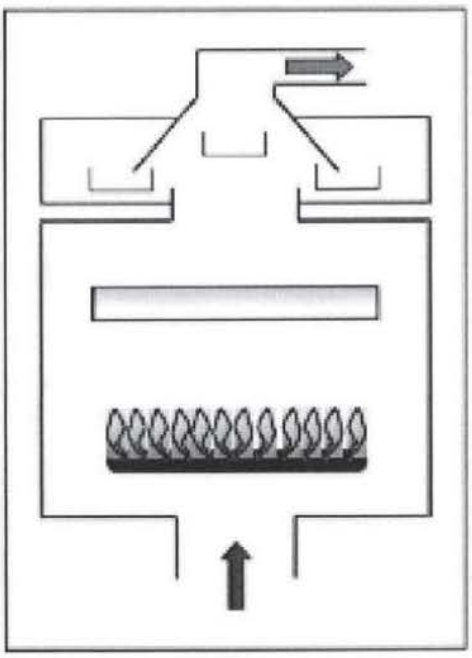

Intercambiador


Humo Aire


Cámara de Combustión Abierta

https://waltervillavicencio.com

Figura 28
Artefactos Tipo B1



- Cámara de Combustión abierta
- Con conducto de evacuación
- Aire comburente del local
- Tiro Natural o forzado

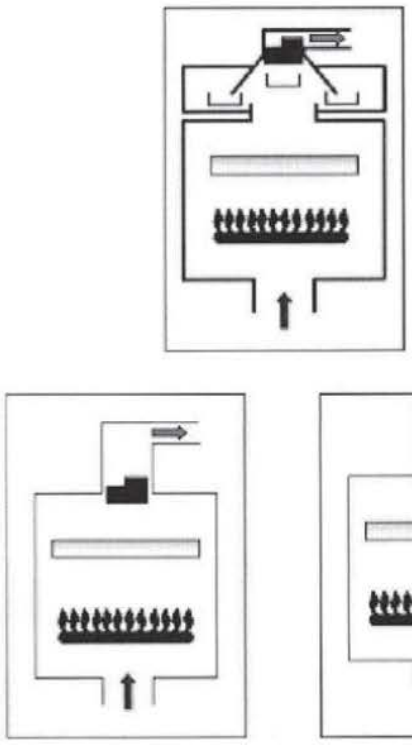
Humo Aire Intercambiador

Quemador Chimenea

Dispositivo Corta Tiro

Cámara de Combustión Abierta

Figura 29
Artefactos Tipo B2



- Cámara de Combustión abierta
- Con conducto de evacuación
- Aire comburente del local
- Tiro Natural o forzado

Ventilador Intercambiador

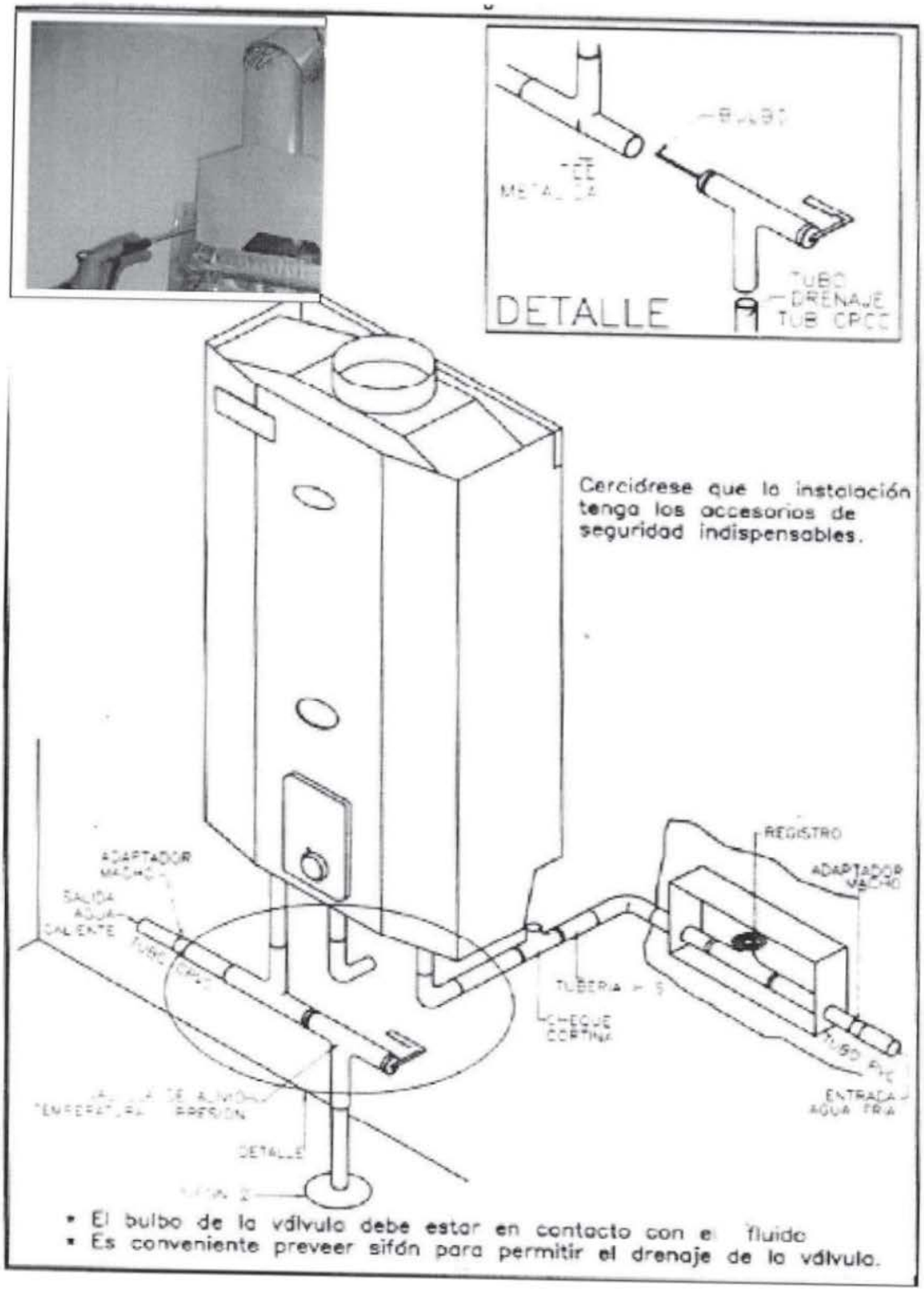
Quemador Chimenea

Dispositivo Corta Tiro

Cámara de Combustión Abierta

https://waltervillavicencio.com

Figura 30



M.V.C.S. DGPRCS V°B°
MVCS Dirección de Construcción V°B°
MVCS NORMALIZACIÓN V°B°
MVCS DC Especialista Normalización V°B°

