

# **MANUAL DE BUENAS PRACTICAS** **EN LA INDUSTRIA DEL CRISTAL**

**CRISTALES**  
**DIALUM**®



# MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN LA INDUSTRIA DEL CRISTAL

RED DE DISTRIBUCIÓN ALTA GAMA DIALUM



COMERCIAL DIALUM SA.

2015



## INDICE

<b>1. Objetivo</b>	<b>5</b>
1.1 Antecedentes generales	5
<b>2. Modulaci3n y Ventanas</b>	<b>5</b>
2.1 Ventanas Fijas	5
2.2 Ventanas Correderas	5
2.3 Ventanas y puertas con bisagra	6
<b>3. Requisitos que deben cumplir las puertas y ventanas de aluminio</b>	<b>6</b>
3.1 Alcance y campo de aplicaci3n	6
<b>4. Resistencia a los esfuerzos de usos</b>	<b>6</b>
<b>5. Selladores</b>	<b>7</b>
5.1 Sello primario y secundario	7
<b>6. Cristales que componen un DVH</b>	<b>9</b>
<b>7. Condiciones Generales</b>	<b>10</b>
7.1 Resistencia mecánica	10
7.2 Compatibilidad entre los materiales empleados	10
7.3 Comportamiento térmico y acústico	10
7.4 Práctica recomendada para la instalaci3n de DVH	10
7.5 Elementos para la instalaci3n	10
7.6 Materiales	11
<b>8. Vidrios de Seguridad, Clasificaci3n y Requisitos</b>	<b>11</b>
8.1 Clasificaci3n	11
8.2 Requisitos generales para los vidrios de seguridad	12
8.3 Práctica recomendada para el empleo de los vidrios de seguridad	12
8.4 Recomendaciones para el uso y aplicaciones	13
<b>9. Cortes y Perforaci3n</b>	<b>18</b>
9.1 Orificios Redondos	18
9.2 Ancho m3nimo del vidrio	18
9.3 Diámetro de los orificios	18
9.4 Posici3n de los orificios	19
9.5 Orificios en las esquinas	19

9.6 Orificios rectangulares	20
9.7 Redondeo	21
<b>10. Cristales Pintados</b>	<b>21</b>
<b>11. Inspección Visual</b>	<b>23</b>
11.1 Alcance y campo de aplicación	23
11.2 Metodología	23
<b>12. Almacenamiento y Cuidados Especiales</b>	<b>23</b>
12.1 Acopio	23
12.2 Cuidados especiales	25
12.3 Precauciones antibalas	25
<b>13. Anexos</b>	<b>26</b>
13.1 Normas chilenas	26
13.2 Normas Chilenas de ensayos	26
13.3 Normas ASTM	27

## **OBJETIVO**

Proporcionar a clientes de Comercial Dialum SA. y Red Dialum Alta Gama, una guía práctica para la Especificación de Productos, Instalación, Manipulación, Acopio y Recomendaciones Especiales.

### **1.1 Antecedentes Generales**

El presente Manual considera Buenas Practicas para cada una de las etapas del proceso de transformación del cristal, básicamente en lo que se refiere a una correcta especificación de las necesidades de nuestros clientes y la satisfacción y seguridad de quienes serán los usuarios finales de nuestra gama de productos.

Para el desarrollo del documento se consideraron Aspectos Técnicos Normativos, aplicados de manera sencilla y rescatando lo que Dialum entiende como Buenas Practicas en la Industria del Cristal.

Basados en la experiencia adquirida en los años de presencia en el mercado más la estrecha relación con nuestros clientes, de quienes obtenemos la retroalimentación necesaria para mejorar nuestros procesos.

## **2. MODULACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS**

La modulación de los diferentes tipos de ventanas se referirá exclusivamente a las modulaciones extremas (máxima y mínima) y a los factores que influyen en ellas.

### **2.1 Ventanas fijas**

Las dimensiones máximas y mínimas que puedan presentar las ventanas fijas, quedan definidas por el vidrio y sus restricciones (consultar Nch 135/1), así como de los calzos de los perfiles que la componen.

#### **2.2 Ventanas Correderas**

En general, se recomienda que el ancho de la hoja nunca sea inferior a un tercio de su altura.

