

VENTANAS

y VII

Enrique Lantero
Damian Galmes
Arquitectos

Ventilación.—Las funciones de la ventana que hasta ahora hemos visto, se cumplían con el simple requisito de disponer en ella un elemento transparente. Para la ventilación se requiere que parte o todo el elemento transparente pueda abrirse y dejar paso al aire. La tendencia moderna hacia los grandes ventanales se ha encontrado con un problema mecánico de difícil solución, como es el hacer practicables estos grandes paños pesados y frágiles. Tanto es así, que algunos arquitectos iniciaron la tendencia hacia los ventanales amplios de cristal fijo, dejando que la función de ventilación se sirviese a través de la calefacción o independientemente. Esta solución sería llevar el problema a un extremo, puesto que hoy en día está perfectamente demostrado que el número de renovaciones del volumen de aire necesario para una buena ventilación es francamente pequeño, y que, por lo tanto, basta con disponer en la ventana zonas practicables de superficie bastante reducida.

Por otro lado, el suministrar aire puro suficiente para la ventilación por medio de la calefacción resultaría antieconómico, puesto que el volumen de aire necesario para ventilar es aproximadamente el 25 por 100 del usual en una calefacción de aire, y por lo tanto, se creaba la carga de calentar un volumen de aire fresco desde la temperatura exterior a la temperatura ambiente. En algunos sistemas de calefacción por aire, modernos, se resuelve este problema inyectando aire en menor cantidad y a mayor temperatura, pero estos sistemas tienen la enorme dificultad de graduar la perfecta difusión del aire, para evitar que sus altas temperaturas resulten desagradables.

Para el cálculo de la calefacción por aire se aplica la fórmula

$$q = 0,31 V (T-t)$$

en que q es la cantidad de calor perdido en la habitación y que hay que reponer; V es el volumen de aire que se inyecta en metros cúbicos; T , la temperatura de impulsión del aire caliente, y t , la temperatura que se desea en la habitación.

En esta fórmula son fijos q y t , y una vez que se fije para V el valor del aire necesario para la ventilación, queda automáticamente determinado el valor de T . Este valor puede ser alto, y sólo en algunos sistemas se ha llegado a resolver el problema de impulsarlo de manera que se logre su perfecta difusión.

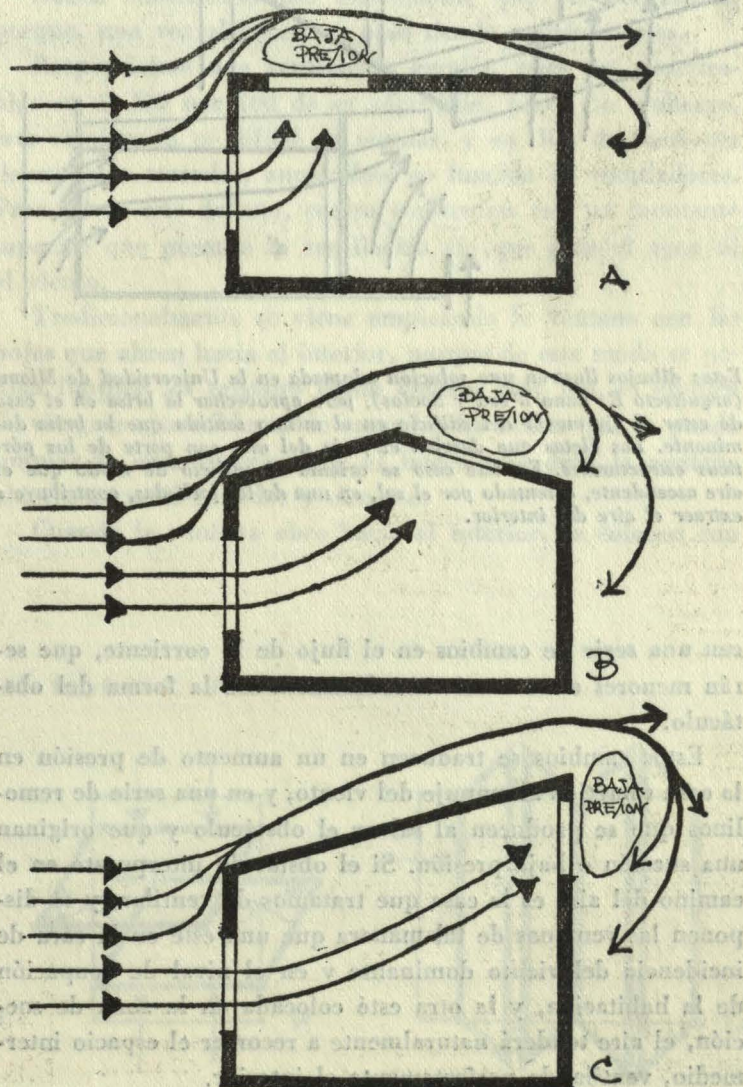
Pero tanto este sistema como otros, tienen el inconveniente de que, para la ventilación, el aire debe traerse del exterior, y por lo tanto, calentarse desde la temperatura exterior a la temperatura de impulsión, con gran coste en calorías.