https://waltervillavicencio.com

Figura 32
Artefactos Tipo C

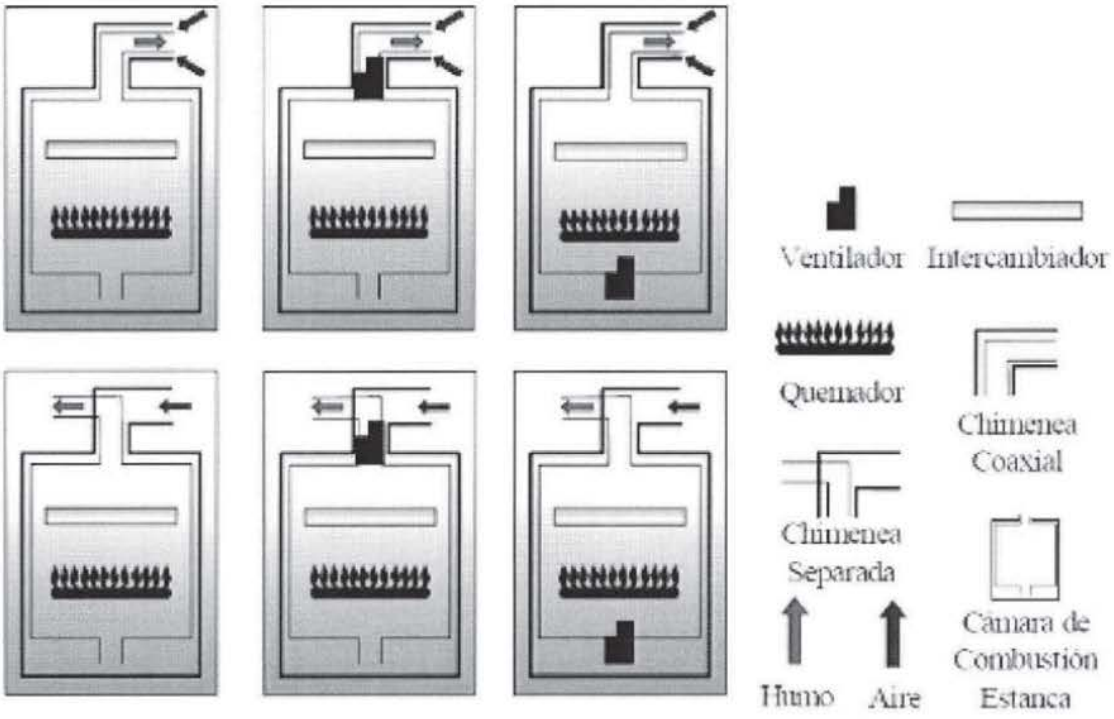
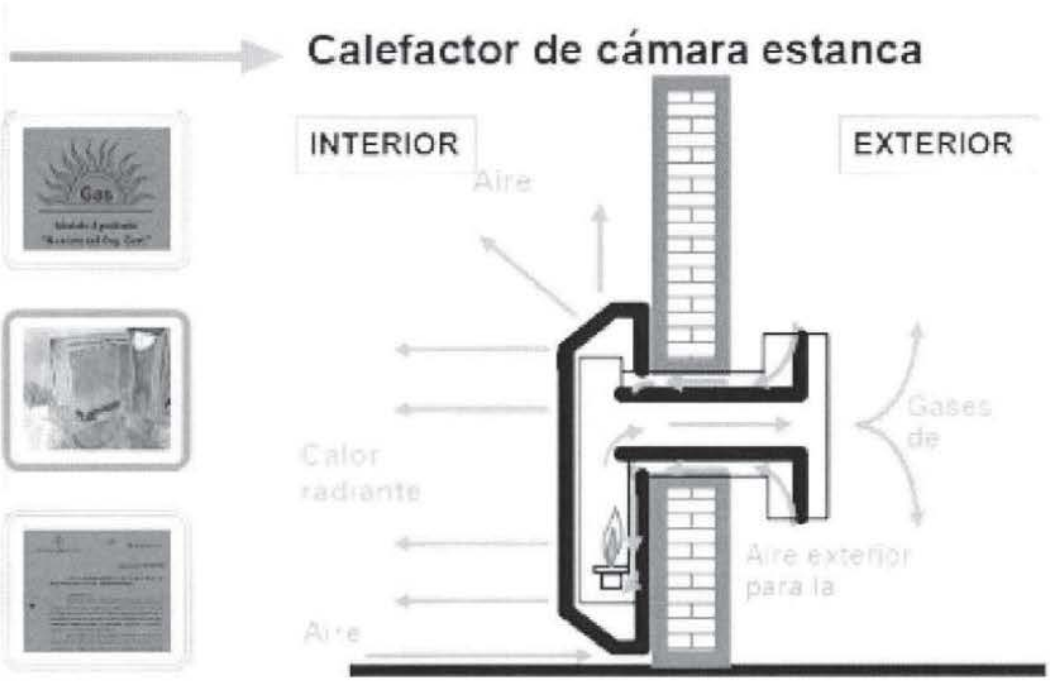


Figura 33
Calefactor de cámara estanca



https://waltervillavicencio.com

6.4. SITUACIÓN N°4

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

SOLUCIÓN

Primero hallaremos la altura: H = (2.60+ .20) x 5 + 1.80 = 15.80 m.

Luego calcularemos el área trasversal de la chimenea según la tabla 13

Pot.= 18x3.6 = 64.8 MJ/H

Pot.. total = 64.8 x 5 = 324 MJ/H

Con este dato entramos a la tabla 13 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 seria de 653 cm2

Tabla 18
Método alterno 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

https://waltervillavicencio.com

(*) 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 13.

1) Tan sólo se pueden 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 45º.

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 º 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 11.6.

7) NR = No recomendable.