El dimensionamiento máximo de las ventanas correderas estará definido por:

**2.2.1** El peso de la hoja y la resistencia de los rodamientos que la sustentan, así como la resistencia de los perfiles que la conforman.

**2.2.2** LA fuerza requerida para cerrar una hoja de correr no puede

ser superior a 50 N y, en cuanto a la apertura, no puede ser mayor a 100 N (ABNT NBR 10821-2).

**2.2.3** Las restricciones impuestas por las presiones de viento imperantes en la zona que se ubique la edificación y el lugar en que se instale la ventana en el edificio.

### **2.3 Ventanas y puertas con bisagras**

El dimensionado mínimo de una ventana y/o puerta abisagrada no presenta restricciones tanto en el ancho como en la altura.

Para el caso del dimensionamiento máximo de este tipo de ventana, se recomienda que el ancho no exceda a 0.95m. Para dimensiones mayores, se recomienda consultar un especialista.

## **3. REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PUERTAS Y VENTANAS DE ALUMINIO**

### **3.1 Alcance y campo de aplicación**

Este punto establece los requisitos que deben cumplir las ventanas y puertas de aluminio para asegurar su adecuado funcionamiento, durabilidad y seguridad para los usuarios. Se aplica a ventanas y puertas de aluminio destinadas a uso exterior e interior de casas, edificios residenciales, comerciales, instituciones educacionales, de salud y otros similares, inclusive aquellas instaladas en muro cortina.

Los capítulos 1 – 2 y 3 de la Norma Chilena 135 proporcionan las recomendaciones de cálculo y especificación para consulta de quienes estudian y desarrollan los proyectos de construcción, otorgando así un alto grado de seguridad al trabajo de instalación en las dependencias del usuario final.

## **4. RESISTENCIA A LOS ESFUERZOS DE USO**

La ventana o puerta clasificadas según su forma de abrir, debe resistir a los ensayos especificados en las normas NCh 889.Of2001 y NCh 1972.Of2001 y que se detallan a continuación:



## Ensayos de resistencia a los esfuerzos de uso

Ensayo	Ventana a abatir	Ventana pivotante	Ventana proyectante	Ventana pivotante eje horizontal	Ventana guillotina	Ventana corredera	Ventana proyectante abatible
Deformación por torsión	X	X	X	X			X
Deformación diagonal	X	X	X		X	X	X
Resistencia del eje de giro	X	X					X
Deformación por flexión				X		X	X
Resistencia a carga horizontal					X		
Facilidad de deslizamiento						X	
Fuerzas de operación excesivas						X	
Cargas accidentales						X	
Ciclos de utilización	X	X	X	X	X	X	X
Nº de ciclos	10000	5000	10000	5000	10000	10000	5000

## 5. SELLADORES

Consejos prácticos para la especificación del tipo de sello secundario de un DVH (Doble Vidriado Hermético).

### 5.1. Sello Primario y Secundario (Butilo y Silicona respectivamente)

#### a) Compatibilidad

Los sellos primario y secundario deben ser compatibles y no reaccionar químicamente entre sí.

#### b) Barrera para humedad y adherencia.

##### b.a.) El sello primario debe:

- Ser una barrera a la penetración de agua en fase líquida y vapor;
- Dar la adherencia necesaria del espaciador a los vidrios.

##### b.b.) El sello secundario debe:

- Ser una barrera a la penetración de agua en fase líquida;
- Brindar la rigidez estructural necesaria al DVH, para Silicona Bicomponente debe tener una dureza de 43 +/- 6 Shore;
- Tener características de adherencia tales que permitan una deflexión máxima de L/225, siendo L la longitud mayor del elemento.

Los principales selladores corresponden a aquellos con base en siliconas; en poliuretanos y en acrílicos, estos se deben definir de acuerdo al tipo de aplicación que requiere el proyecto.

**IMPORTANTE:** Para Muro Cortina se debe considerar siempre Silicona Estructural en los DVH y utilizar Siliconas Neutras para la instalación.

