



## PROYECTO DE INSTALACION DE CLIMATIZACION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN POZUELO DE ALARCÓN, MADRID



Calle Poniente nº21, Pozuelo de Alarcón

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1 OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto reflejar las instalaciones que se van a desarrollar en una vivienda unifamiliar situada en **Pozuelo de Alarcón** con objeto de establecer las condiciones técnicas que se deben reunir, en cuanto a las instalaciones se refiere, para que la misma pueda ser realizada y legalizada con arreglo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias, el Código Técnico de la Edificación, así como el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### 1.2 SITUACION Y PROPIEDAD

El solar donde se va a construir la vivienda se encuentra ubicado en la calle Poniente nº 21 de Pozuelo de Alarcón, Madrid.

## 2. MEMORIA DE LA INSTALACION DE CALEFACCION

### 2.1 OBJETO

Es objeto del presente estudio fijar las condiciones de la instalación de calefacción de una vivienda unifamiliar en Pozuelo de Alarcón (Madrid); que tendrán que adecuarse a lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa que las reglan.

### 2.2 NORMATIVA

Las instalaciones deberán cumplir, tanto en los equipos como en el montaje, toda la normativa legal vigente que les sea de aplicación, más en particular se recuerda:

- Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos asociados.
- Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y normas UNE de referencia.
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenanzas municipales y normativas locales.

### 2.3 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

Se ha adoptado un sistema de climatización individual que utiliza agua caliente como fluido portador. Como generador se proyecta un sistema mediante cinco equipos de aerotermia en cascada de calor situado en la parcela. Para climatizar las estancias y habitaciones se utilizará el sistema de suelo radiante/ suelo refrescante

El fluido térmico será Agua caliente a 60 °C para ACS, con un salto térmico de 10°C en calefacción, ya que se instalará suelo radiante.

Para generación de calor/frío se instalará un sistema de cinco equipos de aerotermia

Para cada una de las estancias principales de la vivienda se ha previsto un circuito independiente de suelo radiante, así como para pasillos y cocina. Los circuitos se alimentan desde un colector situado en cada planta con el fin de minimizar el recorrido de las tuberías.

En estos colectores se situarán llaves de corte, llaves de reglaje termostáticas a la salida de los circuitos de suelo radiante del colector de impulsión reguladas con sonda en ambiente y detentores en las llegadas al colector de retorno. Así mismo, se dispondrán purgadores en ambos colectores. Se ha previsto una llave de regulación entre el colector de impulsión y de retorno de los circuitos de suelo radiante para garantizar un caudal de recirculación mínimo en el sistema.

La ejecución del suelo radiante se realizará según las siguientes indicaciones:

