



ACHIVAL
ASOCIACIÓN GREMIAL CHILENA DEL VIDRIO, ALUMINIO Y PVC

Manual de Ventanas de PVC

Noviembre de 2022

Agradecimientos

Este Manual de Ventanas de PVC es el resultado del trabajo de un grupo de especialistas que entregaron su tiempo y experiencia para el desarrollo de este documento técnico. A todos ellos nuestros más sinceros agradecimientos.

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| - Carola Bello | DVP |
| - Mónica Budge | Vidrios Lirquén |
| - Patricia Sepúlveda | Veka |
| - Carlos Henríquez | Deceuninck |
| - Diego Lizana | Veka |
| - Eduardo Reyes | Termoperfiles |
| - Guillermo Silva | Achival |
| - Javier Castro-Olivera | G-U |
| - René Henríquez | Wintec |
| - Héctor Calbucura | Glasstech |

MANUAL DE VENTANAS DE PVC

ÍNDICE

1. Alcance	4
2. Características de las ventanas más utilizadas en Chile	5
2.1 Ventanas correderas	5
2.2 Ventanas proyectantes	5
2.3 Ventanas de abatir	6
2.4 Ventanas oscilobatientes	6
2.5 Ventanas fijas	7
3. Ventanas de PVC	7
3.1 Clasificación	8
3.1.1 Por el sistema de perfiles que utilizan	8
3.1.2 Por su tipología	8
3.1.3 Por su permeabilidad al aire	8
3.1.4 Por su estanqueidad al agua	10
3.1.5 Por su resistencia al viento	10
3.2 Requisitos mecánicos	
3.2.1 Resistencia al viento	11
3.2.2 Resistencia de maniobra	12
3.2.3 Durabilidad	11
4. Perfiles de PVC	12
4.1 Clasificación por espesor de pared de los perfiles principales	12
4.2 Apariencia	12
4.3 Clasificación por impacto de caída de masa en los perfiles principales	12
4.4 Esquinas soldadas o termo-fusionadas	13
4.5 Refuerzos metálicos	14

4.6 Almacenamiento de perfiles	15
5. Sistemas de ventanas	16
5.1 Sistema Europeo	16
5.2 Sistema Americano	17
6. Recomendaciones para la fabricación de ventanas de PVC	21
6.1 Corte de perfiles	21
6.2 Perfiles de refuerzo	21
6.3 Mecanizado	22
6.4 Montaje de burletes	22
6.5 Montaje de los herrajes	22
6.5.1 Elección de los herrajes	22
6.6 Puntos de cierre	23
6.7 Descompresión y desagües	23
6.8 Soldadura de los perfiles	24
6.8.1 Soldadura de esquinas en perfiles con burlete incorporado	25
6.8.2 Limpieza de los cordones de soldadura	25
6.8.3 Errores comunes en el proceso de soldado	27
6.9 Tips a considerar para evitar fallas de las ventanas	27
7. Vidrios	28
7.1 Tipos de vidrios por desempeño	28
7.1.1 Vidrios de control térmico	28
7.1.2 Vidrios de control acústico	30
7.1.3 Vidrios de seguridad	31
7.1.4 Vidrios de control solar	34
7.2 Elección de los vidrios y los calzos	35
7.2.1 Colocación de los vidrios	35
7.2.1.1 Calzos	35
7.2.1.2 Burletes	37
7.2.1.3 Juntas de dilatación	37
7.2.1.4 Sistemas de fijación	37
7.2.1.5 Proceso de sellado	37

8. Proceso de instalación	38
8.1 Introducción	38
8.2 Transporte y recepción en obra	
8.3 Previo a la instalación	39
8.3.1 Dimensiones de la ventana	39
8.4 Instalación	42
8.4.1 Trabajos previos	42
8.4.2 Posicionamiento	43
8.4.3 Fijación	44
8.4.4 Sellado aislante ventana-muro	46
8.4.5 Acristalamiento y enjunquillado	46
8.4.6 Sellado y remates	47
8.4.7 Regulación de los herrajes	49
9. Inspección final y recepción	50
10 Uso, mantenimiento y conservación	51
10.1 Uso	51
10.2 Mantenimiento y conservación	54
11. Relación de los PDA Regionales con las ventanas	58
11.1 Generalidades	58
11.2 Exigencias	58
12. Normativa vigente	59
12.1 Normas para ventanas en general	59
12.2 Normas para ventanas de PVC	64

1.Alcance

Este Manual está orientado, principalmente, a entregar un conjunto de informaciones que permitan a los profesionales encargados del diseño y de la construcción de una edificación, especialmente en lo referido a las ventanas de PVC, definir el tipo de ventanas que resulte más conveniente instalar en cada uno de los recintos de la obra, cualquiera que ésta sea (habitacional, comercial, educacional u otra).

Asimismo, se pretende entregar a los ITO's de la obra, una herramienta eficaz para sus tareas de inspección de las ventanas de la edificación.

Este Manual busca, adicionalmente, entregar una serie de recomendaciones orientadas a la fabricación e instalación de ventanas de PVC.

2. Características de las ventanas más utilizadas en Chile

2.1 Ventanas de corredera

Son las ventanas que más se utilizan en Chile, ya sea en su versión de antepecho como en la versión de puertas-ventana. Pueden fabricarse en sistemas de 2 a 6 hojas, donde pueden correr algunas hojas y otras quedar fijas. Asimismo, los cierres pueden ser instalados tanto en las hojas laterales como en las centrales.

Fortalezas

- Posibilitan cierres vidriados de grandes dimensiones.
- Permiten ventilar los recintos en forma sencilla y regulada, sin peligro ante vientos fuertes.
- Pueden utilizarse cierres exteriores de seguridad.
- Su apertura no implica el uso de espacios interiores ni exteriores.

Limitaciones

- Las ventanas pueden abrirse sólo al 50 % de su largo.
- Son una mala solución en términos de hermeticidad al aire y al ruido.
- En altura, la limpieza exterior puede resultar difícil.
- No presentan una buena performance a la intrusión.



2.2 Ventanas proyectantes

Es una ventana que se abre mediante la proyección de su hoja, usualmente hacia el exterior. Es accionada por bisagras o bien por brazos de proyección. Suelen utilizar sistemas de regulación de apertura por motivos de seguridad.

Fortalezas

- No presenta ningún obstáculo al interior del recinto.
- Muy buenas condiciones de hermeticidad al aire y al ruido.
- Permite ventilación aún con lluvia.

Limitaciones

- No resulta posible colocar protecciones exteriores.
- Cuando se trata de ventanas de gran tamaño y/o ubicadas en altura, su operación puede resultar peligrosa, dado que existe peligro de caídas, sobre todo para menores.
- Su limpieza, por el exterior, resulta bastante complicada.
- Su apertura es limitada.



2.3 Ventanas de abatir

Es una solución menos utilizada en nuestro medio. Normalmente utiliza bisagras para abrir, aunque también existen brazos especiales para este tipo de ventanas.



Fortalezas

- Buena hermeticidad al aire y al ruido.
- Permite la apertura total de la ventana.
- No presenta dificultades para la limpieza ni requiera de mayor mantención.

Limitaciones

- No permite protección exterior.
- Necesita de regulador de aperturas para evitar roturas ante situaciones de viento.
- En altura, cuando está totalmente abierta, es peligrosa para menores de edad.
- Su limpieza exterior presenta algún grado de dificultad.

2.4 Ventana oscilobatiente

Esta ventana presenta la ventaja de poseer apertura, hacia el interior, tanto oscilante como de abatir.

Fortalezas

- Buena performance de hermeticidad, tanto al aire como al agua.
- Buenas condiciones para limpieza.
- Permite protecciones exteriores.
- Posee razonables condiciones de ventilación, incluso con lluvia.
- Fácil limpieza.



Limitaciones

- No permite el uso de cortinas interiores en el recinto.
- Requiere de cuidado en la operación, por su sistema de accionamiento.

2.5 Ventanas fijas

Poseen sólo elementos sin movimiento. Son de bajo costo. Se utilizan bastante en combinación con otras soluciones (correderas y proyectantes), permitiendo el cierre de grandes superficies y disminución en los costos.

Fortalezas

- Muy buena hermeticidad al aire y ruido.
- Permite el uso de defensas exteriores.
- No requiere de mantención.

Limitaciones

- No permite ventilación.



3. Ventanas de PVC

Las ventanas de PVC poseen muy buenos desempeños térmicos y acústicos. Dependiendo de la cantidad de cámaras de aire, pueden alcanzar valores de transmitancia térmica comparables con termopaneles de alta performance, lo que permite fabricar ventanas con excelentes prestaciones térmicas, así como acústicas.

A diferencia del espesor de las paredes, las cámaras, es decir los espacios huecos de los perfiles PVC, guardan relación directa con el coeficiente de transmitancia térmica U, la unidad que habla de la eficiencia energética de la ventana. En términos generales, cuanto menor sea el valor U, más eficiente es la ventana (mejor aislamiento térmico ofrece).

En general, los perfiles de PVC cuentan con varias cámaras de aire, siendo los perfiles de tres cámaras los más populares. Algunos fabricantes elevan el número de las cámaras hasta 6 o 7 compartimentos. Sin embargo, no por eso logran mejores resultados del coeficiente U, porque no necesariamente es número de las cámaras sino el volumen del aire encerrado en ellas el factor determinante. El aire es el aislante térmico que rebaja el valor de la



transmitancia térmica y su volumen sólo se puede incrementar ensanchando el ancho del perfil (las cámaras tendrán, entonces, un tamaño mayor).

Actualmente, la solución óptima son los perfiles de mínimo 70 mm de espesor y al menos cinco cámaras de aire en cuyo caso el coeficiente de valor U alcanza 1,5 W/m²K y menos incluso.

Otro elemento, de la mayor importancia actualmente, es que los perfiles de PVC sean 100 % reciclables

3.1 Clasificación

Las ventanas de PVC, como todas las ventanas, son elementos que permiten regular el cierre de un vano no transitable y se pueden clasificar según:

- El sistema de perfiles que utilizan
- Su tipología
- Su hermeticidad al aire
- Su estanqueidad al agua
- Su resistencia al viento
- Su tipo de protección (acústica, térmica, etc.)
- Su seguridad

3.1.1 Por el sistema de perfiles que utilizan

En general, en nuestro país se utilizan predominantemente dos sistemas de perfiles: sistema Europeo y sistema Americano. Un tercer sistema, híbrido, es una mezcla de los dos anteriores y tiene un volumen de uso menor.

3.1.2 Por su tipología

- correderas
- proyectantes
- batientes
- guillotina

- pivotantes
- oscilobatientes
- plegables

3.1.3 Por su permeabilidad al aire (NCh 3296)

3.1.3.1 Permeabilidades al aire en referencia a 100 Pa y presiones máximas de ensayo, relacionadas con la superficie total, para las clases 1 a 4

Clase	Permeabilidad al aire de referencia a 100 Pa m ³ /h x m ²	Presión máxima de ensayo (Pa)
0	No se ensaya	
1	50	150
2	27	300
3	9	600
4	3	600

Tabla 1 – Permeabilidad al aire en referencia a la superficie total de la ventana

Esto significa que, si una ventana es ensayada a una presión de 100 Pa y su permeabilidad resulta de 10 m³/h x m², su clasificación será 2.

3.1.3.2 Permeabilidades al aire de referencia a 100 Pa y presiones máximas de ensayo, relacionadas con la longitud de las juntas de apertura, para las clases 1 a 4

Clase	Permeabilidad al aire de referencia a 100 Pa m ³ /h x m	Presión máxima de ensayo (Pa)
0	No se ensaya	
1	12.50	150
2	6.75	300
3	2.25	600
4	0.75	600

Tabla 2 – Permeabilidad al aire en referencia a la longitud de las juntas de apertura

Esto significa que si una ventana es ensayada a 100 Pa y su permeabilidad es de 2.15 m³/h x m, su clasificación será 3.

Cuando la ventana ensayada presenta una clasificación 2 referida a la superficie y 3 referida a la longitud de las juntas, la clasificación final será siempre la mayor, es decir 3.

3.1.4 Por su estanqueidad al agua (NCh 3599)

<u>Tipo</u>	<u>Presión Pa</u>	<u>Clase</u>
Mínima	40	4 e
Normal	150	15 e
Especial	300	30 e
Reforzada	500	50 e

3.1.5 Por su resistencia al viento (NCH 3599)

<u>Tipo</u>	<u>Presión Pa</u>	<u>Clase</u>
Mínima	500	5 v
Normal	750	7 v
Mejorada	1000	10 v
Especial	1200	12 v
Reforzada	1500	15 v
Excepcional	2000	20 v

Construcciones situadas en la ciudad o lugares de rugosidad comparable		Construcciones situadas en campo abierto o frente al mar	
Altura sobre suelo (m)	Presión q* (kg/m ²)	Altura sobre suelo (m)	Presión q* (kg/m ²)
0	55	0	70
15	75	4	70
20	85	7	95
30	95	10	106
40	103	15	118
50	108	20	126
75	121	30	137
100	131	40	145
150	149	50	151

200	162	75	163
300	186	100	170
		150	182
		200	191
		300	209

(*) Para valores intermedios se interpola

Tabla 3 Presión de viento vs altura

3.2 Requisitos mecánicos (NCH 3599)

3.2.1 Resistencia al viento

- a) Una ventana de PVC ensayada de acuerdo con NCh 890, no debe presentar deformaciones permanentes, fallas en sus fijaciones ni en sus componentes.
- b) La flecha máxima en cualquiera de sus perfiles no debe ser mayor a $L/175$ (L es el perfil más largo) sometidos a las siguientes presiones indicadas en la Tabla 3.
- c) En el caso de DVH la flecha máxima aceptada es de $L/225$ en cualquiera de los perfiles que lo conforman.

Clase	De deformación (P1)	De presión y/o depresión repetidos (P2)	De seguridad (P3)
	Pa	Pa	Pa
5 v	500	500	900
7 v	750	750	1125
10 v	1000	1000	1500
12 v	1200	1200	1800
15 v	1500	1500	2400
20 v	2000	2000	3000

Tabla 4 – Clasificación según resistencia a la presión de viento

3.2.2 Fuerza de maniobra

Para ventanas correderas, abatibles y pivotantes, se aplica la Tabla 4:

Resistencia a las fuerzas de maniobra	Clase 0	Clase 1 N	Clase 2 N
Marco u hoja		100	30
Manillas (maniobra c/la mano)		100	30
Manillas (maniobra c/los dedos)		50	20

Tabla 5 – Clasificación por fuerza de maniobra

3.2.3 Durabilidad

Las ventanas se ensayan a aperturas y cierres repetidos según la NCh 3585.

No deben sufrir ningún tipo de deformación permanente ni deterioro en sus partes ni piezas.

Clase	N° de ciclos	Tipo
1	5 000	Ventanas y puertas-ventana
2	10 000	
3	20 000	
4	50 000	Sólo puertas-ventana
5	100 000	
6	200 000	
7	500 000	
8	1 000 000	

Tabla 6 – Clasificación por durabilidad mecánica

4. Perfiles de PVC

4.1 Clasificación por espesor de pared de los perfiles principales (NCh 3544/1)

Requisito	Clase A	Clase B	Clase C
Superficie vista	≥ 2.8	≥ 2.5	Sin requisitos
Superficie no vista	≥ 2.5	≥ 2.0	Sin requisitos

Tabla 7 – Clasificación por espesor de pared

El espesor de pared de los perfiles principales debe ser declarado por el fabricante.

4.2 Apariencia (NCh 3544/1)

El color de los perfiles, sin procesar, debe ser el mismo y uniforme en todas las superficies visibles. Estas superficies deben ser lisas y no presentar defectos superficiales visibles.

4.3 Clasificación por impacto de caída de masa en los perfiles principales (NCh 3544/1)

Requisito	Clase I	Clase II
Masa que cae (g)	1 000	1 000
Altura de caída (mm)	1 000	1 500

Tabla 8 – Clasificación por impacto de caída de masa

4.4 Esquinas soldadas o Termo-fusionadas

Corresponden al proceso de armado más importante dentro de la eficiencia de la ventana, con el cual se logra el sellado “estanco” de las cámaras de aire de cada perfil, permitiendo que el aire quieto interno colabore como un aislante térmico. Además, se evita la infiltración de agua y aire.

Durante el proceso de fabricación, el corte del perfil, la temperatura y los tiempos de fusión, deben ser controlados por el operador para que el resultado sea un cordón parejo en dimensiones y homogéneo en el color, en todo el perímetro del perfil soldado, esto permitirá un nivel de resistencia mecánica que asegure la estabilidad continua de la ventana. Se deben ensayar según NCh 3607.

La limpieza del material sobrante, principalmente en las caras vistas, es de vital importancia desde el punto de vista estético, éste puede ser a nivel de las superficies vistas o con un surco realizado con una maquinaria específica.

