

VENTANAS DE MADERA

Arquitecto FRANCISCO AEDO C.

Director del Inst. de Edif. Exp.

En la configuración aparente de un muro, cuyos materiales se han elegido y dispuesto para afrontar la doble tarea de resistir y proteger, la ventana es un recuadro estridente que interrumpe la continuidad conceptual del muro.

En efecto, las ventanas en sí no son resistentes ni protectoras, aún cuando un estudio acabado de su diseño podría conferirle ambas cualidades, en desmedro seguramente de su elegancia.

Por tanto, la implantación de una ventana divide al muro en dos partes; cada una de ellas deberá tener estabilidad propia. En igual forma, lo que queda por encima de la ventana deberá equilibrarse prescindiendo de ella, a través de elementos trabajando a flexión.

Si fuese imperativo considerar, de todas maneras, el muro perforado como un sólido continuo al efecto de acciones horizontales, cabe la posibilidad de reforzar la perforación con robustos elementos de hormigón armado o acero.

En el muro de fábrica, la apertura de un hueco origina la descarga de la masa superior de la albañilería en un arco de parábola, produciéndose el equilibrio al caer el material circunscrito por el arco, que representa aproximadamente la línea de presiones. En estas condiciones, el hueco no requiere dintel. Durante muchos siglos, la forma natural de la ventana fue un arco adovelado de albañilería (piedra o ladrillo) Carpaneles, arcos apuntados, arcos de círculo rebajados o peraltados, parabólicos, elípticos, etc.

Los egipcios resuelven el problema inclinando las jambas y cubriendo el vano con colosales dinteles rectos de piedra granítica. La madera no es intercalada jamás como solución auténtica y pura de cubrir vanos rectos en albañilería. (Solución

indicadora sólo de una decadencia de los métodos de la gran artesanía del ladrillo).

Por las razones anotadas, los vanos en muros de fábrica son relativamente pequeños y su presencia confiere a aquéllos su aspecto macizo, de sereno equilibrio.

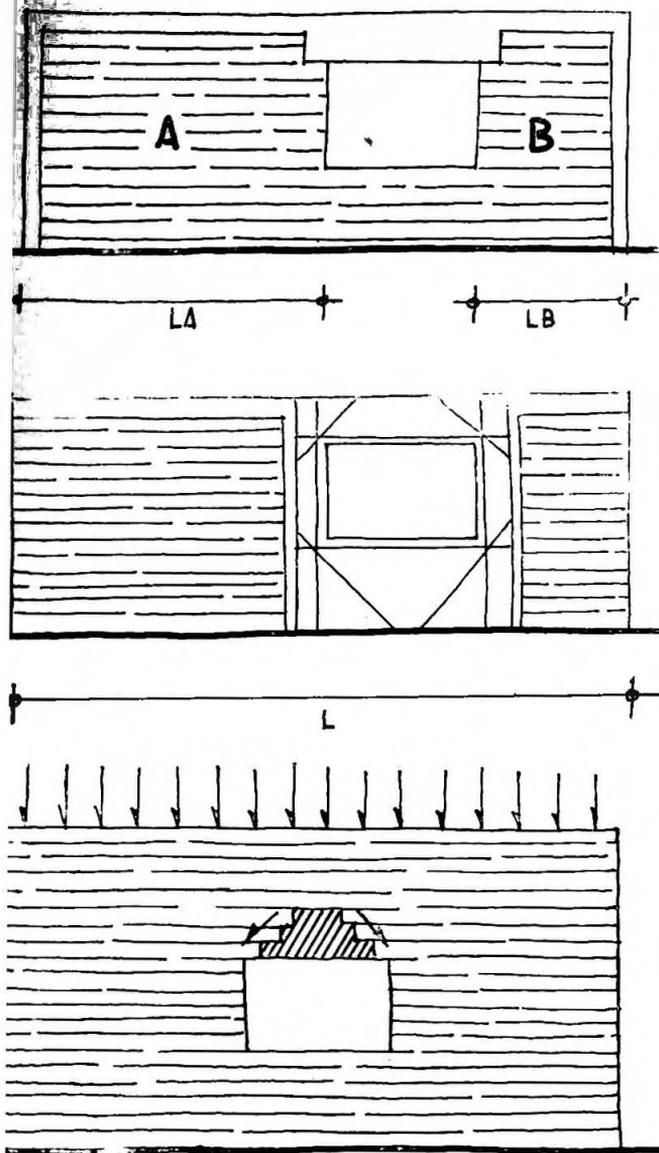
El acero primero y con más propiedad el hormigón armado otorgan una nueva expresión arquitectónica al muro de albañilería al permitir mayores aperturas en la fachada con dintel recto trabajando a flexión. El acero, ya sea como perfiles simples o como celosía rellena de ladrillos, comienza a usarse a fines del siglo XVIII con la iniciación de la era industrial y la aparición de la arquitectura que la expresa: locales comerciales; usinas; almacenes; construcciones escolares; museos, etc.

La arquitectura de las viviendas burguesas aprovecha esta nueva posibilidad técnica con entusiasmo. Las fachadas adquieren ritmo horizontal y recto, eliminando el arco que desaparece por largos años. La ventana se amplía horizontalmente y verticalmente hasta lograr confundir el espacio interior con el paisaje, jugando aquélla la función sutil de una separación ilusoria. La ventana pasa a ser ventanal o muro vidriado y reclama de los Arquitectos cada vez una preocupación más severa.

Función de la ventana:

Las ventanas cumplen dos funciones directas y algunas derivadas. La primera es permitir el paso de la luz natural hacia el recinto, razón por la cual una superficie considerable de ellas está formada por materiales transparentes o translúcidos.

En las ventanas de madera, la parte transparente es de un 68 a un 74%; en las ventanas de acero o aluminio, de un 86 a un 92% de la superficie total. Hasta hace algunos años, la ven-



Figuras 1, 2 y 3.

tana en una fracción reducida del muro y su dimensionamiento racional, en función del asoleamiento y cantidad de luz, constituía un asunto importante. (*).

En la actualidad, la ventana aparece en general, sobredimensionada como elemento de iluminación y no es necesario cálculo, salvo cuando el edificio proyectado así lo requiera.

En todo caso, el dimensionamiento de ventanas debe tener en cuenta los siguientes factores:

—Dimensión y forma de los recintos.

(*) En muros de albañilerías el valor de 1 m² de ventana y el de un m² de muro de ladrillo de 0,20, están en razón 1:0,3.

—Capacidad reflejante de muros y cielos.

—Espesor del muro y posición de la ventana en él.

—Régimen de iluminación requerido (en lúmenes o luxs).

—Forma de la ventana.

—Luminosidad del medio externo. (considerando valores estadísticos medios, anuales).

—Latitud geográfica del lugar.

—Orientación del muro.

Ventilación a través de ventanas:

La segunda función fundamental se refiere a la ventilación natural de los recintos, la que se lleva a cabo mediante la apertura parcial o total de la ventana.

Entendemos por ventilación, la renovación del aire de un recinto, viciado por el acto biológico de la respiración, o por la presencia de gases y olores provenientes de la actividad doméstica o industrial.

La renovación presupone la expulsión del aire viciado y su reemplazo por aire fresco. El proceso natural se funda en el hecho de que el aire interior de un recinto posee la temperatura exterior, existiendo un gradiente de presiones estáticas entre ambos medios en razón a las diferentes densidades.

Al abrir una ventana, el aire exterior tenderá a entrar al recinto por la parte baja de la abertura. El aire interior tenderá a ser expulsado por la parte alta.

El intercambio es activado por la brisa o el viento; la mejor ventilación natural se obtiene practicando aberturas a distinto nivel, en muros opuestos.

Un hombre elimina de 20 a 40 litros de anhídrido carbónico por hora, en proporción a la energía utilizada en realizar su actividad. Al mismo tiempo, en la espiración y en la actividad física, el hombre expelle vapor de agua a razón de unos 50 grs. por hora y por individuo. Si la temperatura del ambiente aumenta, aumenta, así mismo, la cantidad de vapor desprendida. Otra activa fuente de producción de vapor de agua la constituye el baño, la cocina y el lavado de

La presencia de vapor de agua en el aire de un recinto, en cierta forma inevitable, trae consigo el riesgo de la condensación, cuando el porcentaje de humedad es alto y cuando las paredes del recinto están más frías que la temperatura del aire interior.

El agua de condensación, ya sea que permanezca en gotas en la superficie de muros y cielos, o escurra, mancha las pinturas, acelera el envejecimiento de los materiales, oxida el hierro y el acero; contribuye a la corrosión de otros metales; aumenta la conductibilidad eléctrica y es causa de deterioro de la mayor parte del equipo de un recinto. Es por lo tanto, obligatorio para un Arquitecto, prevenir sus efectos o corregirlos.

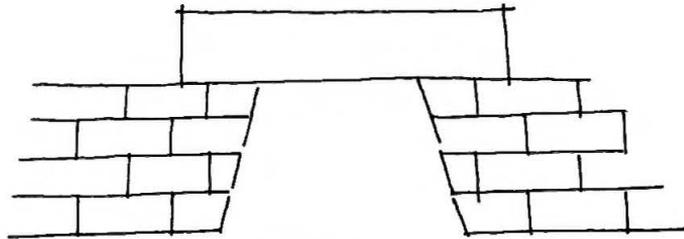
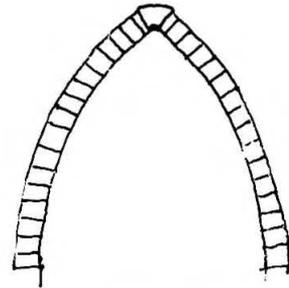
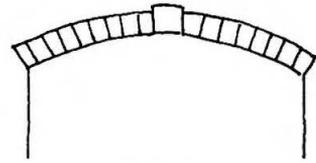
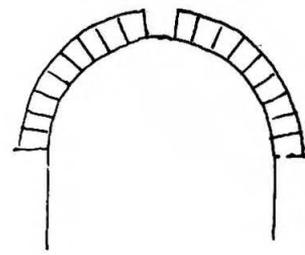
En general, y salvo el caso de precipitaciones muy recientes, la cantidad de vapor de agua contenida por el aire exterior, es notablemente menos que la contenida por el aire de recintos cerrados. Una adecuada ventilación y el intercambio de aire consiguiente bajará la tasa de humedad disminuyendo, por ende, el riesgo de condensación.

Se estima que un individuo precisa 35m³ de aire fresco por día. En habitaciones de tamaño normal, el aire debe ser renovado de 1 a 2 veces por hora. Con mayor detalle:

Salas de estar y dormitorios	1 a 1,5 veces h
Cocinas	3 a 4 veces h
Baños	3 a 4 veces h

Considerando habitaciones con calefacción. En locales no calefaccionados, la proscripción de la condensación, exige una renovación mucho más activa. En las cocinas, por ejemplo, a la hora en que se guisa, deberá disponerse una renovación de 10 a 15 veces|h. En la sala de baño, al funcionar la ducha caliente, es aconsejable renovar el aire de 20 a 25 veces el volumen de la sala, en una hora.

El mecanismo de la ventilación, como ya se dijo, representa extraer el aire de un recinto e inyectar aire fresco en proceso continuo, lo que presupone entradas y salidas y una cierta velocidad del fluido.



Figuras 4, 5, 6, 7 y 8 (Dinteles de ladrillos).

El peso de un volumen de aire es función de su temperatura, como se expresa en la tabla siguiente:

t (en C°)	P (Ks/m ³)
— 10	1,34
— 5	1,31
— 0	1,29
— 10	1,24
— 20	1,20

La diferencia de peso crea las diferencias de presión o carga estática. El aire se moverá desde las zonas de mayor presión hacia las de menor presión, produciéndose una velocidad.

Suponiendo aire en reposo, sin brisa, en ciertas horas del día y particularmente durante la noche, el aire

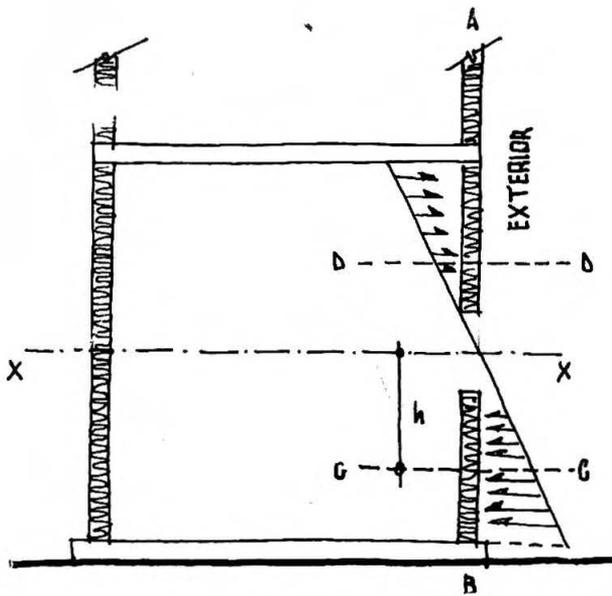


Figura 9.

penetrará a través de los muros por su relativa permeabilidad y por las ranuras de puertas y ventanas que, como se sabe, no son absolutamente herméticas.

Experimentalmente se conocen los siguientes datos, suponiendo iguales regímenes de presión.

Permeabilidad de un muro de albañilería estucado $1\text{m}^3/\text{hora}/\text{m}^2$.

Ventanas de madera (simples), $4,5\text{m}^3/\text{hora}/\text{m}^2$.

Ventanas con doble vidrio, $4\text{m}^3/\text{hora}/\text{m}^2$.

Ventanas dobles, $3\text{m}^3/\text{hora}/\text{m}^2$.

Puertas no protegidas, $35\text{m}^3/\text{hora}/\text{m}^2$.

Puertas con tope inferior, $15\text{m}^3/\text{hora}/\text{m}^2$.

Ventanas de acero, $1,5$ a $1,8\text{m}^3/\text{hora}/\text{m}^2$.

Si el aire está en reposo, la apertura de una ventana *no representa seguridad de una renovación activa del aire de un recinto*, sino en el caso que las diferencias de temperatura (causantes de las diferencias de presión) permanezcan.

Según H. Rietshel (Tratado de calefacción y ventilación, edición 1945 y Rietshel y Raiss 1965) al abrir una perforación en un punto como el determinado por el plano X-X en el muro A-B de un recinto, las presiones p_i (interior) y p_e (exterior) se equilibran y tienen el valor p . Llamando W_i y W_e los pesos específicos del aire interior y exterior (a las temperaturas t_i y t_e) respectivamente en otro plano C-C, la presión interior valdrá $p-h$. W_i ; al mismo nivel, la presión exterior será $p-h$ W_e , mayor que la primera en razón al mayor valor de W_e . En ese nivel, existe una presión actuando de fuera hacia adentro. A la inversa, en el nivel D-D, la presión interior será $p-W_i$ y la exterior será $p-W_e$, existiendo una presión de dentro hacia afuera.

Si abrimos una ventana de poca altura a] centro del muro, no habrá posibilidad alguna de renovación si el aire exterior está en reposo; en iguales condiciones, una ventana practicada en la parte baja del muro permitirá la entrada de aire sólo en forma virtual, ya que al no haber escape el proceso se detendrá cuando se equilibren la presión exterior y la interior.

Con el aire exterior en reposo, la ventilación sólo será posible con ventanas peraltadas (por ejemplo, $h=2/3H$); o con dos ventanas practicadas una sobre la otra.

La renovación del aire de un recinto, a través de ventanas abiertas, cuando existe brisa o viento, es en

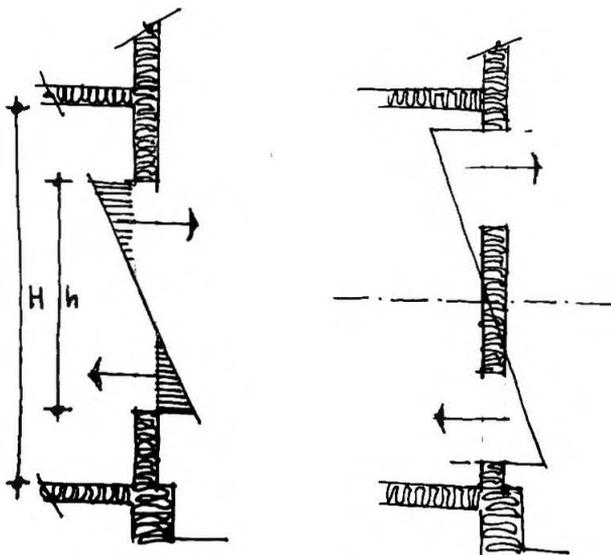


Figura 10.

cambio, notablemente efectiva. La posibilidad de calcular con algún rigor el tamaño de una abertura que, bajo la acción del viento satisfaga determinada necesidad de ventilación, es por demás remota. A ello contribuye: la inconstancia de la velocidad del viento; el flujo turbulento del aire en el recinto al ser expulsado; la existencia de otros vanos en el recinto y las variaciones e incrementos de la permeabilidad al aire de los muros, bajo la presión del viento.

En este caso vale el criterio experimental que indica como aconsejables las siguientes medidas.

a) A ser posible, los recintos deben estar dotados de ventilación transversal (ventanas practicables en dos muros opuestos). Esto debe ser obligatorio para salas de clases, salas de reunión, cocinas industriales; baños públicos, etc.

b) Si esto no es posible, las ventanas deben abrirse en muros contiguos.

c) Dos ventanas separadas en un mismo muro, distribuyen mejor la ventilación.

d) La ventilación alta (tragaluces) sobre las ventanas, mejora notablemente la renovación del aire.

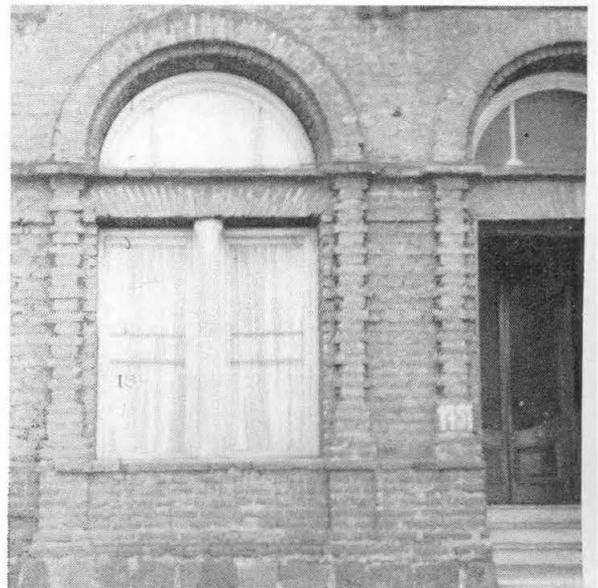
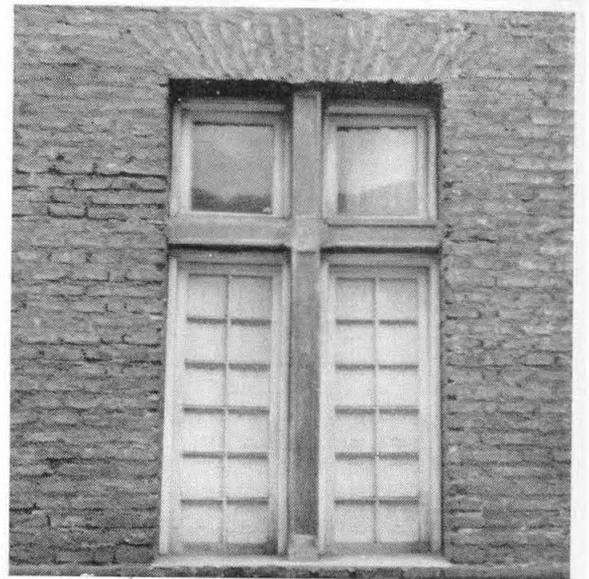
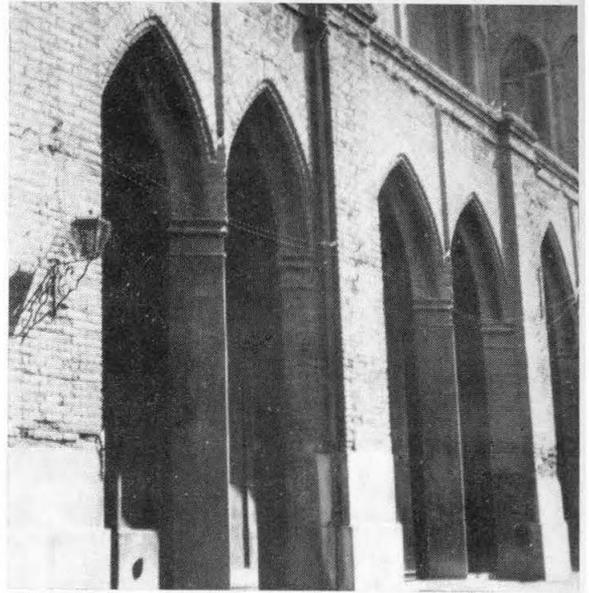
e) La inversión de los dinteles favorece los dispositivos de ventilación natural.

f) La colocación de rejillas fijas o graduales, ubicadas en la parte inferior de las puertas que comunican los diversos recintos entre sí o a las áreas de circulación, activa la circulación del aire. (Tales rejillas son indispensables en recintos ventilados con shafts o extractores).

Capacidad aislante de las ventanas

Las ventanas representan una efectiva pérdida de calor en recintos calefaccionados a la vez que significan una considerable ganancia térmica al actuar sobre ellas la radiación solar.

Observamos en el capítulo anterior que las ranuras o imperfecciones de la ventana y sus dispositivos de cierre permita la entrada de aire frío. Por otra parte, y como la superficie de una ventana está constituida en más de un 90% por láminas delgadas de vidrio de espesores comprendidos



entre 1,5 a 4 mm, existen pérdidas de calor por radiación muy superiores a las de los muros ordinarios. (Obsérvese que el coeficiente K de transmisión calorífica se expresa en Kilocalorías/m²/cm/grado/hora).

Coefficientes de transmisión de calor

(De aire a aire) expresados en Kilocalorías/hora/m²/grado de diferencias de temperatura ante el aire exterior y el aire interior del recinto.

(Para los espesores que en cada caso se indican).

Muro ladrillo de 20 cm. de espesor, 1,95.

El mismo, estucado ambas caras, 1,8.

Muro de H. Armado de 20 cm., 2,7.

Estucado ambas caras, 2,4.

Puerta de madera de 50 mm. espesor, 2,25.

Puerta con vidrios sencillos, 5,60.

Ventanas con vidrios sencillos, 5,80.

Ventana doble, 3,80.

Vitrina de escaparate (vidrio al exterior y madera al interior), 2,0.

Muros de bloques huecos de vidrio, (2 paredes de 4 mm.), 3,3.

Se calcula aproximadamente que la cantidad total de calor, manteniendo diferencias de temperatura constantes, que pasa a través de una ventana con vidrios simples de 2,5 mm. es 3,2 veces superior a la que pasa por un muro de albañilería de igual superficie y de 0,30 m. de espesor. Esto hace pensar en reducir prudentemente la superficie de las ventanas en los climas extremos; en proteger los ventanales mediante cortinas o persianas de madera o en recurrir a doble ventana o a doble vidrio. En este último caso, la separación óptima entre las láminas de vidrio oscila entre 4 y 5 cm. cuando el aire entre ellos queda totalmente ocluido.

Diseño de ventanas de madera

a) Definición de tipos.

Se entiende por ventana simple al elemento unitario y por "ventanal", a la sucesión de varias ventanas dentro de un rasgo de dimensiones considerables.

Si el ventanal ocupa un recuadro

estructural completo, se habla de un "pañó vidriado".

Ventana fija es la que no tiene partes móviles, de abrir. Ventana esquina es la que se desarrolla en un ángulo diedro. Ventana curva es aquella que, ubicada en un muro curvo, sus elementos incluyendo los vidrios, son a su vez curvos. Una variante de este caso, será la ventana poligonal con elementos rectos.

Otras diferencias se establecen al considerar los dispositivos de abrir, como se verá más adelante, pudiendo anticipar que las hojas de ventana puedan abrirse por cuatro procedimientos fundamentales: hoja giratoria con pivote vertical; hoja giratoria con pivote horizontal; hoja desplazable verticalmente (guillotina) y hoja desplazable horizontalmente, más las combinaciones entre ellos.

La operación de abrir una hoja de ventana tiene frecuencia variable para los distintos tipos de edificio. Para una duración promedio de 20 años, una hoja móvil de ventana girará sobre sus bisagras alrededor de 25.000 veces, lo que significa un trabajo pesado para la hoja y su mecanismo. De aquí se infiere que una parte importante del éxito del diseño lo asegurará un correcto dimensionamiento de las hojas móviles en relación con el tipo de mecanismo elegido; la rigidez de la bisagra; el tamaño de los tornillos y la calidad de la madera en que van insertados, cobran particular importancia en la prolongación de la vida de las ventanas.

b) Consideraciones teóricas.

El diseño de ventanas debe considerarse siempre como una tarea de conjunto en la que deben tenerse presente, desde el principio, las distintas funciones de los recintos del edificio. Las siguientes consideraciones son útiles antes de comenzar el diseño.

—Uniformar en lo posible los rasgos, eligiendo un módulo de ancho y alto que pueda repetirse el mayor número de veces.

—Estudiar con detención los tipos de muros que contendrán las ventanas, o las características de los recuadros estructurales, si se trata de paños vidriados.

—Estudiar en cada caso el desplazamiento o el giro más conveniente

de las hojas móviles, en plantas y elevación, solucionando las interferencias con el resto del equipo mobiliario del edificio.

—Debe tenerse en cuenta que, por unidad de superficie, la ventana móvil es de 15 a 20% más cara que la fija; ésta, a su vez, es un 35% más cara que el vidrio fijo encajado simplemente en el marco. Aún cuando raras veces los fabricantes diferencian las bondades de un diseño económico a favor del cliente, el Arquitecto puede comparar los presupuestos presentados por dos o más industrias, separando en los planos las hojas móviles, los marcos simples y los marcos con rebaje para vidrios fijos. Conviene, por lo tanto, establecer primero las condiciones reales de ventilación y disponer las hojas móviles estrictamente indispensables. Si fuera necesario abrir la totalidad del área de una ventana de dimensiones considerables, es más racional y estético diseñarla como un solo elemento desplazable sobre rieles y guías, siempre que se cuente con espacio para el desplazamiento.

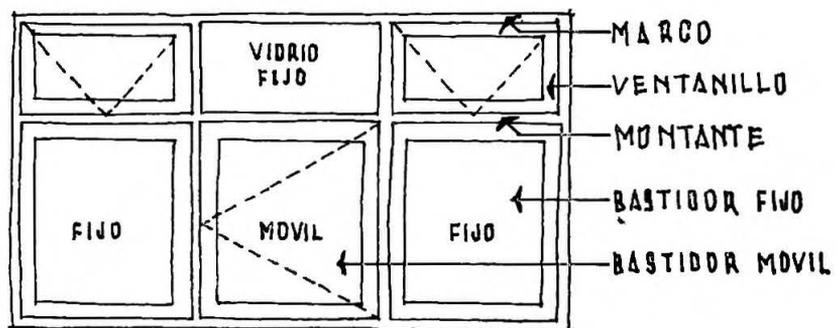
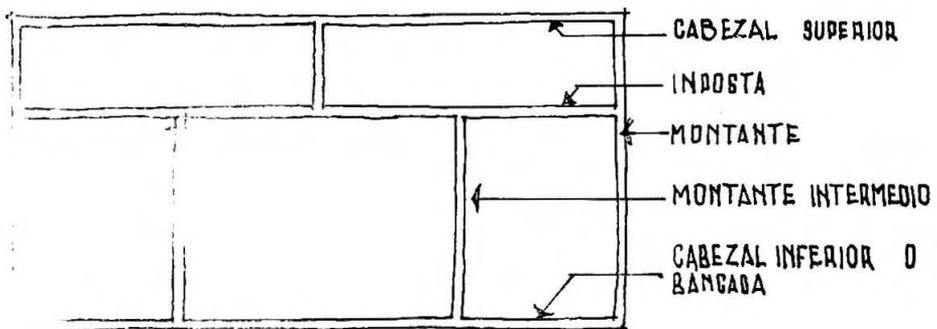
—La apertura hacia el interior es práctica cuando se trata de la (o de las) hoja central de una ventana, ya que las hojas extremas interferirán casi siempre con la colocación de elementos en los muros (apliques; interruptores, enchufes, repisas o la puer-

ta de entrada al recinto). Esta forma de abrir dificulta, en todo caso, la colocación de cortinas pesadas y persianas venecianas, las que deberán tener espacio vertical y horizontal para su total desplazamiento, previo a la operación de apertura de hojas hacia el interior. Por otra parte, las hojas con este dispositivo de abrir, tienen encaje desfavorable a la sollicitación del agua y del viento.

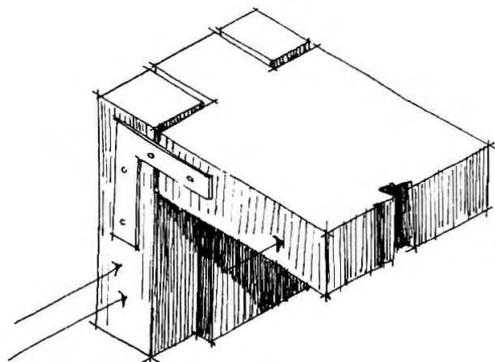
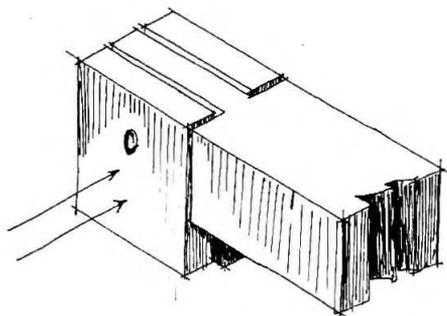
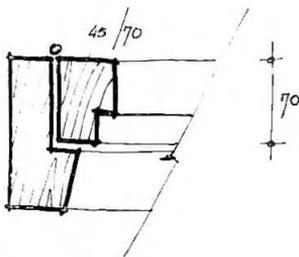
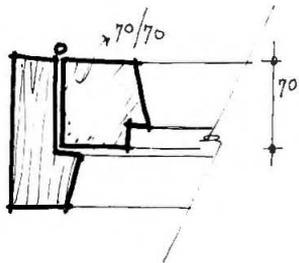
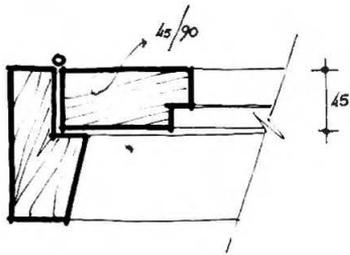
—La apertura hacia el exterior debe preferirse en zonas lluviosas y de viento constante, disponiendo sujetadores que limitan el ángulo de apertura. Este encaje es prácticamente hermético a la filtración del agua y proporciona un buen drenaje para la condensación interior.

En cambio, la disposición de ventanas que abren al exterior dificulta la colocación de rejas de fierro fijas. La protección del rasgo deberá hacerse con tapas-persianas o con cortinas metálicas arrollables a un tambor superior.

—En general es exigible que las ventanas de eje vertical abran en 180°, para lo cual se dispondrán coplanares con los paramentos interior y exterior, según el caso, siendo ésta su posición "normal". Colocados al centro del rasgo, su apertura estará limitada a 90° y en posición abierta dificultarán el tránsito de personas, próximas al muro. (Esto puede con-



Figuras 11 y 12.



ciliarse con goznes especiales, desplazables).

c) Partes de una ventana.

Una ventana se compone de:

1. El marco o encaje que es solidario al muro en su totalidad o en parte y que está compuesto por cuatro barras principales que se denominan así:

Las dos verticales, montantes del marco.

La horizontal superior, cabezal superior del marco, la horizontal inferior denominada cabezal o bancada inferior del marco. En ciertos casos existen, además, barras intermedias verticales (montantes intermedias) y barras intermedias horizontales o imposta.

2. Las hojas fijas (o bastidores fijos).

3. Las hojas móviles o batientes.

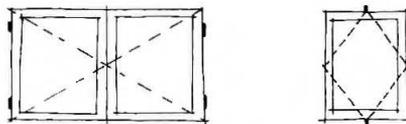
4. Los tragaluces o ventanillas.

Estos elementos están destinados a soportar los vidrios de las ventanas.

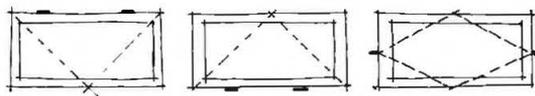
Las barras que componen un bastidor reciben igual denominación que las partes del marco. (excepto la bancada que se llama cabezal inferior).

El bastidor es de ordinario rectangular aún cuando no existe impedimento para que adopte una forma cualesquiera. Puede asimilarse a una estructura de "marco rígido". Las piezas que lo constituyen se fijan en los ángulos mediante los recursos de la carpintería de armar (Caja de espiga; media madera, adhesivos, cuñas y tarugos) y en general su sección ofrece la mayor inercia en el sentido del plano del bastidor. Perpendicularmente a él, se dispone la dimensión más débil o espesor de la ventana.

Figuras 13, 14, 15, 16, 17 y 18.



EJE VERTICAL



EJE HORIZONTAL

Nota: Es discutible la forma de los perfiles habituales con la sección menor, dispuesta en el sentido en que el "marco rígido" del bastidor es estructuralmente más débil. Así dispuesto, el bastidor es propenso a torceduras y alabeo. Parece más racional la disposición indicada en la figura, adoptando perfiles cuadrados en vez de rectangulares.

El dispositivo 3, de mucha rigidez transversal, obligará seguramente a reforzar los ángulos del bastidor con escuadras planas de acero para asegurar la indeformabilidad.

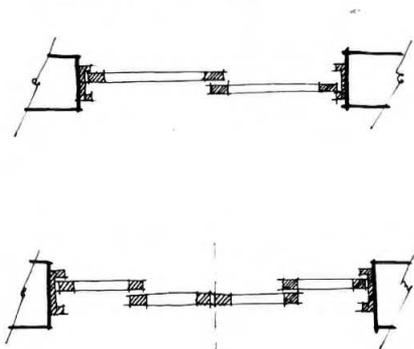
d) Dispositivos de abrir.

Como ya se dijo, hay cuatro maneras de disponer las hojas móviles: dos basculantes y dos deslizantes.

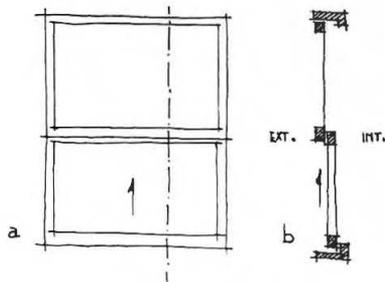
Las ventanas que basculan sobre un eje vertical dispuesto en una arista de la hoja (bisagras) son las más usuales, aún cuando significan la posición más desfavorable ya que el peso de la hoja y su vidrio sostenido en voladizo, someten a las bisagras a grandes esfuerzos de tracción equilibrados por los tornillos que terminan por ceder.

Este dispositivo, utilizando bisagras ordinarias, limita el ancho prudente de los bastidores móviles a unos 90 cm. No es aconsejable diseñar ventanas de mayor ancho, salvo que se especifiquen bisagras y tornillos especialmente robustos. Las ventanas que basculan sobre un eje vertical colocado al centro del bastidor, son poco usuales por cuanto al abrirse ocupan el centro del vano entorpeciendo la visión.

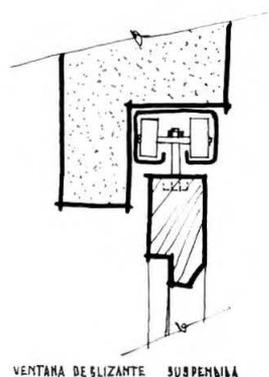
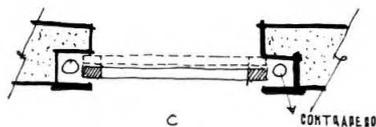
Figuras 19, 20, 21 y 22.