Prescindiendo de este caso extremo, la realidad es que resulta perfectamente compatible el empleo de pequeños bastidores móviles para ventilación con grandes ventanales de cristal fijo. De este modo los bastidores fijos pueden ser mucho más ligeros, pues se eliminan contrapesos, herrajes de colgar y otros mecanismos de movimiento.

Por otra parte, cada día nos acostumbramos más a disfrutar del aire fresco, y lo consideramos como una condición inexcusable de la casa bien proyectada. Para lograr disfrutar plenamente de la sensación de aire fresco, el mejor emplazamiento de la ventana es en el nivel de ocupación de la habitación. Si quiere unirse a este efecto el logro de una buena ventilación, habrá que dar al aire entrada y salida.

Para aprovechar al máximo el efecto de la brisa, el mejor emplazamiento de la ventana será disponiéndola normal a la dirección del viento dominante. Si por consideraciones de otro orden el muro está orientado en sentido paralelo a esta brisa, habrá que recurrir al empleo de artificios que la desvíen, obligándola a penetrar por las ventanas. Esto se logra disponiendo en la fachada elementos salientes que cortan el flujo del aire, produciendo remolinos que lo desvían hacia la ventana.

Esquemas de la acción del viento sobre un edificio, mostrando las zonas de baja presión, en las que deben situarse los huecos de salida. En el caso A la ventilación es incompleta, pues el fondo sólo se ventilaría por succión de la corriente de aire, lo que obligaría a permitir velocidades molestas. En el caso B la ventilación es más completa, y en el C, es total.

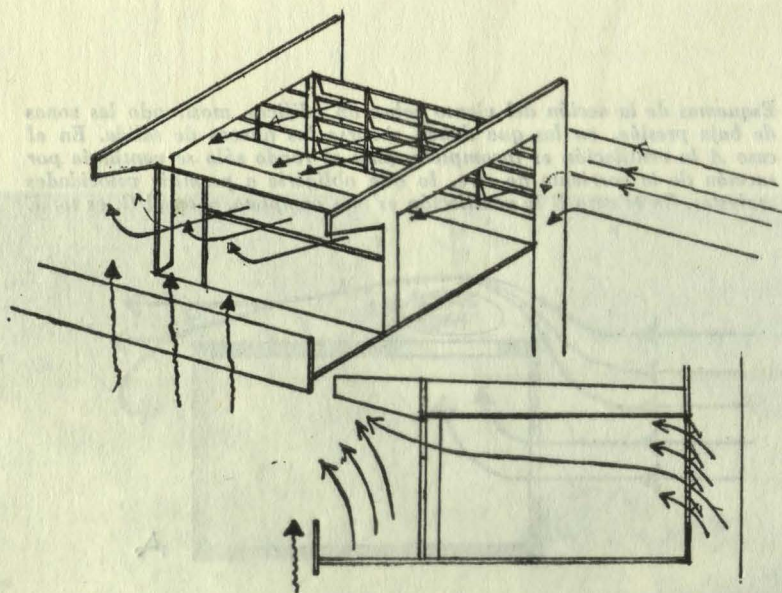


En cuanto a la ventilación, la que más efectivamente barre la habitación es la cruzada, entrada por un lado y salida por otro. Para lograrla hay que forzar el paso del aire de un lado a otro, y si esto se quiere conseguir por medios sencillos, habrá que aprovechar las causas naturales del movimiento del aire.