Para efectos del usuario final, las esquinas termo-fusionadas no deben presentar:

- Sobrantes de material de la fusión,
- Cambios de color principalmente en perfiles blanco (debido a quemadura del perfil).
- Fisuras en la unión de las esquinas,
- Quiebre de esquinas,
- Surcos o rayas profundas cercanas a la línea de fusión,

Se debe considerar que, en el caso de que cualquier esquina presente quiebre o separación de los perfiles, hay rehacer el cuadro que lo contenga, ya que no son reparables en obra.

4.5 Refuerzos metálicos

El PVC es un material relativamente poco rígido (los físicos e ingenieros hablan del módulo de Young o Modulo de Elasticidad).

Brevemente hablando, este parámetro define la capacidad de resistencia de un cuerpo a la presión de una fuerza externa que trata de deformarlo. Cuanto mayor es el módulo de Young, menos plástico (característica de los materiales) y por tanto más resistente a las deformaciones es el material.

El valor del módulo de elasticidad [E]

- En el acero es de 21.000 kN/cm². Esto quiere decir que un cm² de acero es capaz de “soportar”, sin deformarse, 21.000 kN de carga.
- En el aluminio son 7.000 kN/cm².
- En cambio, el módulo de Young del PVC son 240 kN/cm².

La diferencia es evidente y hace que los perfiles para puertas y ventanas de PVC tengan que llevar, en sus cámaras internas, piezas adicionales que mejoran su estructura, es lo que tradicionalmente se llama **refuerzos**.

Los refuerzos son comúnmente de acero, aunque los hay en aluminio y nuevas tecnologías como acero con puente térmico, fibra de vidrio, y otros.

Los **refuerzos** de acero incrementan la rigidez y la durabilidad de **perfiles de PVC**, lo que significa una colaboración importante en la funcionalidad de las puertas o ventanas sometidas a cargas y movimientos.

Sin embargo, su eficiencia no depende solo del tipo de material del que están hechos. En el caso del acero, es importante la aleación y la protección a la corrosión (como por ejemplo algún tipo de galvanizado). En el caso de los tornillos a emplear, éstos también deben ser de material inoxidable o protegidos a la corrosión.

Además, para que un refuerzo cumpla su función debe tener una longitud, un espesor y una geometría adecuada a la cámara que lo contiene, que es específica para este alojamiento en cada perfil de PVC.

En general, se recomienda que los **refuerzos**, cuando sean de acero galvanizado, tengan un espesor de pared desde 1.2 mm hasta 2,0 mm o superior (la especificación siempre estará dada por el proveedor del sistema de perfiles de PVC).

Cuando se utilicen refuerzos de aluminio, éstos deben cumplir con las solicitaciones de deformación de este Manual.

La distribución recomendada dentro de la ventana depende de varios factores, como las dimensiones del elemento, el sistema de perfiles de PVC, la exposición al viento, condiciones de uso etc.

Para sistemas de perfiles tipo “americano” sólo se recomienda su uso en aquellos perfiles mas expuestos a condiciones de viento, dado que, al estar el vidrio pegado al perfil de PVC, pasa a transformarse un sistema “colaborante entre ambos materiales” distribuyendo cargas y estructura en ambos.

- Ejemplo: Ventanas de corredera, solo se refuerzan los perfiles verticales de traslajos y la hoja donde se fija el sistema de cierre.

Para sistemas de perfiles tipo “europeo” se recomienda el uso perimetral de refuerzos en marcos y hojas, tanto para PVC blanco o PVC con acabados en folios de colores.

En general, no basta con reforzar solo algunos elementos de la hoja pues los tramos sin refuerzos pueden ser puntos débiles, donde la ventana podrá sufrir deformaciones, el herraje puede ceder al uso, generando inseguridad en el usuario final.

De ello dependen las dimensiones máximas recomendadas, el comportamiento a cargas de viento y de manipulación.

Es importante hacer notar que los refuerzos metálicos en sistemas de perfiles de PVC son exigibles, siempre, en los perfiles que corresponda, por lo cual se recomienda su especificación detallada en cada proyecto a desarrollar.

4.6 Almacenamiento de perfiles

Los perfiles de PVC deben ser almacenados de forma tal, que impidan su deformación. Se recomienda que sean colocados planos y apoyados en toda su longitud, evitándose los apoyos puntuales, para evitar deformaciones en el tiempo.

Cuando los perfiles vienen empaquetados, es recomendable abrir los extremos para que se permita una adecuada ventilación.

Es importante considerar, para efectos de almacenamiento, las siguientes recomendaciones generales:

- El almacenamiento debe realizarse en espacios cerrados, libres de polvo, humedad y calor.

- La altura de almacenamiento no debe, idealmente, superar los 60 – 70 cm.
- Los perfiles deben tener una temperatura de entre 15 °C y 17°C al momento de ser utilizados. La temperatura mínima recomendada para la utilización de los perfiles debe ser de 15°C.
- Los atriles donde se almacenen perfiles deben poseer exclusivamente perfiles de PVC.
- Para ser procesados, los perfiles deben ser retirados en forma lateral.

5 Sistemas de ventanas

5.1 Sistema Europeo

Es un sistema de perfiles de PVC de alta prestación, dadas las características de sus perfiles y accesorios. El diseño de estos perfiles se basa en las normas y estándares de los sistemas europeos disponibles en el mercado, cuya principal característica es el gran volumen de sus perfiles, producto de la presencia de varias cámaras interiores que le brindan mayor hermeticidad y aislación al sistema.

Todas sus marcas y modelos tienen uniones en cuarenta y cinco grados, soldadas por termofusión. Los perfiles cuentan con almas de acero en su interior para dar estructura al elemento. En cuanto al cristal a utilizar, el sistema acepta, normalmente, espesores de hasta 38 mm (en algunas líneas de perfiles pueden aceptar espesores mayores, se recomienda consultar).

Las soluciones constructivas que se pueden ofrecer con este sistema son variadas y flexibles. Los modelos tradicionales más combinaciones de éstos, hacen del sistema una alternativa ideal para arquitectos y propietarios cuyos proyectos tengan cierta complejidad. Por ejemplo, es factible fabricar correderas de hasta tres metros de altura, de tres y cuatro rieles o elementos con terminaciones en medio punto.

Este sistema de perfiles posee canal de herrajes, por lo que las ventanas pueden utilizar cierres multipuntos, con lo que aumenta su hermeticidad y su seguridad.

Para el dimensionamiento mínimo de las ventanas que utilicen este sistema, es necesario tener en cuenta las dimensiones de los perfiles. Por ejemplo, en una típica ventana de baño de 0.60 m x 0.60 m, la superficie del vidrio será mínima, lo que le quitará gran parte de la luminosidad que requiere el recinto.

Características Generales de las Líneas Europeas

Movilidades

Fijas

Correderas con opciones de múltiples hojas correderas e incluso tres o más rieles y para grandes dimensiones elevadoras. Cada hoja móvil, debe llevar sólo dos carros.

Doble contacto proyectantes, abatir, oscilobatientes, oscilantes, plegables, oscilo paralelas, etc.

Colores

Blanco y foliados en base a una carta de posibilidades muy amplia.

Herrajes

Sus perfiles tienen canal de herrajes, en la mayoría de los casos, y tiene multiplicidad de herrajes y posibilidades de puntos de cierre.

Límites y Limitantes

Los límites de peso en lo que a ventanas correderas se refiere, sobrepasa por mucho los límites de los sistemas americanos ya que para puertas correderas se puede llegar a 280 kilos, teniendo sistemas de puertas elevadoras que sobrepasan ese límite.

Los límites de altura en base a los requerimientos de flexión de la norma son similares a las ventanas y puertas correderas de las series americanas, teniendo más opciones intermedias y alternativas de perfiles de alta inercia, pudiendo llegar a alturas de 3000 mm. Considerando siempre que, además, este sistema de ventanas tiene opciones superiores a las correderas estándar, como son las elevadoras.

En el caso de las líneas europeas el galce máximo llega hasta 38 mm en las líneas de ventanas de mayor rotación.

En el caso de las líneas europeas todos los sistemas recomiendan el uso de los junquillos por el interior, lo que, aparte de otorgar facilidades para el cambio de vidrios, también aporta en aspectos como la seguridad.

En cambio, en el caso de las series europeas, el poner los junquillos hacia el exterior, que si se puede dar en conjuntos que contengan ventanas de doble contacto con apertura exterior y fijos, como el junquillo cumple funciones estructurales y, además, puede ser de colores que retienen mucha más radiación, la deformación de éstos puede causar problemas graves en el funcionamiento de las ventanas.

El hecho que todos sus perfiles tengan cámaras interiores e, incluso teniendo diferencias en la multiplicidad de cámaras que tiene por serie, mejora sus comportamientos térmicos respecto de aquellas series sin cámaras o con menos cámaras.

5.2 Sistema Americano

El sistema Americano de perfiles, está basado en el modelo de construcción implementado en Estados Unidos donde todo está estandarizado. La línea Americana responde a la misma necesidad del mercado chileno en el desarrollo de proyectos donde la eficiencia del presupuesto, la calidad y durabilidad de la ventana son determinantes.

Para la fabricación de ventanas con este sistema, al igual que con el sistema europeo, se utilizan perfiles mono o bi camerales, que permiten aislamiento térmico, perfiles con reforzamiento interno, y perfiles termo fundidos.

La línea Americana permite, normalmente, acristalamiento de vidrios de hasta de 19 mm de espesor (en algunas líneas de perfiles, se pueden aceptar espesores mayores, se recomienda consultar).

Aunque es más liviano estructuralmente respecto al sistema europeo, su prestación es muy similar para alturas y presiones de viento moderadas.



Al tener el vidrio pegado por el exterior, puede resultar muy complicada la reposición de los vidrios en caso de quiebre. Esto debe tenerse en consideración especialmente para edificaciones en altura.

Tanto su producción, como instalación, son mucho más rápidas respecto al europeo.

La línea Americana es la opción ideal para proyectos donde el criterio es la construcción estandarizada, de manera que, tratándose de lograr eficiencia en el presupuesto de las constructoras, es el sistema que más puede ajustarse a las necesidades de proyectos con un gran número de unidades de vivienda.

La garantía del sistema americano es la misma del europeo teniendo en cuenta que para su fabricación se utiliza PVC, en ambos casos.

Con este sistema de perfiles, no resulta necesario utilizar refuerzos metálicos en todos los perfiles, dado que el vidrio, al ser pegado a la ventana, ayuda a su estructuración.

En este sistema las ventanas correderas sólo aceptan una hoja móvil y la otra fija y, como el sistema no posee canal de herrajes solamente acepta, en general, cierre de tipo monopunto.

La línea Americana no contempla ventanas de doble contacto.

Características Generales de las Líneas Americanas

Movilidades

Fijas

Correderas de dos hojas con una hoja móvil y una hoja fija

Correderas de cuatro hojas con dos hojas móviles dos hojas fijas

Guillotinas

Celosías

Colores

Sólo blanco

Herrajes

Posibilidades limitadas de herrajes y puntos de cierre, dado que sus perfiles no tienen canal de herrajes.

Límites y Limitantes

Como básicamente son sistemas de hojas correderas, los límites en este aspecto están dados por sus carros, que en el caso de ventanas rondan los 40 kilos por hojas y en el caso de las puertas ventana a los 80 kilos por hoja.

Otro aspecto que se considera para limitar estas ventanas es su flexión en los traslapes por presión de viento, que para requerimientos básicos (5V) llegan hasta 1500 mm de alto en el

caso de las ventanas y 2400 mm de alto en el caso de las puertas correderas, teniendo algunas opciones que mejoran la inercia de los traslapes pero que más que aumentar el tamaño máximo de la ventana permiten cumplir la norma en condiciones más severas como 7V, 10V, 12V, etc.

También es importante la diferencia de galce ya que en el caso de las ventanas americanas el galce máximo que tenemos es de 19 mm.

Estas líneas de ventanas están diseñadas, fundamentalmente, para construcciones bajas como casas, contenedores, etc., ya que en general sus junquillos van por el exterior del elemento lo que impide una reposición de manera fácil en pisos superiores, en todo caso hoy existen alternativas de líneas americanas con junquillo interior para salvar su instalación en edificaciones más altas, lo que es importante de mencionar, ya que se sigue ocupando, casi exclusivamente, la línea tradicional con junquillo exterior en estos casos.

Otra variable que comparar, que se deriva del hecho de que el junquillo vaya por el exterior son los problemas, derivados de su deformación, producto de la exposición

Por último, la falta de cámaras en los perfiles del bastidor de las hojas que corren tiene una incidencia directa en el comportamiento térmico de las ventanas, pudiendo ser su valor U algo mayor que un elemento con cámaras en todos sus perfiles.

Recomendaciones de alturas máximas y mínimas para ventanas de Línea Americana

A modo informativo, se recomienda que las ventanas de PVC de Línea Americana respeten los límites máximos y mínimos de ancho y alto que se especifican a continuación. Para el caso de utilizar ventanas con alturas límite, recomendadas por el fabricante, resulta aconsejable realizar el cálculo de presión de viento.

Para dimensiones diferentes, se recomienda consultar con un especialista.

a) Ventana corredera, monolítica, una hoja fija y una móvil, junquillo exterior.

Ancho máximo	2 300 mm
Ancho mínimo	650 mm
Alto máximo	1 500 mm
Alto mínimo	400 mm

b) Ventana corredera, DVH, una hoja fija y una móvil, junquillo exterior.

Ancho máximo	2 000 mm
Ancho mínimo	650 mm
Alto máximo	1 500 mm
Alto mínimo	400 mm

c) Puerta-ventana corredera, monolítica o DVH, una hoja fija y una móvil, junquillo exterior.

Ancho máximo	2 800 mm
Ancho mínimo	1 000 mm
Alto máximo	2 400 mm
Alto mínimo	1 000 mm

d) Ventana de celosía, 3 aspas.

Ancho máximo	800 mm
Ancho mínimo	350 mm
Alto máximo	--

Alto mínimo	450 mm
-------------	--------

e) Ventana corredera, monolítica, una hoja fija y una móvil, junquillo interior.

Ancho máximo	2 300 mm
Ancho mínimo	650 mm
Alto máximo	1 690 mm
Alto mínimo	400 mm

f) Ventana corredera, DVH, una hoja fija y una móvil, junquillo interior.

Ancho máximo	2 500 mm
Ancho mínimo	900 mm
Alto máximo	1 500 mm
Alto mínimo	400 mm

6 Recomendaciones para la fabricación de ventanas de PVC

6.1 Corte de los perfiles

Es altamente recomendable que el corte de los perfiles se realice con una máquina de uso exclusivo para el corte de perfiles de PVC. Las superficies de apoyo y sujeción de los perfiles (también conocidos como pistones) deben estar limpias y en buen estado, con lo que se evitarán tanto imperfecciones en la superficie de los perfiles como posibilidades de alteraciones en las dimensiones finales de los mismos.

Antes de cortar, se recomienda que el perfil se apoye en su lado de mayor superficie y que está firmemente sujeto, para que no se ladee.



Idealmente, el corte debiera realizarse con máquinas cortadoras de doble cabezal, ya que poseen una precisión mayor que aquellas de un solo cabezal.

Respecto de los discos de corte, son recomendables aquellos con dientes de widia de forma trapezoidal con ángulo negativo y con paso entre dientes de, aproximadamente, 10 mm.

No debe utilizarse refrigerante en el proceso de corte.

Luego de cortados, los perfiles deben soldarse en la misma jornada de trabajo.

6.2 Perfiles de refuerzo

Para el proceso de corte de los perfiles de refuerzo, se aconseja utilizar discos de corte tipo HHS, para evitar la formación de rebabas.

Para fijar los perfiles de refuerzo a los de PVC, se recomienda utilizar tornillos del tipo autotaladrantes y del largo apropiado al perfil. La ubicación recomendada para colocar los tornillos es la siguiente:

- Uno próximo a cada esquina
- Los siguientes a una distancia de entre 300 a 400 mm entre cada uno
- Para perfiles foliados o de color, es aconsejable que la distancia entre los tornillos no supere los 200 mm.