### EFFECTOS DE UNA INCORRECTA ESPECIFICACIÓN DE SELLO PARA LA INSTALACIÓN DE DVH



Reacciona el sellador primario (Butilo) y se comienza a derretir, perdiendo de esta manera la adherencia Butilo – Cristal y por consiguiente, la Hermeticidad de la Cámara de Aire.

Es de gran importancia también que el instalador certifique que la silicona utilizada es la adecuada para las superficies a sellar.

La elección de la silicona a usar debe considerar lo siguiente:

Superficie a sellar	Silicona recomendada
Materiales porosos (albañilería, hormigón)	Neutra o estructural
Materiales lisos, <u>SOLO CON CRISTALES MONOLITICOS</u>	Neutra y ascética
Baños y cocinas, <u>SOLO CON CRISTALES MONOLITICOS</u>	Ascética con fungicida
Espejos	Neutra
Policarbonatos y acrílicos	Neutra
DVH para viviendas	Neutra o polisulfuro

## 6. CRISTALES QUE COMPONEN UN DVH.

Un DVH puede estar compuesto por 2 cristales seleccionados dentro de la más amplia gama de composiciones posibles, donde se debe considerar para la correcta especificación los siguientes factores:

- Evitar que el DHV esté compuesto por 2 cristales incoloros de un mismo espesor, esto generará un **EFFECTO TORNASOL** generalmente en la zona de visión del elemento.
- Para la correcta especificación de cristales y sus procesos, es de vital importancia realizar el **Análisis de riesgo de estrés térmico de los paneles de vidrio**, esto según detalle que puede consultar en la tabla a continuación:

### Diferencias Máximas de Temperatura

Tipo de Vidrio	Diferencia de temperatura máxima permitida en C ° ( $\Delta T$ )				
	Vertical 4 lados de soporte	Vertical 2 lados de soporte	Inclinación 45° 4 lados de soporte	Inclinación 5° 4 lados de soporte	Inclinación 5° 2 lados de soporte
Vidrio Monolítico - Bordes pulidos	42	34	38	34	21
Vidrio Laminado - Bordes Pulidos	42	34	38	34	21

Vidrio Monolítico - Sin Pulir	35	28	32	28	18
Vidrio laminado - Sin Pulir	35	28	32	28	18
Vidrio Termoendurecido (HS)	150	120	135	120	75
Vidrio templado (FT)	215	170	190	170	105

## **7. CONDICIONES GENERALES**

### **7.1 Resistencia mecánica**

La ventana debe resistir en posición cerrada o de apertura bloqueada, a los movimientos y dilataciones diferenciales de los elementos constructivos propios de los edificios, considerando las tolerancias necesarias para que absorba las deformaciones de los vanos a cargas adicionales.

### **7.2 Compatibilidad entre los materiales empleados**

**7.2.1** Todos los productos, materiales, complementos, herrajes, accesorios y cualquier elemento que interviene en el proceso de la colocación de la ventana en el vano, deben ser compatibles química y eléctricamente entre sí, o quedar convenientemente aislados uno del otro.

**7.2.2** Se debe dar una atención especial a los fenómenos de corrosión (par galvánico), producción de hongos y todos aquellos que puedan producir deterioro en la ventana.

### **7.3 Comportamiento térmico y acústico**

**7.3.1** Cualquiera que sea el sistema de colocación, este no deberá disminuir el rendimiento de la ventana en su conjunto (vano, ventana, hojas).

### **7.4 Práctica recomendada para la instalación de DVH**

Esta recomendación se refiere a las disposiciones e instrucciones generales a tener en cuenta para la correcta instalación de los DVH, a fin de maximizar la calidad y duración del producto.

### **7.5 Elementos para la instalación**

**7.5.1** Calzos para los extremos: son elementos que separan al DVH del marco metálico, capaces de absorber vibraciones y deformaciones del rasgo. Deben ser fabricados con un material

que no dañe los sellos del DVH.

**7.5.2 Calzos laterales:** similares a los anteriores, separan las caras laterales del DVH del marco de metal. Se conocen también como distanciadores.

**7.5.3 Tacos de asentamiento:** colocados en la parte inferior del DVH, lo separan del marco metálico y reciben el peso del DVH. Adicionalmente absorben leves diferencias de altura, así como vibraciones verticales.