Debe tenerse en cuenta que la ventilación natural es suficiente para locales en los que la ocupación no sea muy densa o muy prolongada, que es extraordinariamente variable, y que, por lo tanto, en ciertas circunstancias puede resultar excesiva y trastornar todos los cálculos, dando lugar a pérdidas de calor no previstas. Para estos casos conviene proyectar la ventilación natural, de modo que sea regulable, y que en días de tormenta o excesivamente fríos pueda seguirse utilizando el sistema sin producir trastornos en otros aspectos.

Las causas de movimiento natural del aire son dos fundamentalmente: diferencia de presión y diferencia de densidad.

Cuando el aire en movimiento encuentra en su camino un obstáculo cualquiera, lo salva rodeándolo. Entonces se produ-



Estos dibujos ilustran una solución adoptada en la Universidad de Miami (arquitecto R. Lano Weed y Socios), para aprovechar la brisa en el caso de estar el eje mayor del edificio en el mismo sentido que la brisa dominante. Las aletas que desvían el flujo del aire son parte de los pórticos estructurales. En este caso se orienta el edificio de modo que el aire ascendente, calentado por el sol, en una de las fachadas, contribuye a extraer el aire del interior.

cen una serie de cambios en el flujo de la corriente, que serán menores cuanto más aerodinámica sea la forma del obstáculo.

Estos cambios se traducen en un aumento de presión en la cara sometida al empuje del viento, y en una serie de remolinos que se producen al salvar el obstáculo y que originan una succión o baja presión. Si el obstáculo interpuesto en el camino del aire es la casa que tratamos de ventilar, y se disponen las ventanas de tal manera que una esté en la cara de incidencia del viento dominante y en el nivel de ocupación de la habitación, y la otra esté colocada en la zona de succión, el aire tenderá naturalmente a recorrer el espacio intermedio, ventilando perfectamente el interior.

En el caso de que la ventana esté colocada en una pared paralela a la dirección del viento dominante, habrá que recurrir, como vimos antes, a las aletas que desvían el curso del viento. En este caso la succión no varía prácticamente para los efectos de ventilación.

Esta ventilación cruzada debe proyectarse siempre que sea posible, afectando al edificio en su conjunto. Si esto no fuera posible, puede recurrirse al empleo de las corrientes de convección originadas por las diferencias de densidad entre el aire frío y el caliente, dando entrada al aire en zonas bajas, y salida del aire recalentado, por huecos altos. Sistema éste que utiliza al máximo la ventana de guillotina con dos hojas móviles.

Conviene recordar siempre que el aire que entra debe salir, y que si los huecos de entrada son mayores que los de salida, se produce una diferencia de presiones que se traduce en una mayor velocidad de salida, que origina corrientes.

Bastidores móviles de ventilación.—Hemos visto que para la ventilación, el hueco de ventana debe contar con una serie de bastidores móviles que permitan el paso del aire.

Son varios los sistemas que se emplean para hacer practicable un sector de la ventana o toda ella, y las ventajas o inconvenientes de cada uno de ellos se determinará en relación con el conjunto de las funciones que deban servirse en cada caso.

En líneas generales, los sistemas para abrir un bastidor en la ventana se reducen a tres tipos fundamentales:

- a) Bastidores que se deslizan en su plano.
- b) Bastidores que giran sobre un eje.
- c) Combinaciones de los anteriores.

Los primeros tienen la ventaja de no producir obstrucción alguna, puesto que se abren en su propio plano.

Los segundos necesitan para abrirse un espacio tridimensional, pero en cambio permiten una ventilación del 100 por 100 de su superficie.