6.3 Mecanizado

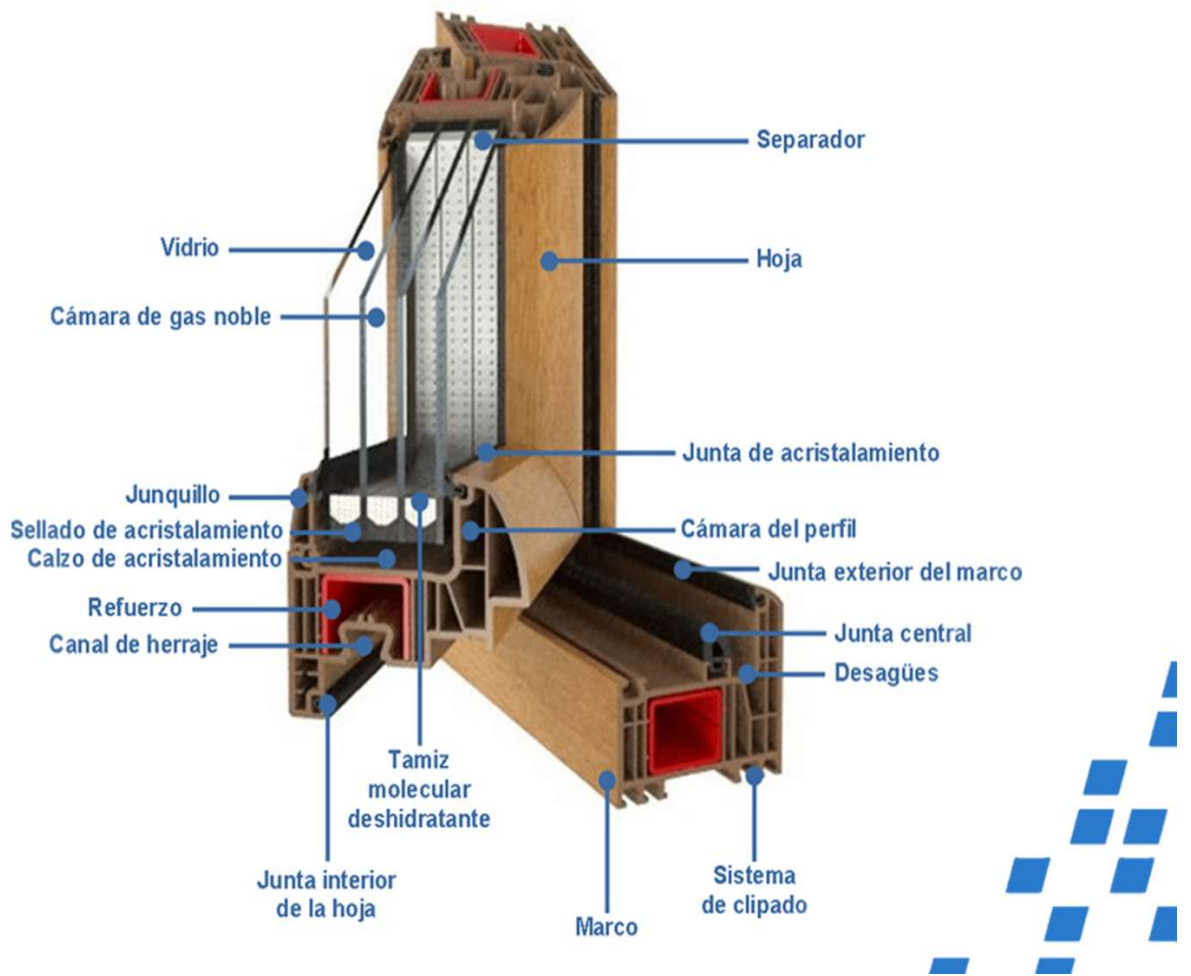
Para las diferentes faenas de mecanizado/fresado (desagües, cremonas, etc.), se deben utilizar máquinas fresadoras. Idealmente se deben elegir aquellas recomendadas por los proveedores de los perfiles.

6.4 Montaje de los burletes

Los Burletes o juntas se deben montar preferentemente en taller. Existen varios modelos, dimensiones y usos de burletes, siempre están especificados por el proveedor del sistema de perfiles de PVC.

El montaje, cuando el burlete es de contacto o acristalamiento del perfil principal marco u hoja, debe ser continuo sin cortes, dejando la unión de los extremos en el centro superior del bastidor, este no debe ser estirado por ser un material flexible, tiende a “recogerse” y su función se interrumpe.

En las esquinas o cambios de dirección, se recomienda generar un corte en la flecha del burlete que ingresa al pocket o ranura del perfil.



Los burletes de junquillos generalmente vienen de fábrica, pero si se requiere su cambio también tener presente la continuidad y el no estiramiento.

Los Burletes en perfiles complementarios, generalmente son de un largo específico y único se recomienda fijar con adhesivo específico (tipo GU o Wurth) para que mantenga en posición.

6.5 Montaje de los herrajes

6.5.1 Elección de los herrajes

Los herrajes que se utilicen en la fabricación de ventanas deben ser escogidos entre aquellos especialmente diseñados para perfiles de PVC. Sus superficies deben tener un tratamiento antioxidante.

Es de la mayor importancia que los rodamientos o carros escogidos tengan la capacidad de soportar el peso de las ventanas, en el caso de ventanas correderas (se deben colocar sólo dos carros por hoja como máximo). Los diferentes proveedores de estos accesorios podrán entregar los datos de cargas máximas que pueden soportar sus productos. Esto mismo es válido para escoger tanto bisagras para puertas de abatir como para la elección de brazos para ventanas proyectantes.

En el caso de los brazos, se recomienda que sean de acero austenítico en las zonas costeras.

Los tornillos que vayan a emplearse deben ser de acero, idealmente, inoxidable. Deben ser tornillos especiales para PVC.

6.6 Puntos de cierre

La distancia entre los puntos de cierre queda determinada por el herraje mismo, el cual debe utilizarse de forma tal que permita la mejor performance en cuanto a la permeabilidad al aire y agua, así como la resistencia mecánica exigida a la ventana por la normativa vigente y por las instrucciones de montaje del proveedor. En cualquier caso, la distancia máxima entre puntos de cierre aconsejada es de 700 mm.

6.7 Descompresión y desagües

Cuando los perfiles, especialmente los foliados o los de color, estén expuestos directamente a la radiación solar, resulta conveniente ventilarlos realizando agujeros en todas las cámaras exteriores tanto de los marcos como de las hojas.

Con esto, se logrará liberar el aire atrapado dentro de las cámaras y evitar que se expanda, permitiendo además crear una circulación de aire dentro de estas cámaras ayudando a impedir la elevación de la temperatura y evitando, así, deformaciones y el mal funcionamiento de la ventana.

La cantidad y ubicación de estas perforaciones va a depender de las líneas de perfiles utilizadas

6.8 Soldadura de los perfiles

Los perfiles de PVC deben ser soldados con un mix de presión y temperatura. Para un buen proceso de soldado se deben considerar las siguientes variables:

- Presión de sujeción de los perfiles.
- Presión de soldadura.
- Temperatura de la placa soldadora
- Período de tiempo de calentamiento de la superficie de los perfiles.
- Tiempo de unión y de enfriamiento de los perfiles.
- Que las máquinas soldadoras estén ubicadas en un lugar protegido del frío.
- Que el taller esté libre de polvo u otros materiales en suspensión.

Toda esta información debe ser entregada por el proveedor de la máquina soldadora. Es importante tener en cuenta que tanto el proceso de instalación como de calibración y de puesta en marcha de la máquina de soldar debe realizarse en conjunto con un asesor técnico proporcionado por el proveedor. Esta asesoría debe incluir el debido ajuste de las contraformas de cada uno de los perfiles, las mermas que se produzcan por el proceso de soldado y la resistencia de las esquinas soldadas (la resistencia de las esquinas soldadas debe cumplir con la norma NCh 3607).



Una vez instalada y calibrada la máquina soldadora, se deben realizar algunas pruebas destinadas a controlar que las plantillas se ajusten bien a los perfiles. Las plantilla o contraformas deberán estar mecánicamente sujetas. Para realizarlas, se deben medir los perfiles luego del corte y soldarlos. Posteriormente, se deben medir nuevamente y la diferencia producida es el incremento necesario dar a los perfiles debido a la merma producida por el proceso de soldadura.

Una vez soldadas, se recomienda que los marcos se coloquen sobre carros que impidan el enfriamiento acelerado debido al contacto con el suelo.

Los proveedores de los perfiles de PVC deben proporcionar al armador la temperatura de soldado para sus perfiles.

A través de la soldadura entendemos los principales factores que inciden en la resistencia de la soldadura según las características del perfil.

Los factores son la temperatura de soldadura, la presión de sujeción, el tiempo de calentamiento y el tiempo de mantención de la presión.

Si la temperatura de soldadura es demasiado alta, afectará la superficie después de la soldadura y el perfil se descompondrá fácilmente para producir gas tóxico; si es demasiado baja, conducirá fácilmente a una soldadura falsa. Se recomienda una temperatura de soldadura de 240 a 250 °C.

La fuerza de sujeción debe alcanzar un cierto valor de presión para que la sección del perfil encaje completamente, de lo contrario afectará la resistencia de fusión de la soldadura. Se estima que debe estar en el orden de 0.5 – 0.6 MPa.

Se recomienda que el tiempo de calentamiento sea de 20 a 30 seg. y el tiempo de mantención de la presión 30 a 40 seg.

6.8.1 Soldadura de esquinas en perfiles con burlete incorporado

Posterior a ser cortado el perfil a inglete, se procede a levantar el burlete con el objeto de permitir el proceso de fresado del perfil para posteriormente proceder al soldado de la esquina, fundiendo tanto el perfil como el burlete colocado en su posición.

Existe una gran variedad de soldadoras en el mercado y es responsabilidad de sus proveedores entregar las contraformas adecuadas a los perfiles que van a ser soldados.

6.8.2 Limpieza de los cordones de soldadura

Con respecto a la limpieza de los cordones de soldadura, éstos se pueden eliminar utilizando máquinas cuyas fresas y cuchillas que están adaptadas a la geometría de cada perfil.

La limpieza es un proceso de terminación que se debe realizar con prolijidad y cuidado, ya que puede ser un factor de rechazo en la entrega final del elemento.

Existen varias formas de limpiar estos cordones, que van desde métodos artesanales como una espátula con un corte central hasta métodos tecnológicos como robots de limpieza.

Algunas de ellas se detallan a continuación:

- Espátula con corte en el centro.

A una espátula metálica corriente se le realiza un corte diagonal centro. El maestro limpiador hace una pasada rápida para quitar los restos antes de que la unión se enfríe. Este método no es recomendable, sobre todo en folios. Solo sirve para la limpieza de superficies planas y lisas.

- Cuchillo Don Carlos.

Esta es una herramienta diseñada para limpieza de uniones termofusionadas de PVC. Entrega una limpieza pulcra y es posible llegar a todos los bordes del perfil. Su uso requiere expertiz por parte del maestro limpiador, ya que posee un filo que puede provocar cortes graves si se utiliza de forma incorrecta.

- Limpiadora Fresadora.

Este tipo de máquinas fresan la costura de la soldadura con distintos tipos de discos de corte. Las operaciones son controladas generalmente desde una pantalla, lo que evita el contacto de un operario durante el proceso.

Solo se interviene para el cambio de las fresas o discos de limpieza cuando se cambia de sistema de perfiles.

- Robot de limpieza

Sistema automatizado de limpieza que permite limpiar simultáneamente las cuatro esquinas.

Esta máquina asegura un resultado óptimo para un proceso que sólo requiere la carga del elemento a limpiar. Dependiendo de la máquina, se podrá controlar remotamente todo el proceso, desde la salida del elemento desde la soldadora.

La limpieza se debe realizar detalladamente en todas las partes de la sección del perfil que se relaciona con:

- Herrajes,
- Contacto o ajuste con otros perfiles
- Con burletes o felpas,
- Superficies vistas

Durante el proceso de limpieza del cordón de soldadura, se recomienda tener especial cuidado en no afectar la hermeticidad de la unión, dado que esto podría generar filtraciones en las cámaras interiores de los perfiles. En el caso de perfiles foliados, nunca la superficie de base del perfil debe quedar a la vista.

Cuando la soldadura deba retocarse, se deberá realizar con Lápices específicos para PVC y Folio del color acorde al perfil procesado.

6.8.3 Errores comunes en el proceso de soldado

Existen muchos tipos de errores que implicarán en una soldadura deficiente, como, por ejemplo:

- La placa de soldar no alcanzó la temperatura necesaria. Es posible que esto se deba a corrientes de aire que la enfriaron.

- El tiempo de calentamiento de los perfiles y/o la presión ejercida no son los recomendados.
- El enfriamiento se ha sido más rápido del requerido.
- Cuando se utiliza una soldadora con más de un cabezal, puede existir una temperatura desigual entre ambos cabezales.
- Existe una temperatura demasiado baja en el lugar del soldado, inferior a 18°C.
- Defectos en el corte de los perfiles.
- El espacio de tiempo que transcurre entre el proceso de cortado del perfil y su termofusión es demasiado prolongado y algunos perfiles se han contaminado.
- Por falta de limpieza, pueden existir restos de PVC en la superficie de teflón. Ésta debe limpiarse en forma periódica (o cambiarse luego de mucho uso o cuando se rompe), utilizando solamente paños de algodón, nunca de fibra sintética.



© CanStockPhoto.com

6.9 Tips a considerar para evitar fallas de las ventanas

- Montar herrajes no aptos para perfiles de PVC.
- Mezclar herrajes de diferentes marcas.
- Usar herrajes recomendados para la zona en que se instalará la ventana.
- No respetar la distancia recomendada entre los puntos de cierre.
- Hojas que superan las dimensiones y/o peso recomendadas por el proveedor.
- Utilizar tornillos inadecuados.
- No realizar los agujeros de ventilación.
- No respetar la distancia máxima entre los tornillos del perfil de refuerzo.
- Burletes cortos en las esquinas.
- Utilizar vidrios con espesores fuera de lo aconsejado.
- No respetar las normas indicadas en este mismo Manual (falta la Nch 432), respecto de la resistencia estructural de los elementos de acuerdo con los requerimientos normativos.

7 Vidrios

7.1 Tipos de vidrios por desempeño

7.1.1 Vidrios de control térmico

Sin duda el vidrio juega un papel fundamental en la ventana y puede hacer una gran contribución en términos de aislación térmica, control solar, seguridad y aislación acústica. En este sentido, la elección de la ventana es una de las más importantes en el momento de renovar y/o construir la edificación.

Aislación Térmica: La mayoría de la calefacción se desperdicia a través de la ventana, que generalmente es el elemento más débil de la fachada en términos de aislación. En una casa promedio, un cuarto de la calefacción se pierde a través de las paredes y un 40% a través de las ventanas.

Para reducir la fuga de calor del interior hacia el exterior, se utiliza un doble vidriado hermético (DVH).

El DVH es una composición vidriada, compuesta por dos cristales separados por un espacio hermético de aire seco en reposo. Como el aire en reposo es un gran aislante térmico, el DVH posee la cualidad de reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior de un recinto.



Existen diversos tipos de DVH con valores de transmitancia térmica también diferentes, de acuerdo con el tipo de vidrio a usar. Por ejemplo, los vidrios de baja emisividad mejoran considerablemente la aislación térmica.

El cristal Low-E (cristal de baja emisividad), tiene aplicado un revestimiento en una de sus caras, el cual refleja el calor de la calefacción de vuelta hacia la habitación, reduciendo pérdidas a través de la ventana. Es completamente transparente e incoloro y permite el ingreso de gran cantidad de energía solar (energía gratis) a la habitación, permitiendo un ahorro en calefacción. Su capacidad de aislación térmica supera a la de un triple vidriado hermético compuesto por tres cristales y dos cámaras de aire.

**Tabla comparativa
Aislación Térmica en vidrios**

Composición	Valor U (W/m ² K)
Vidrio Común	5.8
Termopanel Común	2.8
Termopanel con vidrio Low - E	1.9
Termopanel con vidrio Low E Soft Coat	1.6
Termopanel con vidrio Low E Soft Coat y Gas Argón	1.1
El valor U indica la pérdida de calor y se expresa en W/m²K Cristales Low-E mientras más bajo el valor U mayor el nivel de aislación térmica	

Si bien el vidrio es el elemento de mayor incidencia en el valor U de una ventana, no se debe olvidar que los marcos de aluminio o de PVC también deben ser considerados.

En el caso de los perfiles de aluminio, su valor U es de 5.7 y, cuando posee quiebre térmico, puede llegar a 3.0.

Los perfiles de PVC poseen mejores valores U, variando entre 2.5 y 1.8 dependiendo del número de cámaras.

Una forma sencilla (pero no exacta) de calcular el valor U de una ventana es:

- U_f o U_p sería la transmitancia de los perfiles.
- U_g sería la transmitancia del acristalamiento.
- Y U_w sería la transmitancia del conjunto de la ventana. La realmente importante.