1. Una vez realizado el forjado y las separaciones verticales de fábrica, se situarán los colectores de alimentación a los paneles radiantes. Estarán situados en un nivel superior al de los circuitos que alimentan para garantizar la purga de aire de los mismos. De forma general se colocarán a una altura de 70 cm desde el forjado. El lugar de ubicación del colector será fácilmente accesible para la manipulación de los elementos de regulación de los paneles.
2. A continuación, se dispondrá una banda perimetral encargada de absorber las dilataciones, en todo el perímetro de las dependencias, utilizando los tabiques como apoyo hasta la colocación de los paneles aislantes que serán los encargados de su sujeción. Con estas bandas se rodearán todos los elementos que aparezcan en los locales a tratar: columnas, desagües, etc...
3. Una vez instalada la banda perimetral se situarán los paneles aislantes de polietileno expandido, con un espesor mínimo de 20 mm. Los forjados deben estar nivelados y no producir irregularidades que puedan quebrar los paneles aislantes. Es necesario prever juntas de dilatación entre los paneles. Cuando las tuberías atraviesan las juntas de dilatación se protegerán con pasatubos de tubo corrugado para evitar el rozamiento de las tuberías con el mortero.
4. A continuación se procederá al tendido de los tubos desde los colectores de distribución hasta los paneles. La distribución de tubos se realizará en sistema de retorno invertido, sin cruzar los tubos. En la distribución de tubos se respetarán los radios de curvatura mínimos indicados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se utilizará llama para la curvatura de los tubos; se sujetarán al panel aislante con grapas específicas para este uso. Por cada panel se instalará un único tubo sin uniones intermedias. Cuando por un panel se deban pasar tubos de alimentación a otros paneles, se situarán a las distancias previstas (20, 15 ó 10 cm) para evitar sobrecalentamientos en el suelo. La temperatura máxima en el suelo será de 29 °C. La tubería empleada para la realización de los paneles de suelo radiante será de polietileno reticulado.
5. Una vez colocados los tubos, y antes de proceder a su tapado, se realizará la prueba de presión con el fin de comprobar la ausencia de fugas en la instalación. La instalación se probará con una presión de 6 Kg/cm<sup>2</sup> que se mantendrá durante 24 horas.
6. Si la prueba de presión es favorable, se procederá a la realización de la losa de mortero, que tendrá un espesor mínimo de 4 cm. Durante la operación de hormigonado, las tuberías se mantendrán llenas de agua. En la losa se añadirá un aditivo fluidificante al cemento, en proporción de 1,5% en peso. La realización de la losa requiere unas condiciones concretas para su ejecución: la temperatura ambiente no será inferior a 5 °C durante un tiempo mínimo de 3 días a partir del hormigonado, se evitarán los excesos de calor y las corrientes de aire para evitar contracciones del mortero durante el secado.
7. Una vez realizada toda la instalación, incluido el suelo terminado, se procederá a la puesta en marcha de la instalación y su equilibrado hidráulico. Para esta función se utilizarán las llaves de reglaje y detentores de alimentación a cada panel en los correspondientes colectores de impulsión y retorno.

El sistema de distribución de agua elegido hasta los colectores de distribución del suelo radiante es del tipo bitubular, con temperatura de 40°C en la impulsión y 30°C en el retorno. La distribución de tubería se realizará en polipropileno reforzado con fibra de vidrio, especial para calefacción.

La instalación dispondrá de una llave de vaciado conectada a la red de desagües en cada colector.

Cada zona a climatizar dispondrá de un termostato ambiente encargado de controlar la temperatura en cada local. Los aseos de cada habitación estarán controlados por el termostato de su dormitorio correspondiente.

## 2.4 CALCULOS

La zona climática de ubicación de este edificio, según el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE "Ahorro de energía", es D3, que se obtiene a partir de la clasificación de Madrid, D3, corregida por el desnivel entre Pozuelo de Alarcón (altitud 705 m) y Madrid (589 m); al tener una diferencia de altitud menor de 200 metros la zona climática no cambia.

Las condiciones climáticas para proyecto, según la norma UNE 100.001 "Condiciones climáticas para proyecto", en Madrid, para un nivel percentil del 97,5 % en invierno, son las siguientes:

Latitud: 40° 55' N  
Longitud: 3° 63' O  
Elevación: 705 m.s.n.m.  
Tª exterior invierno: -3,7°C

Las condiciones interiores para los locales del proyecto serán:  
Tª interior invierno: 21 ± 1 °C

Como datos de partida para el cálculo de los coeficientes de transmisión de los cerramientos, se han tomado las distintas especificaciones constructivas correspondientes al proyecto de ejecución de obra civil del edificio, que cumplen la actual normativa vigente referente a la calidad de los cerramientos.

Para su determinación se han considerado los coeficientes de conductividad térmica de los materiales incluidos en la base de datos del programa LIDER, habiéndose utilizado dicho programa para el cálculo de las transmitancias de los cerramientos. Los valores obtenidos son los siguientes:

- CUBIERTA:  $U=0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$  ->  $U=0.28\text{w/m}^2\text{K}$  (275 m<sup>2</sup> + 19 m<sup>2</sup> de lucernarios de vidrio ( $U=1.5\text{W/m}^2\text{K}$  valor de lucernarios))
- MUROS SÓLIDOS:  $U= 0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$  ->  $U=0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$  (área= 300 m<sup>2</sup> de muros)
- CERRAMIENTOS DE VIDIRO:  $U=1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$  ->  $U=0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$  (área= 425 m<sup>2</sup> de los cerramientos de vidrio)
- MUROS Y SUELO DE SÓTANO:  $U=0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$  ->  $U=0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Material: PIEDRA; 294 m<sup>2</sup> en contacto con el terreno en planta)
- SUELO PLANTA BAJA (Material: PIEDRA)
- ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

Para el cálculo de las pérdidas de calor se han tenido en cuenta las debidas a transmisión y ventilación, aplicándose un coeficiente de mayoración del 20% por interrupción de servicio y orientación.