Entre las ventanas del primer tipo pueden darse dos casos:

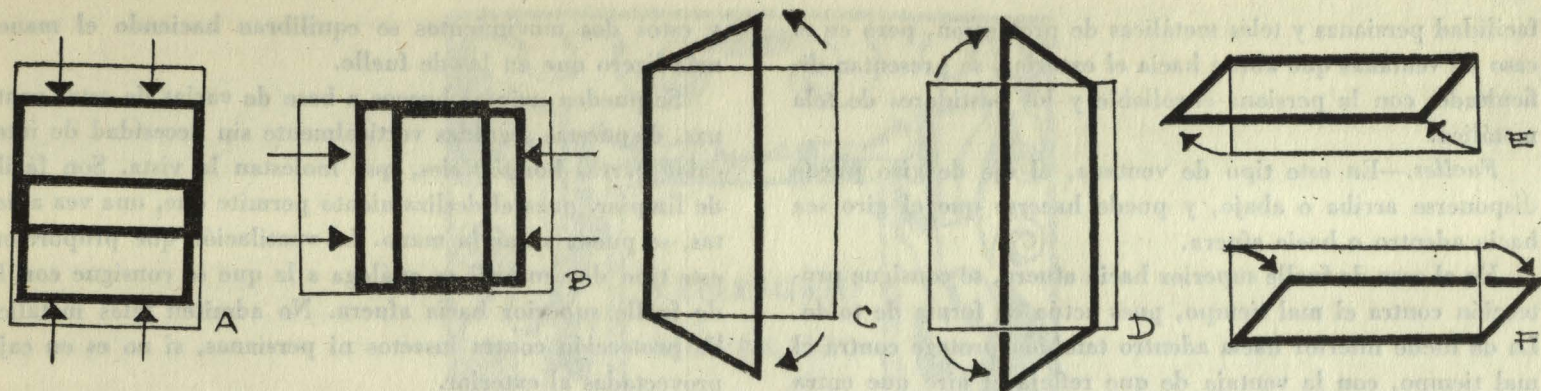
1. Deslizamiento vertical (guillotina).
2. Deslizamiento horizontal (corredera).

Entre las del segundo pueden clasificarse, según su sistema de giro, en los siguientes tipos:

1. Eje lateral (una o dos hojas, o batientes).
2. Eje superior o inferior (montantes o fuelles superior e inferior).
3. Eje central (basculantes y pivotantes).

Como sistema mixto de los dos, se presentan las ventanas en las que el movimiento se produce por giro y deslizamiento, y entre éstas, están las de proyección sencilla y las de proyección doble (australes o compensadas), además de las de librillo o acordeón y tipos compuestos de guillotina y fuelle.

Guillotina.—Es el tipo más corriente de ventana deslizante. Permite una ventilación ajustable a las necesidades e incluso una ventilación para días de tormenta, extraordinariamente práctica. Es fácil de manejar cuando tiene buen sistema de equilibrio. Puede ser de una, de dos o de más hojas móviles, teniendo en cuenta que cuantas más hojas tenga, mayor será el porcentaje de superficie de ventilación. Las guías por las que corren los bastidores deslizantes pueden llevarse más arriba del dintel por un lado, o más abajo del alfeizar



Esquemas de los diferentes sistemas de abrir los bastidores móviles.

A. Guillotina.—B. Corredera.—C. Batientes (interior).—D. Batientes (exterior).—E. Fuelle superior exterior.—F. Fuelle inferior interior.

por otro, para poder ocultar las hojas y conseguir una ventilación en la superficie total.

Los modernos sistemas de equilibrio permiten disminuir la sección de los largueros, al no ser necesario que éstos alojen los sistemas de contrapeso y polea.

Las de madera dan buen resultado, son fuertes, baratas y de fácil mantenimiento. Las metálicas, en general, resultan excesivamente caras.

Al proyectar una de estas ventanas debe tenerse en cuenta que la barra o barras horizontales de encuentro de bastidores no estén situadas de modo que obstruyan la vista, tanto al observador sentado como al que está en pie.

Con este sistema de ventanas es fácil la colocación de persianas y bastidores con tela metálica para defensa contra los insectos.

Corredera.—Tienen sobre la guillotina la ventaja de su mayor economía, pues no necesitan ni contrapesos ni herrajes complicados, y no hay barras horizontales que obstruyan la vista. Pero, en cambio, permiten una ventilación menos flexible, y si el sistema de suspensión no está bien estudiado, pueden encajarse.

Sobre el hermetismo del cierre en este tipo de ventanas, los informes son contradictorios. La cuestión, naturalmente, depende, en grandísima parte, del perfil de las secciones de contacto en las juntas móviles.