La fórmula para calcular la transmitancia térmica de una ventana de PVC es:

$$U_w = (F_f \times U_f) + (F_g \times U_g)$$

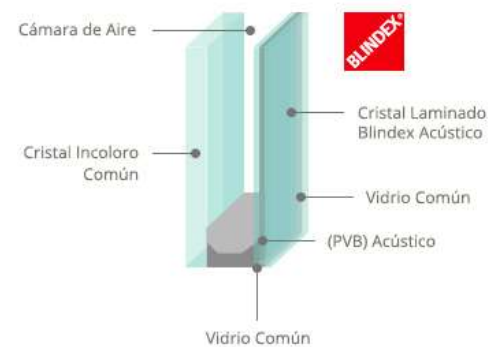
Donde:

- F_f es el porcentaje de superficie que ocupa del marco de la ventana respecto al total.
- F_g es el porcentaje de superficie que ocupa el acristalamiento de la ventana respecto al total.

7.1.2 Vidrios de control acústico

La contaminación acústica hoy en día es un problema creciente en las grandes ciudades y es una de las causas más importantes de estrés y cansancio mental. El vidrio monolítico no es un buen aislante acústico, y cuando se utiliza como componente de un Termopanel con espesores iguales, se produce un fenómeno acústico llamado “Frecuencia de Coincidencia”, en el cual el Termopanel aísla lo mismo que un vidrio monolítico (Ver tabla comparativa). En el caso de usar DVH con vidrios comunes, se recomienda utilizar vidrios de diferente espesor para evitar este fenómeno acústico.

Cuando tenemos problemas de ruido difíciles de atenuar, sin duda la mejor solución es el vidrio laminado acústico, el cual está fabricado a partir de dos caras de Cristal Float las cuales han sido unidas entre sí, bajo calor y presión, a través de una interlámina de polivinil butiral (PVB) incolora, blanda y elástica de 0,76 mm de espesor. Esta interlámina ha sido especialmente desarrollada con tecnología de última generación para brindar una reducción significativa del ruido a través del cristal. Esto se logra gracias a que el PVB de 0.76 mm. es un material más blando y elástico que el PVB de 0.38 mm. utilizado en un cristal laminado común, el cual logra amortiguar las vibraciones producidas por las ondas sonoras.



Otra solución es utilizar vidrios laminados con EVA, los que presentan grandes características de aislamiento acústico, aportan un buen nivel de confort y minimiza las situaciones dañinas de stress derivadas de la presión acústica que soporta el ser humano.

Siempre se debe recordar que la ventana debe ser lo suficientemente hermética (a través del uso del burlete, felpa, silicona y perfilería adecuada) para no dejar “fugas acústicas”. En presencia de aberturas de aproximadamente un 1% de la superficie del vano, podría caer el rendimiento acústico hasta en 10 dB, lo cual implicaría aumentar al doble el nivel del ruido interior.

Tabla comparativa (valores teóricos)
Aislación Acústica en Vidrios

Vidrio	Espesor	Atenuación dB (STC)
Float	6mm.	31 dB
Termopanel 6 /12 / 6	24mm.	31 dB
Termopanel 6 /12 / 4	22mm.	34dB
Blindex Acústico	6.8mm.	36dB
Termopanel Blindex Acústico 3+3 /12/ float 6mm.	24mm	38dB

7.1.3 Vidrios de seguridad

Los accidentes con vidrio suelen tener consecuencias graves. Según la NCh 135 sobre vidrios de seguridad, todas las áreas de riesgo deben incluir un vidrio de seguridad. Por este motivo es muy importante prevenir toda situación que pueda generar un accidente con vidrios. Y la mejor forma de prevención de accidentes es utilizando los materiales adecuados en todas aquellas áreas vidriadas de riesgo. Para ello debemos establecer claramente:

- qué es un vidrio de seguridad.
- qué es un área de riesgo.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, un VIDRIO DE SEGURIDAD es aquél que no se rompe, o si se rompe, lo hace en forma segura (sin astillas cortantes).

Por otro lado, un AREA DE RIESGO es toda aquella superficie vidriada que, por su posición, función o características del entorno de colocación, presenta exposición al impacto de las personas y/o un riesgo físico en caso de rotura de los vidrios.



Las áreas vidriadas consideradas de riesgo pueden ser verticales o inclinadas. Se considera vidrio vertical aquél cuyo ángulo de colocación es menor a 15° respecto de la vertical y vidrio inclinado aquel cuyo ángulo de colocación es mayor a 15° respecto a la vertical.

En todas las áreas vidriadas de riesgo debe emplearse vidrio de seguridad y/o modificar dicha situación mediante otros recursos de diseño o barreras de protección.

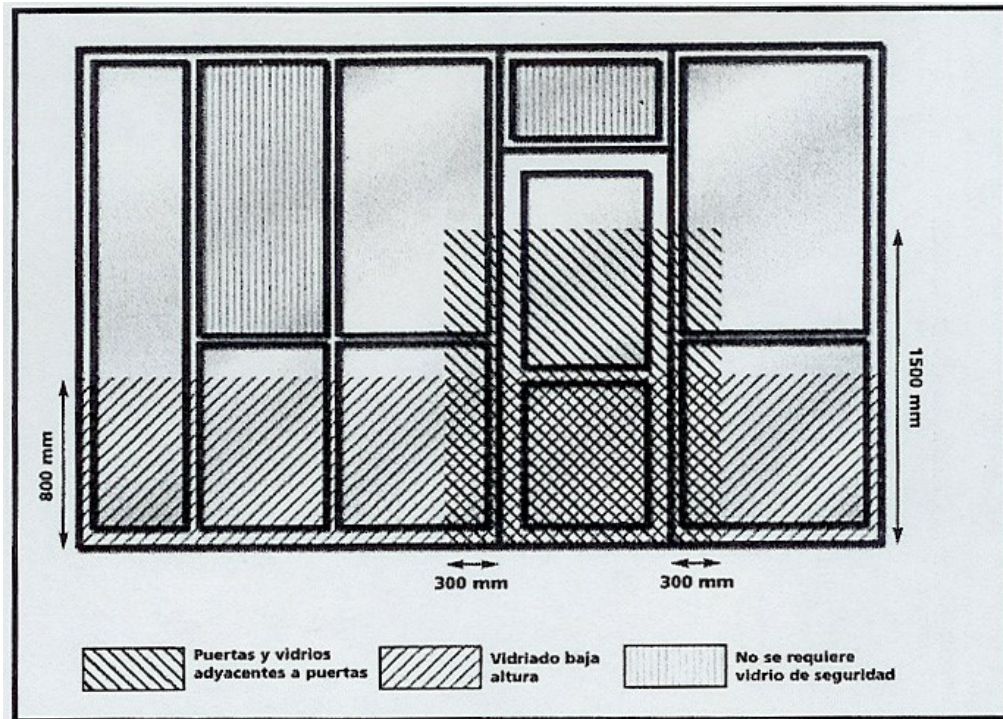
AREAS DE RIESGO Según NCh 135/2 Of97

Las áreas de riesgo son todas aquellas áreas vidriadas susceptibles de impacto humano accidental.

Por ejemplo:

- Vidrios en puertas y ventanas laterales que pueden confundirse con puertas
- Vidrios en puertas y ventanas laterales con o sin marco, totalmente vidriados, que contengan uno o más paños de vidrio.
- Vidrios ubicados total o parcialmente a una distancia menor a 800 mm del piso.
- Vidrios para salas de baños, piscinas, gimnasios y otros lugares
- Otros lugares: En otros lugares donde exista la posibilidad de resbalarse, según sea la superficie de área de vidrio expuesta.
- Barandas protectoras
- Salas, dormitorios grandes ventanales
- Otros casos especiales: Vidrios instalados horizontalmente: estructuras y revestimientos de cielo, cubiertas inclinadas, lucarnas, pisos de vidrio, otros, especificando de acuerdo con las cargas (de viento, de nieve, otras) que actúan sobre la superficie.

Áreas de riesgo más comunes para vidrios en posición vertical (NCh135)



Según la NCh 135/1, para definir en cuáles áreas de riesgo debe emplearse un vidrio de seguridad, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Grado de ocupación.
- Tamaño.
- Ubicación.
- Instalación.
- Consecuencia ante su rotura.

TIPOS DE VIDRIOS DE SEGURIDAD

De acuerdo a la NCh135 sobre Vidrios de Seguridad en Arquitectura, los vidrios de seguridad pueden ser:

- Vidrio Templado: vidrio sometido a un proceso térmico; que consiste en calentar un cristal crudo a una temperatura cercana a los 650° C. De esta manera, recibe en toda la superficie un brusco enfriamiento de aire, de lo que se obtiene un cristal con

excelente resistencia y tolerancia a los golpes; con mayor capacidad para la tracción y flexión a las cargas de viento.

Disminuye las posibilidades de quiebre térmico (cambios bruscos de temperatura), resiste cuatro veces más el impacto que un vidrio crudo con un mismo espesor y configuración. Cualidades que un vidrio común nunca podría soportar.

En caso de que el cristal se rompiera, éste fracciona en pequeños granos de vidrios, desprovistos de ángulos cortantes, minimizando riesgo de corte para las personas.

- Vidro Laminado: El Cristal Laminado se produce al unir dos o más láminas de Cristal Float con una o más interláminas plásticas bajo calor y presión. En caso de rotura los trozos de vidrio roto quedan adheridos a la interlámina impidiendo su desprendimiento y caída, manteniendo el conjunto dentro del marco y sin interrumpir la visión. También, en caso de impacto de personas u objetos, actúa como barrera de protección y retención, evitando su traspaso y caída al vacío.



- Vidrio termo-endurecido: este vidrio no es considerado como vidrio de seguridad.

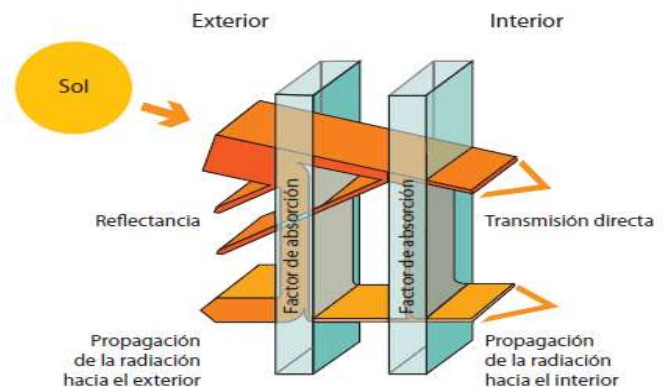
7.1.4 Vidrios de control solar

Los vidrios de control solar están diseñados para minimizar la ganancia de calor no deseada dentro de los edificios y ayudar a regular la luminosidad, por lo que se utilizan en zonas con temperaturas altas o donde la incidencia del sol en el interior de la vivienda es elevada y edificios con grandes áreas vidriadas.

Cuando hablamos de ahorro energético, el **control solar** es un término clave ya que permite regular los sistemas de aire acondicionado, mejorando así el sistema de enfriamiento de los edificios, reduciendo así las emisiones de CO₂.

Ventajas Vidrios de Control Solar:

- Ahorro de energía y costos de refrigeración y calefacción.
- Ahorro de electricidad en iluminación artificial.
- Control de deslumbramiento.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero CO₂.



Vidrios de Control Solar
Cuadro comparativo

		Coefficiente de sombra	Valor U	Transmisión lumínica	Reflexión
Termopanel con vidrio común	6/12/6	0.82	2.8	79%	14%
Eclipse Advantage Clear	6/12/6	0.63	1.9	67%	25%
Planistar Sun	6/12/6	0.40	1.6	71%	14%
Classic Clear #1	6/12/6	0.52	2.9	34%	35%
Classic Bronze #1	6/12/6	0.36	2.9	19%	34%
Planibel Privablue	6/12/6	0.32	2.7	30%	6%

7.2. Elección del vidrio y los calzos

Para evitar problemas posteriores, es recomendable realizar una inspección a los vidrios antes de proceder a su instalación. Se deben inspeccionar los cantos, para evitar la instalación de vidrios que contengan escalladuras u otras imperfecciones que puedan provocar trizadura espontanea posteriores.

La elección del vidrio adecuado dependerá de las dimensiones de la ventana y de los requisitos adicionales que tenga (control solar, vidrios de seguridad, low-e, etc.). También es recomendable revisar el correcto paralelismo entre los dos cristales de los DVH.

Respecto de los calzos de apoyo y los calzos auxiliares, son recomendables aquellos fabricados con un material resistente e inalterable, como por ejemplo de un material plástico con una dureza de aproximadamente 80 Shore.

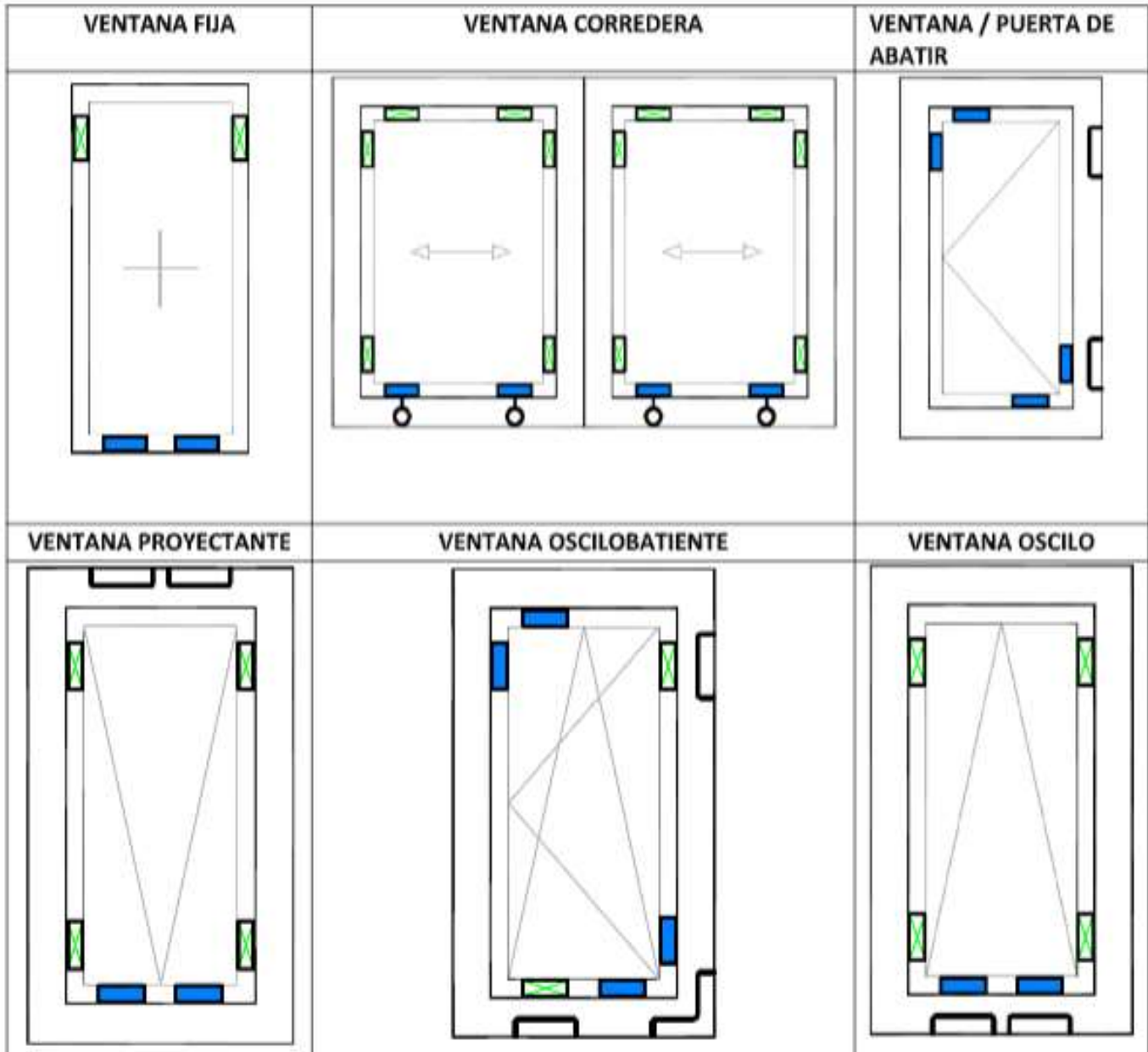
7.2.1 Colocación de los vidrios



7.2.1.1 Calzos

Los calzos deben tener un ancho que permita que todo el espesor vidrio se apoye en él. Por esto, se recomienda que el ancho del calzo sea un par de milímetros mayor al espesor del vidrio y su longitud de alrededor de 80 a 100 mm

La ubicación de los calzos depende de la tipología de la ventana, pero en general, deben ubicarse próximos a las esquinas de las hojas y sobre los puentes de acristalamiento (que permiten que el agua escurra por debajo y hacia los desagües). Ver Figura

ESQUEMAS DE ACRISTALADO DE VENTANAS DE PVC



-  = Calzo de distanciamiento EPDM / PVC
-  = Calzo de apoyo EPDM / PVC

7.2.1.2 Burletes

Cuando el vidriado se realiza con burletes (de EPDM preferentemente), es necesario dejar un espacio suficiente para poder introducir el junquillo con el burlete correspondiente, de manera que presione al vidrio y no se pueda salir.