Para el cálculo de la ventilación se han considerado los valores indicados en el documento HS3 "Calidad del aire interior" del CTE. Estos valores son los siguientes:

- Dormitorios: 5 l/sg.persona
- Salón: 3 l/sg.persona
- Baños: 8 l/sg.local
- Cocina: 2 l/sg.m<sup>2</sup>

La ocupación prevista en los dormitorios individuales es de una persona, y dos personas en dormitorios dobles. El comedor tendrá una ocupación igual a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda.

Se adjuntan hojas resumen de los circuitos de suelo radiante de la vivienda:

VIVIENDA	CIRCUITO	SUPERFICIE (m2)	DISTANCIA ENTRE TUBOS (m)	DISTANCIA A COLECTOR (m)	TOTAL LONGITUD (m)
PISCINA	0.1-0.2	54	0,15	5	370,00
BILLAR	0.3	24	0,15	5	170,00
PASILLO SOTANO	0.4-0.5	34,3	0,15	5	238,67
VESTUARIO	0.1-0.2	8,1	0,15	5	64,00
ASEO SOTANO	0.4-0.5	3,1	0,15	5	30,67
DORMITORIO PPAL	1.1-1.2	42,9	0,15	20	326,00
VESTIDOR + BAÑO PPPAL	1.3-1.4	33,7	0,15	30	284,67
COCINA	1.5-1.6	35,3	0,15	5	245,33
ASEO BAJA	1.5-1.6	4,6	0,15	5	40,67
SALON-COMEDOR	1.7-1.8	66,2	0,15	5	451,33
BIBLIOTECA	1.9	18,2	0,15	5	131,33
DISTRIBUIDOR BAJA	1.10-1.11	45,4	0,15	5	312,67
SALA CINE	2.1	16,9	0,15	5	122,67
DISTRIBUIDOR PRIMERA	2.2-2.3	40	0,15	10	286,67
HABITACION INVITADOS	2.4	19,8	0,15	30	192,00
BAÑO + SALA JUEGOS	2.5	21,4	0,15	20	182,67
HABITACION NIÑO	2.6	24,8	0,15	20	205,33
BAÑO NIÑO	2.6	5,8	0,15	20	78,67
HABITACION NIÑA	2.7	23,6	0,15	10	177,33
BAÑO NIÑA	2.7	11,9	0,15	10	99,33
HABITACION NIÑA	2.8	23,6	0,15	5	167,33
BAÑO NIÑA	2.8	11,9	0,15	5	89,33
HABITACION NIÑA	2.9	23,6	0,15	5	167,33
BAÑO NIÑA	2.9	11,9	0,15	5	89,33

### 3 MEMORIA DE LA INSTALACION AEROTÉRMICA

#### 3.1 OBJETO

Es objeto del presente estudio fijar las condiciones de la instalación aerotérmica para una vivienda unifamiliar; que tendrán que adecuarse a lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, documento básico HE "ahorro de energía", sección HE-4 "contribución solar mínima de agua caliente sanitaria".