Son fuertes, baratas y de fácil mantenimiento. Las de madera, mejores que las metálicas, por su mayor economía y buen servicio.

En este tipo, lo mismo que en el de guillotina, es fácil la colocación de persianas y de bastidores de tela metálica para defensa contra insectos.

Giratoria o de batientes.—Esta ventana se fabrica generalmente de dos hojas, que giran hacia el interior o hacia el exterior. Esta última solución ofrece mayores ventajas, puesto que no inutiliza la zona interior necesaria para abrir las otras, no necesita correr cortinas ni visillos para abrirla, se resuelven más fácilmente las juntas impermeables, y, por fin, las hojas abiertas hacia el exterior sirven para desviar hacia la habitación la menor brisa que circule. En cambio, este tipo de ventanas se estropea más que las otras.

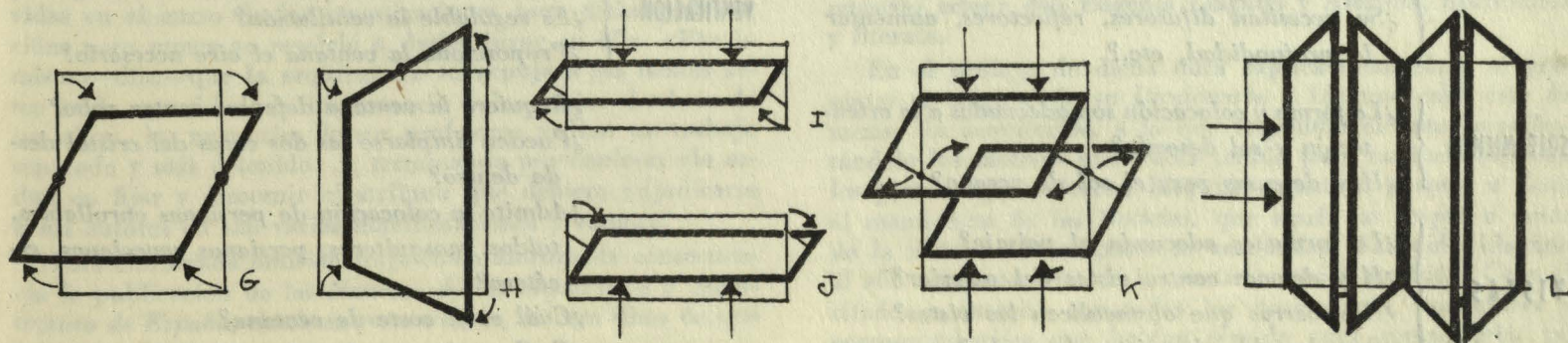
Deben construirse más sólidamente que las deslizantes, porque, una vez abiertas, su peso tiende a deformarlas.

Proporcionan una ventilación amplia, pues son practicable en el 100 por 100 de su superficie, pero, sin embargo, esta ventilación es difícil de regular, y en días de tormenta deben estar cerradas, anulándose su función de ventiladores. Para salvar este defecto, suelen construirse con un montante superior que permite la ventilación sin que pase el agua ni el viento.

Tradicionalmente se viene empleando la ventana con las hojas que abren hacia el interior, porque de este modo se podían limpiar los cristales desde dentro. Hoy día, el empleo de visagras extensibles o de escuadra ha hecho que se pueda limpiar la cara exterior por el hueco que deja la ventana abierta entre el bastidor y el cerco.

Cuando la ventana abre hacia el interior, se colocan con

G. Basculante.—H. Pivotante.—I. Proyección exterior.—J. Proyección interior.—K. Austral o compensada.—L. Librillo.



facilidad persianas y telas metálicas de protección, pero en el caso de ventanas que abren hacia el exterior, se presentan dificultades con la persiana enrollable y los bastidores de tela metálica.

Fuelles.—En este tipo de ventana, el eje de giro puede disponerse arriba o abajo, y puede hacerse que el giro sea hacia adentro o hacia afuera.

En el caso de fuelle superior hacia afuera, se consigue protección contra el mal tiempo, pues actúa en forma de toldo. La de fuelle inferior hacia adentro también protege contra el mal tiempo, con la ventaja de que refleja el aire que entra hacia el techo, evitando corrientes y de que su cristal puede limpiarse por las dos caras.