6.5. SITUACIÓN Nº5

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:

https://waltervillavicencio.com

Caudal = 16 lpm

Potencia Nominal= 28 Kw.

SOLUCIÓN

Para usar la tabla 8 tenemos que cambiar de unidades

Potencia= 28x 3.6 = 100 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.

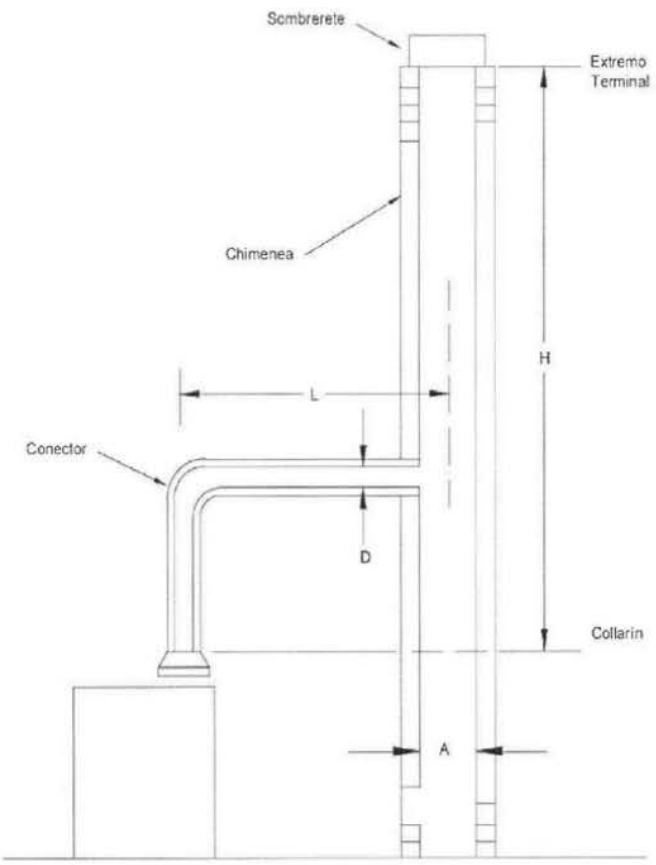
Para H = 3.00 m. (altura)

Lc = 0.60 m

Lc = 1.50 m.

Para H = 4.60 m. (altura)

Lc = 0.60 m



https://waltervillavicencio.com

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

https://waltervillavicencio.com



Tabla 19

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

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
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
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

https://waltervillavicencio.com

6.6. 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:

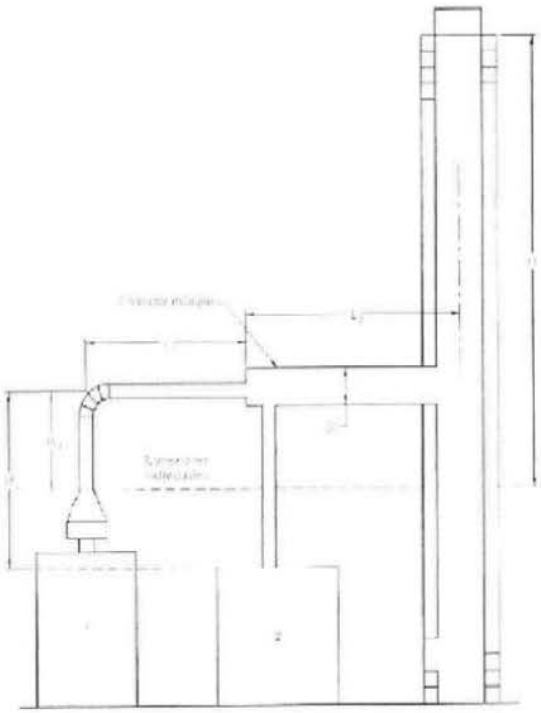
Potencia total = (28 + 18)x 3.6 = 165.6 mj/h

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

https://waltervillavicencio.com

Según el inciso 11.5-d-i. (d)

NOTA: Como método alterno, 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.

Am = Amay. + 0.5(Amay. + Amin.)

π (DM)2/ 4 = π (Dma)2/4 + 0.5 [π(Dma)2/4 +

π (Dmi)2/4]

π/4 (DM)2 = π/4 [(Dma)2 + 0.5 (Dma)2 +0.5(Dmi)2]

(DM)2 = [(Dma.)2 + 0.5(Dma.)2 +0.5 (Dmi.)2]

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

(DM) = 6.75 pulgadas Se considera 7 pulgadas (178 mm.)

Potencia total = (28 + 18)x 3.6 = 165.6 MJ/H

Diámetro =7 pulgadas (178 mm.)

Entramos a la tabla 8.2

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

Lmax =L2 = 7x 18 = 126 pulgadas (320 cm.)

Lmax =L1= 4x 18 = 72 pulgadas (183 cm.)

https://waltervillavicencio.com

Entramos a la tabla 8.1

Nos damos cuenta que para todas las “R” si 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.











https://waltervillavicencio.com






Tabla 20

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.

20.1-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	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	0,3	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
	09	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	388	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

https://waltervillavicencio.com

20.2-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
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
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

https://waltervillavicencio.com

ANEXO VII

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

VIIA.- TABLA 21
PARA LA VERIFICACIÓN DE ESPACIO CONFINADO.

VERIFICACIÓN DE ESPACIO CONFINADO
Vrec: Volumen del recinto> Mayor que Vmin: Volumen mínimo

El recinto es confinado	SI	NO

VOLUMEN DEL RECINTO Vrec. = Alto Ancho prof. = M³

Numero conjunto de hornillas en estufas	=		X		Kw =		Kw
Número conjunto de hornos	=		X		Kw =		Kw
Numero conjunto de calentadores	=		X		Kw =		Kw
Numero conjunto de secadoras	=		X		Kw =		Kw
Otro Equipo adicional	=		X		Kw =		Kw

Mayor que

SUMATORIA TOTAL DE LA POTENCIA CONJUNTA EN ARTEFACTOS A GAS = Kw

(Multiplicar por) x M³/Kw

Vmin. = Volumen Mínimo que debe tener el Recinto x M³ ◄

RECINTO ADYACENTE 1
Area de la sección transversal de comunicación permanente

VOLUMEN DEL RECINTO = M³

ADYACENTE = Alto Ancho prof. = M³

OBSERVACIONES

NOTA: No aplicable para artefactos Tipo C.

https://waltervillavicencio.com

VIIB.- TABLA 22
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 1/min Sin ODS	1,74	12,0	B
De paso 13 1/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

https://waltervillavicencio.com

ANEXO VIII

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

8.1. 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

SOLUCIÓN

Primero calcularemos los volúmenes de los ambientes involucrados:

Lavandería (Volúmenlav)

Volúmen (lavandería) = alav x blav x h = 1,8 x 1,8 x 2,4 = 7,8 m3

Cocina (Volúmencoc)

Volúmen (cocina) = acoc x bcoc x h = 1,8 x 3,2 x 2,4 = 13,8 m3

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 lavanderia 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.

https://waltervillavicencio.com

La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos es la potencia de la estufa 10,7 KW.