#### 3.2 NORMATIVA

Las instalaciones deberán cumplir, tanto en los equipos como en el montaje, toda la normativa legal vigente que les sea de aplicación, más en particular se recuerda:

- Código Técnico de la Edificación y documentos básicos asociados (DB).
- Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y normas UNE de referencia.
- Instalaciones de energía solar térmica. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de baja temperatura. IDAE.
- Reglamento de Recipientes a presión.
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenanzas municipales y normativas locales.
-

### 3.3 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

La sección HE-4 del Código técnico de la edificación, establece el requisito de una contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria para edificios nuevos o rehabilitados, cuya cuantía depende de la zona climática, de la demanda total y del tipo de energía no renovable utilizada. En el caso de la zona climática IV, la contribución solar mínima en caso de efecto Joule será el 60%

Por otra parte, en los Comentarios al RITE 2007 publicados por el IDAE se establece que los sistemas de paneles térmicos podrán sustituirse por otras técnicas de energías renovables siempre que no venga superada la producción de CO<sub>2</sub> del sistema exigido por la Administración sobre una base anual.

Los equipos aerotérmicos cubren la totalidad del aporte energético mediante una fuente de energía renovable, de acuerdo con lo previsto en el apartado 1.1.2.a de la sección HE 4 del CTE. La fuente de energía renovable es la energía solar acumulada en el aire exterior de la envolvente térmica del edificio. Su aprovechamiento tiene lugar contra el gradiente térmico mediante la utilización de una bomba de calor aire-agua especialmente diseñada para este fin, con un coeficiente de operación de 4,2 asegurando un 75% de aporte energético mediante energía renovable.

Características de los equipos de aerotermia:

- 5 unidades Daikin modelo ERLQ016 + EHBX16 en cascada
- Potencia frigorífica: 13,80Kws
- Potencia calorífica: 16,0 Kws
- Consumo eléctrico: 5,7 Kws
- COP: 4,25
- EER: 3,69
- Gas refrigerante: R-410-A
- Compresor tipo SCROLL

Los resultados energéticos y emisiones de CO<sub>2</sub> son los siguientes:

- Necesidades energéticas anuales de calefacción: 16.151 kWh
- Las necesidades energéticas anuales de la instalación de calefacción quedan cubiertas por la energía aerotérmica, por el consumo eléctrico de la bomba de calor.
- Energía aerotérmica gratuita: 12.056 kWh
- Energía eléctrica consumida por la bomba de calor: 3.283 kWh
- COP medio de la bomba de calor: 4,25

## 4. MEMORIA DE LA INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO

### 4.1 OBJETO

Es objeto del presente estudio fijar las condiciones de la instalación de aire acondicionado en un edificio destinado a 8 viviendas y garajes, en Pozuelo de Alarcón; que tendrán que adecuarse a lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa que las reglan.

### 4.2 NORMATIVA

Las instalaciones deberán cumplir, tanto en los equipos como en el montaje, toda la normativa legal vigente que les sea de aplicación, más en particular se recuerda:

- Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y normas UNE de referencia.
- Reglamento de Recipientes a presión.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de abastecimiento de agua (NIA).
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenanzas municipales y normativas locales.

### 4.3 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

Se ha previsto una instalación de aire acondicionado individual por habitación. La instalación se realiza mediante unidades tipo fancoil, con unidades interiores del tipo conducto.

Las unidades exteriores serán las mismas unidades de aerotermia que suministran agua caliente/fría al suelo radiante y se utilizarán tanto para suelo radiante como para climatización mediante fancoils.

Las unidades interiores se situarán en los falsos techos de los baños situados en planta baja y primera.

La conexión entre la unidad exterior y la unidad interior, se realizará mediante tubería PEX de diámetros según la potencia de los equipos y recomendaciones del fabricante. Las tuberías llevarán aislamiento a base de coquilla elastomérica del tipo Armaflex del espesor indicado en RITE.

La climatización de las estancias en las viviendas se realizará mediante redes de conductos que irán desde la unidad interior hasta ser embocadas a las rejillas de impulsión colocadas en salón y habitaciones, transcurriendo por las zonas de falso techo de la vivienda. A su vez, el retorno del aire lo realizaremos a través de retorno mediante plenum de falso techo, desde las rejillas de retorno situadas en cada dependencia hasta el retorno del fancoil situado en falso techo de aseo.

La distribución de la tubería de agua irá desde las unidades exteriores hasta cada de las unidades interiores pasando por los patinillos de instalaciones destinados a tal efecto y discurriendo ya en cada vivienda por el falso techo de los pasillos de las mismas, siempre que se pueda. Por la cubierta, las tuberías discurrirán protegidas con canaletas plásticas, con el fin de que no estén vistas y expuestas a las inclemencias meteorológicas.

