LAS NUEVAS CHIMENEAS PARA APARATOS A GAS EN LA REHABILITACION DE EDIFICIOS DE VIVIENDA

Con recomendaciones para la ubicación, tipo y calidades

Y nuevo método para el cálculo de secciones

Redactados por D. Eduardo Folguera Caveda
Dr. Arquitecto, Profesor T.U.
del Departament de Construccions Arquitectòniques I,
de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Edición provisional para uso docente en esta Universidad.
ETSAB, febrero de 1998

D
Autor
20-4-98
1400348840

LAS NUEVAS CHIMENEAS PARA APARATOS A GAS EN REHABILITACION DE EDIFICIOS DE VIVIENDA

E. FOLGUERA

ESCOLA TECNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA BARCELONA
BIBLIOTECA

AP-10.32

LAS NUEVAS CHIMENEAS PARA APARATOS A GAS EN LA REHABILITACION DE EDIFICIOS DE VIVIENDA

Con recomendaciones para la ubicación, tipo y calidades

Y nuevo método para el cálculo de secciones

Redactados por D. Eduardo Folguera Caveda
Dr. Arquitecto, Profesor T.U.
del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I,
de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Según Convenio entre la UPC y GAS NATURAL SDG, S.A.

Edición provisional para uso docente en esta Universidad.
E.T.S.A.B. febrero de 1998

LOS CONDUCTOS DE EVACUACION DE LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION EN EDIFICIOS DE VIVIENDA EXISTENTES

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Indice

OBJETIVOS

1 INTRODUCCION. LOS EDIFICIOS Y LAS TERRAZAS
1.1 **Problemática**

1.2 **Los edificios y sus fachadas**

1.3 **Las terrazas-lavadero, su forma y cerramientos**

2 LOS CONDUCTOS DE EVACUACION DE GASES
2.1 **Generalidades**
De los gases y su evacuación
Los aparatos y sus conductos individuales

2.2 **Conductos colectivos**
Definición, tipos y condiciones
Secciones, materiales y aislamiento
Posiciones, revestimientos y salidas al exterior

2.3 **Conexiones de los conductos individuales**

2.4 **Chimeneas colectivas en interior de las terrazas**
Vistas o revestidas.
Condiciones constructivas

3 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS
3.1 **La incorporación de tuberias de gas al conducto**

3.2 **La incorporación de las entradas de aire a los locales**

4 CALCULOS
Tiro, presión y velocidad ascensional
Caudales y diámetros

FICHA DE DATOS

CUADRO DE RECOMENDACIONES

OBJETIVOS

Se trata de plantear determinados aspectos técnicos, funcionales y estéticos de los conductos de evacuación de gases de la combustión, en los edificios destinados a vivienda con nuevo suministro de gas o en los de reconversión desde anteriores instalaciones con gas propano.
Colaborando para la toma de decisiones con los técnicos de distribución de GAS NATURAL y los instaladores.

Igualmente se desean promocionar algunas soluciones de estos conductos, para el fomento de aparatos a gas con el coste mas racional y adecuado. Así como la resolución de estos aspectos empleando soluciones coherentes con la arquitectura de los edificios y no lesivas con el paisaje urbano de las ciudades.

Iniciando un proceso documental de soluciones que permita ser ampliado en el futuro con nuevas aportaciones no contempladas inicialmente en esta guia.

1 INTRODUCCION, LOS EDIFICIOS Y LAS TERRAZAS

1.1 Problemática

Existen muchos edificios con instalación anterior de gas, procedente de red urbana de gas manufacturado o desde antiguos centros de distribución de propano.
En estos una mayoria lo emplean para el uso exclusivo de la cocina. Respecto a la calefacción o no disponen de ella o disponen de calefacción central del edificio, con caldera a gas-oil con posible sustitución o anulación. Así como en algunas viviendas se instaló calentador de ACS individual desde el servicio anterior de propano o con botellas domésticas.

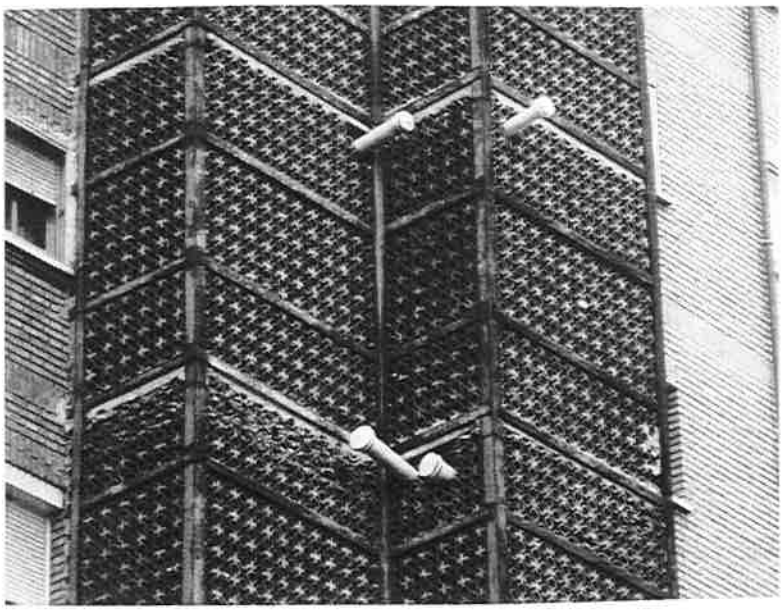
En los edificios sin instalación anterior de gas, la posibilidad de disponer de ésta por ampliaciones de las redes urbanas, produce unas expectativas en los usuarios, para uso de cocina, para la calefacción individual, calentador de agua sanitaria, secadora de ropa, etc., así como normalmente no disponen de ventilación permanente de los locales donde se han de instalar los aparatos a gas y precisará resolverlo mediante rejillas al exterior o por conductos.

El resultado ha sido que en cada ocasión, el instalador de estos servicios ha tenido que actuar en forma autónoma, resolviendo la ventilación del local y la salida de gases de estos aparatos, empleando elementos y soluciones adaptadas a las peticiones de cada usuario y a los equipos, mobiliario y elementos decorativos interiores o exteriores de cada vivienda.

Al multiplicarse dichas actuaciones se acumulan soluciones hetereogéneas en las fachadas del edificio y a espacios abiertos al exterior, el resultado puede desmerecer al edificio, deteriorar los cerramientos iniciales o añadidos y hasta crear un conflicto funcional de estas instalaciones.

También habrá que instalar la acometida, el probable conjunto de regulación, contadores, montantes, derivaciones, etc., así como los sistema de evacuación de gases de la combustión de los aparatos. Y dentro de este conjunto de trabajos evidentemente se recomienda la instalación de una chimenea colectiva, en lugar de los sistemas individualizados para cada vivienda, así como de practicar las entradas de aire, componiendolas ordenadamente.

Ejemplos de casos representativos de dichas situaciones:



1.2 Los edificios y sus fachadas

De la forma y tipologia de los edificios

En los edificios entre medianeras situados en zonas urbanas consolidadas, sin disponer de patios comunitarios ni patios de parcela interiores al edificio, frecuentemente las cocinas y lavaderos se hallan en la fachada principal a la calle, o en algunos casos a espacios semi públicos.

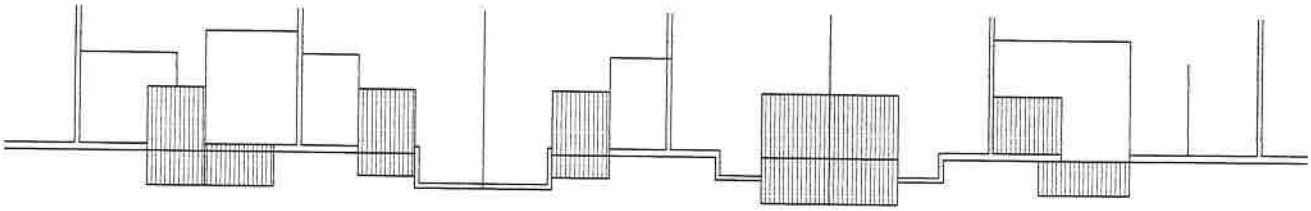


Fig. 1

En los edificios situados en zonas urbanas de expansión, como bloques aislados o enlazados, las cocinas y terrazas de lavadero siempre quedan situadas en sus fachadas.

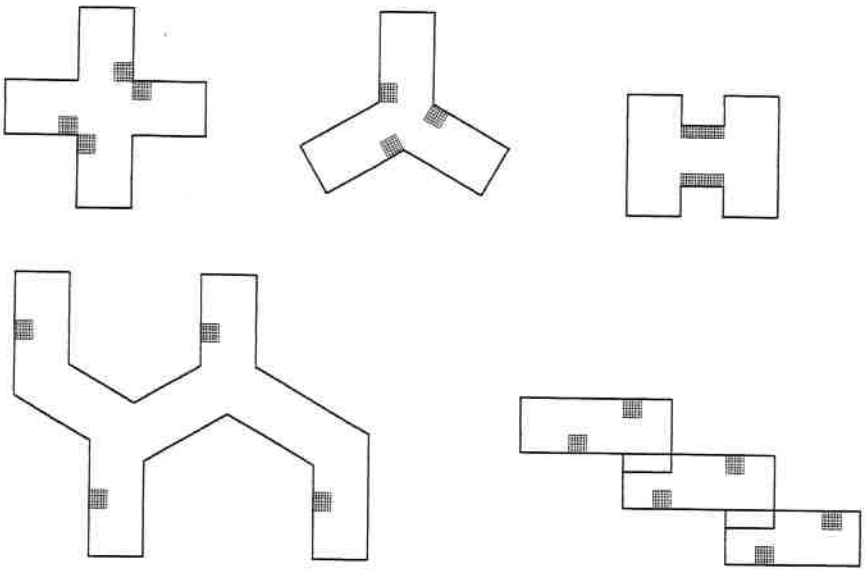


Fig. 2

Con la escalera en el interior del edificio
Cuando la escalera está situada en el interior del edificio, frecuentemente las cocinas y terrazas de cada vivienda aparecen en la fachada, individualmente o bien conjuntadas las de dos viviendas vecinas; en éste caso puede instalarse una chimenea común a ambas.