El volumen total del espacio (Voltotal) es 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:

Cociente = Voltotal / Pottotal = 73,4 m3 / 10,7 KW

Cociente = 6,9 m3/KW > 4,8 m3/KW

Se trata de un espacio NO CONFINADO (ver definición Art3 numeral 3.23).

3. Aplicando el Método de ventilación descrito en el numeral 8.3-b vemos que no se requiere de la instalación de rejillas de ventilación para la introducción de aire adicional al espacio no confinado.

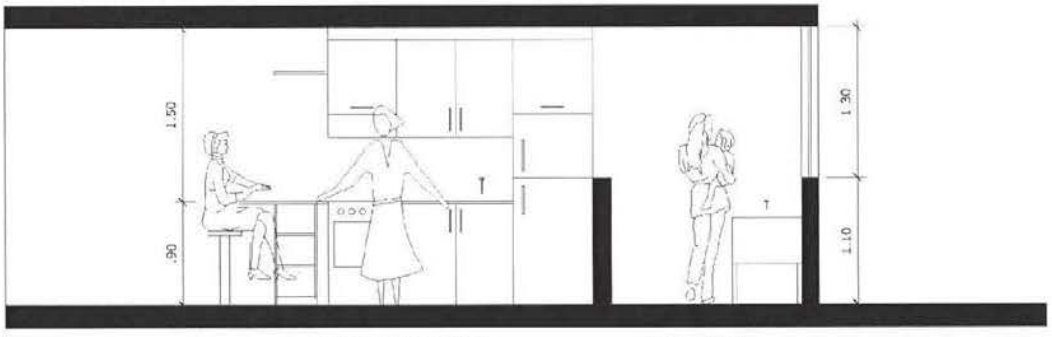
https://waltervillavicencio.com

CASO 1

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



PLANTA



CORTE

https://waltervillavicencio.com

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 Art3 numeral 3.23). 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 es la potencia de la estufa 10,7 KW. -El volumen total del espacio (Voltotal) es 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:
   Cociente = Voltotal / Pottotal = 21,6 m3 / 10,7 KW
   Cociente = 2,0 m3/KW < 4,8 m3/KW
   Se trata de un espacio CONFINADO (ver definición Art3 numeral 3.22).
3. Se debe aplicar cualquiera de los Métodos de ventilación descritos en el numeral 8.3-c 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 8.3-c-i.
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 es de 167 cm2 como mínimo, con el menor de sus lados mayores a 8 cm (17 cm x 10 cm por ejemplo).

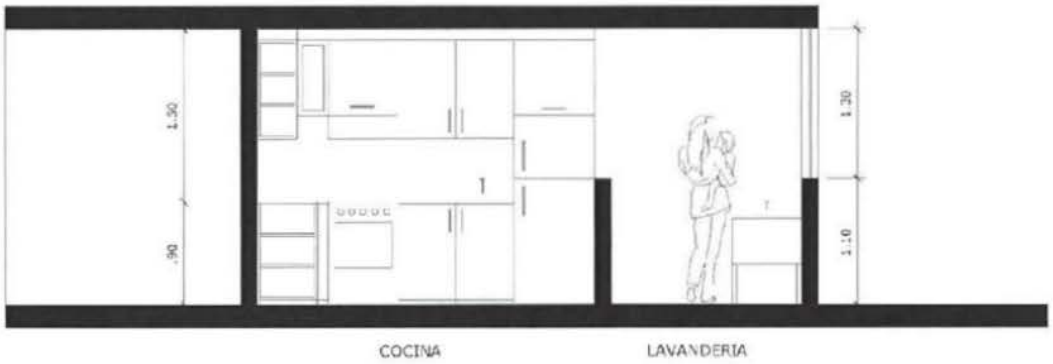
https://waltervillavicencio.com

CASO 2

UN SOLO ESPACIO: LAVANDERIA, COCINA



PLANTA



CORTE

https://waltervillavicencio.com

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

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 Art3 numeral 3.23). En este caso, la separación entre la cocina y la sala-comedor cumple este requisito.

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 es la potencia de la estufa 10,7 KW. -El volumen total del espacio (Voltotal) es 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:

Cociente = Voltotal / Pottotal = 65,6 m3 / 10,7 KW

Cociente = 6,1 m3/KW > 4,8 m3/KW

Se trata de un espacio NO CONFINADO (ver definición 3.23).

3. Aplicando el Método de ventilación descrito en el numeral 8.3-b vemos que no se requiere de la instalación de rejillas de ventilación para la introducción de aire adicional al espacio no confinado.