La regulación de la instalación se realizará mediante termostato ambiente situado en cada dependencia.

El desagüe de los condensados se conducirá hasta el bote sifónico del aseo.

Unidades interiores:

VIVIENDA	Pot Frio (W)	Pot calor (W)	SUPERFICIE (m2)	FANCOIL
PISCINA	10820	8179	54	-
BILLAR	2598	1048	24	FWS03AT
DISTRIBUIDOR SOTANO	2744	2744	34,3	-
DISTRIBUIDOR BAJA	3632	3632	45,4	-
DORMITORIO PPAL	1867	1632	42,9	FWS06AT
VESTIDOR + BAÑO PPPAL	1865	1124	33,7	-
COCINA	4948	1395	35,3	FWS06AT
ASEO BAJA	230	230	4,6	-
SALON-COMEDOR	12416	3759	66,2	2xFWS06AT
BIBLIOTECA	1764	802	18,2	FWS03AT
SALA CINE	5301	1548	16,9	FWS06AT
DISTRIBUIDOR PRIMERA	3200	3200	40	-
HABITACION INVITADOS	2869	1094	19,8	FWS03AT
BAÑO + SALA JUEGOS	1438	956	21,4	FWS03AT
HABITACION NIÑO	4872	1499	30,6	FWS06AT
HABITACION NIÑA	6361	2123	35,5	FWS06AT
HABITACION NIÑA	6361	2123	35,5	FWS06AT
HABITACION NIÑA	6361	2123	35,5	FWS06AT

Características de los fancoil:

- Fancoil FWS03AT: Potencia frigorífica 4,96 Kw, Potencia calorífica 6,4 Kw, caudal aire 900 m3/h, potencia sonora 28 dB, consumo 82W
- Fancoil FWS06AT: Potencia frigorífica 6,32 Kw, Potencia calorífica 7,51 Kw, caudal aire 1.200 m3/h, potencia sonora 28 dB, consumo 101W

El conducto empleado será rectangular y estará formado por paneles rígidos de fibra de vidrio, con capacidad de reducción acústica, del tipo Climaver Neto.

Como elementos terminales de distribución de aire se emplearán rejillas de simple deflexión de lamas móviles orientables individualmente y dotadas de servomotor con regulador de caudal. El retorno se realizará a través de rejillas de lamas fijas sin regulación.

#### 4.4 CALCULOS

La zona climática de ubicación de este edificio, según el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE "Ahorro de energía", es D3, que se obtiene a partir de la clasificación de Madrid, D3, corregida por el desnivel entre Pozuelo de Alarcón (altitud 690 m) y Madrid (589 m); al tener una diferencia de altitud menor de 200 metros la zona climática no cambia.

Las condiciones climáticas para proyecto, según la norma UNE 100.001 "Condiciones climáticas para proyecto", en Madrid, para un nivel percentil del 5% en verano, son las siguientes:

Latitud:	40° 55' N
Longitud:	3° 63' O
Elevación:	705 m.s.n.m.
Tª seca verano:	33,7 °C
Tª húmeda verano:	20,4 °C
OMD:	15,8 °C

Las condiciones interiores para los locales del proyecto serán:

Tª interior verano: 25 ± 1 °C  
Humedad relativa verano: 50 % (sin control de humedad)

Como datos de partida para el cálculo de los coeficientes de transmisión de los cerramientos, se han tomado las distintas especificaciones constructivas correspondientes al proyecto de ejecución de obra civil del edificio, que cumplen la actual normativa vigente referente a la calidad de los cerramientos.