Es necesario colocar los burletes considerando que, con posterioridad, no queden cortos debido a la contracción. Se debe iniciar su colocación partiendo por el centro del perfil superior, dando toda la vuelta a la hoja, sin estirar.

Es necesario indicar que muchos sistemas de perfiles vienen con el burlete incorporado (coextruído).

7.2.1.3 Juntas de dilatación

En general, las ventanas de PVC deben medir a lo menos 10 mm menos tanto en el ancho como en la altura con respecto a las dimensiones del vano, para permitir tener una junta de dilatación perimetral de un mínimo de 5 mm.

7.2.1.4 Sistemas de fijación

Para el proceso de fijación al muro, se recomienda utilizar tornillos autorroscantes, o bien grampas metálicas o tarugos expansores. Los puntos de fijación deben estar distanciados por 600 mm como máximo y de 150 a 250 mm de los vértices.

7.2.1.5 Proceso de sellado

Con el fin de compensar las dilataciones y contracciones de los perfiles, se debe utilizar espuma de poliuretano expandido para rellenar el espacio de la junta elástica. Como elemento aislante, se debe utilizar preferentemente silicona neutra. Ésta debe colocarse siempre sobre superficies limpias y libres de polvo, con un cordón de 4 x 4 mm. como mínimo.

Las cuñas y tacos niveladores deben retirarse luego del proceso de sellado, salvo en el caso de ventanas de grandes dimensiones, donde se dejarán en el perfil horizontal inferior y servirán para soportar el peso de la ventana.

8 Proceso de instalación

8.1 Introducción

El PVC, como material para carpintería, presenta unas indudables ventajas en lo que respecta a aislamiento, estanqueidad o seguridad. Pero estas cualidades pueden perderse en parte si la instalación o mantenimiento de la ventana se hacen de manera incorrecta.

La correcta instalación de una ventana debe cumplir las siguientes consideraciones generales:

- Resistencia mecánica, a las cargas producidas por la presión del viento, las originadas por el uso, los posibles impactos y las correspondientes a las dilataciones, incluso las consideradas anormales (por ejemplo, cierre brusco motivado por una corriente de aire).
- Estanqueidad, tanto al aire como al agua, teniendo especial importancia los materiales que mantendrán la unión y el sellado entre la ventana y el muro.
- Compatibilidad, es decir todos los elementos utilizados en la fabricación de la ventana, así como los materiales utilizados en la unión de la ventana con el muro deberán ser compatibles entre sí, tanto eléctrica como químicamente.
- Antivibración, los materiales empleados en la unión de la ventana con el muro deberán ser lo suficientemente elásticos como para absorber y amortiguar las posibles vibraciones que se transmitan tanto de la estructura como de los diferentes elementos constructivos, evitando la formación de grietas o desprendimientos entre el vano y el marco de la ventana.

Aunque estas consideraciones son de aplicación para todos los tipos de carpinterías existentes en el mercado, hay que tener en cuenta algunas particularidades propias de las ventanas de PVC derivadas del material:

- Dimensiones, los sistemas de carpinterías de PVC se clasifican por la profundidad del marco, siendo los más frecuentes de entre 50 y 70 mm, aunque en correderas es de entre 58 a 90 mm según el fabricante y, en el caso de elevadoras, de 170 mm de ancho. Conocer esta dimensión es importante pues condiciona el montaje, especialmente si debemos acoplar guías o mosquiteras, que aumentan la profundidad total del elemento.
- Esquinas soldadas, los bastidores de PVC generalmente van soldados en sus esquinas consiguiendo un elemento de una sola pieza completamente estanco al

aire y al agua (a diferencia de otros materiales, donde las esquinas van unidas mecánicamente)

- Refuerzo interior de acero, en el caso de perfiles de línea Europea, el perfil de PVC no es macizo, ya que presenta unas cámaras interiores. En la mayor de ellas se aloja el refuerzo de acero que le da estabilidad e inercia. Este refuerzo es obligatorio y la instalación de una ventana de PVC que careciera de estos refuerzos internos generaría una gran cantidad de problemas posteriores. Cualquier tipo de elemento que tenga que ser fijado a la carpintería de PVC es recomendable que sea atornillado a este refuerzo para que la fijación sea más estable y segura.

En el caso de las líneas Americanas, los perfiles que deben llevar refuerzo son los traslapos. En el caso de ventanas de piso a cielo, deben llevar refuerzo todos los perfiles de las hojas.

8.2 Transporte y recepción en obra

El transporte de las ventanas deberá realizarse en posición vertical y apoyadas en bastidores y protegidas de golpes, vibraciones y movimientos bruscos. No es conveniente apoyar más de tres ventanas a la vez.

Debe tenerse especial cuidado a la hora de la carga y descarga de las ventanas, en el sentido de no golpear las esquinas soldadas, ya que podría producir un deterioro en las mismas.

Es recomendable que los perfiles y los vidrios vayan cubiertos con un film protector para evitar ralladuras.

Previo al transporte, de deberá chequear si las dimensiones de las ventanas permiten su paso por escalas y/o ascensores.

8.3 Previo a la instalación

8.3.1 Dimensiones de la ventana

En general, los vanos en que se colocarán las ventanas nunca son perfectos ni siquiera cuando se ha montado un premarco. Por ello, a la hora de tomar datos y medidas del vano, la práctica aconseja seguir el siguiente procedimiento:

- Vanos, es importante el estado en el que se encuentra el vano a medir, si está totalmente rematado, o le faltan elementos (jambas, alfeizares, etc....), o, por el contrario, hay que retirar elementos antiguos (renovación) o no. En obra nueva el

constructor será el encargado de darnos el nivel de referencia (distancia con respecto al suelo terminado) para que todas las ventanas queden alineadas.

- Precisión, se recomienda tomar las medidas en milímetros lo más exactamente posible, mediante huincha flexible o metro plegable de carpintero.
- Medidas, en el caso de ventanas con forma rectangular se tomarán tres medidas en horizontal y otras tres en vertical (extremos y centro) y también las diagonales (por si hubiera descuadre). Para calcular las medidas finales de fabricación se tomará la menor medida, tanto en vertical como en horizontal. Para el caso de ventanas de piso a cielo, se recomienda el uso de plomos y niveles.

No siempre las ventanas son rectangulares, ya que a veces tienen curvas o formas geométricas especiales. En estos casos habrá que tomar medidas adicionales, como ángulos o radios y, si la figura es muy compleja, se realizarán plantillas con materiales rígidos.

- Dimensiones de las ventanas a fabricar, las dimensiones de las ventanas a fabricar serán menores que las del vano donde irán alojadas, primero porque es difícil que encajen perfectamente en el vano y en segundo lugar porque es necesario dejar una holgura perimetral alrededor de la ventana que, rellena con el material adecuado, sea capaz de absorber las dilataciones. La holgura no puede ser ni muy estrecha ni muy ancha. Como mínimo será de unos 10 mm perimetrales y para ventanas de grandes dimensiones, esta holgura ha de ser incluso mayor (15 mm al menos), sobre todo si el acabado de la ventana es de color oscuro ya que las dilataciones serán mayores. En cualquier caso, se recomienda consultar la NCh 2496.

Datos complementarios:

Además de las medidas hay que tener en cuenta otra serie de datos para cada vano como las que se detallan a continuación:

- Comprobación de estructuras circundantes tales como instalaciones, pilares y otros detalles que pueden afectar al montaje de la ventana.
- Forma de apertura derecha, izquierda, corredera, etc... Se recomienda dibujar un croquis del elemento.
- Acabado de la ventana, blanco, madera, color, etc...
- Perfiles auxiliares necesarios para remates.
- Acristalamiento: espesor del vidrio, vidrios especiales, barrotillo y/o palillaje, etc...

- Herrajes: tipo de manilla, cerraduras, tiradores, etc...

Hoja de medición:

Después de lo anteriormente comentado es recomendable anotar todos estos datos de forma ordenada para su fabricación y posterior montaje.

Para ello a continuación presentamos una hoja de medición tipo en la que han sido considerados todos estos aspectos:

CLIENTE:		TELÉFONO:		CÓDIGO:	
DIRECCIÓN:		LOCALIDAD:			
CROQUIS:			DESCRIPCIÓN:		
			MEDIDAS HUECO		
			ANCHURA		ALTURA
			MEDIDAS FABRICACIÓN		
ANCHURA		ALTURA			
SERIE	APERTURA	TIPO	PERSIANA: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO		
<input type="checkbox"/> AS 60	<input type="checkbox"/> Practicable <input type="checkbox"/> Oscilobatiente	<input type="checkbox"/> 1 hoja	<input type="checkbox"/> Cinta	<input type="checkbox"/> Motor	
<input type="checkbox"/> CT 70	<input type="checkbox"/> Osciloparalela <input type="checkbox"/> Plegable	<input type="checkbox"/> 2 hojas	<input type="checkbox"/> Derecha	<input type="checkbox"/> Izquierda	
<input type="checkbox"/> SI 82	<input type="checkbox"/> Pivotante <input type="checkbox"/> Puerta	<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Lama normal	<input type="checkbox"/> Lama seguridad	
<input type="checkbox"/> ST4	<input type="checkbox"/> Comedera		<input type="checkbox"/> Eje posante	<input type="checkbox"/> Eje partido	
<input type="checkbox"/> S150			<input type="checkbox"/> De obra	<input type="checkbox"/> Monoblock	
<input type="checkbox"/> CT70HS	<input type="checkbox"/> Elevable		<input type="checkbox"/> Guía central	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
COLOR ACABADO			AUXILIARES		
<input type="checkbox"/> Blanco		Precisar foliado	<input type="checkbox"/> Prolongador (especificar)		
<input type="checkbox"/> Foliado interior			<input type="checkbox"/> Remate interior		
<input type="checkbox"/> Foliado exterior			<input type="checkbox"/> Alfizar		
<input type="checkbox"/> Otros (especificar)			<input type="checkbox"/> Verteaguas		
<input type="checkbox"/> Junta (especificar)			<input type="checkbox"/> Recercado		
HERRAJE			PUERTA		
<input type="checkbox"/> Seguridad básica			<input type="checkbox"/> Entrada	<input type="checkbox"/> Secundaria	
<input type="checkbox"/> De seguridad			<input type="checkbox"/> Con umbral	<input type="checkbox"/> Paso libre	
<input type="checkbox"/> Especial (especificar)			<input type="checkbox"/> Marco inferior		
Cerradura <input type="checkbox"/> Con <input type="checkbox"/> Sin			<input type="checkbox"/> Acristalada	<input type="checkbox"/> Panelada	
MOSQUITERA <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO			VIDRIO		
<input type="checkbox"/> Incluida en cajón			<input type="checkbox"/> Doble	<input type="checkbox"/> Triple	
<input type="checkbox"/> Exterior al cajón			<input type="checkbox"/> Especial (especificar)		
OTRAS ANOTACIONES					

8.4 Instalación

8.4.1 Trabajos previos

Antes de comenzar con la instalación se recomienda realizar las siguientes labores preliminares:

- Comprobar la ventana, una vez más y antes de proceder con la instalación de la carpintería se comprobará de nuevo que las dimensiones de la ventana son las válidas para el vano en cuestión, así como la apertura – derecha / izquierdas – interior / exterior.
- Retirada de las hojas, para facilitar la instalación del bastidor del marco, se descolgarán las hojas pues si no éstas entorpecerían su instalación. En función del tipo de apertura, el desmontaje de las hojas varía:

Ventanas oscilo – batientes, primeramente, habrá que colocar el dispositivo de apertura (manilla) en posición de 90º. Sin proceder a la apertura de la hoja, se desprenderá el perno de la bisagra superior del compás hacia abajo. Por último, una vez que la hoja ha quedado libre en la parte superior se liberará de la parte inferior levantándola con cierta inclinación hasta que se desprenda de la bisagra inferior. En caso de que la carpintería fuese de dos hojas se procedería de igual forma con la otra hoja.

Ventanas practicables, en el caso de que estén equipadas con falso compás se procederá igual que en caso de ventanas oscilo - batientes. Si, por el contrario, están equipadas con bisagras regulables, se colocará el dispositivo de apertura a 90º, se procederá a la apertura de la hoja y luego haciendo una fuerza ascendente se extraerá la hoja del bastidor de marco.

Ventanas correderas, en este caso se colocarán las hojas en un mismo lado del elemento, dejando visible de esta forma, alguno de los tornillos que fijan la pieza de estanqueidad. Retirándolos se extraerá la pieza y a continuación se procederá al levantado e inclinación de cada una de las hojas hasta que queden liberadas del borde inferior del bastidor del marco.

Ventana plegable, en esta tipología de ventanas es conveniente desmontar todas las hojas por la dificultad de manejo del conjunto de estas. Si alguna de las hojas fuera oscilo - batiente se procederá al igual que en este tipo de ventanas.

Vidrios, es habitual que las ventanas se suministren sin los vidrios montados, pero en el caso de que los bastidores vayan acristalados habrá que proceder a su desmontaje para facilitar su instalación.

8.4.2 Posicionamiento

A la hora de colocar la carpintería en el vano, ésta puede ocupar diferentes ubicaciones con respecto al espesor del muro. A continuación, enumeramos cada una de ellas:

- Lado interno, se considera que una ventana se encuentra situada en un muro al lado interno cuando la carpintería está enrasada con el muro interior. Se deberá tener en cuenta en el momento de la colocación si el revoque de yeso en el muro interior ha sido o no dado, pues esto condiciona la colocación de nuestra ventana.

Centrada, se considera que una ventana se encuentra centrada en un muro cuando la carpintería se sitúa en la mitad del espesor del muro.

- Lado externo, se considera que una ventana se encuentra situada en un muro al lado externo, cuando la carpintería está enrasada con el muro exterior.

Una vez elegida la situación de la ventana en el muro se procederá a su colocación mediante cuñas de plástico. El objetivo es dejar el bastidor nivelado en todas las direcciones y preparado para su posterior fijación. La colocación de las cuñas no actuará negativamente sobre la dilatación del bastidor.

Se comenzará nivelando el bastidor horizontalmente colocando las cuñas en la parte inferior cómo a unos 5 cm de los extremos. Se utilizará un nivel para comprobar la horizontalidad. Posteriormente se colocarán cuñas laterales en la parte inferior y a igual distancia de los extremos. Hay que intentar que la separación entre el bastidor y el muro sea igual por todos los lados, es decir, que quede uniformemente repartida (1).



En el caso de ventanas correderas, se recomienda que el riel inferior esté apoyado íntegramente en el horizontal inferior del vano, el que deberá estar totalmente nivelado.

Se nivelará el bastidor respecto de la vertical y se procederá a colocar unas cuñas en el tramo superior del mismo (2).

Habrà que verificar la dimensión de las diagonales comprobando que no hay una diferencia entre ellas mayor de 3 mm, pues el bastidor no debe deformarse en exceso bajo la acción de las cuñas (3).

Se completará la colocación del bastidor con el número de cuñas que sea necesario para que la ventana quede bien nivelada respecto de la horizontal, vertical y con el muro (4).

Si posteriormente el bastidor va a ser fijado con tornillería es aconsejable colocar cuñas o suplementos de PVC en aquellas zonas próximas al atornillado para evitar posibles deformaciones o alabeos del perfil del bastidor.