## **7.6 Materiales**

Los materiales recomendados para la fabricación de calzos y tacos, son los que se indican a seguir:

Nota: en la fabricación de estos elementos no pueden usarse en ningún caso materiales como cartón, maderas ni otros materiales factibles de descomposición por acción del agua o agentes atmosféricos.

a) Para calzos, los más utilizados son: PVC o caucho (con una dureza mínima de 65 shore cualquiera sea el material)

b) Para tacos, los más utilizados son: PVC o caucho (con una dureza mínima de 65 shore cualquiera sea el material)

## **8. VIDRIOS DE SEGURIDAD, CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS**

### **8.1 Clasificación**

**8.1.1 Vidrio de seguridad:** vidrio que transformado, tratado o combinado con otros materiales que, al quebrarse, lo hace en forma segura, reduciendo la posibilidad de heridas cortantes a las personas, en comparación con láminas de vidrio crudo.

Estos vidrios se clasifican, de acuerdo a su uso, de la siguiente forma:

**8.1.2. Vidrio Laminado (VL):** se utilizan principalmente en: puertas enmarcadas; lucarnas; mamparas; tabiques; fachadas y establecimientos educacionales.

**8.1.3. Vidrio Templado (VT):** se utilizan principalmente en: puertas; barandas; antepechos de ventanas; mamparas con herrajes; tabiques; tableros de squash y paddle; shower doors; vidrios perforados, accesos y áreas de circulación en centros de salud.

**8.1.4. Vidrio Templado-laminado (VTL):** se utiliza principalmente en: lucarnas; barandas; canopys y marquesinas; pisos; escaleras y fachadas.

**8.1.5. Vidrio Termoendurecido-laminado (VTEL):** se utiliza principalmente en: barandas; antepechos; separación de balcones; lucarnas; marquesinas; claraboyas; cielos rasos; fachadas; fachadas inclinadas y zonas resbaladizas o colindante con ellas.

## **8.2 Requisitos generales para los vidrios de seguridad**

### **8.2.1 Planicidad**

Debido a la naturaleza de los procesos que se utilizan en la obtención de vidrios templados y termoendurecidos, estos vidrios no presentan la misma planicidad que los vidrios crudos. La desviación de la planicidad depende del espesor, ancho, longitud y otros factores. Comúnmente, los vidrios de mayor espesor tienen mayor planicidad.

Vidrios templados y termoendurecidos: la flecha máxima de arqueadura y alabeo debe ser igual o menor que los valores que se establecen en la Tabla 1 de esta guía, cuando se comprueba mediante la NCh134/5

**Tabla 1**  
**Tolerancia de arqueadura y alabeo. Valores máximos (mm)**

Espesor mm	3	4	5	6	8	10	12 a 22
0-40	3.2	3.2	3.2	1.6	1.6	1.6	1.6
460-910	4.8	4.8	4.8	3.2	2.4	2.4	1.6
910 - 1220	7.1	7.1	7.1	4.8	4.0	3.2	2.4
1220-1520	9.5	9.5	9.5	7.1	5.6	4.8	3.2
1520-1830	12.7	12.7	12.7	9.5	7.1	6.4	4.8
1830-2130	15.9	15.9	15.9	12.7	8.7	7.9	6.4
2130-2440	19.0	19.0	19.0	15.9	11.1	9.5	7.1
2440-2740	22.2	22.2	22.2	19.0	14.3	12.7	9.5
2740-3050	25.4	25.4	25.4	22.2	17.5	15.9	12.7
3050-3350				25.4	20.6	19.0	15.9
3350-3660				28.6	23.8	22.2	19.0
3660-3960				31.8	27.0	25.4	22.2

## **8.3 Practica recomendada para el empleo de los vidrios de seguridad**

### **8.3.1 Definiciones**

Para los efectos de su aplicación en esta guía, se adoptan los

símbolos que se indican a continuación:

- a) V.T.: Vidrio templado.
- b) V.T.L.: vidrio templado laminado.
- c) V.T.E.L.: vidrio Termoendurecido laminado.
- d) V.L.: vidrio laminado.
- f) Nivel 1: vidrio que cumple con los requerimientos mínimos de seguridad.
- g) Nivel 2: vidrio que cumple con altos estándares de seguridad.

