

## Capítulo 8

### COLOCACION DE VIDRIOS

#### **“Una ventana mal instalada es una mala ventana”.**

De nada servirán los esfuerzos realizados para obtener una buena carpintería y un buen vidrio si, finalmente, han sido mal instalados. Por ello es necesario conocer los criterios correctos de instalación y asegurarse que se lleven a cabo como corresponde.

Nota: debido al carácter de este libro, sólo nos ocuparemos de los aspectos relacionados a la instalación del vidrio en las aberturas, sin incursionar en la instalación de las aberturas en el vano.

Es muy importante tener en claro que una correcta instalación de los vidrios es fundamental para poder obtener de ellos la máxima prestación. Las consecuencias de una mala instalación son:

- mayor posibilidad de rotura de los vidrios ya sea porque sufrirán tensiones mecánicas indebidas o por aumento del stress térmico.
- pérdida de las propiedades del vidrio (particularmente crítico en DVH, vidrios laminados y espejos).
- mal funcionamiento de la ventana en la que está instalado el vidrio (esto es particularmente serio en ventanas de abrir y oscilo batientes), lo que suele generar mayores tensiones mecánicas debido a los esfuerzos extra que se realizan sobre la ventana para hacerla funcionar.
- mayores costos para el fabricante y/o instalador del vidrio que deberá gastar recursos en atender reclamos, fabricar el vidrio de reemplazo e instalarlo y molestias para el cliente quien -muchas veces- es el que termina haciéndose cargo del costo.

Para una correcta instalación es necesario conocer profundamente los siguientes aspectos:

- principios generales de acristalamiento
- requisitos para la colocación de los tacos de apoyo
- requisitos de luces entre el vidrio y la carpintería
- requisitos para cerrar los espacios entre vidrio y carpintería: selladores y burletes (explicados en capítulo 9)

### **1.- PRINCIPIOS GENERALES DE ACRISTALAMIENTO**

Los principios básicos que se deben tener en cuenta al realizar un acristalamiento son los siguientes:

#### **1.1.- INDEPENDENCIA:**

El principio de independencia establece que el vidrio deberá estar instalado en forma totalmente aislada del marco o elemento que lo contenga, de modo que las alteraciones que puedan sufrir algunos de estos elementos no se transmitan al vidrio.

#### **Es decir, que el vidrio no debe soportar esfuerzos debido a:**

- a.- Contracciones o dilataciones del propio vidrio: las contracciones y dilataciones sin duda existirán, pero la instalación debe impedir que éstas ejerzan esfuerzos adicionales sobre el vidrio.
- b.- Contracciones, dilataciones o deformaciones de los bastidores que lo enmarcan, propias de su naturaleza

o construcción. Es decir que los movimientos debido a esfuerzos térmicos producto de la dilatación lineal de los materiales del bastidor, no deberán afectar al vidrio. Lo mismo si la dilatación o deformación es producto de la forma en que fue construido el bastidor.

c.- Deformaciones aceptables y previsibles del asentamiento de la obra (por ejemplo: las flechas de los elementos resistentes). Tampoco deben generar esfuerzos extra sobre el vidrio.

En ningún caso deberá haber contacto vidrio-vidrio, vidrio-metal o vidrio-hormigón.

## **1.2.- ESTANQUEIDAD**

La instalación deberá garantizar que el cerramiento vidrio-bastidor sea estanco, es decir que no permita el paso de agua hacia el interior del bastidor, pues en ese caso se verá afectada la calidad del vidrio (en especial vidrios laminados y DVH) e, inclusive la del mismo bastidor (dependiendo del material del que esté hecho).

Para ellos, se deberán usar perfiles elastómeros y selladores que garanticen la estanqueidad al agua y permeabilidad al aire (IRAM 11591 y 11523), tal como se explica en el capítulo 9.

Los selladores deben tener la adherencia y elasticidad establecidas en las Normas IRAM 11507 y 11523, para que los movimientos diferenciales vidrio/bastidor no afecten dicha estanqueidad. En el capítulo 9 se explican más detalladamente los requisitos a cumplir por selladores y burletes.

## **1.3.- COMPATIBILIDAD**

Todos los materiales que se utilicen (perfiles, vidrios, calzos, burletes y selladores) deben ser compatibles entre sí para evitar migraciones de productos de uno a otro, con la consecuente degradación de los materiales y pérdida de sus propiedades.

Las consecuencias que acarrea el uso de materiales incompatibles entre sí pueden ser muy graves:

- pueden afectar al vidrio en forma directa: ataque sobre el PVB del laminado o sobre los selladores primarios y secundarios del DVH.
- pueden afectar la estanqueidad del cierre, si los que se ven afectados son los burletes o los selladores.