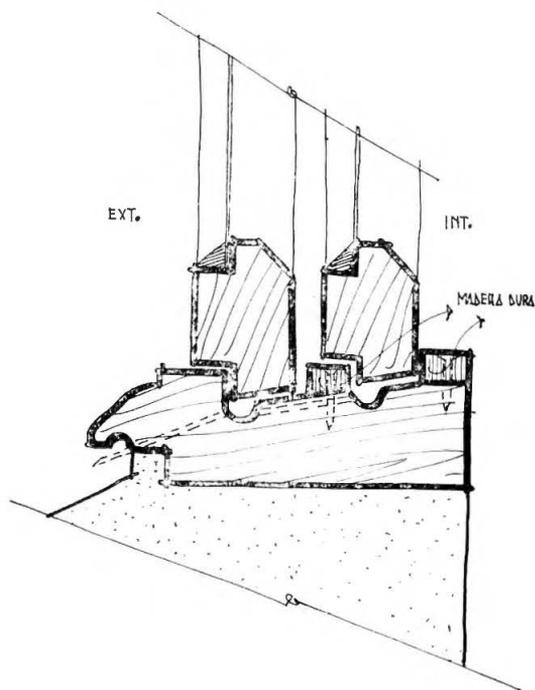
DISPOSITIVO DE HOJAS DESLIZANTES

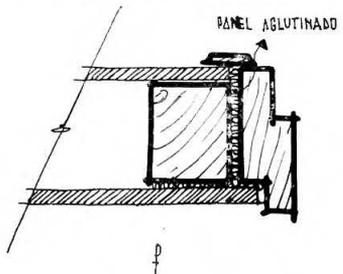
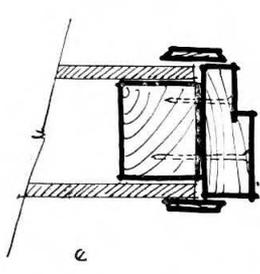
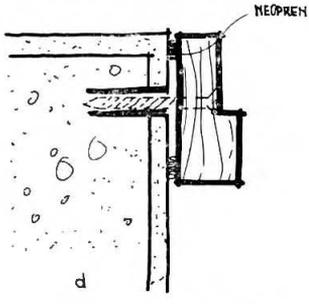
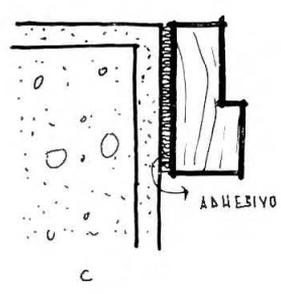
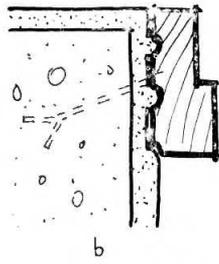
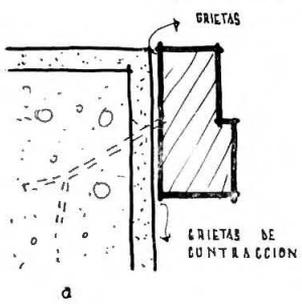
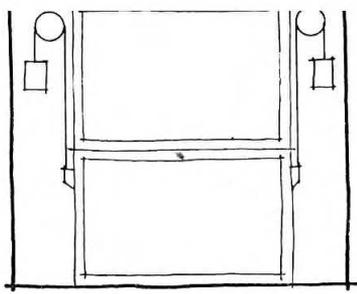


DISPOSITIVO DE BULLONINA



VENTANA DE ELIZANTE SUSPENSIVA





Por estar equilibradas estáticamente, permiten, en cambio, dimensiones mayores.

Las de eje horizontal exigen siempre una guía mecánica para mantener la posición de apertura. Si el eje está en la arista o ligeramente desplazado del centro, la ventana tendrá tendencia a regresar fácilmente a su posición de cierre.

Ventanas basculantes.

Las ventanas de hojas deslizantes, ya sean de movimiento horizontal o vertical, exigen marcos de mayor ancho y complicación de diseño.

Los esquemas de las figuras 19 y 20, ilustran suficientemente la forma de abordar el problema.

En el caso de la figura (19), si el peso de las hojas móviles no supera unos 8 Kg., el sistema de la corredera puede ejecutarse en madera cuidando de disminuir el mínimo las superficies de contacto. Puede además mejorarse el deslizamiento usando listones de madera dura (acacio; lingue; roble seco) para formar las superficies de contacto.

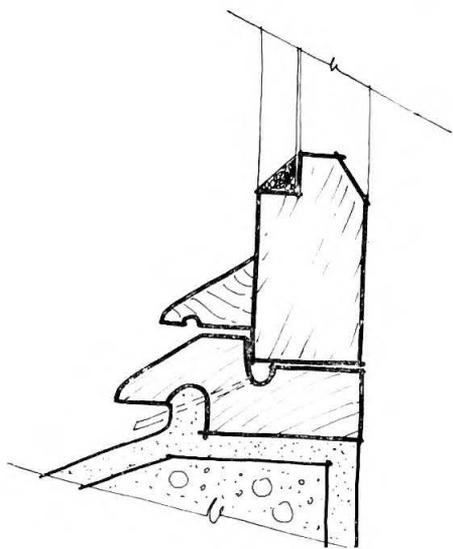
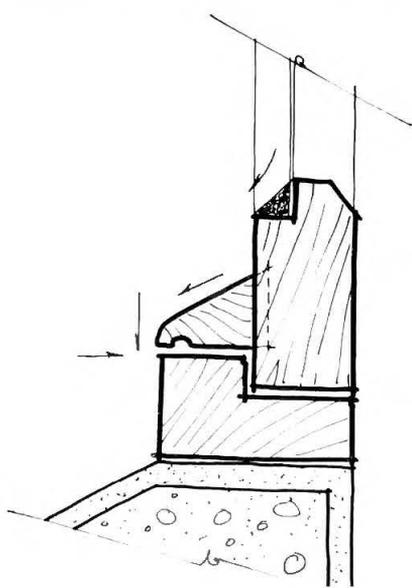
Si las hojas son pesadas, será necesario usar rieles y carritos de deslizamiento, de los cuales se suspenden las hojas cuidando que no haya contacto entre el cabezal inferior y el marco.

Ventana deslizante suspendida.

En forma semejante, las ventanas con deslizamiento vertical (ventanas de guillotina) podrán circular con guías de madera si las hojas tienen

Figuras 23, 24 y 25.

Figura 25.



poco peso. Las hojas mayores deberán llevar contrapesos como se ilustra en la figura (23).

Esto exige la formación de un cajón que oculte los contrapesos (20-c y 23) con tapas removibles que permitan la lubricación de la roldana.

Ambos sistemas deslizantes gradúan eficazmente la apertura y como las hojas permanecen en el plano medio del muro, permiten un excelente aprovechamiento del espacio interior, como así mismo la colocación de defensas exteriores y persianas por el interior. Tanto las ventanas de corredera como las de guillotina, precisan mayor cantidad de madera en su confección y requieren una artesanía más cuidadosa, comparadas con las ventanas de eje vertical. En cambio, los elementos metálicos de giro y de cierre se suprimen o se simplifican notablemente. Su uso, muy difundido en los países europeos, está restringido en el nuestro a las zonas lluviosas.

e) Hermeticidad de las ventanas.

La existencia de un vano, rompe la continuidad y características defensivas de un muro contra la intemperie, particularmente contra el paso del agua.

La ventana insertada en el vano, es por lo tanto un punto débil y lo son específicamente los paños de abrir. El diseñador tendrá preocupación especial sobre este problema y sus soluciones constructivas no podrán improvisarse frívolamente en cada oportuni-

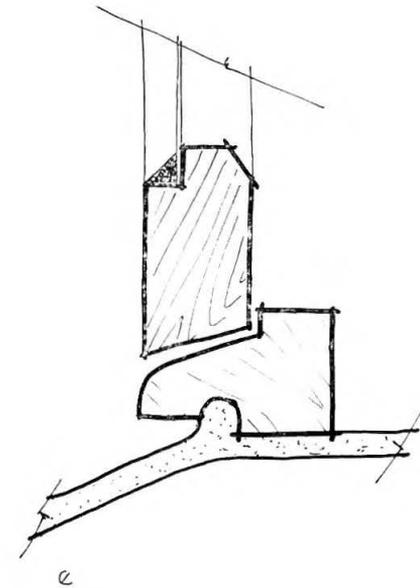
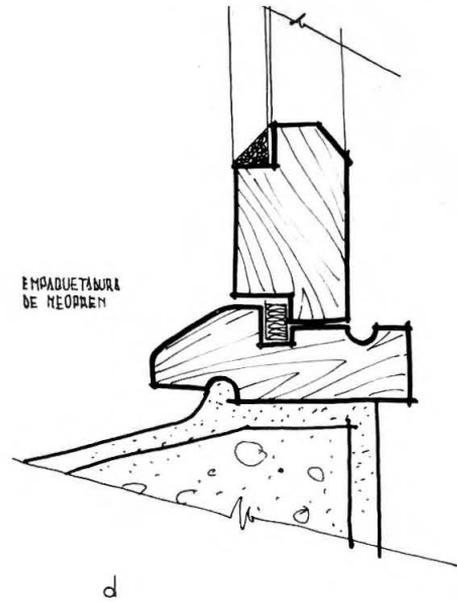
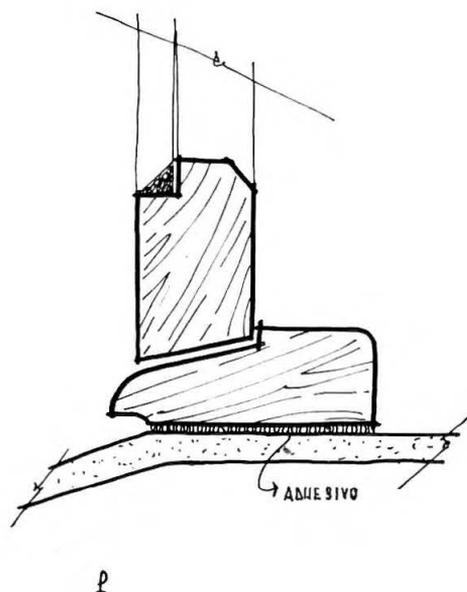
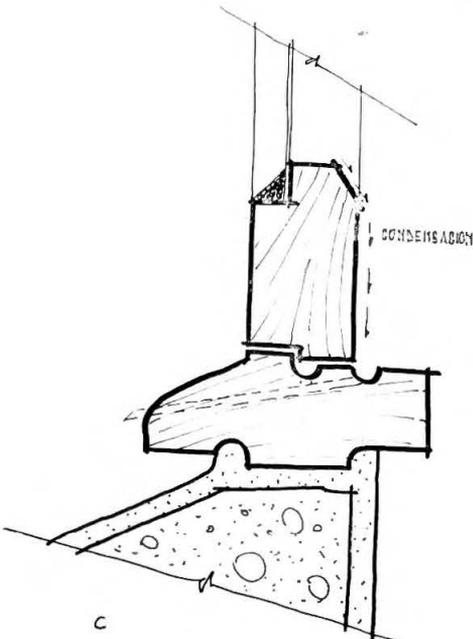
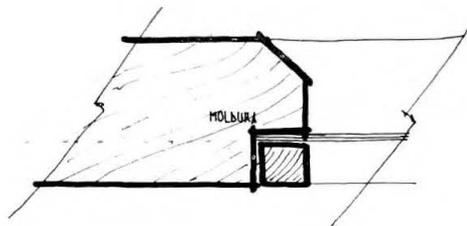
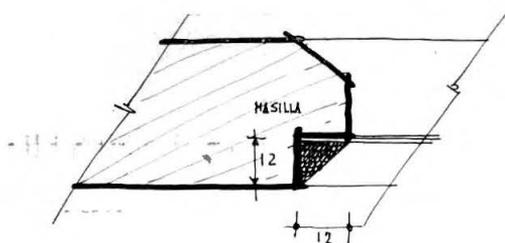


Figura 25.





ENCAJE DE VIDRIOS

Figura 26.

dad, sino que serán el resultado de un estudio consciente enriquecido por la observación continua del comportamiento de las ventanas en acción.

La mayor parte de los diseños que ilustran esta materia en los textos, han sido ensayadas y corresponden a la realidad. La simplificación de la forma de los perfiles será siempre lícita cuando no atenta contra la intención técnica del diseño.

El agua puede filtrar del exterior hacia el interior por 3 vías distintas, a saber:

- a) Junta del marco con el muro;
- b) Juntas de las hojas móvil (o fijo) contra el marco;
- c) Contacto entre el vidrio y el rebaje del batiente que lo contiene (probabilidad remota).

La junta del marco con el muro de albañilería puede resolverse de diversas maneras siendo lo más corriente fabricar los marcos más pequeños que el vano y rellenar los huecos con mortero de cemento, a posteriori (ver fig. 24).

Los defectos de este sistema quedan a la vista al observar que ambos materiales tienen retracción al pasar del estado húmedo al estado seco y las grietas en la cara de contacto son inevitables, particularmente cuando el espesor del mortero de relleno (como es la costumbre) es excesivo. En la misma figura se dan soluciones perfeccionadas para muros de albañilerías y muros de madera.

La junta de la hoja móvil con su marco debe ser cuidadosamente diseñada cuando las ventanas abren hacia el interior, ya que bajo la acción del viento, tal junta es prácticamente indefinible a no ser que se disponga de antemano una empaquetadura de contacto.

Por tales razones, y admitiendo que una considerable cantidad de agua pasará al interior del recinto, es indispensable una canaleta de drena-

je que recoja el agua de filtración y la expulse de nuevo al exterior. Menor rigor se precisa para el encaje de hojas móviles que abren hacia el exterior donde el paso del agua resulta imposible (ver figura 25).

c) Los vidrios se colocan de ordinario por fuera, en un rebaje del marco. La junta se hace hermética mediante un cordón de masilla (pasta compuesta de tiza reducida a polvo impalpable y aceite de linaza). Esta masilla es efectiva en los vidrios pequeños y tiene excelente adherencia.

Si los vidrios son mayores la junta con masilla resulta demasiado rígida por oxidación del aceite, al cabo de unos dos años. Las vibraciones y la dilatación térmica cuartejan la masilla y la deterioran. En estos casos, los grandes vidrios se afianzan con una moldura fina de madera a la vez que se asientan en el rebaje con una delgada capa de masilla.

* (Por razones estéticas, cuando la profundidad del rebaje obliga a colocar una gran cantidad de masilla, se prefiere asimismo usar molduras de madera. (Ver figura 26).

- f) Sellado de ventana.

Los diseños de la figura 25 corresponden a la bancada inferior del marco. El anclaje en los montantes se resuelve con rebaje simple, sin canaleta de drenaje, por ser innecesaria. Se asegura de esta manera que el agua no filtrará hacia el interior. Sin embargo, las juntas estudiadas son permeables al paso del aire en la forma que ya se dijo en 3).

Si las condiciones climáticas son muy rigurosas, se recomienda la colocación de un filete de neoprén en todo el perímetro de la hoja móvil, adherido al marco. En esta forma, el paso del aire se reduce considerablemente y se habla entonces de una ventana sellada.