## **8.4 Recomendaciones para el uso y aplicaciones.**

**8.4.1** Los usos y aplicaciones recomendados para el diseño en arquitectura, se presentan en la tabla 2 de esta guía.

**8.4.2** Las situaciones de riesgo que se incluyen en la tabla 2, sus aplicaciones más usuales y los vidrios de seguridad que se recomiendan en cada caso, constituyen una regla general de orientación, no limitativa, que se basa en la experiencia de uso.

**8.4.3** La elección del tipo de vidrio y su espesor, color y forma de colocación depende, entre otros factores, del tamaño del paño, de su peso propio, de las solicitudes por carga de viento y de las características particulares de cada obra.

**8.4.4** La especificación definitiva del vidrio a utilizar, en cada caso y aplicación, es responsabilidad del profesional que diseña la obra (NCh135/1). Se recomienda definirla en consulta con el fabricante del vidrio.

**8.4.5** Para definir en cuales áreas deben emplearse vidrios de seguridad y sus tipos, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- a) Grado de ocupación. En general los riesgos de accidentes con vidrios son mayores en edificios comerciales y públicos.
- b) Tamaño. Las dimensiones de la superficie vidriada.
- c) Ubicación. Su altura respecto al piso y su relación con otras partes del edificio y la posibilidad de impacto.
- d) Instalación. El tipo de enmarcado del vidrio (o en algunos casos su ausencia) y la presencia de barreras de protección. Como regla general, todos los vidrios deben instalarse soportados en todos sus bordes. Las excepciones son el vidrio templado y el vidrio templado laminado, este último cuando es empleado en obras protegidas de la acción de la intemperie (agua y/o humedad).

e) Consecuencias ante su rotura. Cuando la rotura de un vidrio constituye un factor de riesgo. Por ejemplo techos y barandas de vidrio.

**8.4.6** El grado de recomendación indicado para cada caso de aplicación puede variar de acuerdo con el diseño particular de cada situación. Ante dudas, se recomienda consultar a los productores de vidrios de seguridad.

**Tabla 2**

Recomendación para el uso y aplicación de los vidrios de seguridad.  
(Nivel 1= vidrio que cumple con los requerimientos mínimos de seguridad)

(Nivel 2= vidrio que cumple con altos estándares de seguridad)

Situaciones de riesgo	Aplicaciones usuales	Vidrio de seguridad recomendado					Observaciones
		V. templado	V. templado laminado	V. Termoendur. laminado	V. laminado	V. Termoendurecido	
1 Vidrios destinados a evitar la caída de personas y objetos al vacío	1.1 barandas de vidrio enmarcado en 2 lados	1	2	2	1		Ver norma NCh 135/2
	1.2 barandas de vidrio enmarcado en 4 lados	1	2	2	1		
	1.3 barandas empotradas al piso	1	2		1		
	1.4 Antepecho de ventanas	1	2	2	1		
2 Vidrios empleados como elementos de separación en áreas a igual nivel, sujetos a riesgo de impacto humano	2.1 Separación de balcones	1	2	1	1		
	2.2 Tabiques interiores totalmente vidriados		2	2	1		
	2.3 Protecciones contra el viento	1	2	2	1		
	2.4 Puertas-ventana lindantes con balcones o patio de juego de niños	1			2		



3 Vidrios en elementos de ingreso/salida, en áreas de acceso y circulación en edificios con gran concentración de público y edificios de uso público en general	3.1 Puertas y mamparas en edificios, cajas de escalera vidriadas, enmarcadas	1	2	2	1	Ver norma NCh 135/2
	3.2 Puertas y mamparas en edificios, cajas de escalera vidriadas, sin enmarcar	1	2		1	
4 Vidrios situados arriba o encima de áreas de circulación o permanencia de personas	4.1 Techos y claraboyas			2	1	Para la especificación consultar con especialistas
	4.2 Marquesinas		2	2	1	
	4.3 Cielorrasos		2	2	1	
	4.4 Fachadas inclinadas			2	1	
5 Vidrios situados en áreas resbaladizas o colindantes con ellas	4.5 Lucarna transitable		2		2	
	5.1 Puertas, mamparas y cerramientos interiores para baños y piscinas, con marco		2	2	1	
	5.2 Puertas, mamparas y cerramientos interiores para baños y piscinas, sin marco	1	2		1	
6 Edificios cuyo destino o actividad presenta un riesgo más frecuente de accidentes con vidrio	6.1 Jardines de infantes y escuelas en general	1			2	
	6.2 Accesos y áreas de circulación de hospitales	2	2		1	
	6.3 Edificios e instalaciones para la práctica de deportes y juegos de pelota	2				