Menos grave técnicamente, pero muy importante estéticamente es que se pueden producir manchas sobre los materiales de las carpinterías o sobre los selladores que son inaceptables para el usuario del producto.

## **1.4.- FIJACION**

Los vidrios deben ser colocados de forma que jamás puedan perder su emplazamiento bajo la acción del peso propio, del viento, de las vibraciones y de su uso funcional.

Por ese motivo debe verificarse que se utilicen los calzos de las dimensiones adecuadas y que los mismos se encuentren pegados a la carpintería, de modo que aún bajo las fuertes solicitaciones propias del abrir y cerrar repetidamente una puerta o ventana, los calzos no pierdan su emplazamiento.

Simultáneamente se deberá verificar que se utilicen las luces de acristalamiento correctas y que la selección del espesor del vidrio (para la dimensión de que se trate) sea la correcta para soportar las tensiones de viento que se estimen podrán ocurrir (ver capítulo 10).

## 2.- REQUISITOS DE UN BUEN ACRISTALAMIENTO

De lo dicho en el punto anterior, se desprenden algunas consecuencias a tener en cuenta:

**2.1.- El vidrio debe poder “flotar”** libremente dentro de la abertura (Fig. 8.1), es decir que debe haber una adecuada separación entre vidrio, marco y contravidrio.

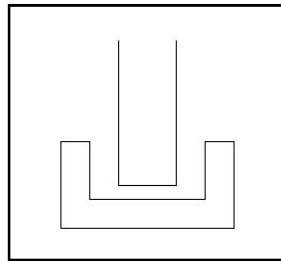


Fig. 8.1: El vidrio debe “flotar” en la carpintería.

De no haberla, el vidrio puede tomar contacto con los elementos del bastidor, lo que puede ocasionar:

- Rotura del vidrio en forma inmediata si se genera una tensión muy grande.
- Rotura durante la vida útil, cuando a esta tensión extra se le suma la acción del viento sobre el vidrio y/o sobre los bastidores, o el aumento del stress térmico en el vidrio, o la dilatación y compresión de los bastidores por el aumento o disminución de la temperatura ambiente. Cualquiera de estos movimientos genera una tensión adicional que producirá la rotura.
- Debido a los mismos procesos, se puede destruir la capacidad elástica de los selladores secundarios del DVH.

En los vidrios templados, se deberá considerar el posible alabeo que pueda tener el producto debido al propio proceso de templado. En estos casos se deberán considerar las luces que efectivamente quedan y tomar los recaudos necesarios para asegurar que el vidrio “flote”, aún en estos casos.

### 2.2.- Dimensiones del contravidrio

Los contravidrios también deben cumplir algunos requisitos:

- deben ser capaces (por altura y resistencia) de retener el vidrio frente a la presión/succión del viento.
- no deben ser muy altos, pues podrían provocar tensiones térmicas excesivas (ver capítulo 7 -stress térmico).

### 2.3.- Condiciones del vidrio

El vidrio también debe presentar condiciones adecuadas para poder hablar de una buena instalación. Estas son:

- debe tener el espesor adecuado para las dimensiones del vidrio, y debe cumplir los requisitos de la Norma IRAM 12565. (“Cálculo del espesor conveniente de vidrios verticales sustentados en sus cuatro bordes”- capítulo 10). Si el vidrio no es capaz de soportar los requerimientos de la presión de viento o de otras sollicitaciones (personas que se apoyan en ellos, acción de apertura y cierre de la ventana o puerta, etc.) no se puede decir que está bien instalado.
- los cantos del vidrio deberán estar en muy buen estado (corte limpio, sin escallas ni golpes), pues ello es determinante para impedir la rotura por stress térmico.

- en el caso de vidrios laminados, los vidrios que lo componen deberán estar correctamente alineados entre sí y tener sus bordes y esquinas redondeadas.

- del mismo modo, en los DVH también se deberá garantizar que los vidrios estén alineados y con sus cantos pulidos.

### 3.- GALCE Y CALZOS

En la figura 8.2 se pueden observar los elementos que intervienen en un buen acristalamiento.