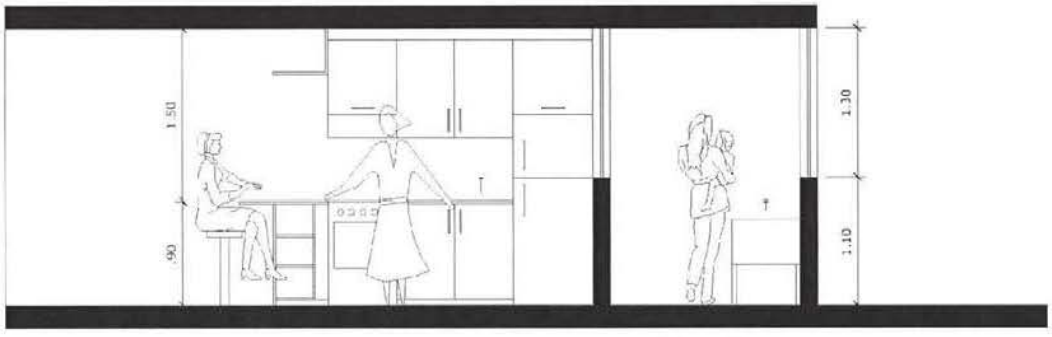
https://waltervillavicencio.com

CASO 3

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



PLANTA



CORTE

https://waltervillavicencio.com

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 (Pot total) de los artefactos es la potencia de la estufa 10,7 KW.
   El volumen total del espacio (Voltotal) es el volumen de la cocina solamente, es decir, 13,8 m3.
   Realizando la división:
   Cociente = Voltotal / Pottotal = 13,8 m3 / 10,7 KW
   Cociente = 1,3 m3/KW < 4,8 m3/KW
   Se trata de un espacio CONFINADO (ver definición Art3 numeral 3.22).
3. Se debe aplicar cualquiera de los Métodos de ventilación descritos en el numeral 8.3-c 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 8.3-c-i.
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 es de 1 075 cm2 como mínimo, con el menor de sus lados mayores 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

https://waltervillavicencio.com

dividir el volumen total del espacio entre la potencia nominal agregada de los artefactos.

- La potencia nominal agregada (Pottotal) de los artefactos es la potencia de la estufa 10,7 KW.
- El volumen total del espacio (Voltotal) es 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.

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 es de 1 075 cm2 como mínimo, con el menor de sus lados mayores 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 es la potencia de la estufa 10,7 KW.

    El volumen total del espacio (Voltotal) es 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:

    Cociente = Voltotal / Pottotal = 21,6 m3 / 10,7 KW

    Cociente = 2,0 m3/KW < 4,8 m3/KW

    Se trata de un espacio CONFINADO (ver definición Art3 numeral 3.22).

https://waltervillavicencio.com

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 8.3-c 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 8.3-c-ii (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 es de 167 cm2 como mínimo, con el menor de sus lados mayores 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 8.3-c-ii (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

https://waltervillavicencio.com

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 es de 196 cm2 como mínimo, con el menor de sus lados mayores a 8 cm (20 cm x 10 cm por ejemplo).

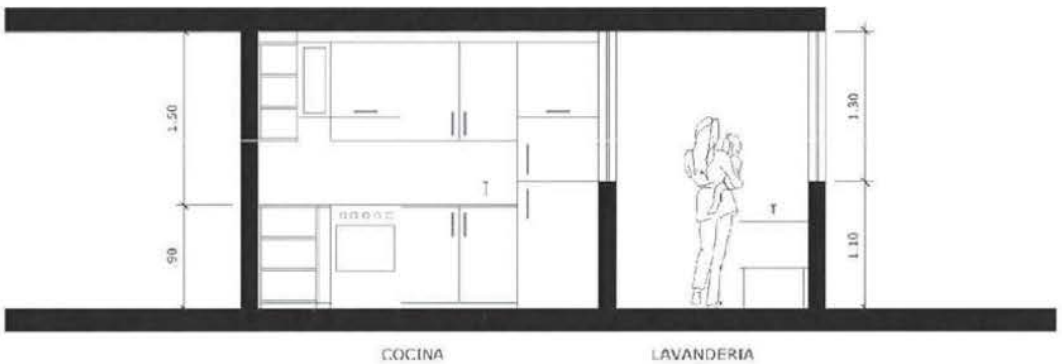
https://waltervillavicencio.com

CASO 4

UN SOLO ESPACIO: COCINA



PLANTA



CORTE

https://waltervillavicencio.com

ANEXO IX

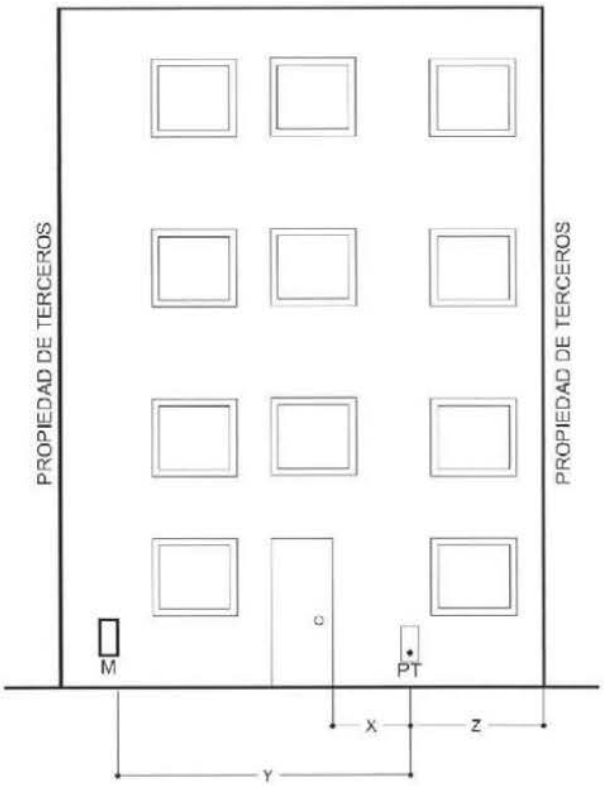
(INFORMATIVO) ESQUEMAS DE LINEAMIENTOS PARA LA UBICACIÓN DE TANQUES GLP EN LA INFRAESTRUCTURA

ESQUEMA 1. Ubicación del Punto de Transferencia y distancias de seguridad

Caso A: Sobre un muro que separa el medio ambiente exterior del interior techado de una edificación.



PLANTA DEL EDIFICIO



FACHADA DEL EDIFICIO

Notas:

"X" es la distancia libre desde el eje del Punto de Transferencia *desplazado* (PT) hasta el borde más cercano de cualquier vano que comunica con el interior techado de la edificación y que se encuentre a la misma altura o a menor altura que el PT (por ejemplo, el borde de cualquier tipo de puerta - peatonal, vehicular, etc. -, *ventana u otros*). "X" debe ser igual o mayor que 1.50 m.