Para su determinación se han considerado los coeficientes de conductividad térmica de los materiales incluidos en la base de datos del programa LIDER, habiéndose utilizado dicho programa para el cálculo de las transmitancias de los cerramientos. Los valores obtenidos son los siguientes:

- CUBIERTA: U=0.38 W/m<sup>2</sup>K -> U=0.28w/m<sup>2</sup>K (275 m<sup>2</sup> + 19 m<sup>2</sup> de lucernarios de vidrio (U=1.5W/m<sup>2</sup>K valor de lucernarios))
- MUROS SÓLIDOS: U= 0.39 W/m<sup>2</sup>K -> U=0.27 W/m<sup>2</sup>K (área= 300 m<sup>2</sup> de muros)
- CERRAMIENTOS DE VIDIRO: U=1.0 W/m<sup>2</sup>K -> U=0.9 W/m<sup>2</sup>K (área= 425 m<sup>2</sup> de los cerramientos de vidrio)
- MUROS Y SUELO DE SÓTANO: U=0.49 W/m<sup>2</sup>K -> U=0.36 W/m<sup>2</sup>K (Material: PIEDRA; 294 m<sup>2</sup> en contacto con el terreno en planta)
- SUELO PLANTA BAJA (Material: PIEDRA)
- ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

Para el cálculo de las ganancias de calor se han tenido en cuenta las debidas a transmisión, orientación, iluminación, ocupación y ventilación. Se han considerado simultáneas estas cargas al realizar los cálculos. Se ha considerado un coeficiente de seguridad del 5%.

Para el cálculo de la ventilación se han considerado los indicados en el documento HS3 "Calidad del aire interior" del CTE, tomando un valor mínimo de 1 renovación a la hora de aire exterior como indica el RITE. Estos valores son los siguientes:

- Dormitorios: 5 l/sg.persona
- Salón: 3 l/sg.persona
- Baños: 15 l/sg.local
- Cocina: 2 l/sg.m<sup>2</sup>

La ocupación prevista en los dormitorios individuales es de una persona, y dos personas en dormitorios dobles. El comedor tendrá una ocupación igual a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda.

Se ha considerado iluminación simultánea para el cálculo de cargas térmicas, 10 w/m<sup>2</sup>. Como cargas debidas a equipos eléctricos se han considerado 200 w en los dormitorios y en el salón.

## 5. MEMORIA DE LA INSTALACION DE VENTILACIÓN

### 5.1 OBJETO

El objeto de este Documento es describir las instalaciones de ventilación para una vivienda unifamiliar situada en Pozuelo de Alarcón.

### 5.2 NORMATIVA

Para la ventilación del interior de las viviendas hay que cumplir el CTE-HS (Código técnico de Edificación; R.D. 314/2006). Éste se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes.

### 5.3 CAUDALES DE VENTILACIÓN

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

En el caso de viviendas;

- El número de ocupantes se considera igual,

a) en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;

b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

**Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables**

Tipo de vivienda	Caudal mínimo $q_v$ en l/s				
	Locales secos <sup>(1) (2)</sup>			Locales húmedos <sup>(2)</sup>	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores <sup>(3)</sup>	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los *locales secos* de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor

(2) Cuando en un mismo *local* se den usos de *local seco* y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente

(3) Otros *locales* pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

El caudal de admisión depende del número de habitantes, teniendo en cuenta el número de dormitorios dobles y simples, e número de aseos y las dimensiones de la cocina. Así se calcula valor inferior a los resultantes para el caudal de extracción que se releja a continuación. El cálculo de caudales de extracción, según la tabla 2.1. es el siguiente:

VIVIENDA

Caudal aseos: 8 l/sg x aseo

Se instalará un equipo recuperador de calor por cada planta situado en vestibulo frente a ascensor de caudal hasta 400m<sup>3</sup>/h y bajo nivel sonoro, donde se conectarán los ramales verticales. La descarga se situará en cubierta de la vivienda

El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión (\*); los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción (\*\*); las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso:

-(\*) Abertura de admisión: abertura de ventilación que sirve para la admisión, comunicando el local con el exterior, directamente o a través de un conducto de admisión.

-(\*\*) Abertura de extracción: abertura de ventilación que sirve para la extracción, comunicando el local con el exterior, directamente o a través de un conducto de extracción.