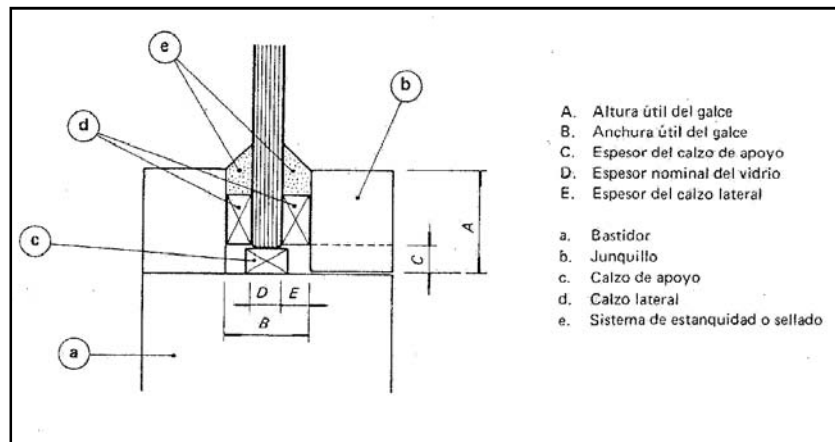


Fig. 8.2: Elementos que intervienen en una correcta instalación.

Como puede observarse, el vidrio apoya sobre tacos de apoyo horizontales (c) y laterales (d) contenidos entre el bastidor (a) y el contravidrio (b) y todo el conjunto cerrado con un sellador (e). Hay dos elementos que se deben analizar más detenidamente; estos son: el galce y los calzos.

#### a.-GALCE

El galce es la parte del bastidor destinada a recibir el vidrio (señalado en la fig. 8.2 como c). Los bastidores pueden ser metálicos, de madera o de PVC.

Hay tres tipos de galce:

- Galce abierto (fig. 8.3): es el galce abierto al exterior.

- Galce cerrado (fig. 8.2): es un galce abierto que se cierra con la ayuda de un bastidor rígido (contra-vidrio o junquillo). El galce cerrado es el único que puede recibir todos los productos de acristalado (DVH, laminados, etc.) y de grandes dimensiones. Además es el único que puede garantizar cumplir con los requisitos establecidos en la Normas IRAM de ventanas.

- Galce de ranura (fig. 8.4): se trata de un galce cerrado en el que se introduce el borde del vidrio. La utilización de juntas de elastómeros en U es la adecuada para este tipo de montaje que evitan, cuando esta junta es la apropiada, la utilización de calzos.

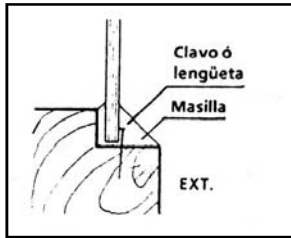


Fig. 8.3:  
Galce abierto.

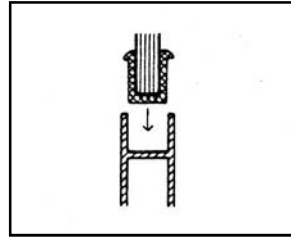


Fig. 8.4:  
Galce de ranura.

### b.-CALZOS

También se los llama “tacos”.

Los calzos tienen por objeto conseguir el acañado del vidrio en los bastidores de ventanas (fig. 8.5). De su interacción entre el vidrio y el marco se consiguen los siguientes efectos:

- a.- asegurar un posicionamiento correcto del acristalamiento dentro del bastidor.
- b.- transmitir al bastidor en los puntos apropiados el peso propio del acristalamiento y los esfuerzos que éste soporta.
- c.- evitar el contacto entre el vidrio y el bastidor.

Los calzos deben ser de material imputrescible, inalterable a temperatura entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $+80^{\circ}\text{C}$  y compatible con los productos de estanquidad y el material del que esté compuesto el bastidor.

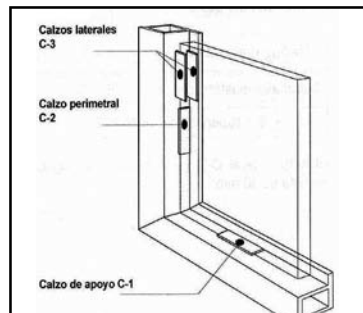


Fig. 8.5: Tipos de calzos y su ubicación

Se deben distinguir 3 tipos de calzos:

#### CALZO DE APOYO (C1)

También se lo llama taco de asentamiento.

Su función es transmitir el peso del vidrio al travesaño base del bastidor en uno o dos puntos seleccionados, con el fin de que produzca la mínima deformación del bastidor. Además impide el contacto del vidrio con la base del bastidor.

Se los ubica a  $1/4$  de los extremos de vidrio.

Para un vidrio de superficie  $S$  (en  $\text{m}^2$ ) y calzos fabricados con materiales elastómeros, la longitud del calzo se determina así:

$$L = 29 \times S$$

De todos modos, nunca deberá ser menor a 50 mm.