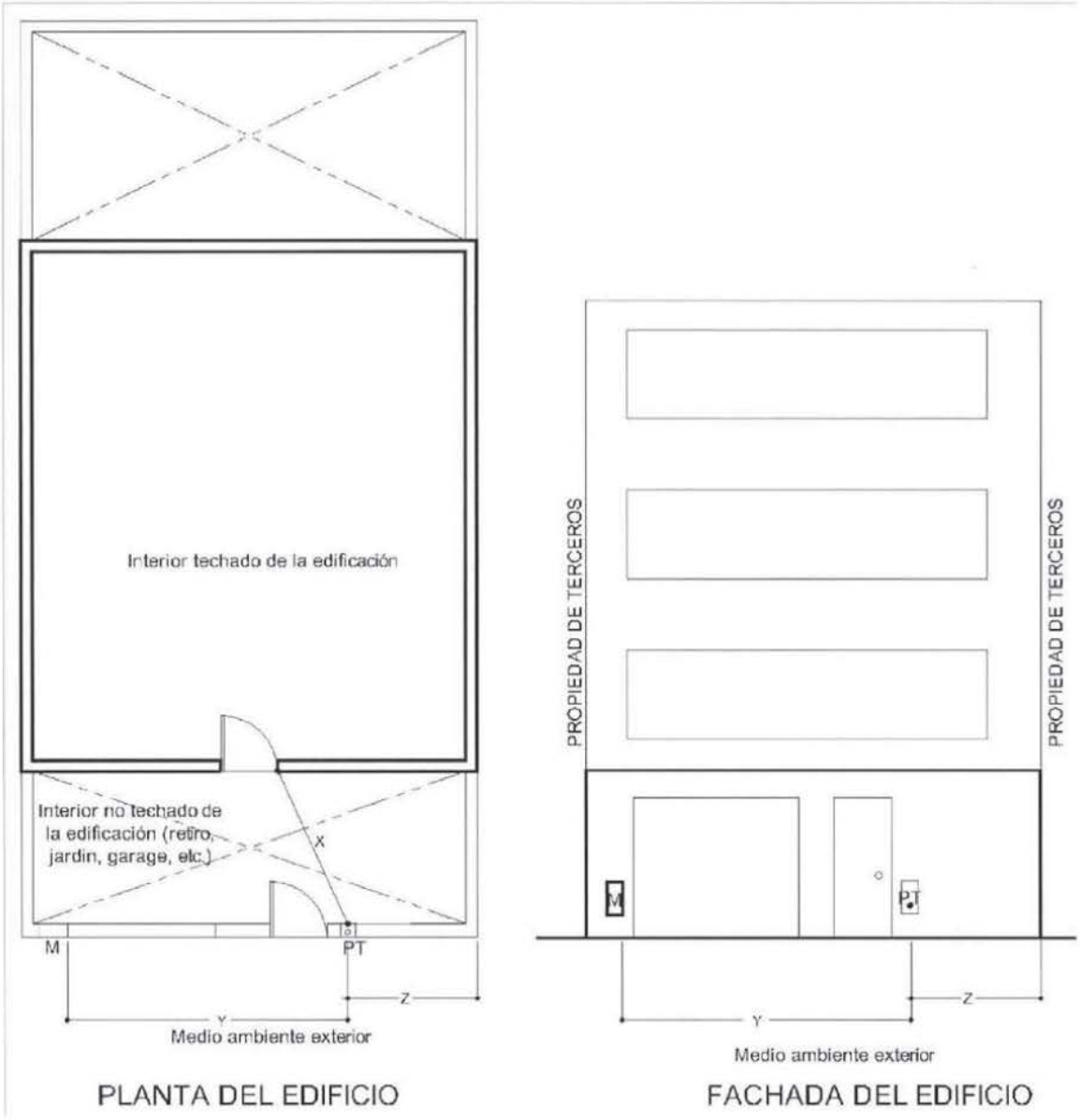
https://waltervillavicencio.com

"Y" es la distancia libre desde el eje de Punto de Transferencia *desplazado* (PT) hasta el borde más cercano del Medidor Eléctrico. "Y" debe ser igual o mayor que 4.60 m.

"Z" es la distancia libre desde el eje de Punto de Transferencia *desplazado* (PT) hasta el Límite de Propiedad. "Z" debe ser igual o mayor a 7.60m *salvo que se utilicen pistolas de baja emisión al momento del llenado con lo cual se puede reducir la distancia a la mitad (3.80 m)*. Ver Tabla 11 de NTP 321.123

Considerar que en este caso solo existe una puerta que comunica del medio ambiente exterior directamente al interior techado de la edificación.

Caso B: Sobre un muro que separa el medio ambiente exterior del interior no techado de una edificación (retiro, garage, jardin, etc.).



PLANTA DEL EDIFICIO

FACHADA DEL EDIFICIO

https://waltervillavicencio.com

Notas:

"X" es la distancia libre desde el eje del Punto de Transferencia desplazado (PT) hasta el borde más cercano de cualquier vano que comunica con el interior techado de la edificación y que se encuentre a la misma altura o a menor altura que el PT (en este caso, la puerta P2). "X" debe ser igual o mayor que 1.50 m.

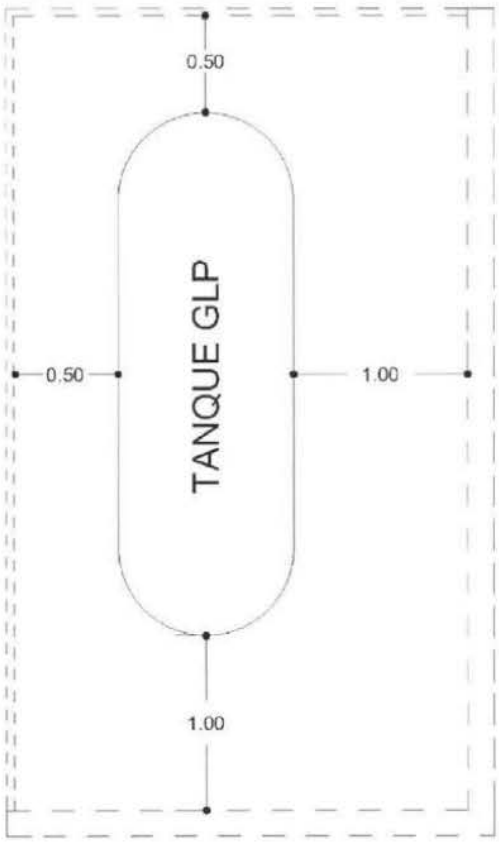
"Y" es la distancia libre desde el eje de Punto de Transferencia desplazado (PT) hasta el borde más cercano del Medidor Eléctrico. "Y" debe ser igual o mayor que 4.60 m.

Z" es la distancia libre desde el eje de Punto de Transferencia desplazado (PT) hasta el Límite de Propiedad. "Z" debe ser igual o mayor a 7.60m salvo que se utilicen pistolas de baja emisión al momento del llenado con lo cual se puede reducir la distancia a la mitad (3.80 m). Ver Tabla 11 de NTP 321.123

Considerar que en este caso existen dos puertas peatonales. La Puerta 1 comunica el medio ambiente exterior hacia un área interior no techada del predio mientras que la Puerta 2 comunica el área interior no techada del predio hacia el interior techado de la edificación.

ESQUEMA 2. Distancias mínimas obligatorias de circulación que debe ocupar un tanque de GLP ubicado en el exterior de una edificacion.

Vista en planta



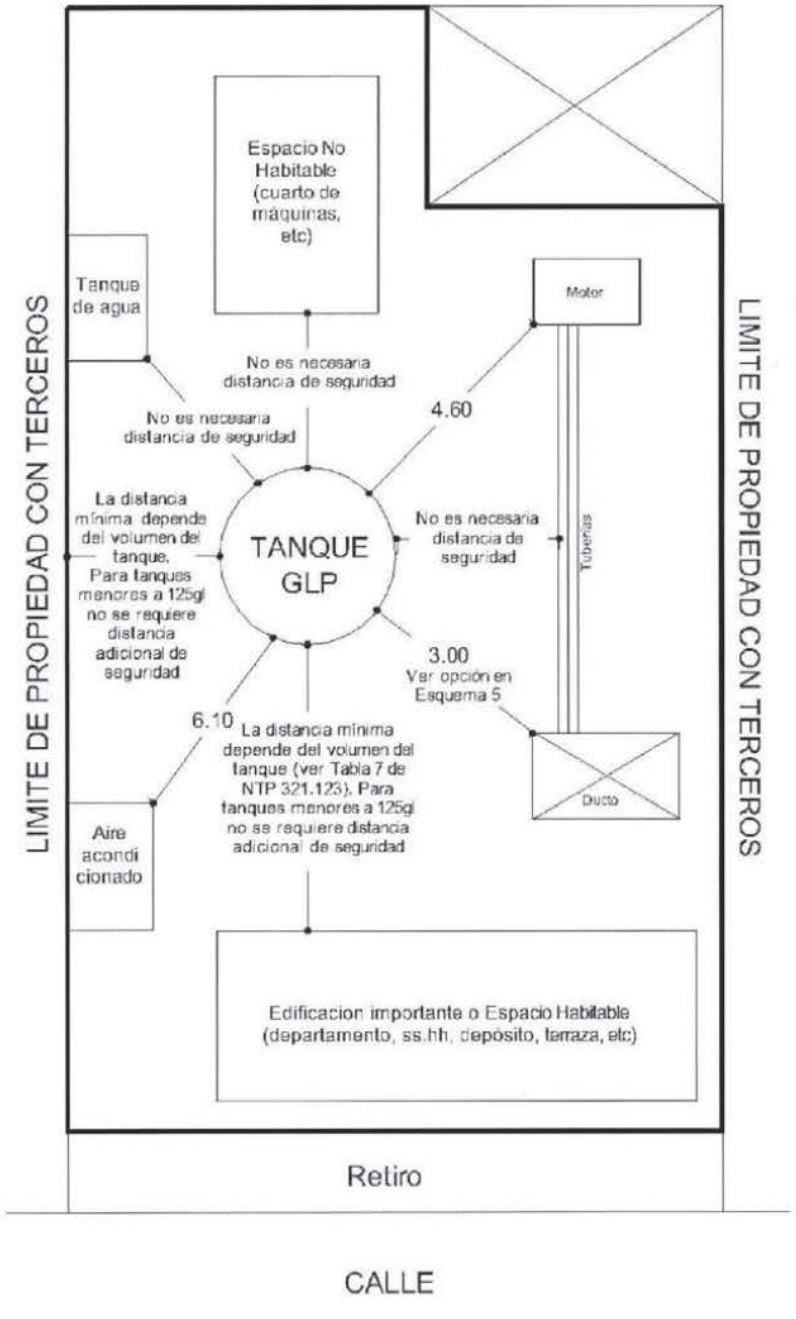
https://waltervillavicencio.com

Notas:

- Las distancias mínimas de circulación se aplican obligatoriamente a todo tanque superficial.
- Se pueden utilizar tanques verticales u horizontales, según el criterio del proyectista y las características técnicas de la edificación.

ESQUEMA 3. Distancias de seguridad adicionales de un tanque de GLP de una edificacion a distintos elementos comunes en una superficie al aire libre (por ejemplo, azotea).

Dimensiones en:
Metros.
Equivalencia:
1 m^3 = 264.17 gl

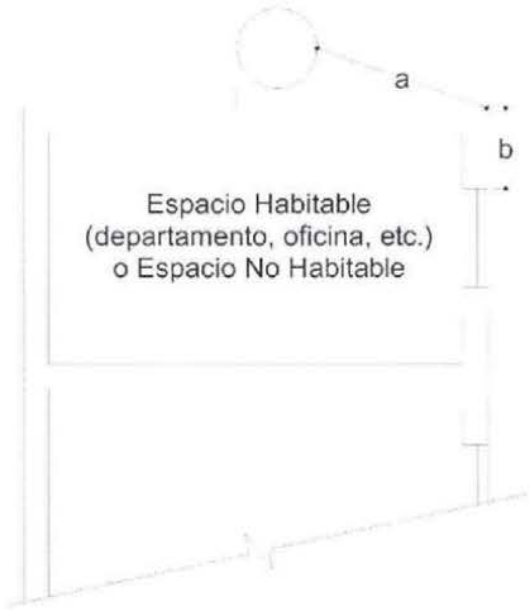


https://waltervillavicencio.com

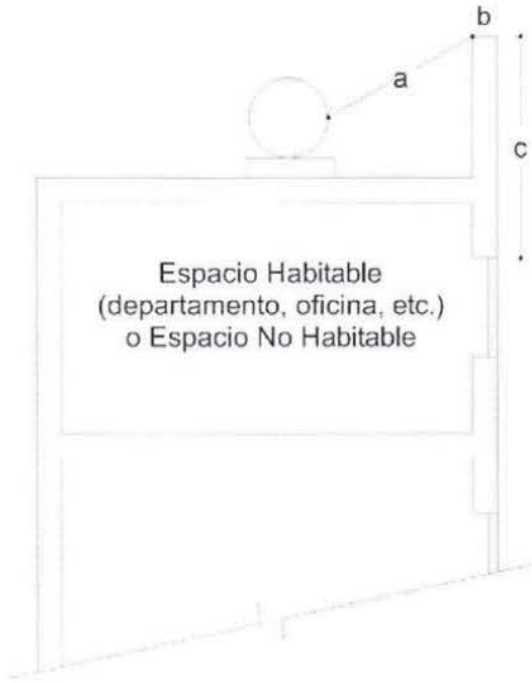
Notas:

- Para edificaciones importantes (espacios habitables) y para el límite de propiedad con terceros se puede dejar únicamente la distancia mínima de circulación indicada en el Esquema 2 solo cuando se utilicen tanques menores a 125 gl.
- La distancia al aire acondicionado se mide desde su toma de succión.

ESQUEMA 4. Distancia exigida de una abertura (ventana o mampara) ubicada al mismo nivel o por debajo del tanque.



Vista en corte de una azotea sin parapeto
a + b ≥ 3.00 m

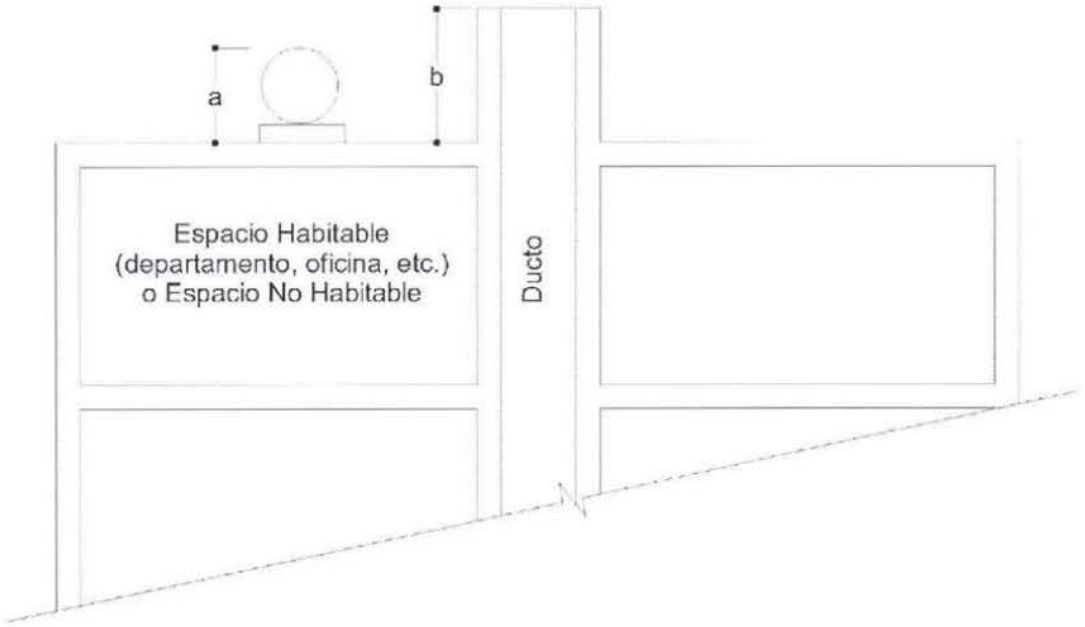


Vista en corte de una azotea con parapeto
a + b + c ≥ 3.00 m

Nota: Si la ventana es sellada (no es posible abrir el vidrio u otro material traslúcido), entonces no se requiere distancia de seguridad.

https://waltervillavicencio.com

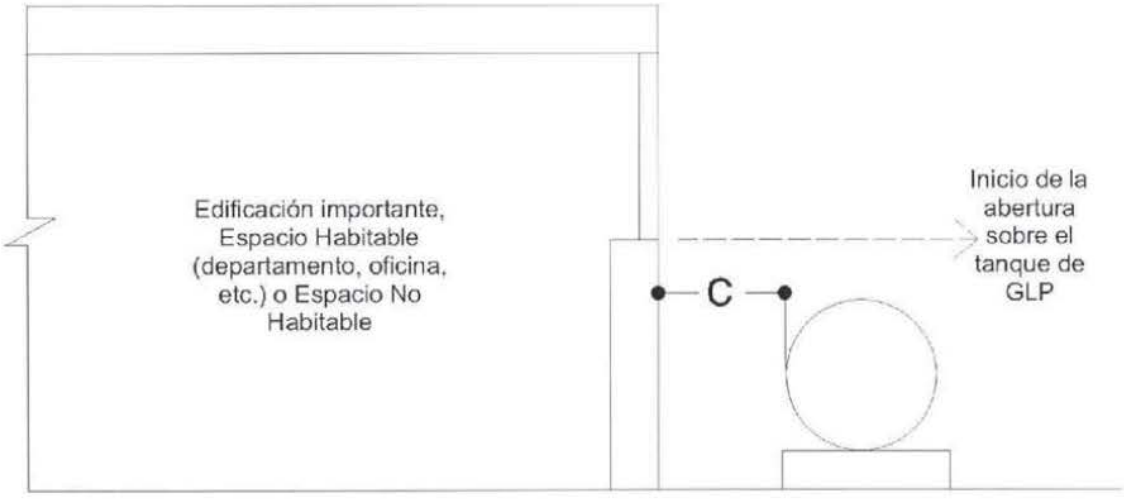
ESQUEMA 5. Separación de un tanque de GLP a un ducto.



Nota

- Para este caso solo es obligatorio dejar las distancias de circulación indicadas en el Esquema 2. Solamente si a < b, no se requiere distancia horizontal adicional de seguridad. Si a > b, entonces verificar distancia de seguridad en Esquema 3.

ESQUEMA 6. Separación de un tanque de GLP a una abertura de una edificación o espacio (habitable o no habitable)



Nota

Si la abertura se encuentra sobre el tanque de GLP no es necesario dejar una distancia adicional de seguridad (salvo lo indicado en el Esquema 2).

https://waltervillavicencio.com