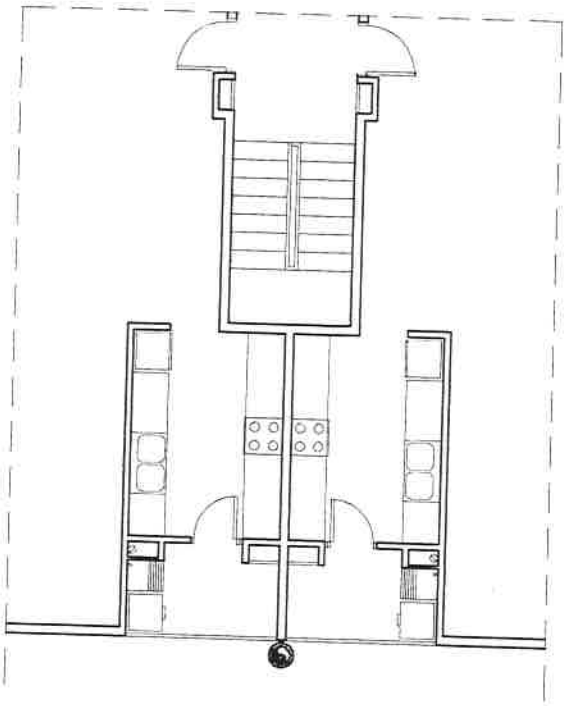


Fig. 3

Con la escalera en el exterior del edificio
Cuando la escalera está situada en el exterior del edificio, pueden aparecer a sus lados las terrazas-lavadero de dos viviendas en forma simétrica y en este caso se precisarán dos chimeneas.

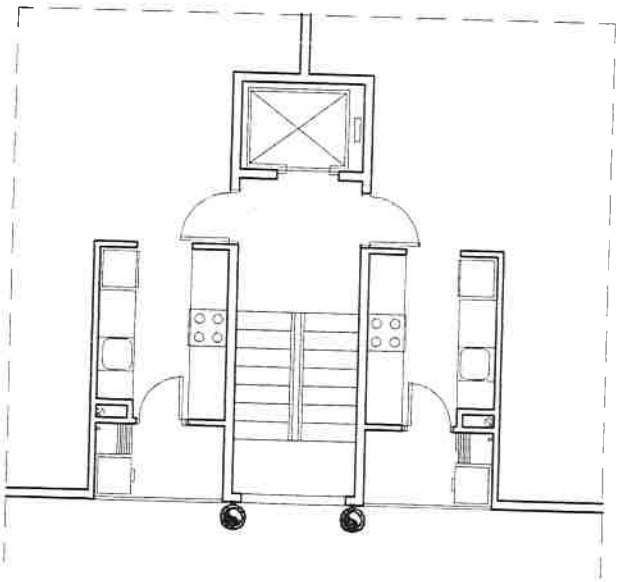


Fig. 4

De los materiales principales y la composición geométrica

Las fachadas de los edificios de viviendas construidos hasta épocas recientes, han sido proyectadas mediante composiciones tradicionales, facilmente identificables.
Básicamente las encontramos con grandes superficies con homogeneidad de formas y materiales, conteniendo las perforaciones de las ventanas y los huecos de las terrazas interiores a la edificación o mediante composiciones de varias zonas diferenciadas con empleo de un único material o con empleo de distintos según su diseño.
De estas, las mas frecuentes son las:

- Totalmente de ladrillo visto
En las que pueden instalarse chimeneas vistas en acero inoxidable o galvanizadas.

- Totalmente de fábrica estucada o pintada
- Con revestimiento de plaquetas cerámicas
- Con revestimiento de piedra artificial
En estos tres casos pueden instalarse chimeneas vistas en AcG, AcI, o con revestimiento de ocultación e integración a dichos materiales.

- Con combinación de varios materiales

Otro concepto importante referente a las fachadas es el de **su geometria**, de la que se hallan distintas composiciones de planos opacos y huecos que pueden condicionar la elección de tipos y posiciones de la chimenea.

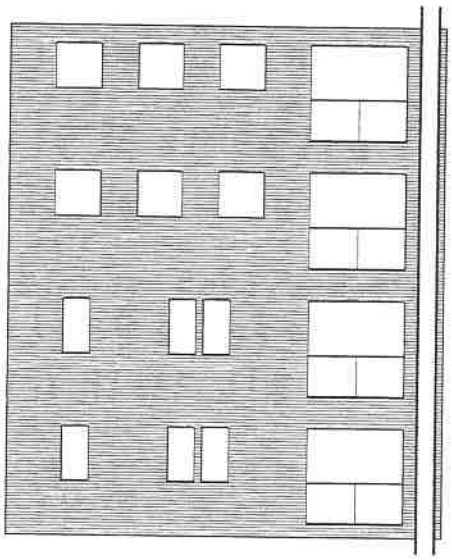


Fig. 5.1
Con uniformidad total de materiales y planos

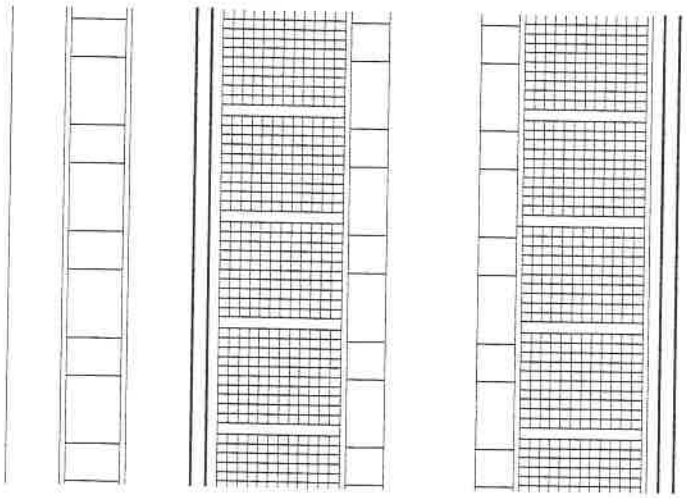


Fig. 5.2
Con composición dominante de los elementos verticales

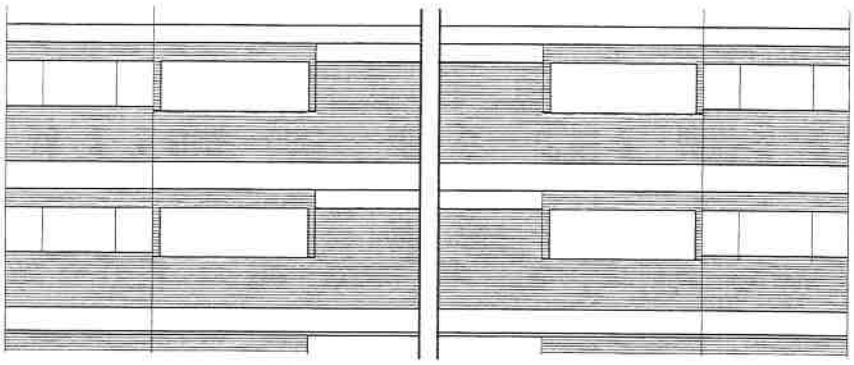


Fig. 5.3 Con composición dominante de elementos horizontales

Así como también hallaremos composiciones irregulares.

1.3 Las terrazas-lavadero, su forma y cerramientos

De estos espacios encontraremos toda clase de variantes normalmente con planta rectangular, situadas en el interior o en el exterior del cuerpo del edificio, dependiendo directamente de las cocinas o compartiendolas con otras piezas, abiertas o cerradas, individuales o pareadas y con los materiales originales de su cerramiento o los de añadidos para cerrarlas incorporando dicho espacio al interior de la vivienda.

Conviene recordar la definición en el RIGLO ITC. MI-IRG 05 *Locales destinados a contener aparatos a gas. Condiciones de ventilación y configuración,* en el que se menciona: "Se considera como zona exterior una terraza o galeria, si ésta dispone de una superficie permanentemente abierta que sea al menos igual al 40 % de la superficie de sus paredes que den al exterior o a un patio de ventilación. En cualquier caso esta superficie permanentemente abierta deberá ser como mínimo de 2 m^2.".

Y como que será frente o al lado de estas terrazas donde se podrán situar las chimeneas colectivas, conviene planter sus condiciones.

La posición de las terrazas respecto al cuerpo del edificio
Pueden estar en varias posiciones:

Totalmente interior. Con solo su frontal abierto al exterior.
Cerrada lateralmente con dos paredes opacas, con puerta de acceso desde la cocina en la pared frontal o en una lateral. Permitiran distintas posiciones de la chimenea para conexiones simples o dobles.

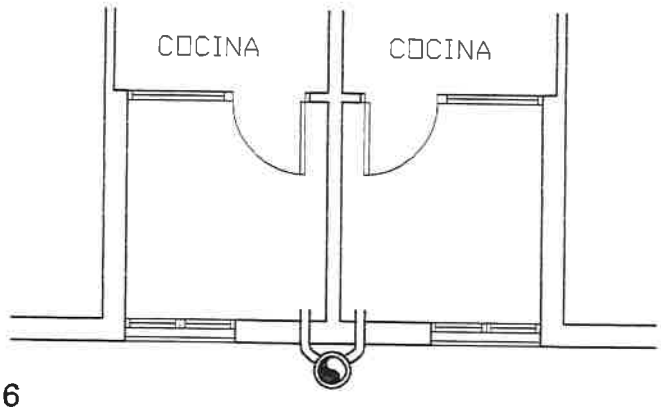


Fig. 6

Parcialmente interior
Con frontal totalmente abierto y dos laterales parcialmente abiertos.
En estos paramentos encontramos los mismos materiales y composiciones mencionados en las variantes del caso anterior. La chimenea deberá situarse en las paredes exteriores a la terraza.