Su ancho deberá ser mayor o igual que el espesor del vidrio, para asegurar que el apoyo del vidrio sea completo (en DVH, si el calzo no apoya en los dos vidrios, la unidad se verá sometida a tensiones extra que pueden afectar al sellador primario y hacer que el DVH pierda sus propiedades).

Es muy importante que posea una dureza adecuada, que garantice que sea capaz de soportar el peso del vidrio sin aplastarse (en cuyo caso, con el tiempo, el vidrio tocaría el bastidor), ni perder su cualidad por acción de la humedad. Su dureza debe estar entre 65° y 75° shore.

### **CALZO PERIMETRAL (C2)**

También se los llama espaciadores laterales.

Su función es asegurar el posicionamiento del vidrio dentro de su plano para evitar que se desplace durante las maniobras de las ventanas.

Además impiden el contacto vidrio/marco y vidrio/contravidrio.

Por estos motivos es que, al montarlos, se los debe pegar (normalmente es suficiente con un poco de silicona), para asegurar que no se moverán de su lugar ni durante el transporte ni durante su vida útil sometido a esfuerzos.

Para un vidrio de superficie S (en m<sup>2</sup>) y calzos fabricados con materiales elastómeros, la longitud del calzo se determina así:

$$L = 29 \times S$$

De todos modos, nunca deberá ser menor a 50 mm.

Su ancho debe ser, como mínimo, igual al espesor del conjunto vítreo.

Su dureza debe estar entre 35° y 45° shore.

Cuando se usan burlletes (de caucho, vinílicos, etc.) los calzos perimetrales no son necesarios.

### **CALZO LATERAL (C3)**

Mantiene las holguras laterales y transmiten al bastidor las cargas aplicadas al vidrio perpendicularmente a su plano (presión del viento y peso propio en el caso de ventanas con apertura por giro horizontal).

Su dureza debe estar entre 35° y 45° shore.

Debe tener una longitud mínima de 30 mm.

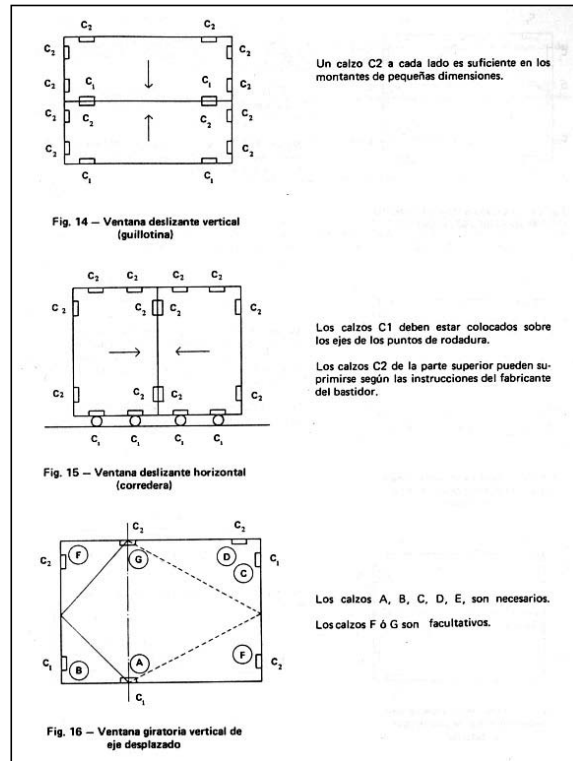
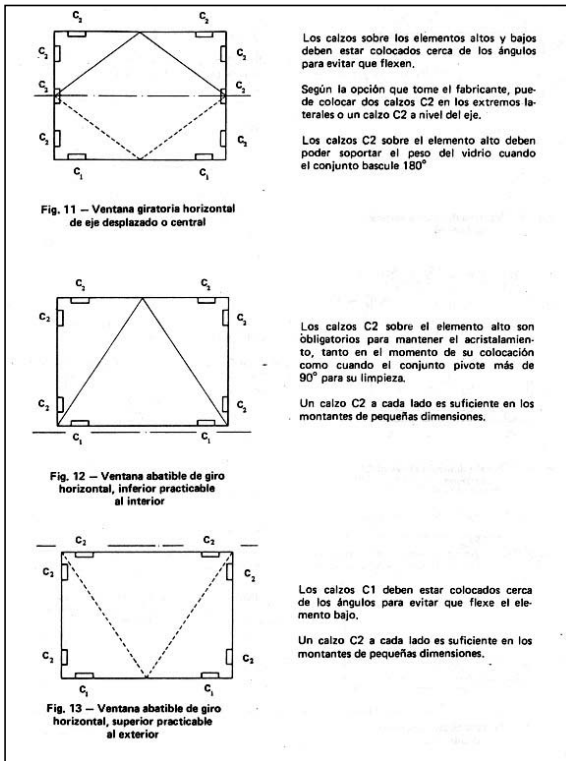
Su ancho dependerá de la altura del galce teniendo en cuenta el espacio a prever para el sellado (fig. 8.2)

## **4.- UBICACIÓN DE LOS CALZOS PARA CADA TIPO DE ABERTURA**

Con excepción de los paños fijos, todas las demás aberturas deben soportar tensiones mecánicas extras durante su accionamiento de apertura y cierre. Estas tensiones serán diferentes según sea el tipo de abertura pero, de acuerdo a lo expresado al principio de este capítulo, la instalación del vidrio deberá ser tal que permita absorber estas tensiones y evitar que se trasladen al vidrio.

También es importante tener en cuenta que algunos tipos de aberturas tienen que soportar solicitaciones especiales sobre la hoja de la ventana debido al peso del vidrio (ventanas de abrir y oscilo batientes, especialmente). Es importante ubicar los calzos del vidrio de modo tal que los esfuerzos sobre la hoja se minimicen.

Por todo esto es que la ubicación de los calzos no debe ser hecha arbitrariamente sino siguiendo una serie de



normas bien precisas, las cuales se ponen de manifiesto en las figuras siguientes, que fueron extraídas de la norma española UNE 85-222-85.

### 5.- LUCES DE ACRISTALAMIENTO

La luz de acristalamiento es el espacio entre la carpintería y el vidrio. Este espacio ha de ser suficiente como para que los movimientos de dilatación del conjunto no actúen sobre el vidrio. Los calzos de apoyo (C1) y perimetrales (C2) se ubican en ese espacio e impedirán el movimiento del vidrio.

Ya se indicó en el punto anterior que la ubicación de los calzos depende del tipo de abertura de que se trate.

Del mismo modo las luces de acristalamiento dependen del tipo de vidrio que se esté acristalando.

Se puede distinguir:

- instalación de vidrio común
- instalación de vidrios laminados
- instalación de DVH

Las luces de instalación para el vidrio float común y para DVH se indican en el cuadro 8.1 y la fig. 8.13

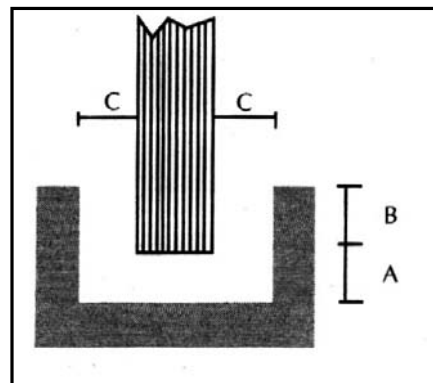


Fig. 8.13: Luces de acristalamiento (BI VASA nº13).

Tipo de vidrio	Espesor nominal	Luces recomendadas		
		A (mm)	B (mm)	C (mm)
	3	3	6	3
Vidriado simple	4	5	8	3
Float	5	5	8	3
	6	6	10	3
• incoloro	8	8	10	4
• de color	10	8	12	6
• reflectante	12	10	12	6
Doble Vidriado Hermético	12	3	12	3
Float	15	3	12	3
	19	6	12	5
• incoloro	24	6	12	6
• de color	32	10	12	6
• reflectante				

Cuadro 8.1: Luces de instalación (fuente BI n°13 VASA).

**Respecto a los Vidrios Laminados se deben seguir las siguientes indicaciones:**

- La junta de dilatación perimetral será de 3 mm cuando la dimensión mayor del paño no supere los 750 mm y de 5 mm como mínimo cuando sea mayor a 750 mm.
- La junta de dilatación lateral será de 3 mm, para laminados de 6 mm de espesor y de 4 mm para laminados de espesor 8 y 10 mm.
- Se deben prever agujeros de drenaje en la carpintería para evitar acumulación de agua que producirá deterioros en el PVB (pues es un material hidrófilo).
- No se deben usar masillas comunes al aceite ni selladores con ácido acético pues deterioran el PVB.



## Capítulo 9

### SELLADORES

#### SELLADO DE LA JUNTA VIDRIO-CARPINTERIA

En el capítulo 8 se establecieron los siguientes requisitos para una buena instalación de vidrio en carpintería:

- el vidrio debe “flotar” en la carpintería y no tener ningún contacto con ella.
- los calzos deben sostener el vidrio y transmitir su peso a la carpintería a la vez de mantener las luces adecuadas entre vidrio-carpintería bajo todas las condiciones de uso.

Pero para ello es necesario cerrar los espacios laterales vidrio-carpintería, con el fin de:

- Sostener mecánicamente al vidrio en la posición que se determinó con los calzos.
- Impedir el ingreso de agua y aire a través de esos espacios.

Esto último no es sólo una necesidad del usuario de la ventana -que no desea que ingrese agua al interior de la vivienda o corrientes de aire desagradables- también es un requisito de mantenimiento de las carpinterías y muchos tipos de vidrio (DVH, laminados) perderían sus propiedades en contacto con el agua.

Para proceder al cierre correcto de los espacios laterales vidrio-carpintería, se dispone de dos tipos de tecnologías (se usa una u otra dependiendo de las características de cada sistema de carpintería):

- **SELLADO DE ADHERENCIA:** en este tipo de sellado se utilizan productos viscosos que se aplican sobre la junta a rellenar, copian su forma y secan en forma de caucho. Son los que habitualmente se conocen como SELLADORES.
- **SELLADO POR PERFILES ELASTOMERICOS:** en este caso se trata de perfiles ya elaborados y con la forma requerida para obturar el espacio de la junta y están fabricados de materiales elastoméricos. Son los habitualmente llamados BURLETES.

Analizaremos las características y requerimientos de cada uno de ellos.

#### 1.- SELLADORES

El sellador es un elemento que se vierte en forma fluida sobre la junta a sellar y posteriormente vulcaniza en un caucho que ha copiado exactamente la forma de la junta que le ha servido de molde, quedando al mismo tiempo adherido a los materiales que trata de sellar.

Estas juntas moldeadas “in situ” trabajan lo mismo a la compresión que a la tracción y no exigen tolerancias milimétricas en cuanto a dimensiones o forma a obturar.

El papel fundamental de un sellador en la instalación de ventanas es el de evitar la intrusión de agua y aire. Para ello debe cumplir varios requisitos fundamentales:

- ser impermeable al agua.
- tener capacidad de acompañar los movimientos térmicos diferenciales del vidrio y los componentes de la carpintería y otros movimientos estructurales sin perder sus propiedades de impermeabilidad.

- mantener ambas propiedades a lo largo de los años (para sellado de vidrios: no menos de 10 años).

Los selladores se caracterizan por la sustancia química de base y su proceso de endurecimiento.

### **1.1- Propiedades de un sellador**

Para poder cumplir con los requisitos mencionados, los selladores deben tener las siguientes propiedades:

#### **-ADHESION**

Adhesión es la capacidad del sellador de ligarse al sustrato (vidrio, aluminio, pvc, madera). El sellador deberá soportar los esfuerzos debido a dilataciones y compresiones, cargas de viento, movimientos de los materiales de obra, etc. sin despegarse del material al que está adherido. Puede decirse que la calidad de la junta depende en gran medida de la adherencia. Por este motivo también es muy importante verificar previamente la limpieza de los materiales a sellar, sin lo cual no podrá garantizarse una correcta adherencia de los selladores.

#### **-COHESION:**

Cohesión es la capacidad del sellador de sostener los extremos de expansión y contracción sin romperse. La luz UV afecta a la cohesión de los selladores orgánicos, pero no así los inorgánicos (ver ítem 1.2).

#### **-MODULO**

Módulo es la relación entre esfuerzo y tensión en las uniones ligadas. Indica la capacidad del sellador de absorber movimientos. Para sellado de ventanas conviene un módulo alto (transmite menos fuerza). Los selladores de módulo ultra-bajo se utilizan cuando hay que compensar grandes movimientos en la junta.

#### **-ELASTICIDAD**

Se dice que un material es elástico cuando luego de deformarse por acción de una presión ejercida sobre él, recupera su estado inicial al cesar la presión. Por el contrario un material es plástico si al retirarse la presión permanece en el estado de deformación y no recupera su estado inicial. Los selladores pueden ser plásticos, elásticos o plástico-elásticos.

Un sellador elástico tiene una capacidad de movimiento mayor al 70% (siliconas, polisulfuros, poliuretanos), mientras que un material plástico tiene una elasticidad menor al 20% (masilla butílica). Un ejemplo de material plástico-elástico es el sellador acrílico.

Un sellador para ser usado en ventanas debe ser lo suficientemente elástico como para compensar establemente los movimientos de dilatación de los materiales y las otras cargas que soporte el vidrio y la carpintería.

#### **-DURABILIDAD**

Un sellador utilizado para sellar la junta entre vidrio y carpintería estará sometido a la acción del agua, temperatura, rayos UV, etc. Para garantizar una correcta instalación, se debe asegurar que las propiedades del sellador no se vean afectados por esos elementos.

### **1.2- Química de los selladores**

Los selladores son polímeros, es decir que están formados por largas cadenas elásticas, las cuales constituyen la columna vertebral del sellador. De las características de esas cadenas (es decir, del tipo de polímero) dependen sus propiedades como sellador.

En la constitución del sellador intervienen (además del polímero base mencionado):

- Reticulantes: vinculan las largas cadenas de polímero entre sí dando al producto final la consistencia de un caucho.
- Cargas: dan resistencia, durabilidad y adhesión.
- Pigmentos: proveen color.
- Catalizador: controlan la velocidad de curado.
- Otros componentes: estabilizadores UV, biocidas, plastificantes, etc.

Existen dos grandes tipos de químicas de selladores:

- **selladores orgánicos:** aquí los polímeros están basados en el carbono. Posee una estructura -C-C-O-C-C- Este tipo de selladores comprende a selladores de poliuretano, polisulfuro, acrílicos y poliéster modificado

- **selladores inorgánicos:** en este caso los polímeros no están basados en el carbono, sino en el silicio (selladores de silicona). Su estructura es del tipo: Si-O-Si-O-Si-

La principal diferencia entre ambos selladores radica en sus propiedades frente a la acción de la luz ultravioleta. En el caso de los selladores orgánicos, la luz UV degrada los enlaces C-C o C-O, de modo tal que -con el tiempo- el sellador pierde sus principales propiedades. En el caso de los selladores inorgánicos, por el contrario, la energía de la luz UV no es suficiente para degradar los enlaces Si-O, de modo que el sellador mantiene inalteradas sus propiedades con el tiempo.

Por este motivo para el sellado de ventanas se deben usar selladores de tipo silicona. Para este uso, el sellador de silicona presenta las siguientes características:

- alta resistencia a la radiación UV manteniendo sus propiedades físicas inalteradas.
- resistente a ozono.
- repelente del agua.

### 1.3- Química de los selladores de silicona:

Hay diferentes tipos de selladores de silicona, los que se clasifican según el carácter de los productos que liberan durante el proceso de curado.

Se pueden clasificar en:

**a.- selladores de cura acética:** durante el curado liberan vapores de ácido acético; no deben ser usados para sellar DVH ni vidrios laminados o espejos, pues los vapores de ácido acético destruyen esos productos.

**b.- selladores de cura neutra:** durante el curado no liberan ácidos, sino otro tipo de subproductos. Se clasifican en:

- alcohólicos
- amídicos
- oxímicos

### 1.4- Masilla con base de aceite

La masilla con base de aceite es una masilla a base de tiza y aceite vegetal adicionado. Este producto se utiliza preferiblemente cuando el vidrio es colocado en carpintería de madera blanda o dura con características absorbentes, motivo por el cual el asentamiento inicial de la masilla es atribuible a la absorción de una parte del aceite por el marco. La absorción puede reducirse mediante la utilización de imprimadores

aplicados a los marcos de madera con el objeto de evitar una pérdida excesiva de aceite.

No es aconsejable utilizar barniz como imprimador, esmalte sintético o algún tipo de imprimador, debido a que estos materiales sellan los poros de la madera y la vuelven impermeable.

Este tipo de masilla no debe ser utilizada en marcos de madera dura no absorbente.

Cuando se encuentra suficientemente firme la masilla debe ser superficialmente protegida con pintura aplicada a los 30 días de hecha la colocación. La omisión de esta protección puede llevar a un temprano deterioro de la masilla traducido generalmente en pérdida de elasticidad que puede llevar a la falta de adherencia y fractura, dando paso de esa manera a infiltraciones de agua y problemas de comportamiento físico del vidrio.

Los requisitos que debe cumplir la masilla están detallados en la Norma IRAM 1090 N 10.

## 2.- BURLETES

### 2.1 - Función de los burletes

La función de los burletes son, al igual que la de los selladores, de:

- Hermeticidad: impedir el ingreso de agua y aire
- Fijación del vidrio

Para uso en vidrio de ventanas, hay dos tipos básicos de burletes:

- en forma de "U": para perfiles sin contravidrio.
- en forma de cuña: para perfiles con contravidrio.

En la fig. 9.1 puede observarse ambos tipos de burletes.

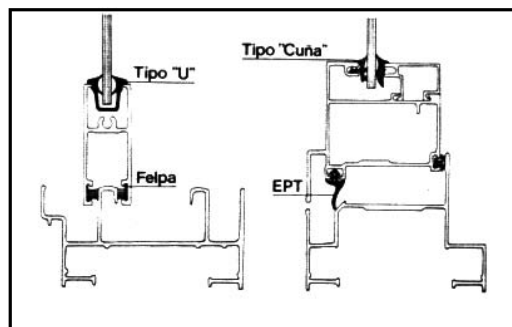


Fig. 9.1: Burletes tipo "U" y tipo cuña.

### 2.2 - Requisitos de un Burlete

En las construcciones modernas, especialmente en las de estructura elevada en donde las ventanas son de gran superficie siendo asimismo la fachada en su mayor parte impermeable, se da lugar a que las juntas soporten toda el agua que recibe el edificio debiendo también absorber los movimientos causados por el viento (que suele ser de alta velocidad).

Se ha demostrado que a causa de las corrientes de aire que se forman en los pisos superiores, el agua en vez

de deslizarse hacia abajo es arrastrada hacia arriba formando remolinos en los ángulos de las ventanas en donde se acumula una gran masa de agua, lo que exige en estos puntos -de por sí de más difícil sellado- una perfecta estanquidad.

Si a los efectos del agua y el viento se añaden las variaciones de temperatura, la acción del ozono y los productos agresivos de la atmósfera en las ciudades industriales, podemos tener un cuadro al que se ven sometidos los materiales que han de emplearse en el sellado de las ventanas.

En esencia un buen burlete debe reunir las siguientes condiciones:

- Elasticidad: de modo que una vez que la carga que actúa sobre él desaparezca, retorne a la posición inicial.
- Resistencia mecánica: especialmente a la flexión por sollicitación reiterada.
- Estabilidad frente a los agentes atmosféricos.

No se deben utilizar materiales deformables, sensibles a las variaciones de temperatura y, por ello, susceptibles de ablandarse con el calor y endurecerse con el frío, ni tampoco se pueden usar materiales elásticos sujetos a alteraciones debido al envejecimiento o a peculiares condiciones de servicio.

Los elastómeros tienen buenas propiedades mecánicas y durabilidad a la intemperie, por lo cual se los utiliza como juntas para colocar vidrio en carpintería. Los perfiles elastómeros consisten en esencia en perfiles elásticos diseñados de tal forma que al ser comprimidos entre los vidrios o paneles de cierre y los perfiles de la ventana, se ajustan tanto a uno como a otros, trabajando permanentemente a la compresión. Las características de estas juntas estriban en que exigen tolerancias estrictas en las medidas de las juntas a sellar puesto que su forma está diseñada de antemano. Incidentalmente hay que resolver aparte el problema de los ingletes que es bastante crítico por coincidir con los encuentros o nudos de los perfiles que son los puntos más conflictivos en lo que a estanquidad se refiere.

Los requisitos fundamentales para los perfiles elastoméricos de acristalamiento son:

- a) un buen contacto superficial
- b) que sean resistentes al agua, viento y deterioros accidentales
- c) que no varíen sus características por la acción del ozono, calor, frío y UV
- d) poseer altas propiedades elásticas (baja deformación permanente) para compensar las tolerancias de los materiales contiguos y sus movimientos térmicos y estructurales.
- e) ser de larga duración y fácil colocación
- f) al evaluar su costo ha de tenerse en cuenta tanto el material como el mantenimiento.

El buen contacto superficial no solamente tiene por objeto evitar la filtración del agua sino también limitar la entrada del aire. Estudios efectuados han demostrado que en una habitación con DVH en un tercio del muro exterior y en las cuales las juntas ajustan mal, en invierno se puede perder el 60% del calor interior a través de las ventanas, debido a que la totalidad del aire se renueva en una hora. Con el empleo de burletes adecuados esta pérdida se reduce al 8%, equivalente a la renovación de 1/8 del aire por hora (fuente: ASEFAVE).

### 2.3 - Tipos de elastómeros

Con las exigencias mencionadas anteriormente, los materiales para juntas de acristalamiento son de diversos tipos de elastómeros entre los que se encuentran:

- EPDM,
- neopreno y
- silicona

El de silicona es el que presenta una mayor resistencia al envejecimiento climático en su conjunto y en particular a la radiación UV dado el carácter inorgánico del enlace químico Si-O presente en la cadena principal del polímero. Sin embargo en el país este tipo de burlete tiene un costo muy alto actualmente.

Las formas de los burletes son variables siendo las más frecuentes: labial (principalmente de EPDM o neopreno) y en forma de cuña (silicona o EPDM).

El máximo rendimiento de una junta se logra cuando todo su perímetro está exento de discontinuidad o al menos sólo existe en el lado superior de la hoja y con una unión efectiva. En caso de que las juntas se coloquen por tramos horizontales o verticales la unión en los ingletes debe ser realizada de la forma más adecuada para cada material siguiendo las recomendaciones del fabricante.