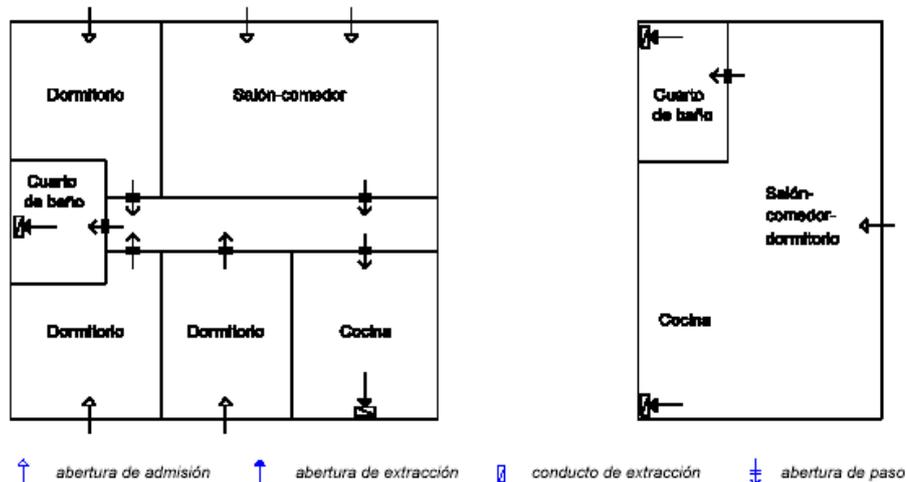


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

Se propone realizar un sistema de ventilación mediante extracción forzada de aire de cada salida de los locales húmedos hasta los patinillos verticales y ubicando el extractor en la planta cubierta.

Para el cálculo de la sección de los conductos de extracción para ventilación mecánica de las viviendas, se cumplirá el apartado 4.2.2. del DB HS3 del CTE:

- Cuando los conductos se dispongan contiguos a un local habitable, salvo que estén en la cubierta, para que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no supere 30 dBA, la sección nominal de cada tramo del conducto de extracción debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la fórmula 4.1 o cualquiera otra solución que proporcione el mismo efecto

$$S = 2,50 \times qvt$$

En función de la ubicación de los patinillos verticales, se ha optado por la instalación de dos conductos verticales (uno para el de ventilación de cocina y aseos y otro para la extracción de la campana de la cocina). Todos los conductos serán fabricados en PVC de 150mm de diámetro.

La distribución horizontal en viviendas se realiza mediante conducto circular de chapa de 125mm de diámetro

Se ha optado por un conducto de dimensión constante desde la planta baja hasta la planta cubierta para el caudal más desfavorable. El objeto es el de facilitar el montaje del conducto y evitar las piezas que hubiesen sido necesarias para ir aumentando la dimensión del conducto según el caudal que admite en cada tramo.

Los materiales y aparatos recomendados para la admisión de aire son:

HABITACIONES SECAS:

DORMITORIO DOBLE:           Entrada de aire autoregurable: 1 unidad (microventilación)  
 DORMITORIO INDIVIDUAL:    Entrada de aire autoregurable: 1 unidad (microventilación)  
 SALÓN Y COMEDOR:            Entrada de aire autoregurable: 1 unidad (microventilación)

HABITACIONES HÚMEDAS:

COCINA:	Boca de extracción plástica: BE Conducto de chapa 150mm
BAÑOS Y ASEOS	Boca de extracción plástica: BE. Conducto de chapa 125mm

#### **5.4 VENTILACIÓN DE COCINAS**

La ventilación adicional de campanas de cocina debe ser independiente de la ventilación general. Por ello, se dispondrá de un conducto individual de extracción de la campana de cocina de diámetro 150mm fabricado en chapa circular hasta llegar a cubierta de la vivienda.

Los conductos de extracción deben de cumplir las condiciones que se establecen en el CTE DB HS3:

La cocina debe disponer de una campana extractora para los vapores y los gases de cocción. Cada extractor debe estar dotado de una claveta antirretorno o de un sistema antirrevoque equivalente.

Los conductos deben ser verticales, exceptuando los tramos de conexión, y la sección entre plantas debe ser uniforme

Los conductos deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionamiento.