

Ventilación de la humedad

La humedad en el interior de los habitáculos afecta a todos los seres vivos, personas, animales y plantas que los habitan y también a los objetos y materiales que contienen. Si la humedad es excesiva se condensa agua en las superficies frías, paredes y cristales, y perjudica a los habitantes por la formación de mohos y proliferación de bacterias y virus, deteriorando a la vez los muebles, pinturas y paredes de la casa. Por contra, si la humedad es muy baja afecta a las gargantas con la conocida sensación de boca seca y a las mucosas de las personas, resquebrajando las maderas y materiales del interior.

La calidad del aire interior de un edificio depende de:

- De la calidad del aire aportado por la ventilación desde el exterior. Puede que sea de gran pureza como el de ambientes rurales o muy contaminado por las industrias o el tráfico de las grandes ciudades.
- De los materiales de construcción de las viviendas, adhesivos de los tableros y revestimientos, moquetas, formaldehídos, fibras, cortinajes, etc.
- De las actividades que se desarrollan en su interior como el cocinar, los procesos de limpieza, uso de aerosoles, combustión, etc.
- De la ocupación por seres vivos, animales y plantas: la respiración, el olor, humo de tabaco, etc.
- De la temperatura.
- De la humedad.

De todo ello, en esta Hoja Técnica nos ocuparemos exclusivamente de la Humedad, o sea, del contenido de agua en el aire, aunque de forma accesoria se mencionen los demás aspectos del problema.

La humedad producida por procesos industriales debe controlarse por instalaciones adecuadas, de magnitud industrial también. Aquí trataremos de la humedad en viviendas, oficinas y locales de residencia humana y que puede controlarse por procedimientos de ventilación, natural o forzada, que a la vez pueden resolver los problemas de todos esos otros factores de contaminación a que nos hemos referido.

El hombre produce de tres a cinco litros de vapor de agua al día, a la que tenemos que añadir el vapor desprendido de los alimentos al cocinar, de los baños y duchas, del lavado de la ropa y tendido interior de la misma, del desprendido de plantas, de los materiales de construcción, de las filtraciones y demás.

La gráfica de la Fig. 1 muestra lo pernicioso que resultan los valores extremos de la humedad. Podemos considerar como zona óptima la comprendida entre el 40 al 60% de humedad relativa.



Fig. 1. Valores de la humedad

Creemos conveniente recordar qué se entiende por humedad del aire según el concepto que se usa en acondicionamiento y en meteorología. El agua en el aire está en forma de vapor, es agua en su fase gaseosa. El aire se llama saturado de humedad cuando se mantiene en equilibrio en presencia de agua líquida, o sea, que no hay trasvase de vapor a líquido y viceversa. A cada temperatura le corresponde una cantidad de vapor distinta para la saturación. Humedad relativa es el cociente entre el peso del vapor de agua que contiene una masa de aire y el que le corresponde cuando está saturada a la misma temperatura. Esta expresión se usa en tanto por ciento y se indica como Z%. Ver la Hoja Técnica de nuestro Boletín S&P, 1/1996.

El cuerpo humano produce calor y desprende vapor de agua. Ambos debe volcarlos al ambiente, el calor por convección y el vapor por la transpiración. Este proceso puede ser facilitado o interferido por la cantidad de agua existente en el aire y por ello tendremos la sensación de bienestar, confort, o la ausencia del mismo. Esta sensación variará también según sea la actividad del cuerpo, en reposo o trabajando. Otro factor que influye poderosamente es el movimiento o velocidad del aire en el ambiente. Un aire en reposo o bien circulando a una cierta velocidad hace variar la sensación del bienestar.

Así pues podemos concluir que Temperatura, Humedad y Velocidad del aire son los tres factores que determinan un ambiente confortable. Damos por supuesta la pureza y limpieza del aire.

Se han realizado numerosas experiencias con un gran número de individuos sometiéndoles a diversos ambientes, recogiendo sus opiniones y estudiando sus reacciones. Para objetivar los resultados se han tenido que establecer unos indicadores o parámetros que puedan correlacionarse con el concepto de confort.

Uno de ellos es la Temperatura Efectiva que es la que señala un termómetro seco inmerso en un ambiente llamado equivalente, esto es, que produzca la misma sensación de frío o calor, cumpliendo las condiciones de tener el aire en reposo, saturado de humedad y las paredes y el suelo a la misma temperatura. Como resultado ha llegado a establecerse un diagrama llamado De Confort, representado en la Fig. 2, en el que se ha determinado unas zonas probables de confort de verano o invierno. Como se comprenderá, es un producto de base estadística, por lo que es posible que sus valores no sean válidos para todo el mundo, pero sí que constituyen una base de partida para conocer la confortabilidad de un ambiente.

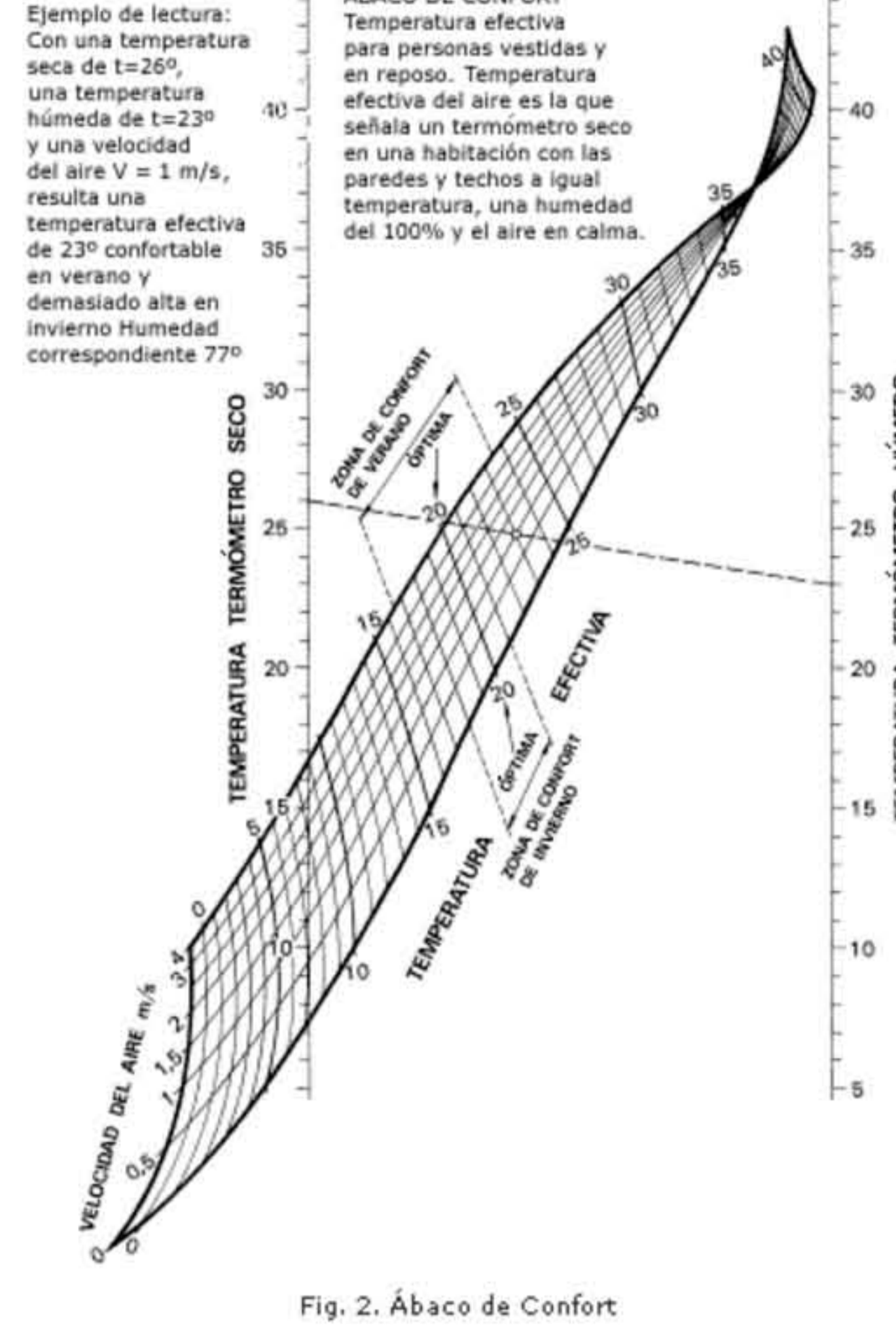


Fig. 2. Ábaco de Confort

Como complemento al gráfico facilitamos una tabla que, en función de las temperaturas de termómetro seco y húmedo, da las humedades correspondientes de un ambiente.

Diferencia entre el termómetro seco y el húmedo																					
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	°C										
(1)	18	100	95	90	85	80	76	71	65	61	57	53	49	45	40	37	28	24	20	16	(2)
	19	100	95	90	85	81	77	72	66	62	58	55	51	47	42	38	34	30	27	23	20
	20	100	95	90	85	82	77	72	68	63	60	56	52	48	44	42	37	32	29	25	22
	21	100	95	91	86	82	78	73	69	64	60	57	53	49	45	43	38	34	31	27	24
	22	100	95	91	87	82	78	74	70	65	62	57	54	51	47	45	40	37	33	29	26
	23	100	95	91	87	83	79	75	70	66	63	58	56	52	48	46	41	38	35	31	28
	24	100	95	92	87	83	79	76	71	67	63	60	57	53	50	48	43	39	37	33	30
	25	100	96	92	87	83	80	76	72	68	63	61	58	54	51	48	45	41	38	35	32
	26	100	96	92	87	84	80	77	73	69	65	62	58	56	52	48	46	42	39	37	33
	27	100	96	92	88	84	81	77	73	70	66	62	59	57	53	50	47	43	39	37	33
	28	100	96	92	88	84	81	78	74	70	67	63	60	57	54	51	48	45	42	38	36
	29	100	96	92	88	85	82	78	75	71	67	64	61	58	55	52	49	46	43	40	38
	30	100	96	93	89	85	82	78	75	72	68	65	62	58	56	53	50	47	44	42	39
	31	100	96	93	89	86	82	79	76	73	69	66	63	60	57	54	51	48	45	43	40
	32	100	96	93	89	86	83	79	76	73	70	67	63	60	58	55	52	49	47	43	41

(1)Temp. termómetro seco; (2) Humedad relativa en %

ASHRAE, asociación americana de climatización define un clima húmedo como aquél en el que la temperatura de bulbo húmedo es de 19 °C o mayor durante 3,500 horas, o 23 °C durante 1,750 horas o más, durante los seis meses consecutivos más calientes del año.

1. Deshumidificación

Vamos a describir los procedimientos para controlar la humedad cuando sea excesiva. De las gráficas de las Figs. 1 y 2 puede colegirse si la humedad precisa de una corrección a la baja.

Para ambientes domésticos o residenciales existe la posibilidad de usar deshumidificadores, representando uno en la Fig. 3. Son capaces de absorber, condensando agua que se recoge en una cubeta o se evacua por un drenaje, según su tamaño y potencia. Diez litros de agua en 24 h trabajando con aire al 70% de humedad es lo más corriente. Su uso está indicado en segundas residencias, viviendas, garajes, trasteros, salas de ordenadores, escuelas, gimnasios, peluquerías, lavanderías, etc. Equipados con detectores de humedad del ambiente pueden detenerse o arrancar de acuerdo con los límites prefijados.



Fig. 3. Deshumidificador

2. Ventilación

Pero el procedimiento más fácil de establecer y que además es necesario para controlar toda la contaminación que se genera y produce en los locales habitados, es la ventilación que arrastra hacia afuera el aire cargado de humedad y de contaminación, sustituyéndolo por otro de procedencia exterior más seco y puro.

Normas internacionales que tratan de la ventilación como medio de proporcionar la calidad de aire interior, señalan los valores de la Tabla 1. Estos caudales son suficientes para deshumidificar los locales a la vez de eliminar su polución. En locales no habitados durante largos espacios de tiempo como puedan ser segundas residencias, almacenes o trasteros, puede intentarse establecer una ventilación natural si bien quedan expuestos a una problemática efectividad, siempre dependiendo de las condiciones climáticas exteriores que escapan a cualquier control. Unas aberturas con rejillas al exterior, pueden que resulte.

Tipo de local	Por persona	Por m ²	Por elemento
Almacenes	-	0,75 a 3	-
Aparcamientos	-	5	-
Archivos	-	0,25	-
Áseos públicos	-	-	25
Aseos individuales	-	-	15
Auditorios y aulas	8	-	-
Baños privados	-	-	15
Bares	12	12	-
Cafeterías	15	15	-
Canchas para el deporte	-	2,5	-
Casinos y juegos	12	10	-
Comedores	10	6	-
Cocinas (ventil. general)	8	2	-
Campana	-	-	70
Descanso (Salas de)	20	15	-
Dormitorios	8	1,5	-
Escuelas, Aulas Biblioteca	5	3	-
Sala profesores	5	1,5	-
Espera y recepción	8	4	-
Estudios fotográficos	-	2,5	-
Exposiciones (Salas de)	8	4	-
Fiestas (Salas de), baile, discotecas	15	13	-
Fisioterapia (Salas de)	10	1,5	-
Gimnasios	12	4	-
Gradas de recintos deportivos	8	12	-
Grandes almacenes	8	1	-
Habitaciones de hotel	-	-	15
Habitaciones de hospital	15	-	-
Imprentas, reproducción y planos	-	2,5	-
Laboratorios en general	10	3	-
Lavanderías industriales	15	5	-
Vestibulos	10	15	-
Oficinas y proceso de datos	10	1	-
Paseos de centros comerciales	10	-	-
Piscinas	-	2,5	-
Quirófanos y anexos	15	3	-
Reuniones (Salas de)	10	5	-
Salas de curas	12	2	-
Salas de curas y recuperación	12	2	-
Supermercados	8	1,5	-
Talleres en general	30	3	-
Talleres en centros docentes	10	3	-
Tiendas en general	10	1	-
Tiendas de animales	-	5	-
Tiendas especiales (Peluq., Farmacia, etc.)	8 - 13	2 - 8	-
UV's	10	1,5	-
Vestuarios	-	2,5	10

Tabla 1. Caudales de aire exterior en L/s (litros por segundo)

3. Ventilación mecánica

La ventilación mecánica a base de extractores de aire es la única forma de poder garantizar los caudales de aire preconizados en la Tabla 1. Debe establecerse un sistema y diseñar el circuito de circulación deseado. En las Hojas Técnicas Ventilación 1 y 2 se describen los diversos sistemas que pueden utilizarse y el lugar de instalación de los ventiladores.

Como compendio de todo ello, el dibujo de la Fig. 4 esboza un ejemplo de aplicación a una vivienda. La extracción se efectúa por las piezas húmedas de la casa, cocinas, baños y aseos dejando el local en depresión. El aire penetra por las piezas secas, esto es, estancias, dormitorios, estudios, etc. El caudal necesario puede calcularse en base al número de personas (8 litros por segundo por persona) o bien por superficie de las distintas estancias (1,5 litros por metro cuadrado por ejemplo) con lo que obtendremos el total necesario. Los pasillos y distribuidores se ventilarán por el aire de transferencia de un espacio al colindante.

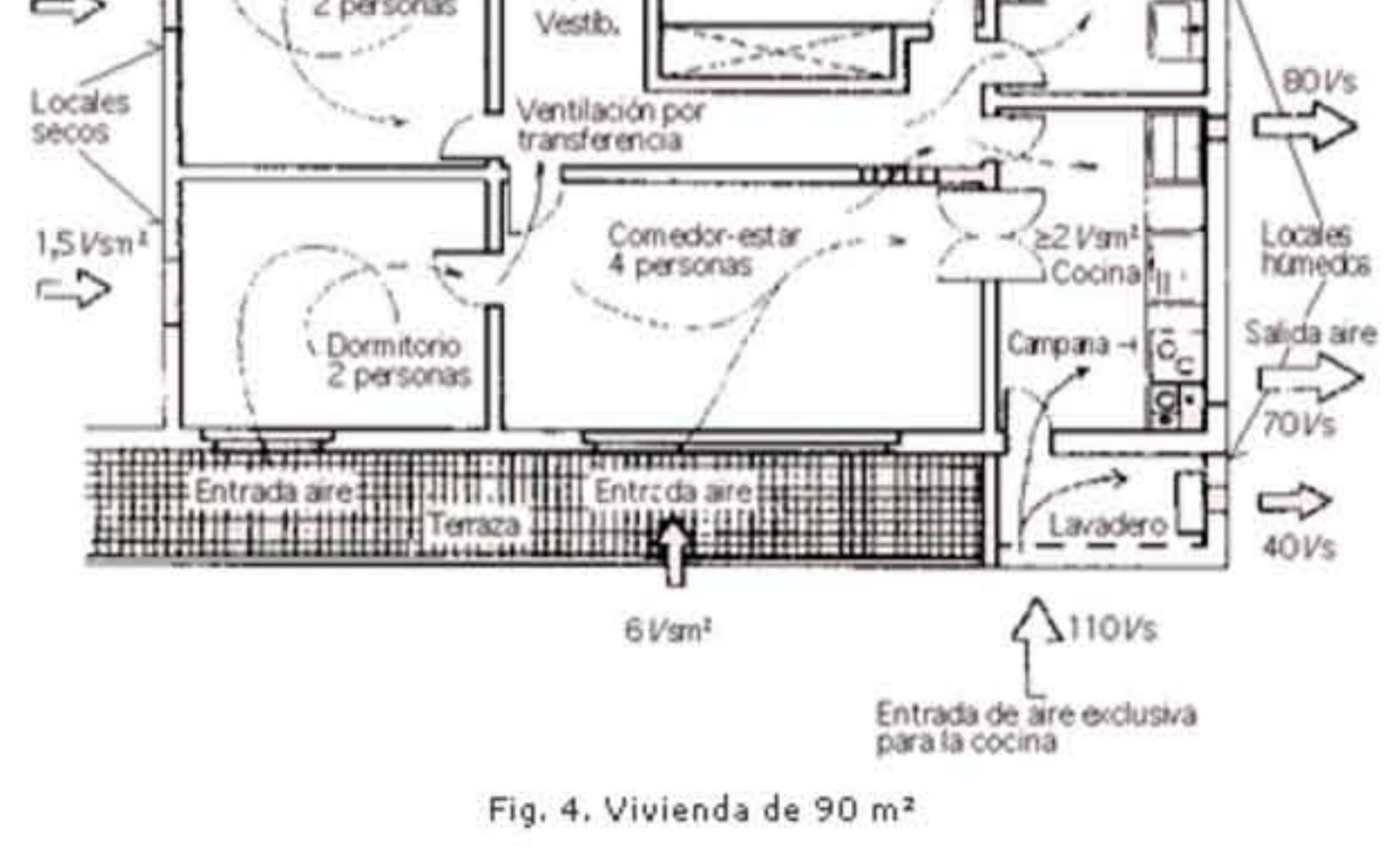


Fig. 4. Vivienda de 90 m²

Entre el baño y la cocina deben extraer el total de la vivienda, que debe ser igual o superior al necesario para la ventilación de la propia estancia (15 L/s por ejemplo) y 2 L/s m² la cocina). Los aparatos de ventilación deberán vehicular el aire con una presión de 2 a 6 mm c.d.a. si la descarga es libre o la presión calculada si debe conducirse por una canalización hasta la azotea en su caso.

Las entradas de aire a las piezas secas debe efectuarse por aberturas permanentes a través de rejillas discretas en los alféizares de las ventanas; confiadas al cierre imperfecto de las ventanas o a las rendijas de su ajuste puede anular la ventilación cuando a las ventanas se les instalan juntas para que cierren bien.

El caudal de aire necesario para la campana de extracción de la cocina (70 L/s por ejemplo) así como el que precisen los aparatos de combustión, calentador de gas por ejemplo (40 L/s) deben proporcionarse desde el exterior directamente por medio de rejillas abiertas hacia afuera Fig. 5. Estos aparatos funcionarán intermitentemente y no deben obtener el caudal de extracción arrastrándolo de toda la vivienda que provocaría incomodidades y enfriaría la casa en época de calefacción.

Para locales desocupados puede conectarse el sistema de ventilación a detectores de humedad, que arrancan la ventilación cuando es necesario y la detienen al ser rebajada la humedad al límite prefijado

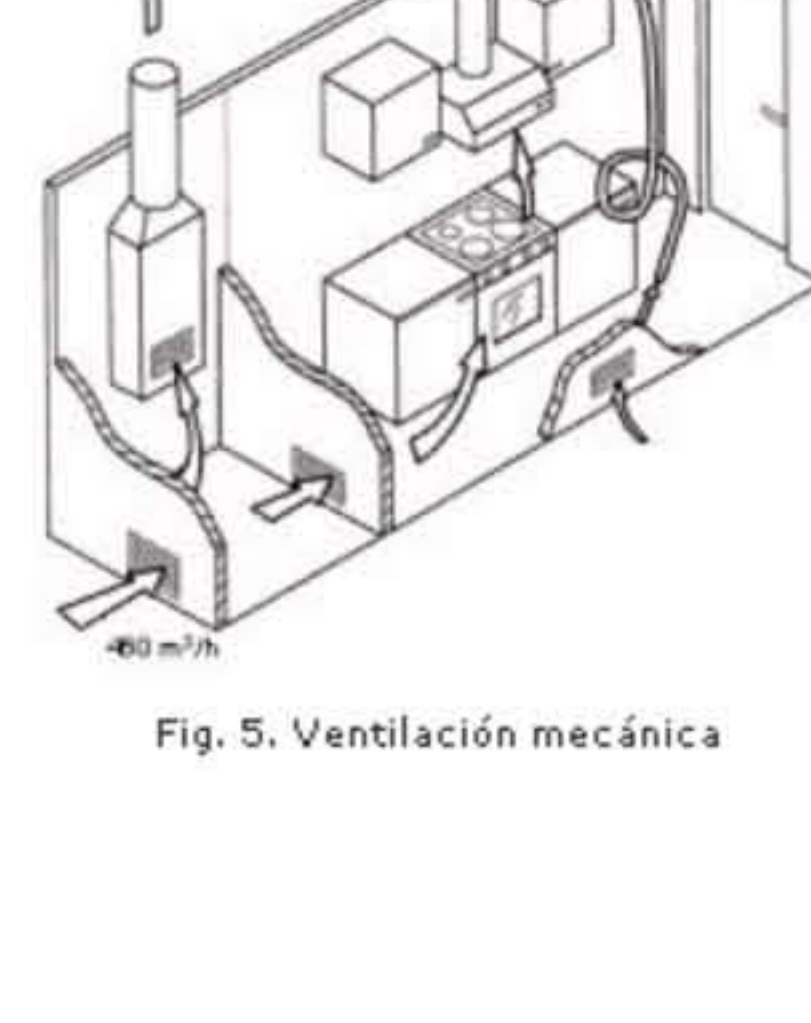


Fig. 5. Ventilación mecánica