Basculante.—Proporciona una buena ventilación y su funcionamiento se consigue con una gran simplicidad de medios. El cristal puede limpiarse con facilidad por las dos caras, y no admite la colocación de persianas o redes metálicas de protección contra mosquitos, si no es en caja saliente.

Pivotantes.—Tienen casi todas las ventajas de la ventana giratoria o de batientes, pero con algunos defectos que aquella no tenía.

Cuando está abierta queda la mitad de la hoja dentro de la habitación y la otra mitad fuera. Son más difíciles de resolver las juntas para su buena impermeabilidad. No admite telas metálicas de protección contra insectos ni persianas enrollables, a no ser que se monten en cajas proyectadas al exterior. La limpieza es fácil, tanto en la cara externa como en la interna del cristal. Este tipo está muy indicado en los casos de grandes huecos destinados a vistas e iluminación, pero que no deben abrirse más que de tarde en tarde.

Proyección simple.—Combinan el giro con el deslizamiento,

y estos dos movimientos se equilibran haciendo el manejo más ligero que en las de fuelle.

Se pueden montar huecos a base de varias de estas ventanas, dispuestas seguidas verticalmente sin necesidad de intercalar barras horizontales, que molestan la vista. Son fáciles de limpiar, pues el deslizamiento permite que, una vez abiertas, se pueda sacar la mano. La ventilación que proporciona este tipo de ventanas es análoga a la que se consigue con las de fuelle superior hacia afuera. No admiten telas metálicas de protección contra insectos ni persianas, si no es en cajas proyectadas al exterior.

Austales o compensadas.—Se componen de dos elementos de proyección, uno hacia afuera y otro hacia adentro, unidos por un brazo articulado, de modo que los movimientos quedan compensados y el peso se reduce notablemente. Proporcionan buena ventilación, con protección en mal tiempo, y como en los casos anteriores, no admiten la colocación de persianas ni telas metálicas de protección contra insectos. La limpieza es fácil en ambas caras del cristal, con la ventana abierta.

Librillo.—Es un buen sistema para hacer practicables huecos de gran longitud. Pueden abrirse hacia adentro o hacia afuera. En el primer caso inutilizan toda una faja del espacio interior, y en el segundo, impiden la colocación de persianas y telas metálicas de protección, si no es en cajas proyectadas al exterior. Proporcionan una ventilación excelente, pues se abren el 100 por 100 de la superficie de bastidor móvil, pero, sin embargo, no ofrecen protección en casos de mal tiempo para la ventilación. Resulta difícil la limpieza de las caras exteriores del cristal y la impermeabilidad de las juntas es problemática. Su construcción resulta cara por la cantidad de herrajes que necesita.

PUNTOS IMPORTANTES DE UNA VENTANA

Cada edificio es un caso particular, y de sus necesidades y condiciones dependerá la mayor o menor importancia relativa de cada uno de estos puntos.

ILUMINACION	{	¿Es manejable?	AISLAMIENTO TERMICO	{	¿Queda protegido el interior con la ventana abierta?
		¿Su aspecto está de acuerdo con el conjunto del edificio?			¿Hay infiltración de aire en juntas?
		¿Es adecuado el tamaño?			¿Conviene el empleo de doble cristal?
SOLEAMIENTO	{	¿La forma y situación permiten una iluminación uniforme?	VENTILACION	{	¿Se presentan condensaciones?
		¿Se necesitan difusores, reflectores, aumentar la profundidad, etc.?			¿Es posible ventilar con tormenta o aire fuerte?
		¿La forma y colocación son adecuadas a la orientación y sol deseado?			¿Es regulable la ventilación?
VISTAS	{	¿Hay defensas para el sol de verano?			¿Proporciona la ventana el aire necesario?
		¿La forma es adecuada al paisaje?			¿Requiere la ventana defensas contra robo?
		¿Hay defensa contra vistas del exterior?			¿Pueden limpiarse las dos caras del cristal desde dentro?
		¿Hay barras que obstaculicen las vistas?			¿Admite la colocación de persianas enrollables, toldos, mosquiteros, persianas venecianas, etcétera?
		¿Son deseables las vistas de noche?			¿Cuál es el coste de ventana?
					¿Cuál es el coste de colocación?