8.4.3 Fijación

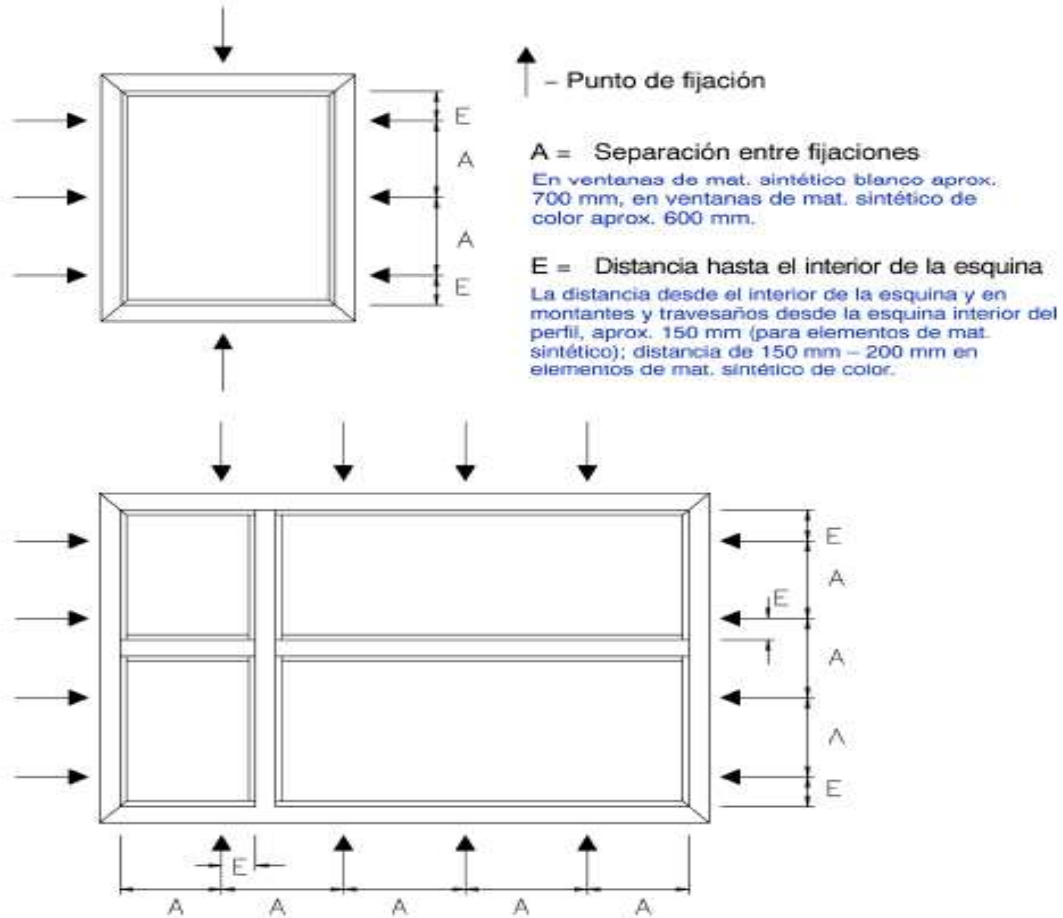
- La fijación de la ventana al muro tiene que ser mecánica para garantizar que la transmisión de las cargas que actúan sobre ella sean transmitidas a éste.
- No son admitidos por tanto cómo materiales de fijación, los productos tales como la espuma de poliuretano, los pegamentos ó similares.
- En la fijación habrá que tener en cuenta las posibles dilataciones de los perfiles producidas por los cambios de temperatura.
- Las cargas procedentes de los movimientos de la obra no deben transmitirse a la ventana.
- Para la elección del tipo de anclaje se tendrá en cuenta el material del vano.

Una vez hechas estas observaciones, procederemos a continuación a detallar los posibles sistemas que pueden utilizarse para realizar esta unión:

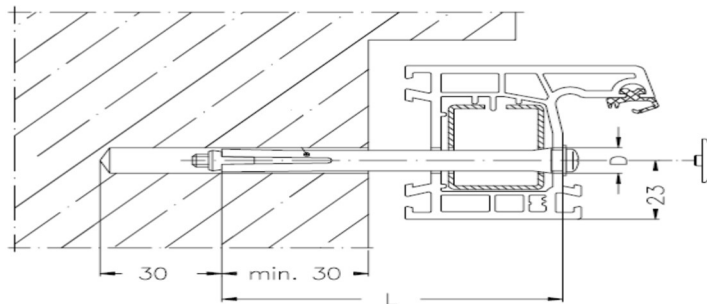
- Directos a obra, dentro de este apartado se consideran todas las fijaciones en las que el marco se une directamente al muro y son las siguientes:
- Fijación mediante tornillos especiales o tacos expansores

Es habitual que la ventana ya lleve en el marco, al llegar a la obra, las perforaciones necesarias donde se colocarán los tornillos. En esta alternativa de fijación, utilizada principalmente en perfiles de PVC sistema Americano, instalados de manera inscrita en vanos de hormigón o albañilería (no de parche o frontalmente), hay que prestar especial atención, pues podría existir el riesgo de dañar la obra acabada debido a la expansión del taco, sobre todo si la carpintería se encuentra al lado interior o exterior. Una vez realizadas las perforaciones, se procederá a introducir los tacos en el muro, pudiéndonos ayudar del propio tornillo de fijación.

Los tornillos se atornillarán, inicialmente, de forma suave que permita su acomodación mediante acuñado y se verificará que la ventana está nivelada y



aplomada antes de su apriete final.



- Patillas o garras metálicas este tipo de fijación se recomienda para vanos con aislación térmica donde la ventana no puede ser fijada sobre ésta.

8.4.4 Sellado aislante ventana -muro

Después de fijada la ventana en el vano, la holgura perimetral dejada alrededor del bastidor para la absorción de las posibles dilataciones de los perfiles habrá que rellenarla con un material que proporcione un buen aislamiento tanto acústico como térmico para mantener la calidad conseguida en el muro y en la ventana ya que si no se vería ésta reducida cuantitativa y cualitativamente.

Dentro de la oferta de materiales existentes en el mercado habrá que localizar aquél que nos ofrezca los mejores valores de aislamiento tanto de una como otra característica para que éste paso dentro de la colocación de la ventana no encarezca mucho su montaje.

Es interesante nombrar las bandas de poliuretano de celda abierta que tiene buenos valores de aislamiento tanto térmicos como acústicos, aunque habrá que rematar este relleno con selladores butílicos que proporcionen un cierto grado de estanqueidad frente al agua.

El material más comúnmente utilizado es la espuma de poliuretano proyectada de celda cerrada, sin embargo, este material adolece en que no es un buen aislante acústico por lo que habría que combinarlo con algún otro para no tener pérdidas acústicas en la unión.

Destaca sin embargo una espuma especial de poliuretano de celda abierta que tiene buenas prestaciones tanto térmicas como acústicas. En cualquier caso habrá que impermeabilizar la unión para no tener filtraciones de agua. El poliuretano expande mucho por lo que hay que dosificarlo correctamente para no deformar la ventana y leer siempre las indicaciones del fabricante. Una vez que éste se ha expandido y secado se eliminarán las rebabas con una cuchilla, a fin de dejar la superficie lo más limpia posible para la posterior colocación de siliconas y tapajuntas.

No se debe rellenar la holgura con morteros ya que esta unión es rígida y no permite la dilatación y contracción de los perfiles pudiendo producir grietas.

8.4.5 Acristalamiento y enjunquillado

- **Acristalamiento** La mayoría de las veces el fabricante suministra las ventanas sin acristalar. El vidrio en ningún caso ha de estar en contacto con el bastidor (marco u hoja), para ello hay que disponer de calzos de apoyo que transmiten su carga al bastidor. Además de los calzos de apoyo se colocarán calzos perimetrales para evitar desplazamientos del vidrio y mantenerlo en su posición correcta.

Los calzos serán de un material sintético que mantengan sus características funcionales durante la vida efectiva del acristalamiento. Generalmente los proveedores de perfiles suelen suministrar éstos calzos adaptados a sus perfiles,

permitiendo que éstos clipen en el galce. Además, con cuñas de 1 – 3 mm puede realizarse el acañado necesario del vidrio para posicionarlo correctamente. El vidrio siempre debe apoyar todo su ancho sobre las cunas. Tanto los calzos como las cuñas no deben interferir en el funcionamiento de los desagües y las ranuras de ventilación. El número de calzos y su ubicación depende del tipo de apertura.

- **Enjunquillado** Es la operación de colocar los junquillos en el bastidor para sujetar el vidrio. Para el acristalamiento en ventanas de PVC no se utilizan masillas y siliconas, ya que los junquillos vienen equipados con una junta que es la que se pone en contacto con el vidrio. Los junquillos presentan diferentes grosores en función del grosor del vidrio que va a colocarse.

Éstos en la mayor parte de los casos pueden cliparse a los perfiles.

En el caso de que los junquillos vengan clipados, habrá que desjunquillarlos con la ayuda de un formón y un mazo de nylon, haciéndolo con suavidad para no dañar el PVC. El orden de desjunquillado se representa en el croquis adjunto.

Para realizar de nuevo el ajunquillado, una vez colocado el vidrio se procederá a colocar dos junquillos opuestos, iniciando el clipado en el centro y golpeando con el mazo en las dos direcciones hasta su total colocación. Posteriormente se colocarán los otros dos, introduciendo los extremos a en la misma línea de los junquillos ya colocados y golpeando con el mazo.

- **Vidrio** A la hora de colocar el vidrio es importante mantener el orden de las capas con las que está configurado. En DVH cuya composición al interior y al exterior sea igual no importa su colocación ya que no influye en su funcionamiento.

Sin embargo, aquellos en que en su composición los espesores de los vidrios varían, existen capas de tratamiento de emisividad o hay vidrios laminares de seguridad, su colocación correcta está dada por las indicaciones del fabricante (caras 1,2,3 o 4)

8.4.6. Sellado y remates

Probablemente ésta es una de las operaciones que, bien ejecutada, dota a la ventana de una perfecta estanqueidad frente al agua y al aire.

Para que el sellado entre el muro y la ventana sea ejecutado correctamente habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Elección del sellador** Éste debe de ser compatible con las superficies y materiales con los que va a estar en contacto.

Debe presentar una buena adherencia tanto con los materiales que configuran el muro cómo los que conforman la ventana.

La capacidad de movimiento del material sellante tiene que ser similar o superior al utilizado en la junta y si éste va a encontrarse a la intemperie tendrá que soportar la radiación ultravioleta.

En general y dado que la unión va a realizarse entre materiales porosos la silicona neutra se presenta como un magnífico sellante aún cuando existe otras soluciones.

- **Preparación del soporte** Se procederá al limpiado de las superficies, tanto la obra cómo la ventana. Esta operación persigue la eliminación del polvo, grasa y cualquier otro producto existente que pueda ser perjudicial para la adhesión del sellador, así como que las superficies estén secas.

En los materiales no porosos (perfiles de PVC) la limpieza se realizará con un paño empapado en disolvente no graso (alcohol) y se secará inmediatamente con un paño seco que no deje pelusa.

En los materiales porosos la limpieza se realizará con un cepillo que elimine residuos superficiales.

- **Aplicación del sellador** Una vez que las superficies estén preparadas y siguiendo siempre las indicaciones del fabricante del sellador, se procederá a su aplicación perimetralmente y con un cordón de dimensiones suficientes para asegurar una buena adhesión.

El ancho del cordón será mayor o igual a 6 mm.

El sellado no debe realizarse hasta que no se hayan colocado las hojas acristaladas en el bastidor.

- **Remates** Dentro de los perfiles de PVC existe una amplia variedad de perfiles de remate tales cómo tapajuntas, ángulos y alféizares.

Los más utilizados habitualmente son los tapajuntas que actuando cómo “embellecedores”, nos permiten ocultar la holgura perimetral existente entre el muro y el bastidor de la ventana.

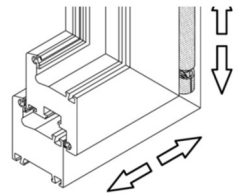
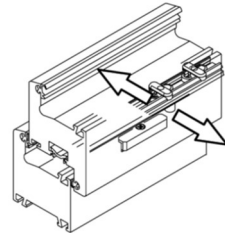
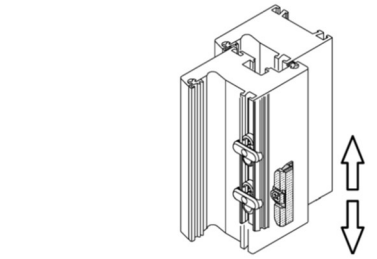
Éstos suelen ir pegados o clipados a los perfiles del bastidor de la ventana y adheridos a la obra con silicona.

8.4.7 Regulación de los herrajes

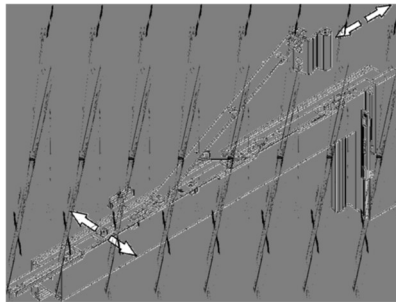
Considerando que los herrajes de las ventanas son un componente fundamental para obtener una ventana de altas prestaciones, éstos pueden ajustarse garantizando un rendimiento óptimo. Estos trabajos deben ser realizados por un técnico competente.

A continuación, indicamos mediante croquis los diferentes puntos de regulación de los herrajes:

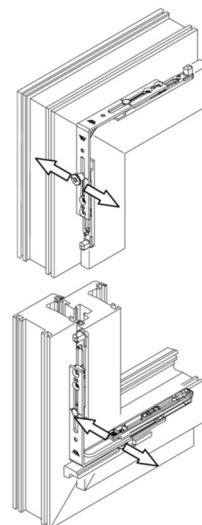
- **Bisagra de esquina** Permite hacer pequeños ajustes laterales y verticales.



- **Brazo** Ajustes para minimizar el cabeceo de la hoja y para dar mayor presión al bulón con el cerradero



- **Codo de reenvío**
Ajustes para dar mayor presión al bulón con el cerradero.



- **Bulones de cierre y cerraderos regulables** Ajustes para dar mayor presión al bulón con el cerradero.

9 Inspección final y recepción

Después de la instalación es necesario llevar a cabo una inspección final del trabajo realizado, para comprobar que todo ha sido correctamente ejecutado. A continuación se indica un listado de cuestiones para su verificación:

a. Apariencia visual:

- ¿Está nivelada la ventana horizontalmente? ¿Y con respecto a la vertical?
- ¿Está nivelada con respecto a las caras de los muros?
- ¿Están rectos los perfiles de marco?
- ¿Están libres de daños visuales las caras vistas?
- ¿Se han retirado los folios protectores de los perfiles (antes de un período de 3 meses)?
- ¿Está la ventana limpia?
- ¿Los elementos de cierre están correctos?
- ¿Está limpio el lugar de la instalación y sin ningún tipo de escombros?

b. Acristalado:

- ¿El cristal instalado no tiene roturas, humedades o suciedad interna?
- ¿El burlete del vidrio es visible en alguna parte del perímetro?

c. Aperturas:

- ¿Se abren y cierran correctamente todas las hojas?
- ¿Están lubricados los herrajes correctamente?
- ¿Tienen todos los bulones sus cerraderos?
- Cuando se cierra una hoja con fuerza, ¿se mueve el marco o gira el travesaño?

d. Sellado:

- ¿Es continuo alrededor del bastidor del marco?

e. Drenaje:

- ¿Está taponado algún orificio de drenaje?
- ¿Están colocados los remates laterales de los vierteaguas?

f. Posición de la ventana:

- ¿El muro presenta alguna grieta alrededor de la ventana?

10. Uso, mantenimiento y conservación

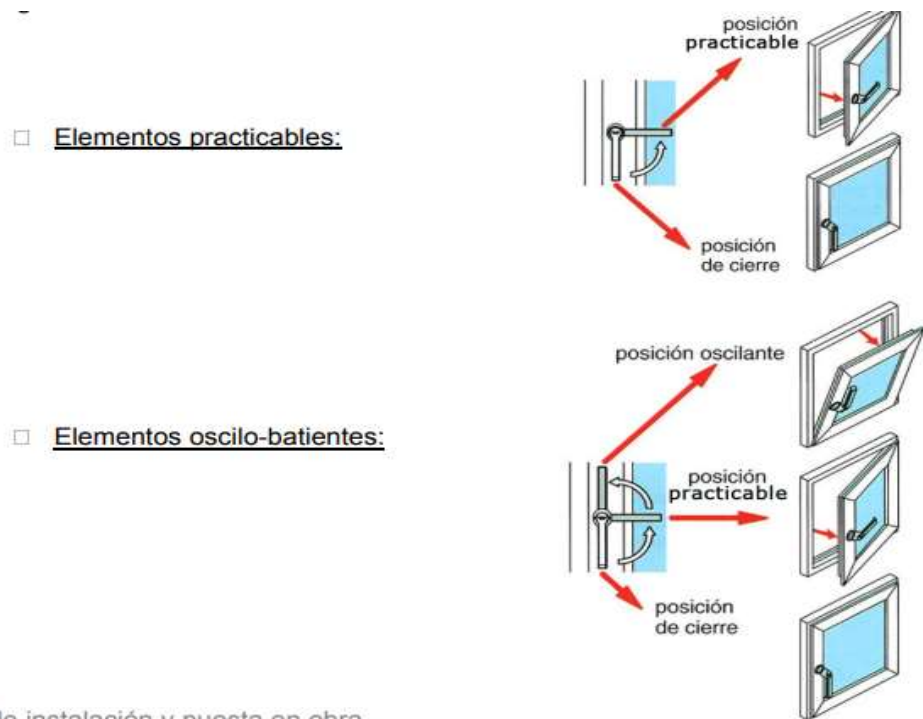
Los elementos fabricados con perfiles de PVC se caracterizan por su alto grado de confort, ahorro energético, altas prestaciones de aislamiento tanto térmico como acústico, y la forma de conservar estas cualidades en el tiempo es mediante un correcto uso, mantenimiento y conservación de los mismos.