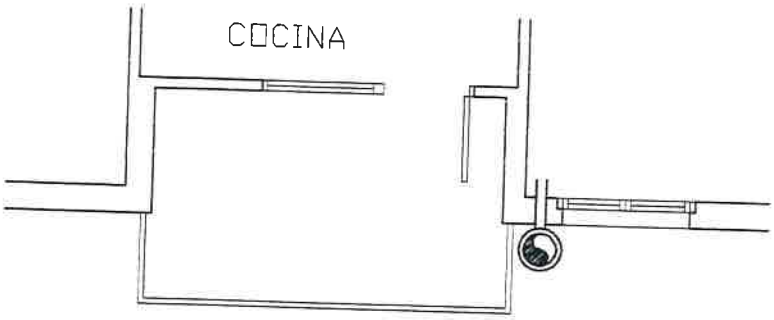


Fig. 7

Totalmente exterior
Aparecen como volumenes en saledizo, exteriores al plano principal de las fachadas.
Pueden estar parcialmente cerradas con un lateral opaco o totalmente abiertas al exterior. El conducto individual deberá situarse en las paredes exteriores de la terraza.

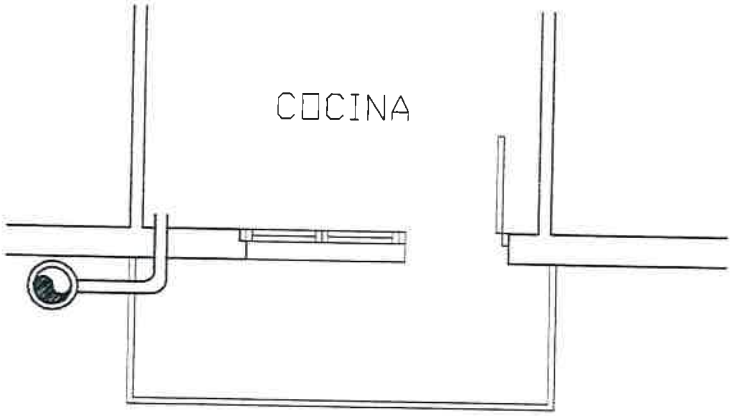


Fig. 8

(Fotografias nº 15, 16 y 17)

La posición relativa del local cocina con la terraza
En función de estas posiciones, los aparatos a gas y las salidas de sus conductos de evacuación conectados podrán situarse en determinadas posiciones, en efecto se distinguen dichas posibiblidades según las variantes siguientes:

Cocinas con todo su paramento de fachada dando a la terraza

Ver Fig. 6 y Fig. 7

Cocinas con solo una parte de su cerramiento de fachada dando a la terraza

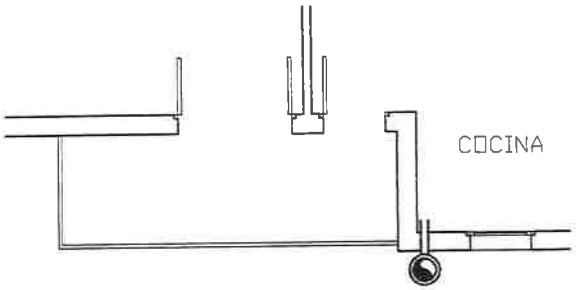


Fig. 9-1

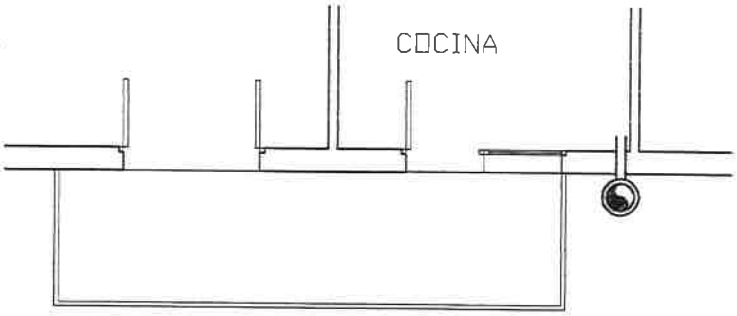


Fig. 9-2

Cocinas con cerramiento de fachada independiente de la terraza

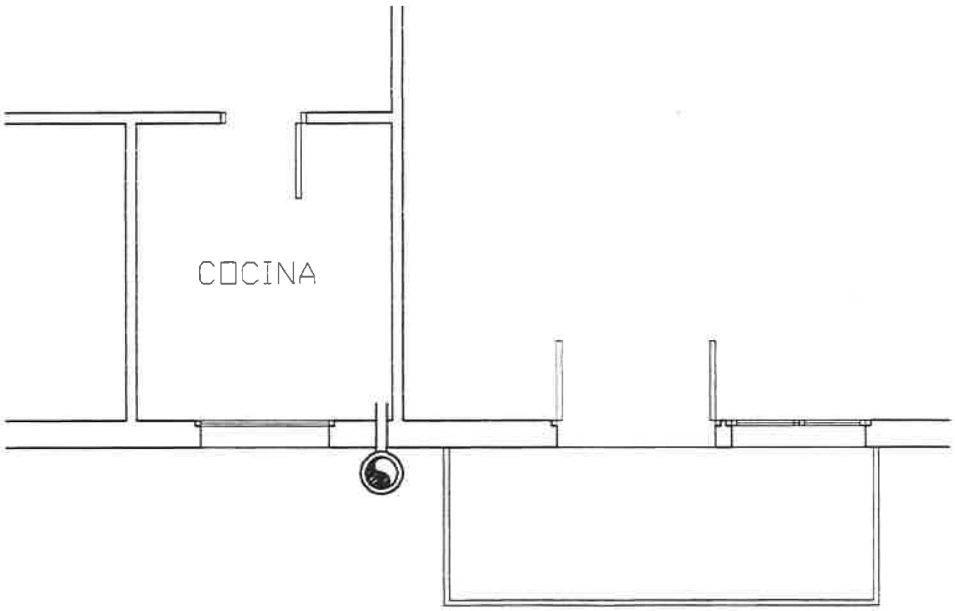


Fig. 10

Ceramientos y barandas

Los cerramientos y barandas de estas terrazas pueden presentar distintos tipos, los mas comunes son los siguientes:

- Frontal con barandilla metálica y posible acristalamiento posterior a la construcción inicial, en forma de balconera que aparece visible desde el exterior. En el que la salida de gases podrá practicarse sobre el dintel de la abertura, cerca del techo y respetando la zona de reserva estructural.

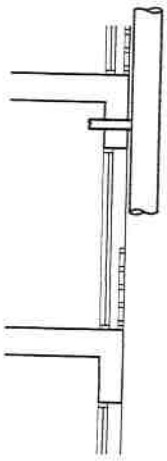


Fig. 11

- Frontal con baranda opaca maciza de ladrillo visto o de fábrica revestida de estuco o de aplacado. Con posible acristalamiento posterior a la construcción inicial, en forma de ventana exterior.
Al no existir dintel de la abertura, la salida se hará en el lateral opaco de la ventana.

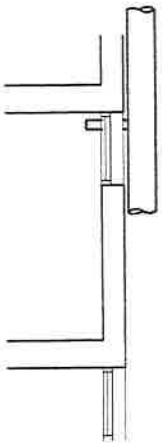


Fig. 12

- Frontal con celosia continua a toda la altura del edificio, formada con distintos materiales: lamas metálicas, hormigón prefabricado en pequeñas piezas (piedra artificial), celosia de piezas cerámicas o celosia de ladrillo visto dejando huecos.
Y con posibles balconeras de cerramiento que resultan poco aparentes desde el exterior.
En estos casos no se podrán situar las chimeneas delante de las celosias y se situarán sobre los posibles muros testeros que las enmarcan o separan de las vecinas

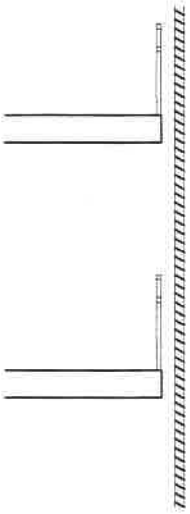


Fig. 13-I

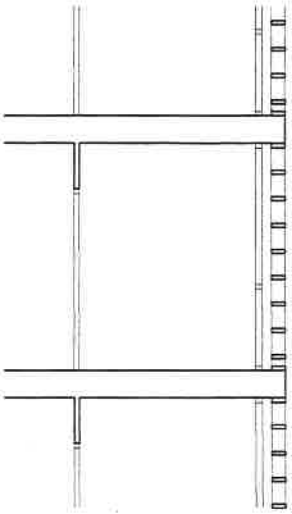
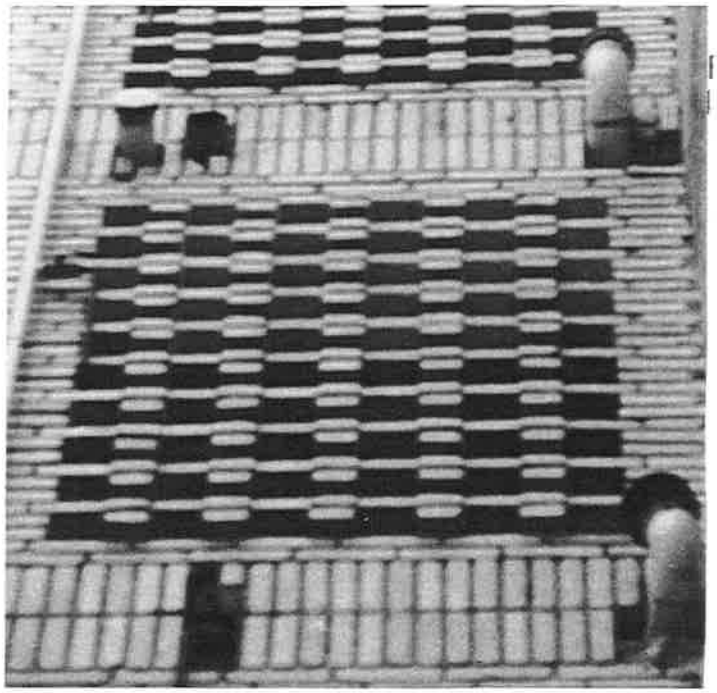
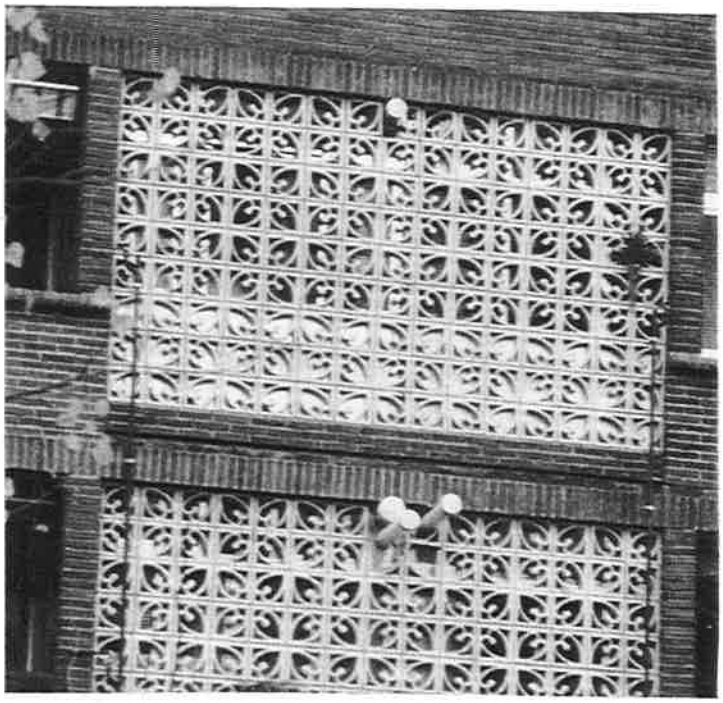


Fig. 13-II





- Con celosias como las anteriores pero solo en la parte abierta del paramento frontal.
En caso de existir dintel, la solución será como la de la Fig. 12 pero siempre en posiciones fuera del hueco existente.

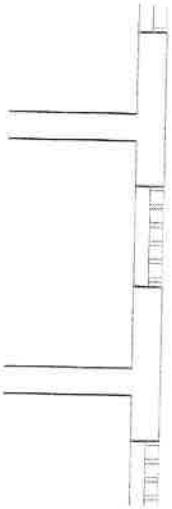


Fig. 14

2 LOS CONDUCTOS DE EVACUACION DE GASES

2.1 Generalidades

De los gases y su evacuación

La composición química
Existen dos tipos principales de gas natural según su procedencia. Con ligeras variantes, ambos están compuestos de metano (entre el 85 y el 91 %) y, en menores proporciones, de etano, nitrógeno e hidrocarburos.

Poder calorífico
El PCS superior es el que se obtiene por combustión completa de una unidad de volumen o de masa de gas, hasta la condensación por enfriamiento del vapor de agua contenido en los productos de la combustión. Se considera posible obtener los 42 MJ/m^3, equivalentes a 10.000 kcal/m^3. En realidad, con el gas Tipo 1 se obtienen 10.500 kcal/m^3 y con el Tipo 2, 10.130 kcal/m^3.
El PCI, poder calorífico inferior es el obtenido por la combustión completa de una unidad de gas, normalmente un metro cúbico, sin llegar a la condensación del vapor de agua. Se considera, aproximadamente, el valor de 38 MJ/m^3, equivalente a 9.000 kcal/m^3.

Densidad relativa
La de los dos tipos de gas natural es de 0,57 y 0,64, pudiendo en la práctica tomar el valor de 0,6.

Poder comburífero
Para la combustión del gas natural se precisa un aporte de aire de 10,1 veces el caudal de gas.

La mezcla del caudal de gas consumido con aire ambiente o aire exterior dá un caudal de gases a evacuar de:

$$Q = q + 10{,}1 \cdot q = 11{,}1 \cdot q \quad (\text{en } m^3 / h)$$

La temperatura de la mezcla a evacuar será la proporcional a la del gas consumido y la del aire, esta mezcla a la entrada del conducto se puede tomar de 110 a 140 ºC (en la práctica se toma 120 ºC).

Los aparatos y sus conductos individuales

Si son **de tiro atmosférico**, precisan de una campana cortatiro acoplada interiormente o incorporada exteriormente.
A este dispositivo se le conecta un tramo de conducto individual y vertical de longitud mínima 20 cm. A partir de éste, puede seguir con una curva y tomar una inclinación de pendiente mínima 3 % y una longitud máxima de 3 m, hasta el exterior o unirlo a un conducto vertical, individual o colectivo.
Los diámetros de estos conductos de tiro atmosférico se toman en la práctica y según la recomendación de la NTE-ISH-74 *Conductos de evacuación*, en función de la potencia calorífica del aparato:

hasta 12000 kcal/h	90 mm
de 12000 a 18000	110 mm
de 18000 a 30000	130 mm
de 30000 a 40000	150 mm

La Recomendación SEDIGAS RS-U-03 de 1996 menciona que, para las salidas de los aparatos de circuito abierto y tiro natural los diámetros serán de:

hasta 11,5 kW (13.372 kcal/h)	90 mm
hasta 17,5 kW (20.348 kcal/h)	110 mm
hasta 24 kW (27.907 kcal/h)	125 mm
hasta 31,5 kW (36.628 kcal/h)	139 mm
para más de 31,5 kW	175 mm

Que por ser de rango superior a la NTE obliga a considerar estos valores.

Los materiales empleados en la práctica para estas conducciones deben ser metálicos, resistentes a la corrosión y a la temperatura, por lo que se utilizarán de acero galvanizado con tubo doblado o en espiral, acero esmaltado en caliente o ~~el~~ acero inoxidable. No se deben aceptar los conductos de aluminio flexible ni de PVC debido a su fragilidad frente a las condiciones y temperaturas del servicio.

Los aparatos **de tiro forzado**, al producir una presión interior mayor que la del local, pueden representar un peligro en caso de cualquier defecto del conducto que, por fugas, permita la salida al local de los gases de combustión. Esto exige que el conducto sea suministrado por el fabricante de las calderas y la instalación, homologada y sea revisada periódicamente.
Estas calderas no pueden conectarse a conductos colectivos de tiro natural. Y las colectivas de tiro forzado con extractor general, deben llevar automatizado su extractor con el funcionamiento de cualquier caldera conectada.
Las secciones de los conductos de evacuación de tiro forzado pueden ser mucho menores que las de los de tiro natural. Pero el cálculo deberá realizarlo el proyectista de acuerdo con los datos de los fabricantes.

Los aparatos **estancos** con su conducto concéntrico (que no precisa el tramo vertical de 20 cm sobre el aparato) pueden conectarse a chimeneas especiales de doble conducto o con la entrada de aire directa del exterior y la salida conectada a conducto unitario.

2.2 Conductos colectivos

Definición tipos y condiciones

Son soluciones con un conducto comunitario al que se conectan los individuales de aparato o de vivienda. En los edificios ya construidos se situan normalmente al exterior del edificio, expresando su existencia o bien ocultandola o integrandola en la arquitectura del mismo.
Al ser generalmente conductos vistos precisan de una ejecución de alta calidad estética y técnica para evitar que la intemperie pueda degradar sus materiales por oxidación, polvo, contaminantes, etc..

El Reglamento de Instalaciones de Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, en su IT.IC.08 *Chimeneas y conductos de humo*, exige que, cuando los conductos de humos de las calderas domésticas desemboquen en un conducto común, lo harán a través de un tramo ascendente cuya altura sea, por lo menos, igual a una planta.

Esta propuesta induce al uso de los conductos colectivos multiples de albañileria mencionados en la NTE-ISH y aunque define las características exigibles en estos conductos con unas calidades de material, forma, estanquidad de sus juntas, etc., no todos los fabricantes de estos conductos las ofrecen, por lo que en el proyecto en que se prescriban deberán especificarse las condiciones de estanquidad y la exigencia de los ensayos necesarios.
También resulta que en los conductos exteriores no es aconsejable la construcción de conductos de albañileria y se recomienda proyectarlos prefabricadas en plancha metálica.

A ser posible deberán ser totalmente verticales hasta la salida sobre la cubierta del edificio, con una altura mínima de 1,60 m. sobre cualquier obstrucción.
En caso de precisar una desviación, el ángulo no será mayor de 20 º y se mantendrán verticales los últimos 2 m. del recorrido.

Los tramos individuales ascendentes de conexión al conducto principal pueden ser exteriores al conducto principal o interiores a éste. Pero conviene adaptarlos a su material y calorifugarlos.

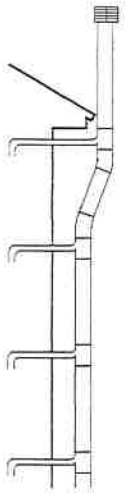


Fig. 15

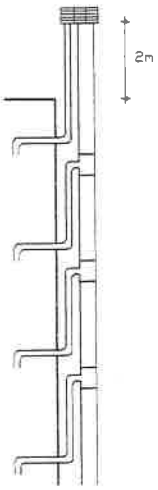


Fig. 16-1

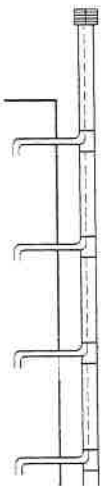


Fig. 16-2

Tipos básicos

Pueden emplearse chimeneas de conducto unitario con sección uniforme o escalonada, o las de conducto múltiple las cuales siempre resultan de sección escalonada.
En las de conducto unitario su sección puede ser uniforme en toda su altura o bien de sección escalonada, variando su diámetro según el cálculo.
En las de conductos múltiples se dividirá el número de plantas servidas en varias secciones independientes. Teóricamente resultan más eficaces al reducir el número de hipotesis de conexiones en funcionamiento, pero en la realidad no resulta efectivo y se encarece innecesariamente.

La sección mas efectiva es la circular, debido a ofrecer un comportamiento cinético de mayor calidad para la ascensión de los gases aunque se pueden aceptar las ovoidales así como las rectangulares si sus lados se mantienen como máximo en una relación 1:3.

En cuanto a su presencia pueden dejarse vistas, expresando claramente su función pero en este caso deben ser realizadas con calidades altas y en acero inoxidable o en acero galvanizado pintado. Así como pueden ocultarse con un revestimiento exterior.

Las rectangulares aunque puedan generar algunas turbulencias interiores, con un pequeño sobredimensionado cumplirán su misión. Pueden también ser dejadas vistas y pueden ocultarse, incorporandolas a formas de la misma fachada.

Al exterior se podrá utilizar el acero galvanizado al natural o a ser posible pintado o el acero inoxidable AISI-316 o 304 visto en acabado pulido o natural. En las calorifugadas para su conducto interno conviene emplear acero inoxidable y el espesor de la plancha en ámbos casos no será menor de 0,5 mm..

El aislamiento térmico siempre será recomendable y en su disposición entre dos plachas metálicas deberá asegurar la rotura de puentes térmicos. El material adecuado es la espuma rígida de poliuretano de alta densidad (70 kg/m^3).

Posición relativa a la fachada, revestimientos y salidas al exterior
En resúmen se mencionan las de:
Situada en paramento libre y de anchura suficiente:
En este caso se podrán emplear todos los modelos y variantes expresadas sin más limitación que la estética con el conjunto de la fachada

En una esquina del edificio:
En estas posiciones deberá atenderse a la solución que ofrezca la mayor discreción.
En las rectangulares vistas o revestidas, para evitar la visión de unión de dos materiales en un mismo plano, puede mantenerse una separación de entre 6 y 10 cm. entre la chimenea y la esquina que expresará la independencia de material y color. Ver Fig. 17-1

Si la fachada debe ser rehabilitada, puede prolongarse un plano lateral coincidiendo con el de la nueva chimenea. Ver Fig. 17-2

Puede también situarse en la misma esquina, con sección circular o rectangular, expresando claramente su existencia como nuevo elemento compositivo pero en este caso precisará una alta calidad de diseño de su forma, color, sombrerete y abrazaderas, por lo que deberia ser proyectada por profesionales del diseño, ver Fig. 17-3.

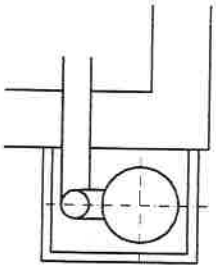


Fig. 17-1

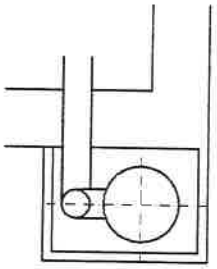


Fig. 17-2

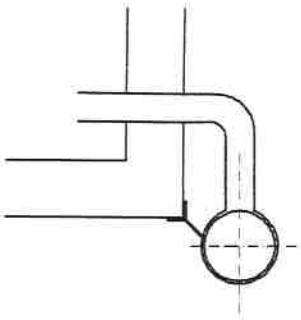


Fig. 17-3

En un ángulo entre muros exteriores

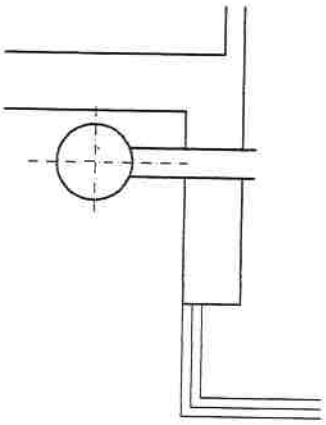


Fig. 18

En un testero de pared divisoria de dos terrazas
Que permita la conexión de dos viviendas

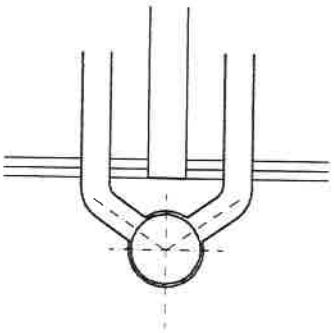


Fig. 19

Los revestimientos de ocultación

Las ocultadas con placas formando una sección rectangular permiten reproducir el acabado propio de la fachada.
La sección de las chimeneas ocultadas podrá ser circular o rectangular. Las rectangulares pueden permitir una dimension menor del conjunto pero resultan con costes superiores no justificables excepto para los casos en que se precise reducir al máximo sus dimensiones exteriores.
El material de la chimenea puede ser más económico que en las vistas, se recomienda el uso de acero galvanizado, sin tratamiento exterior.

El aislamiento térmico interior és siempre recomendable como en las vistas, pero el propio material del revestimiento y la cámara de aire creada forman un breve aislamiento térmico que permitiria emplear la chimenea sin aislamiento. O bién se puede revestir el conducto comunitario y los individuales con una manta de fibras minerales.

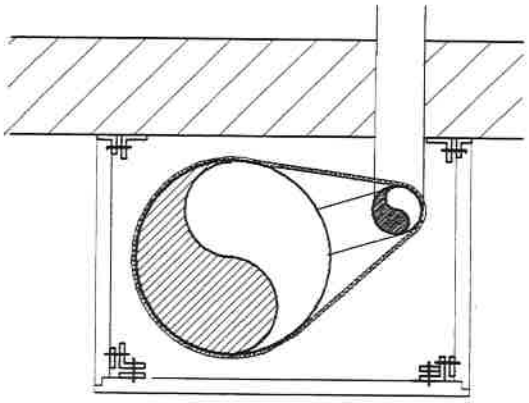


Fig. 20

Pueden emplearse soluciones con revestimiento de plaquetas de obra vista, con revestimiento de placas prefabricadas de piedra natural o artificial con revestimiento de placas prefabricadas para pintar o estucar con plancha metálica vista, inoxidable o pintada y cualquier otro material resistente a la intemperie

Los sistemas de montaje de los paneles de revestimiento precisarán de una estructura auxiliar que será normalmente metálica, fijada a las paredes y que permita la sujección mecánica de los paneles, los cuales deben ser desmontables para facilitar cualquier actuación de mantenimiento o reparación de la chimenena interior.

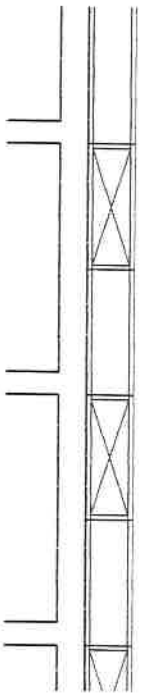


Fig. 20-1

También pueden emplearse sistemas de ocultación mediante planchas metálicas adosadas directamente a las chimeneas.

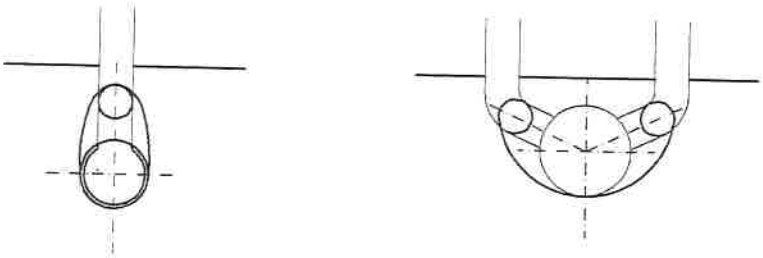


Fig. 21

Elementos de salida al exterior. Sombreretes

El tramo recto de salida sobre el edificio dispondrá una terminación con un sombrerete de aspiración estática y que impida la entrada del agua de lluvia. Debe facilitar la formación de una depresión en su interior para aspirar los gases ascendentes sea cual sea la dirección y velocidad del viento existente en su zona.
En el mercado existen productos que cumplen correctamente esta misión y que se caracterizan por ser de álabes verticales, de álabes horizontales y de tipo esférico.
Debe solicitarse la homologación y datos técnicos de su capacidad de aspiración.

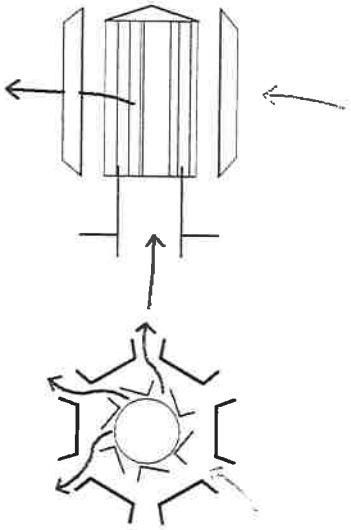


Fig. 22-1

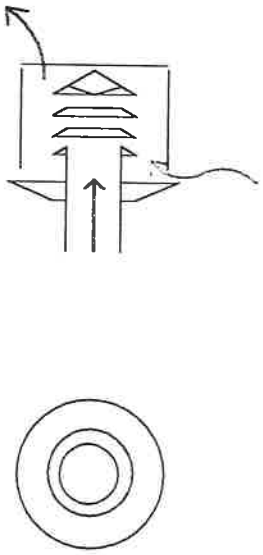


Fig. 22-2

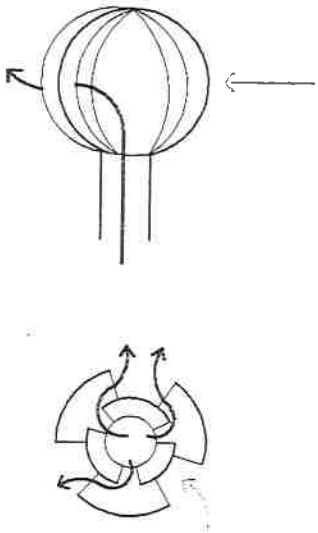


Fig. 22-3

2.3 Conexiones de los conductos individuales

La posición de las salidas individuales tanto simples como dobles, su ascensión y la conexión al conducto colectivo, pueden tomar distintas soluciones.

Conexiones dobles:

- Exteriores al conducto colectivo

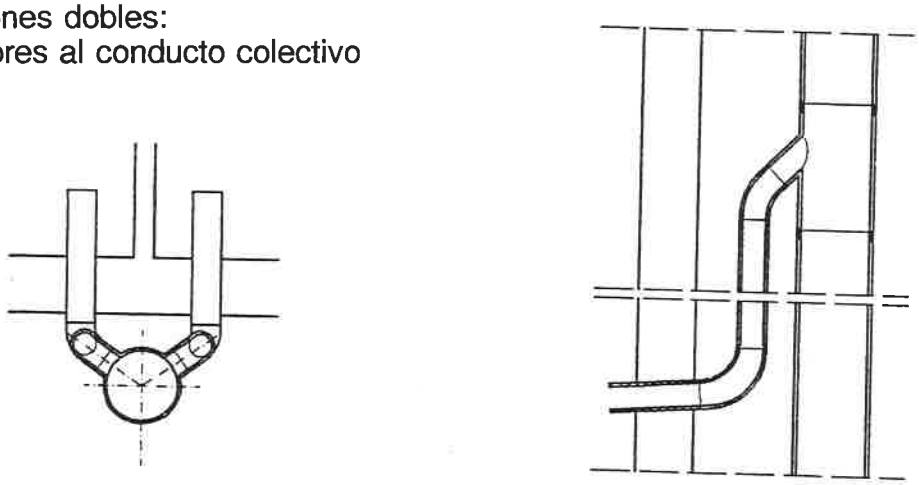


Fig. 23-1

- Con prolongación por el interior del colectivo

Fig. 23-2

- Con prolongación mediante plancha separadora

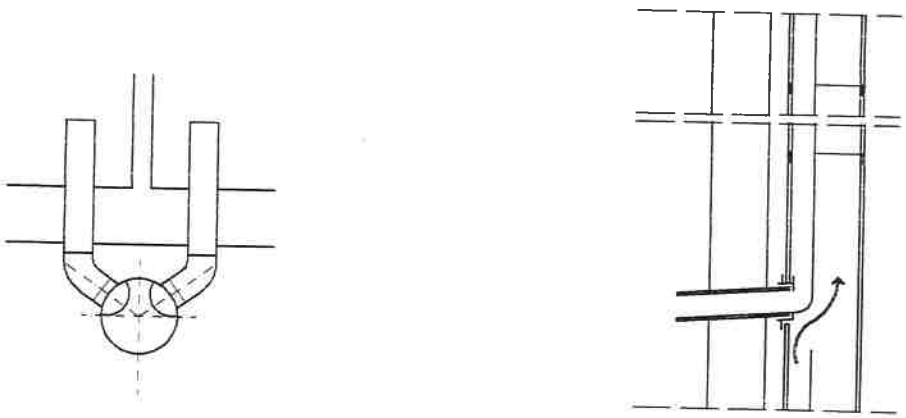


Fig. 23-3

Conexiones simples con similares condiciones

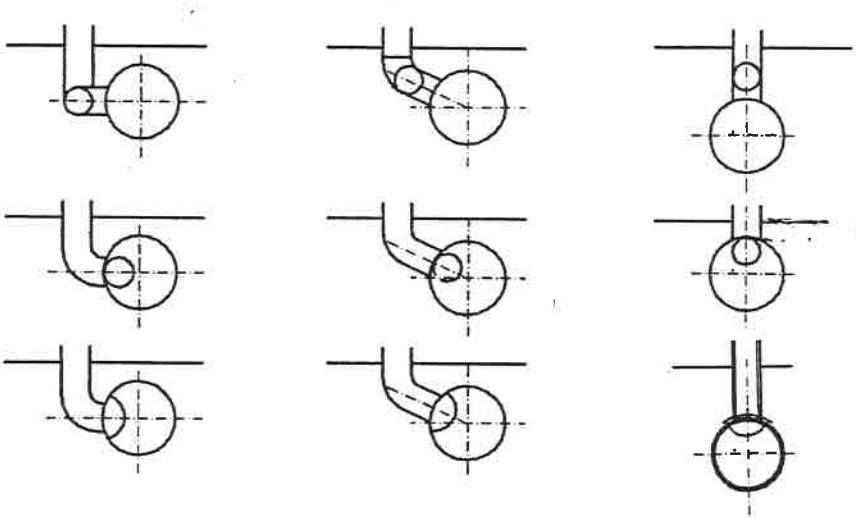


Fig. 24

Las separaciones entre el paramento de soporte y los conductos, así como entre los privados y los colectivos dependeran del tipo de accesorios que emplee el fabricante.

2.4 Chimeneas colectivas en interior de las terrazas

Estas situaciones favorecen extraordinariamente el montaje y las conexiones de los aparatos interiores de las viviendas. En cambio los trabajos de su instalación generan molestias a los usuarios no siempre dispuestos a aceptarlas.

Deberá existir algún paramento libre de aparatos o mobiliario fijo de todas las terrazas en columna, no dificultar el acceso a la terraza o los desplazamientos del usuario en ella y en caso de disponer de tendedero de ropa tampoco reducirá su dimensión.

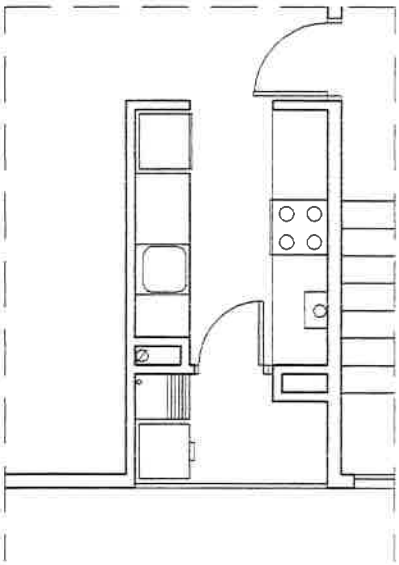


Fig. 25

El paso a través de los forjados de techo precisará de protecciones en la entrega de chimenea con el solado de la terraza

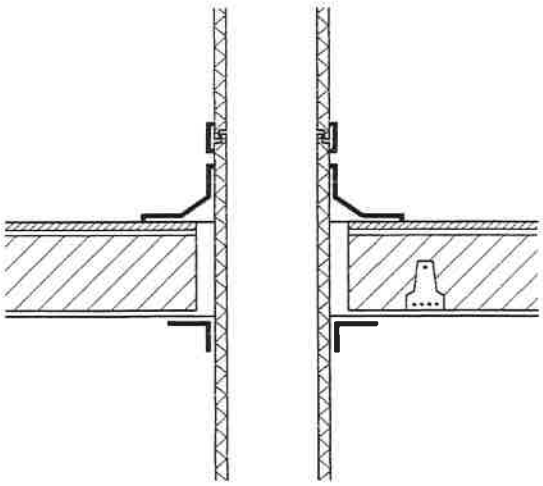


Fig. 26

También podrán ser vistas o revestidas

Las vistas igual como las exteriores precisan de alta calidad en sus materiales y ejecución, agravandose por el hecho de ocupar parte del espacio privado, su presencia inmediata y la afectación a los elementos que puedan existir.

En estas situaciones se recomiendan las de menores dimensiones que acostumbran a ser las de conducto único.

Pueden utilizarse con sección rectangular para hasta ocho plantas y una conexión por planta. Con altura superior, el espacio a utilizar resulta menor con empleo de las circulares.
Se utilizará el acero galvanizado pintado o el acero inoxidable natural o pulido.

Estas chimeneas deben ser siempre calorifugadas.

Las revestidas deberán cumplir lo mencionado para las ocultadas exteriores al edificio, agravandose por la afectación mencionada y la ocupación de espacio, pero su presencia física resulta más discreta.

Los materiales del revestimiento pueden ser de diversos tipos, adaptandose a los de las paredes de la terraza, con plaquetas de obra vista, placas prefabricadas de piedra natural o artificial o para pintar o estucar, plancha metálica de acero inoxidable vista, galvanizada pintada, aluminio anodizado, etc..

La forma exterior del revestimiento convendrá que sea rectangular, excepto para casos de diseños especiales.

3 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

3.1 La incorporación de tuberias de gas al conjunto.

En el caso de disponer los contadores en la cubierta o en el interior de las viviendas, puede añadirse la columna de distribución del gas sobre el cuerpo del revestimiento de la chimenea, en forma visible o con algún sistema aceptable de ocultación.

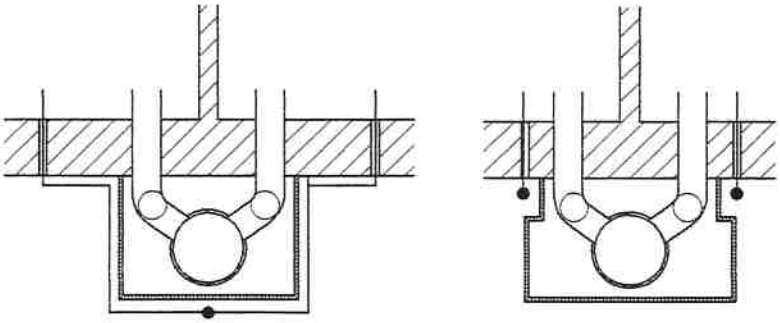


Fig. 27

3.2 La incorporación de las entradas de aire a los locales

En el caso de edificios sin instalación previa de gas y que además de ésta deban practicarse las ventilaciones de los locales con aparatos; las aberturas en paredes y las rejillas podrian quedar incorporadas al conjunto de trabajos y elementos de nueva implantación.
En efecto una simple plancha metática adosada lateralmente al revestimiento de la chimenea y con su misma calidad y acabados, podrá contener la protección a las aberturas de los muros y ofrecer una vision ordenada del conjunto.
En algunos casos las aberturas pueden precisar situarse en lugares distintos en cada vivienda, lo cual dificultaria dicha solución aunque la plancha mencionada puede ocultar y disimular las posibles diferencias.

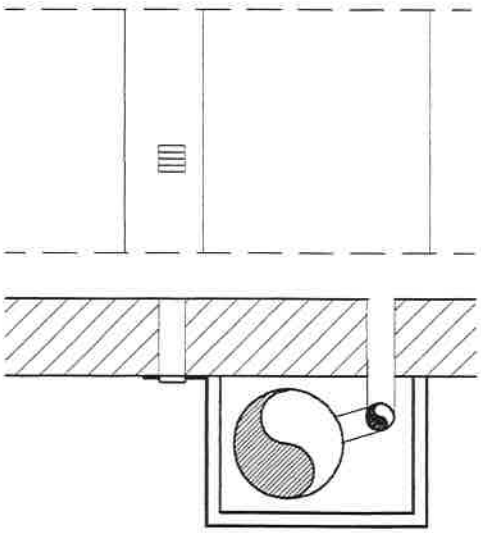


Fig. 28

4 CALCULOS

Tiro, presión y velocidad ascensional

El tiro **H** és la fuerza ascensional de los humos o aire en el interior y será mayor cuanto mayor sea la altura y la diferencia de temperaturas entre el aire o los gases en los dos extremos.

Depende de una serie de conceptos, tales como:

Ti: Temperatura interior del local, variable dentro de unos estrechos márgenes
Te: Temperatura del aire exterior, con fuertes variaciones diarias y estacionales
Tm: Media en el interior de la propia chimenea
h: altura de la chimenea en metros
pe_e: peso específico del aire exterior
pe_i: peso específico del aire a extraer

Calculándose mediante la fórmula:

$$H = h\ (pe_e - pe_i) \quad \text{en mm cda.}$$

Se admite la hipótesis de que la densidad media de los gases y, en consecuencia, sus pesos específicos, es la misma que la de un aire a la misma temperatura y presión.

El tiro vendrá reducido por el efecto de la pérdida de carga propia de la chimenea (ΔP), ya que parte del tiro se pierde a lo largo del recorrido. Se calcula mediante la fórmula:

$$\Delta P = (k \times h/s + \Sigma\rho)\ v^2/2 \times pe/g\ , \text{ en mm cda}$$

siendo:
k: coeficiente de rozamiento, con 0,9 para el acero
s: lado de la sección de la chimenea (cuadrada)
$\Sigma\rho$: suma de las resistencias simples
v: velocidad del aire en su interior, en m/s.

O mediante la fórmula empleada para conductos de aire acondicionado:

$$\Delta P = 0{,}4\ .\ k\ (L\ /\ d^{1,22})\ v^{1,82}$$

L: longitud en metros
k: coeficiente de rozamiento interno (0,9 para el acero)
d: diámetro en cm.
v: velocidad en m/s.

La presión estática, P_e és el valor de la presión del aire en un espacio cerrado, ejercida sobre sus paredes, en mm cda. Puede ser positiva o negativa si es mayor o menor que la atmosférica. Se manifiesta en todas direcciones y perpendicularmente a la dirección de los objetos y paramentos de un local.

La presión dinámica, P_d és la fuerza por unidad de superficie debida a la velocidad del aire. Siempre es positiva y en la dirección y sentido de la corriente.
Y la presión total P_t resulta de la suma de las dos anteriores con sus respectivos signos.

Y la velocidad del aire en un conducto o sección espacial dada podrá calcularse con la expresión:

$$v = 4{,}04 \sqrt{P_d} \text{ en m/s}$$

Pero como el cálculo de las presiones en las chimeneas resulta laborioso para determinar la velocidad ascensional de los gases, puede emplearse la fórmula siguiente:

$$v = \sqrt{2 \times g \times \alpha \times h \frac{T_g - T_e}{1 + \alpha \times T_e}} \text{ en m/s}$$

siendo:
α: coeficiente de dilatación de los gases = 1/273
h: altura de la chimenea, en m
T_g: temperatura de los gases a la salida del generador, en °C
T_e: temperatura del aire exterior
g: 9,8 m/s^2

Determinada la velocidad ascensional y con el caudal Q en m^3 / h, o la sección S en m^2, pueden calcularse estos

$$Q = v \times S \times 3600$$

La temperatura de los gases a la entrada de la chimenea colectiva, después de tramo individual, sin aislamiento y con longitudes que pueden llegar a ser de 5,80 m., puede oscilar entre los 50 y los 70 °C (en la práctica se toma de 60 °C).
A nivel orientativo y si no se dispone de datos más precisos, la temperatura del aire exterior se tomará en invierno de 0°C o 10°C según sea el clima frío o templado; y en otras estaciones no rigurosas, de 20°C. En la práctica se toma el valor de T_e = 10 °C y resultaran los valores siguientes:

$$\Delta T = T_i - T_e = 60 - 10 = 50 \text{ °C}$$

$$1 + \alpha \times T_e = 1{,}036$$

y que para T_i = 60 °C la velocidad será de:

$$v = \sqrt{2 \times 9{,}8 \times \frac{1}{273} \times h \times \frac{50}{1{,}036}} = 1{,}86 \sqrt{h}$$

Si no existiera rozamiento interno por el material o cambios de dirección; aunque orientativamente se puede considerar que, para compensar las pérdidas de presión en conductos metálicos con un cambio suave de dirección, se aplicará un coeficiente k de 0,9 y con hasta tres cambios, de 0,6.

Por lo que en el caso más favorable será de: 1,86 x 0,9 = 1,67

y su velocidad resultará de: $v = 1{,}67 \sqrt{h}$

Y en el caso mas desfavorable: 1,86 x 0,6 = 1,11 y la velocidad: $v = 1{,}11 \sqrt{h}$ que és la que tomaremos como máxima en los cálculos.

Para las alturas de chimeneas colectivas, se toman multiplos de las alturas de las plantas más frecuentes en los edificios de vivienda con 2,50 m., espesores de techo de 0,25 m. y una distancia entre la conexión más elevada y la salida atmosférica de 3,00 m..

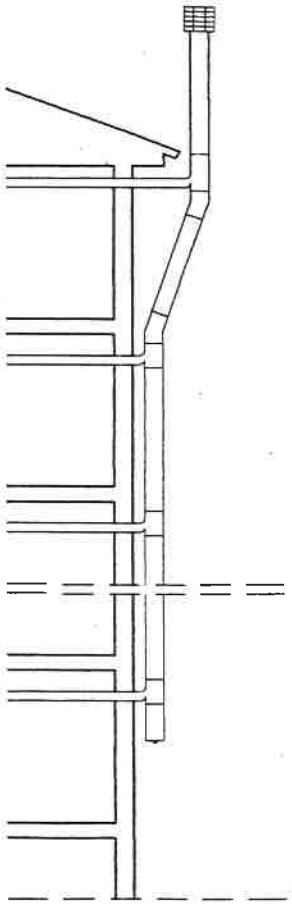


Fig. 29

Y considerando que la sección, en cm^2, resulta en función del caudal, en m^3 / h y la velocidad, en m / s, así como el diámetro se obtienen con las fórmulas:

$$S = \frac{Q}{v \cdot 0{,}36} \qquad D = 2 \sqrt{S/\pi}$$

El caso mas frecuente en viviendas es el de una caldera mixta con salida individual de hasta 17,5 kW (20.348 kcal/h) de diámetro 110 mm., y caudal de mezcla de 25,08 m^3/h , con intermitencia del funcionamiento de 0,8 resulta un caudal individual de:

$$25{,}08 \times 0{,}8 = 20{,}06\ m^3/h.$$

EL cual se tomará como base de este estudio.

Y para el conjunto de las viviendas se considera que el caso más frecuente es con el funcionamiento simultáneo de todas las conectadas,

PROCESO

Deberemos tener en cuenta que las velocidades teóricas calculadas para las alturas consideradas nunca serán efectivas en la práctica, ya que existen muchas variantes que afectan al tiro, las temperaturas de salida y las del aire exterior nunca son fijas, los distintos tipos de rozamiento lineal o los de los accesorios afectan a la presión y modifican la velocidad de ascensión, etc..

Se inicia el estudio para una conexión por planta y con chimenea para dos plantas, de tal forma que partiendo de una sección mínima nominal de 110 mm., la velocidad teórica calculada según el tiro natural és de 2,63 m/s y la real máxima de 1,17 m/s, aceptando ésta última como posible real.

Con un número de plantas superior, resultará que los gases de las plantas inferiores deberán empujar un embolo superior en movimiento a una velocidad inferior a la teórica de cálculo. Debe considerarse una velocidad media entre la teórica y la hallada para la altura con una planta menos. Se comprueba la sección prevista con la nueva velocidad y si debe corregirse, se vuelve a calcular la velocidad con la nueva sección.

También debe comprobarse la velocidad con el diámetro de las secciones nominales existentes en el mercado, por lo que volverá a corregirse la velocidad en el tramo.

Puede considerarse un breve aumento de las velocidades cuando la chimenea se calcula con una planta mas, de este modo se acepta que el embolo superior aumenta de velocidad al ser empujado por los gases procedentes de plantas inferiores.

Con estas condiciones se ha confeccionado la tabla siguiente:

TABLA 1. DE DIAMETROS PARA CHIMENEAS CON UNA CONEXIÓN POR PLANTA, CONTINUAS Y SEGÚN EL NÚMERO DE PLANTAS

Nº de plantas	Altura total m.	Velocidad teórica m/s.	Velocidad media m/s.	Caudal de cálculo m^3/h	Sección de cálculo cm^2	Diámetro de cálculo cm.	Diámetro nominal mm.
2	5,75	1,17	1,17	40,12	94,98	11	110
3	8,50	1,36	1,26	60,18	132,67	13	125
4	11,25	1,26	1,26	80,24	176,62	15	150
5	14,00	1,57	1,41	100,30	197,60	15,86	150
6	16,75	1,39	1,40	120,36	238,80	17,44	175
7	19,50	1,62	1,51	140,42	258,31	18,14	175
8	22,50	1,42	1,46	160,48	305,32	19,72	200
9	25,25	1,59	1,52	180,54	329,93	20,50	200
10	28,00	1,40	1,46	200,60	381,66	22,04	225

Y para las chimeneas con conexión doble, de dos viviendas por planta, del tipo y caudales anteriores resultan:

TABLA 2. DE DIAMETROS PARA CHIMENEAS CON DOS CONEXIONES POR PLANTA, CONTINUAS Y SEGÚN EL NÚMERO DE PLANTAS

Nº de plantas	Altura total m.	Velocidad teórica m/s.	Velocidad media m/s.	Caudal de cálculo m^3/h	Sección de cálculo cm^2	Diámetro de cálculo cm.	Diámetro nominal mm.
2	5,75	1,26	1,26	80,24	176,62	15	150
3	8,50	1,06	1,26	120,36	288,21	19,16	200
4	11,25	1,42	1,29	160,48	345,56	20,98	200
5	14,00	1,13	1,21	200,60	460	24,20	250
6	16,75	1,36	1,28	240,72	522,39	25,79	250
7	19,50	1,10	1,19	280,84	655,55	28,89	300
8	22,50	1,26	1,22	320,96	730,78	30,51	300
9	25,25	1,04	1,13	361,08	887,61	33,62	350
10	28,00	1,16	1,16	401,20	961	35	350

Estos valores serán válidos siempre que los gases mantengan los caudales y las temperaturas, ya que si circulan caudales inferiores éstos se enfriarán más y se reducirá su velocidad, además de producirse mayor rozamiento y pérdida de presión.

En cuanto a la opción de escalonar las secciones por tramos, se precisará de un cálculo específico para cada caso.

FICHA DE DATOS
Eificio situado en:

DE LA ZONA DE INSTALACION

CROQUIS DE LA PLANTA

Tipo de fachada:
Homogénea ☐
Verticalizada ☐
Horinzontalizada ☐

Materiales principales:

Posición terrazas:
Interior ☐
Semi interior ☐
Exterior ☐

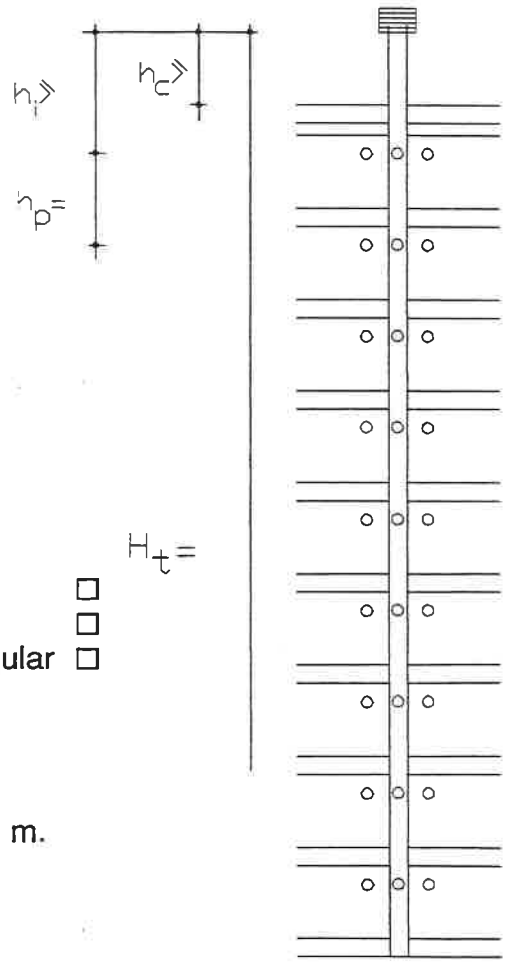
Cerramiento terrazas:
Macizo y ventana ☐
Celosias ☐
Lamas ☐

PROPUESTA DE INSTALACION CHIMENEA

CROQUIS SECCION

Exterior a terraza:
En paramento libre ☐
En frontal terraza ☐
En lateral terraza ☐
En testero separador ☐
En esquina fachada ☐
En ángulo fachada ☐

Interior a terraza: ☐



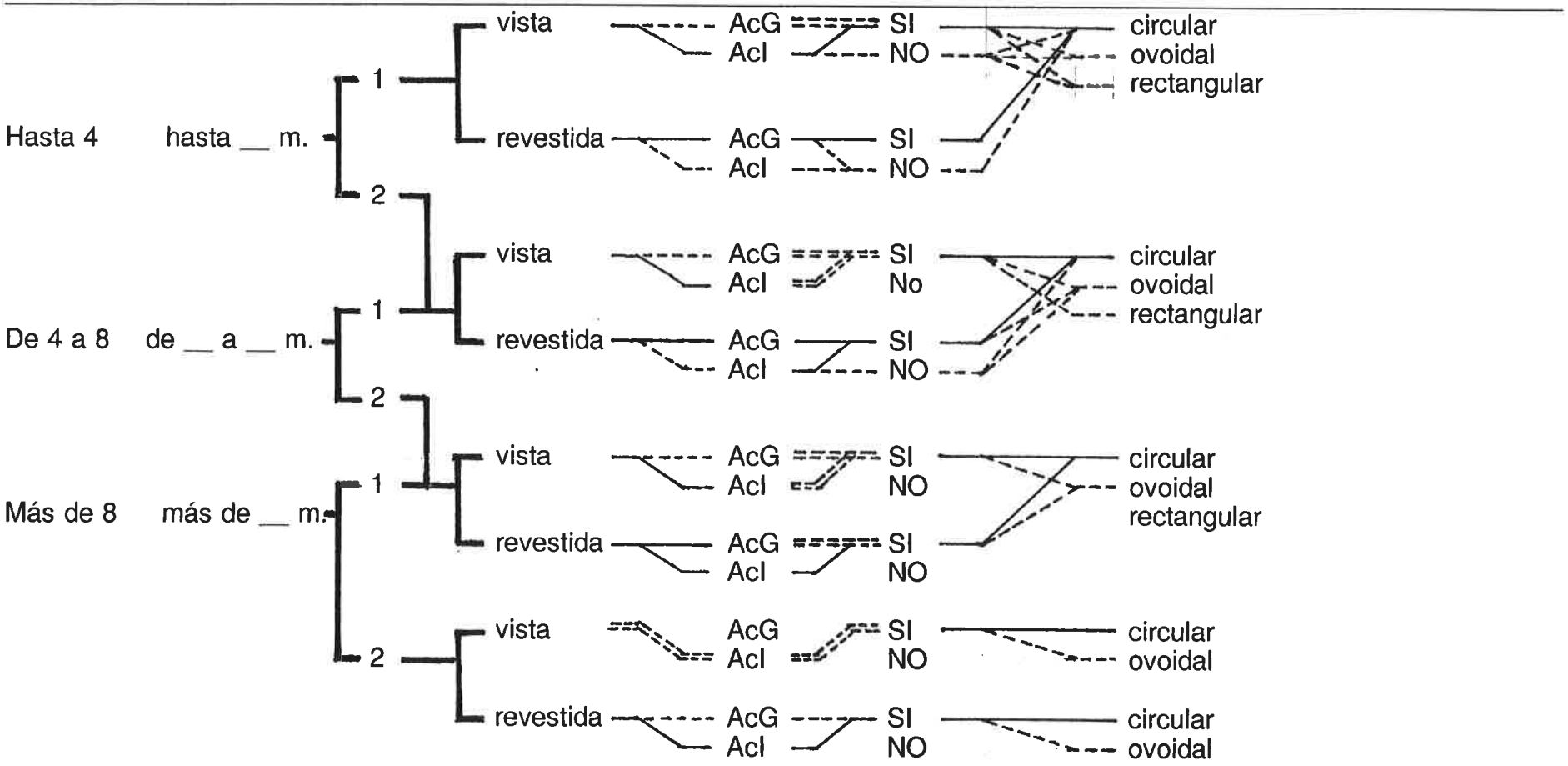
CHIMENEA: UNITARIA/MULTIPLE

Material		Aislada		Con presencia		Sección	
Acl	☐	SI☐	NO☐	Vista	☐	Circular	☐
AcG	☐	SI☐	NO☐	Revestida	☐	Ovoidal	☐
						Rectangular	☐

Nº de plantas: N_p: _____
Nº conexiones/planta: _____
Gasto calorífico por conexión: _____ kcal/h (W)

Altura total efectiva, Ht = N_p x h_p + h_i : _____ m.

OBSERVACIONES:

CUADRO DE RECOMENDACIONES

necesario: ==========
recomendado: _____
posible: ----------