10.1. Uso

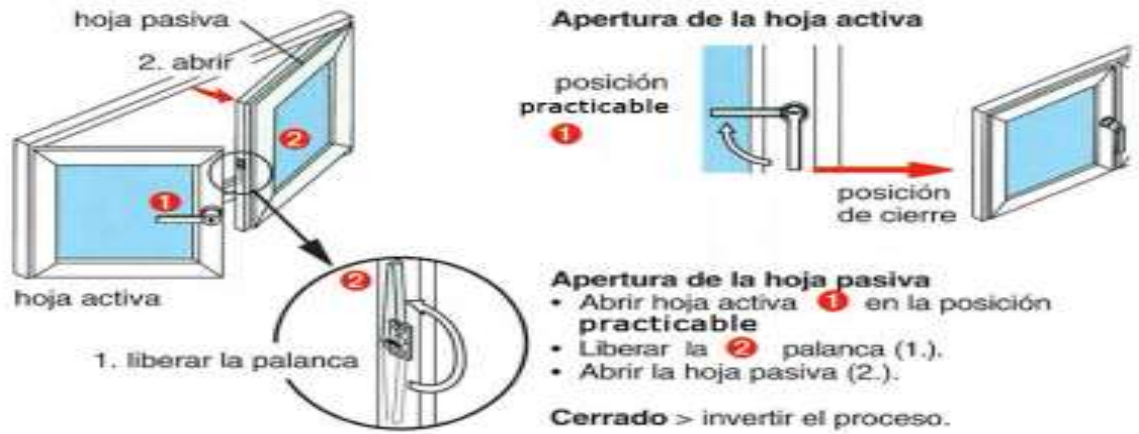
Se deberán retirar los folios protectores de los perfiles de PVC antes de que transcurran tres meses desde su instalación en la obra.

Siempre que vayan a realizarse trabajos en la fachada tales como pintado, limpieza, etc..., es aconsejable proteger la carpintería para evitar arañazos y rayaduras. Hay que evitar los cierres violentos ya que éstos pueden provocar desajustes en la carpintería, y hay que prestar especial atención a la manipulación de los elementos de cierre.

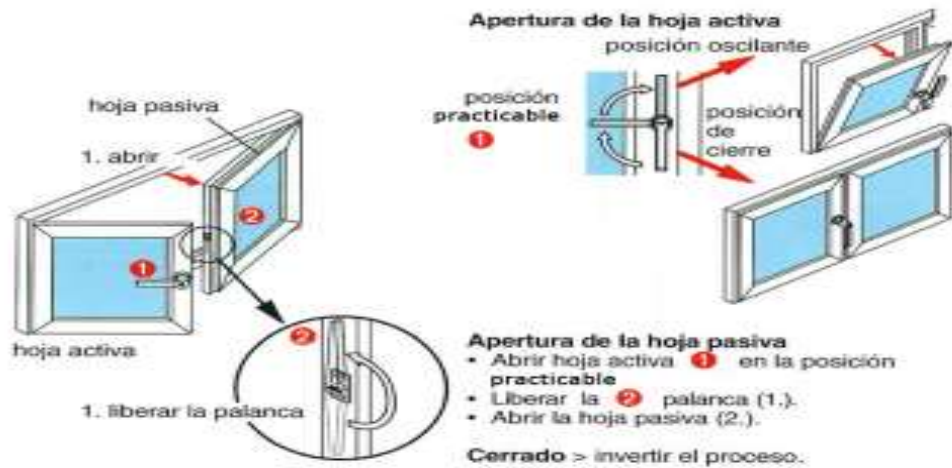
A continuación y, mediante croquis, se presentan las diferentes posiciones que adopta la manilla para la manipulación y apertura de los elementos en función de la tipología de los mismos:



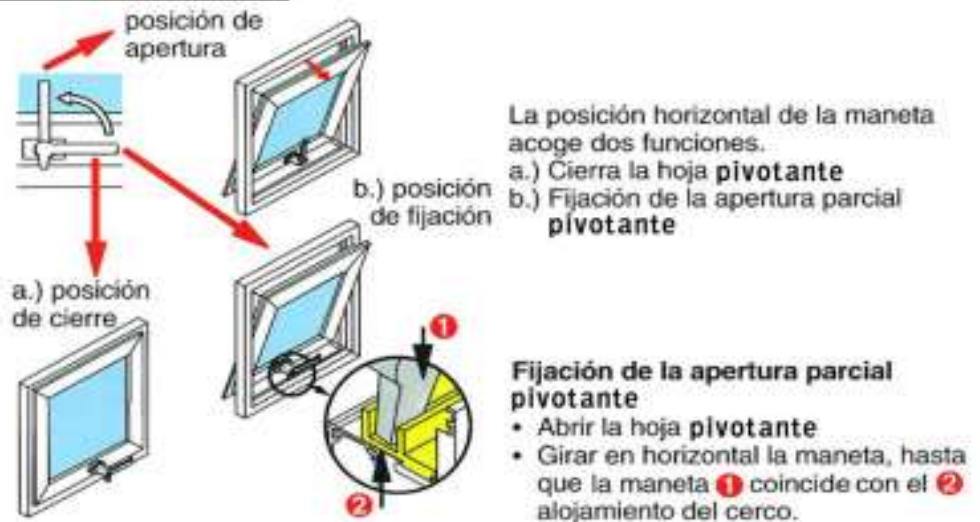
□ Elementos practicables de dos hojas:



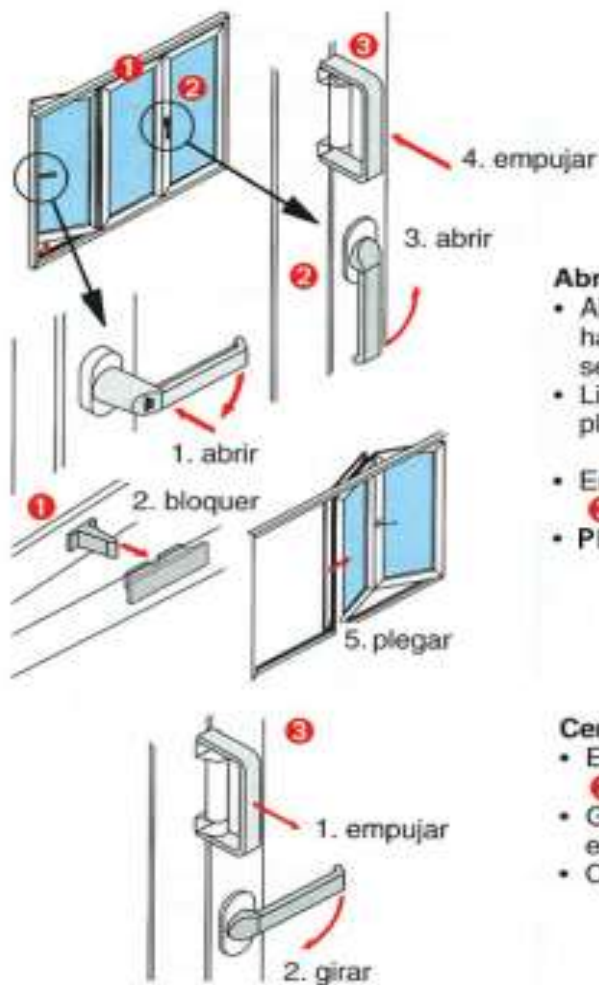
□ Elementos oscilo-batientes de dos hojas:



□ Ventana pivotante horizontal:



□ Elemento plegable:



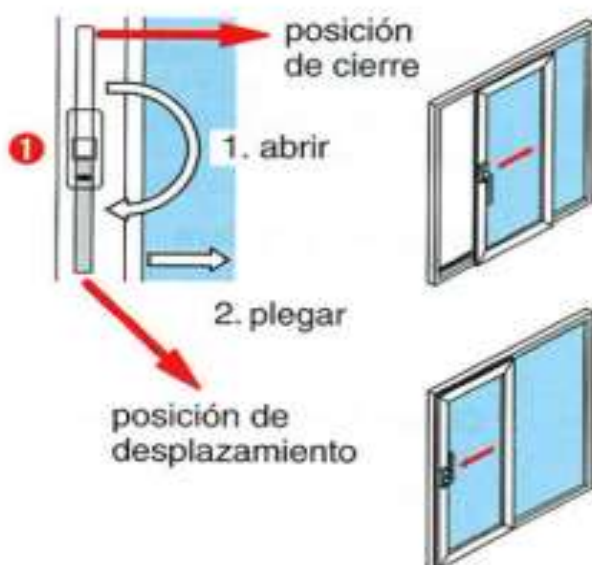
Abrir

- Abrir la hoja practicable 180° (1.) hasta que la pieza de 1 enganche se bloquee en la hoja siguiente (2.).
- Liberar el cierre 2 de las hojas plegables girando la maneta (3.).
- Empujar las hojas plegables por 3 medio del tirador (4.).
- Plegar las hojas (5.).

Cerrar

- Empujar las hojas plegables por 3 medio del tirador (1.).
- Gire cerrando la maneta (2.) del elemento plegable.
- Cerrar la hoja batiente.

□ Elemento elevable:



Abrir

- Colocar la hoja corredera, en posición corredera, girando 1 la palanca de cierre hacia abajo (1.).
- Desplazar la hoja abriéndola (2.).

Cerrar

- Desplazar la hoja cerrándola.
- Cerrar la hoja girando la palanca de cierre hacia 1 arriba.

Se recomienda avisar a un técnico competente en caso de que se observe que los perfiles de PVC presenten rotura o pérdida de estanqueidad.

Puede formarse condensación en los cristales bajo condiciones climáticas específicas y en zonas con un alto grado de humedad (cuartos de baño, cocinas, etc...). Para evitarlo es necesario ventilar la estancia correctamente.

Los comportamientos que deben evitarse a la hora de manipular las carpinterías se resumen en los siguientes puntos:

- No sobrecargar el marco o la manilla con peso extra
- Maniobrar la manilla en la dirección correcta de giro
- No presionar la hoja abierta contra los posibles resaltes del muro
- Procure no poner obstáculos entre la hoja y el marco
- Las puertas y/o ventanas de dos hojas no pueden abrirse desde la hoja pasiva
- No se deben colocar en las carpinterías poleas para subir muebles, ni mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla

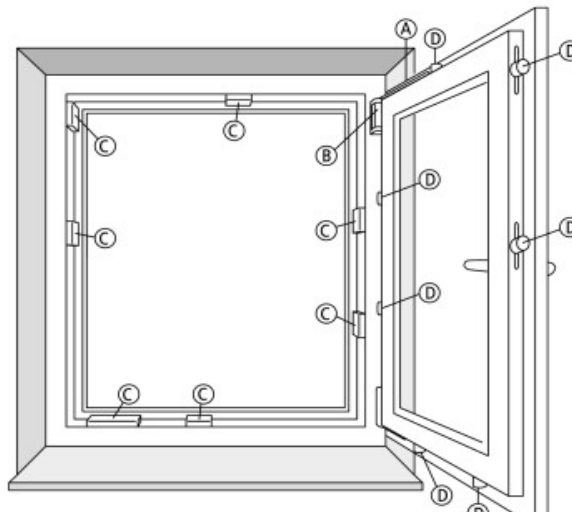
10.2 Mantenimiento y conservación

Las ventanas necesitan operaciones de mantenimiento y conservación de forma periódica para tener un funcionamiento óptimo. Dentro de estas operaciones, unas podrán ser realizadas por el usuario final y las otras sólo pueden ser realizadas por técnico competente.

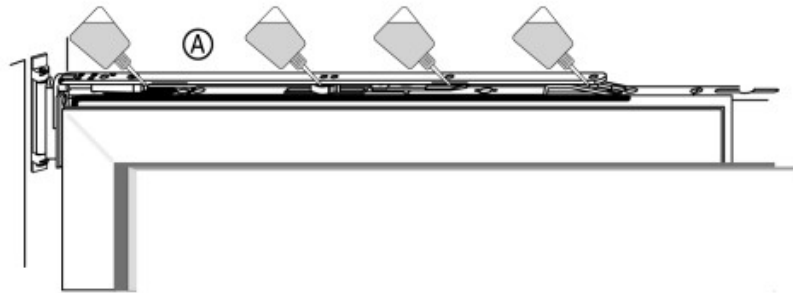
Atendiendo a esta división se indican a continuación estas operaciones:

- Por el usuario final

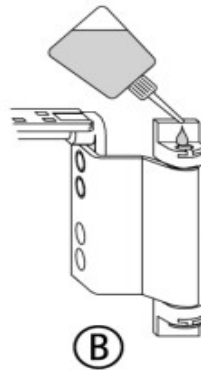
En el gráfico siguiente se indican con una letra las diferentes partes de la ventana en el que es necesario realizar operaciones de mantenimiento de forma anual:



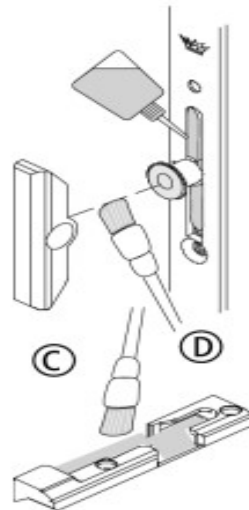
1. Engrasado del compás A mediante aceite libre de ácido y resinas, en todos, los puntos de contacto.



2. Engrasado de la bisagra del compás (B) colocando una gota de aceite en la parte superior de la bisagra.



3. Engrasado de las piezas de cierre (C – D) con vaselina industrial para el mantenimiento de la movilidad de éstas. La zona de fricción del bulón se engrasará con aceite libre de ácido y resinas.



4. Comprobación anual del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
5. Renovación cada diez años del sellado entre marco de ventana y fachada.
6. Limpieza de los perfiles mediante la utilización de un detergente no alcalino aplicado con un trapo suave o esponja que no los raye. A continuación, enjuagar con agua abundante y secar con un paño.

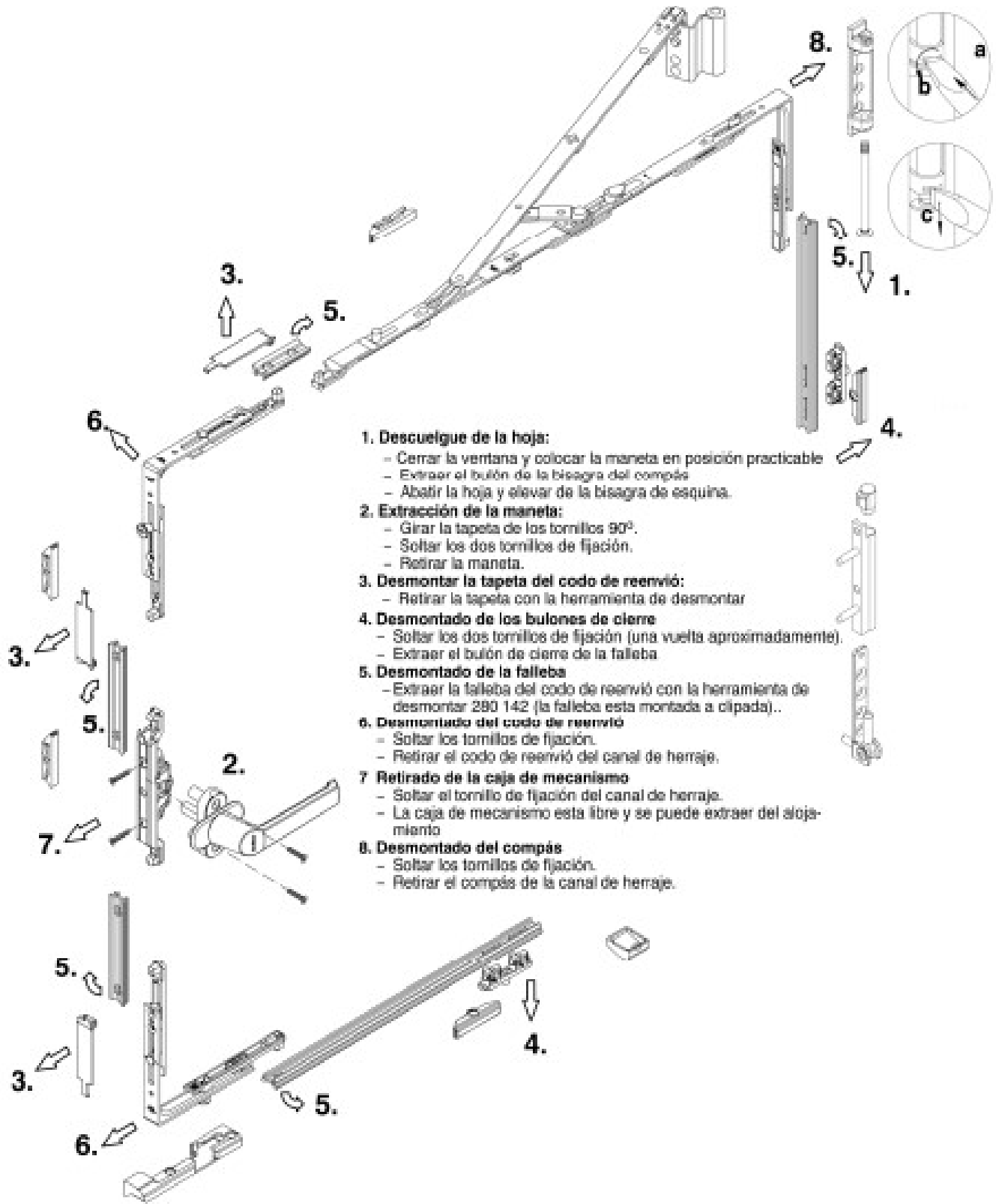
También existen gamas de productos específicos para la limpieza de los perfiles tanto blancos como foliados. En cualquier caso, nunca se debe utilizar disolventes clorados, acetonas, alcohol u otros productos susceptibles de atacar a la carpintería.

7. Es necesario mantener limpias las canaletas de recogida de aguas y orificios de evacuación.
8. En ventanas correderas se recomienda limpiar regularmente los rieles.
9. Es importante mantener las juntas de goma de la ventana en buen estado para que no pierdan elasticidad, por lo que se recomienda aplicar un producto de mantenimiento de juntas cada ½ año.

- **Por el técnico competente**

Aparte de las mencionadas anteriormente con respecto al ajuste de los herrajes, siempre que sea necesario la reposición de alguna de las piezas a continuación, deberá ser realizada por este profesional.

En el gráfico que se muestra a continuación se indican los pasos a seguir en función de la pieza a reponer:



1. Descuelgue de la hoja:

- Cerrar la ventana y colocar la maneta en posición practicable
- Extraer el bulón de la bisagra del compás
- Abatir la hoja y elevar de la bisagra de esquina.

2. Extracción de la maneta:

- Girar la tapeta de los tornillos 90°.
- Soltar los dos tornillos de fijación.
- Retirar la maneta.

3. Desmontar la tapeta del codo de reenvió:

- Retirar la tapeta con la herramienta de desmontar

4. Desmontado de los bulones de cierre

- Soltar los dos tornillos de fijación (una vuelta aproximadamente).
- Extraer el bulón de cierre de la falleba

5. Desmontado de la falleba

- Extraer la falleba del codo de reenvió con la herramienta de desmontar 280 142 (la falleba esta montada a cilpada)..

6. Desmontado del codo de reenvió

- Soltar los tornillos de fijación.
- Retirar el codo de reenvió del canal de herraje.

7 Retirado de la caja de mecanismo

- Soltar el tornillo de fijación del canal de herraje.
- La caja de mecanismo esta libre y se puede extraer del alojamiento

8. Desmontado del compás

- Soltar los tornillos de fijación.
- Retirar el compás de la canal de herraje.

Asimismo, se deberá comprobar el funcionamiento de los cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc. cada seis meses.

11. Relación de los PDA Regionales con las ventanas

11.1 Generalidades

Los Planes de Descontaminación Atmosférica se enmarcan en la Estrategia de Planes de Descontaminación Atmosférica 2014-2018. El objetivo es definir una estrategia correspondiente a considerar la contaminación atmosférica como un problema país, visión que permitirá elaborar medidas estructurales que optimicen los recursos sectoriales en las zonas saturadas o latentes. Estos PDAR se elaborarán por regiones, de acuerdo a las condiciones ambientales propias de cada Región.

En las ciudades del centro y sur del país, la principal fuente de contaminación atmosférica corresponde al sector residencial, debido a la combustión de leña, tanto para calefacción, agua caliente sanitaria y cocina, razón por la cual, el presente Plan se enfoca principalmente en disminuir las emisiones en este sector.

A lo anterior, se agrega la contribución, en menor cantidad, de otras actividades económicas o fuentes, tales como industrias, transporte y quemas. Estos sectores contribuyen con emisiones de material particulado con niveles de toxicidad y patrones de exposición que aumentan el riesgo de efectos adversos sobre la salud de la población. Asimismo, la emisión de gases provenientes de estas fuentes son precursoras en la formación de MP2,5 secundario. Por lo tanto, se consideró necesario regular también estos sectores con el fin de contribuir a una mejora en la calidad del aire.

11.2 Exigencias

Las principales exigencias de los PDAR se refieren a:

El grado de estanqueidad al aire a 100 Pa. Para cumplir con este requisito existen varias alternativas:

- Utilizar las ventanas oficiales del Listado DITEC
- Ensayar las ventanas en un laboratorio autorizado, que certifiquen que la ventana cumple con el requisito del PDAR.
- Mediante Especificaciones Técnicas Mínimas que certifiquen el cumplimiento del requisito.

El valor U de la ventana. Para cumplir con este requisito existen varias alternativas:

- Utilizar las ventanas oficiales del Listado DITEC
- Ensayar las ventanas en un laboratorio autorizado, que certifiquen que la ventana cumple con el requisito del PDAR.
- Mediante cálculo que certifiquen el cumplimiento del requisito.

12. Normativa chilena vigente

Actualmente, en Chile existen normas que aplican a todas las ventanas, independientemente de su materialidad, así como otras tantas normas que se aplican sólo a ventanas de PVC.

12.1 Normas para ventanas en general

NCh 446 Arquitectura y construcción – Puertas y ventanas – Terminología y clasificación

Alcance y campo de aplicación:

Esta norma establece la terminología y clasificación de puertas y ventanas de uso en arquitectura.

Establece un método para clasificar las puertas y ventanas según sus condiciones de uso, ambientales, seguridad y protección de personas y bienes.

Se aplica a puertas y ventanas de uso común en la construcción, elementos instalados en viviendas y edificios, públicos o privados.

NCH 888 Arquitectura y construcción – Ventanas – Requisitos básicos

Alcance y campo de aplicación:

Esta norma establece los requisitos de las características mecánicas y físicas de las ventanas.

Se aplica a todo tipo de ventanas, cualquiera sea su tamaño, forma o material.

Esta norma sólo establece requisitos generales. Las exigencias especiales para cada tipo de ventana deben consultarse en las normas chilenas correspondientes.

NCh 889 Arquitectura y construcción – Ventanas – Ensayos mecánicos

Alcance y campo de aplicación:

Esta norma establece los ensayos mecánicos necesarios para evaluar el comportamiento de las ventanas a las sollicitaciones a que son sometidas durante la operación y su resistencia a las diferentes exigencias de sobre uso y ambientales a que son sometidas.

Se aplica a ventanas de tamaño y características reales y no a modelos a escala. Además, estos ensayos son aplicables sobre ventanas que posean un dispositivo intermedio que suprima la intervención directa del usuario sobre las partes practicables (sistema mecánico, eléctrico, manivelas, entre otros).

Esta norma se aplica a las ventanas terminadas, incluyendo todos los accesorios y quincallería para que sea un producto acabado.

NCh 890 Arquitectura y construcción – Ventanas – Ensayos de resistencia al viento

Alcance y campo de aplicación

Esta norma define el método a utilizar para el ensayo de resistencia bajo presión y/o depresión en ventanas destinadas a ser colocadas en muros exteriores, consideradas como productos, en condiciones normales de uso.

Se aplica a las ventanas, cualquiera sea la naturaleza de los materiales con que son construidas, tal y como son normalmente utilizadas y fijadas según las recomendaciones del fabricante en un edificio terminado, teniendo en cuenta las condiciones de los ensayos definidos en esta Norma y las especificaciones contenidas en NCh 2496.

Esta Norma no se aplica a las uniones entre los vanos de las ventanas y los materiales y componentes circundantes.

Esta Norma incluye tres ensayos distintos y sucesivos:

- ensayo de deformación hasta P1 en presión y/o depresión:
- ensayo de presión y/o depresión repetido n veces hasta la presión P2;
- ensayo de presión de viento de protección a la presión y/o a la depresión, hasta la presión P3.

NOTA – Los valores requeridos P1, P2 y P3 (positivos y negativos) están definidos en NCh 888, Tabla 1.

NCh 891 Arquitectura y construcción – Puertas y ventanas – Ensayo de estanqueidad al agua

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma define los métodos a utilizar para el ensayo de estanqueidad al agua bajo presión estática de las puertas y ventanas a fijar en los cerramientos exteriores, consideradas como productos acabados en puertas y su condición normal de empleo.

Se aplica a todas las puertas y ventanas, sin importar la naturaleza de los materiales que las constituyen, tal como se utilizan normalmente y montadas según las recomendaciones del fabricante en un edificio terminado, teniendo en cuenta las condiciones de ensayo que se definen en esta Norma.

No se aplica a las juntas entre el vano de la puerta o ventana y los materiales del marco.

NCh 892 Arquitectura y construcción – Ventanas – Ensayo de estanqueidad al aire

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma define los métodos a utilizar para el ensayo de estanqueidad al aire bajo presión estática de las ventanas a colocar en los cerramientos exteriores, consideradas como productos acabados en su condición normal de empleo.

Se aplica a la medición del flujo de aire a través de las juntas entre el vano y marco de la ventana, como también a los materiales que forman la ventana.

Se aplica a todas las ventanas, sin importar la naturaleza de los materiales que las constituyen, tal como se utilizan y montadas según las recomendaciones del fabricante en una construcción terminada, teniendo en cuenta las condiciones de ensayo que se definen en esta Norma.

NCh 1972 Arquitectura y construcción – Ventanas – Valores aplicables a los ensayos mecánicos

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma establece los valores a aplicar en los ensayos mecánicos de las ventanas. Se aplica de acuerdo a los ensayos indicados en la NCh 889.

Se aplica a ventanas y puertas de tamaño y características reales, con todos los componentes y accesorios incorporados. La instalación debe ser igual a las condiciones de uso.

Se aplica a las ventanas y ventanas-puerta (balconeras) de uso común en el área de la construcción, elementos instalados en la vivienda y edificios públicos o privados.

NCh 2496 Arquitectura y construcción – Ventanas – Instalación en obra

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma define los sistemas y condiciones técnicas que deben seguirse para la colocación de las ventanas en el vano o rasgo de la obra, con la finalidad de proporcionar seguridad al usuario y la perdurabilidad en el tiempo de sus cualidades.

Es aplicable a las ventanas independientes del tipo de material de que estén construidas.

Esta Norma es aplicable a las ventanas y puertas-ventana instaladas en casa y edificación de hasta 50 m de altura, así como también a todo tipo de rasgos independiente de los materiales que esté construido el vano que recibirá a la ventana.

NCh 2808 Puertas, ventanas, tragaluces y muros cortina exteriores – Determinación de la penetración del agua por diferencia de presión de aire estático cíclico o uniforme – Método de ensayo en terreno

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma especifica un método de ensayo el cual determina la resistencia a la penetración de agua en ventanas, muros cortina, tragaluces y puertas instaladas exteriormente, cuando el agua se aplica simultáneamente en los bordes expuestos y la cara externa, con una presión de aire estático en la cara externa mayor que la presión en la cara interna.

El método de ensayo especificado en esta Norma se debe aplicar a cualquier área del muro cortina o para ventanas.

Este método está diseñado principalmente para determinar la resistencia a la penetración del agua a través de las estructuras que cumplen con los criterios de comportamiento especificados, como también para determinar la resistencia a la penetración a través de las juntas entre la estructura y la construcción adyacente.

Otros procedimientos no especificados en esta Norma pueden ser apropiados para identificar fuentes de filtraciones.

Esta Norma especifica un método de ensayo capaz de determinar la penetración del agua a través de una estructura fabricada.

El método de ensayo especificado en esta Norma no determina lo que sucede cuando el agua penetra en la estructura, pero no resulta en una falla, lo que puede tener efectos adversos en el comportamiento de los materiales involucrados tales como sellantes, aislantes o vidrios laminados.

El método de ensayo especificado en esta Norma requiere de conocimientos acerca de los principios de medición de presión, para una correcta aplicación.

Esta Norma no especifica todos los aspectos concernientes a seguridad, si existen, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta Norma establecer prácticas de seguridad y salud apropiadas y determinar la aplicabilidad de las limitaciones regulatorias de manera previa al uso. Para obtener información específica acerca de los riesgos, ver 7.1.

NCh 3076/1 Comportamiento térmico de puertas y ventanas – Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica – Parte 1: puertas y ventanas

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma especifica un método para medir el factor de transmitancia térmica de un sistema de puerta o ventana. Esto incluye los efectos de marcos, hojas, persianas, hojas de puertas y fijaciones.

No se incluyen:

- Los efectos del borde en el exterior del perímetro de la probeta.
- La transferencia de energía debida a la radiación solar sobre la probeta.
- Los efectos de las fugas de aire a través de la probeta.
- Las ventanas de techumbre o en voladizo, donde la capa de vidrio se proyecta más allá del lado frío de la superficie de la techumbre.

NOTA: Para ventanas de techumbre y los elementos en voladizo, se debe utilizar el procedimiento indicado en ISO 12567-2.

NCH 3296 Puertas y ventanas – Permeabilidad al aire – Clasificación

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma define la clasificación de los resultados del ensayo de ventanas y puertas completamente instaladas de cualquier material tras ser ensayadas según NCh 3297.

NCh 3297 Puertas y ventanas – Permeabilidad al aire – Ensayos

Alcance y campo de aplicación

Esta Norma define el método convencional que se debe usar para determinar la permeabilidad al aire de las ventanas y puertas completamente ensambladas de cualquier material, cuando son sometidas a presiones de ensayo positivas y negativas. Este método de ensayo está diseñado para simular las condiciones en obra cuando la puerta o la ventana están instaladas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

No se aplica a las juntas entre el marco de la ventana o puerta y donde éstas se instalen.

12.2 Normas para ventanas de PVC

NCh 3544 Perfiles de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de puertas y ventanas – Clasificación, requisitos y métodos de ensayo

Alcance y campo de aplicación

Esta norma establece clasificaciones, requisitos y métodos de ensayo para perfiles de PVC para la fabricación de ventanas y puertas. Este anteproyecto de norma se aplica a la siguiente gama de colores indicada en Anexo B.

NCh 3544/1 Perfiles de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de puertas y ventanas – Parte 1: Perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros - Clasificación, requisitos y métodos de ensayo

Alcance y campo de aplicación

Esta norma establece clasificaciones, requisitos y métodos de ensayo para perfiles de PVC-U sin revestimiento con superficies de colores claros para la fabricación de ventanas y puertas

NOTA – Los perfiles conformes con esta norma permiten fabricar puertas y ventanas duraderas, teniendo en consideración factores 87 tales como condiciones climáticas, diseño, métodos de fabricación y prestaciones a largo plazo.

NCh 3544-2

Perfiles de Poli(Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de puertas y ventanas – Parte 2: Perfiles de PVC-U con folio laminado o lacado - Clasificación, requisitos y métodos de ensayo

Alcance y campo de aplicación

Esta norma especifica clasificaciones, requisitos y métodos de ensayo para perfiles de PVC-U, para las fabricaciones de ventanas, puertas y cajones de persiana incluidas las guías, celosías y cerramientos exteriores. Los folios laminados o lacados deben ser resistentes al clima y proteger al menos la superficie externa de los perfiles expuestos al aire. Si se incluye un revestimiento, este debe tener una buena adhesión.

Esta norma se aplica a perfiles coloreados y a cualquier tipo de perfil (independientemente del color) con folios laminados o lacados.

Los perfiles de PVC-U con masa coloreada en color claro y los perfiles coextruidos en un color claro están cubiertos por NCh3544/1 y los perfiles para cajones de persiana sin folio laminado o lacado están cubiertos por UNE 53948 EX.

Esta norma no es válida para perfiles que son revestidos después de ser ensamblados en las ventanas o puertas instalados o, después de haber soportado un periodo de envejecimiento.

NCh 3599 Arquitectura y construcción – Puertas y ventanas – Requisitos para puertas y ventanas de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U)

Alcance y campo de aplicación

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las puertas y ventanas de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U), para asegurar su adecuado funcionamiento, durabilidad y seguridad para los usuarios.

Esta norma se aplica a las puertas y ventanas de PVC-U destinadas a uso exterior e interior de todo tipo de edificaciones.

Esta norma no aplica a puertas de seguridad, a puertas para trabajos pesados no residenciales como las usadas en galpones industriales, fachadas móviles de paso público y/o destinadas al paso de vehículos o animales.

NCh 3607 Plásticos - Perfiles de poli(cloruro de vinilo) (PVC) - Determinación de la resistencia de las esquinas soldadas y de uniones soldadas en T

Alcance y campo de aplicación

Esta norma especifica un método de ensayo de curvatura a tracción y un método de ensayo de curvatura a compresión para la medición de la tensión de rotura de esquinas soldadas y uniones soldadas en T fabricadas a partir de perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

Esta norma es de aplicación a perfiles de PVC para la fabricación de ventanas y puertas.