**Tabla 3. Recomendación para el uso y aplicación de DVH con vidrios de seguridad**

Situaciones de riesgo	Aplicaciones usuales	Vidrio de seguridad recomendado										Observaciones	
		V. templado		V. templado laminado		V. Termoendur. laminado		V. laminado		V. termoenduridos			
		Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.		
1 Vidrios destinados a evitar la caída de personas y objetos al vacío	1.1 Antepecho de ventanas	2						1	2			1	
2 Vidrios empleados como elementos de separación en áreas de igual nivel, sujetos a riesgo de impacto humano	2.1 Tabiques interiores totalmente vidriados	2	2					2	2				
	2.2 Puertas-ventana lindantes con balcones o patio de juegos de niños	1	1					2	2				
3 Vidrios en elementos de ingreso/salida, en áreas de acceso y circulación en edificios con gran concentración de público y edificios de uso público en general	3.1 Puertas y mamparas en edificios, cajas de escalera vidriadas, enmarcadas	2	2					2	2				Ver norma NCh 135/2



## 9. Corte y Perforación

Todos los destajes y perforaciones deberán realizarse con los márgenes adecuado antes del templado.

Por norma general, las limitaciones de las posiciones de los orificios relativas a los márgenes del vidrio, las esquinas del vidrio y entre si dependen de:

- Espesor nominal del vidrio (d)
- Dimensiones del vidrio
- Diámetro del orificio (D)
- Forma del vidrio
- Cantidad de orificios

**PRECAUCION! Los destajes y perforaciones siempre suponen un aumento del riesgo del vidrio en el proceso de templado.**

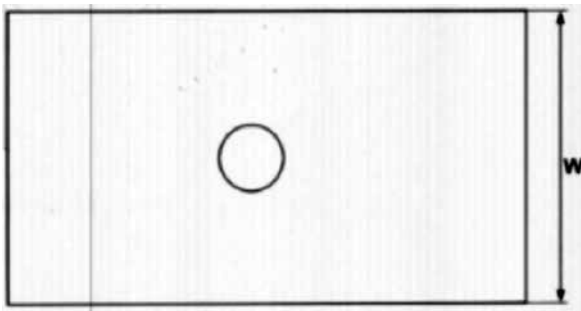
### 9.1 Perforaciones redondas

Estas recomendaciones detalladas a continuación toman en consideración únicamente perforaciones en vidrio de  $d \geq 3\text{mm}$  y el número de orificios está limitado a un máximo de 4 por vidrio.

### 9.2 Ancho mínimo del vidrio

El ancho mínimo (W) del vidrio con perforaciones es 8 x espesor del vidrio (d).

$$W \geq 8 \times d$$



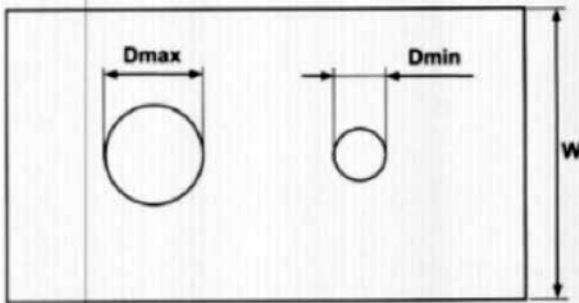
### 9.3 Diámetro de las perforaciones

El diámetro mínimo de la perforación (D mín.) no se recomienda que sea inferior al espesor nominal (d) del vidrio. El diámetro máximo (D máx.) no deberá ser superior a un tercio del punto más estrecho del

vidrio.

$D \text{ mín.} \geq d$

$D \text{ máx.} \leq 1/3 \times W \text{ mín.}$



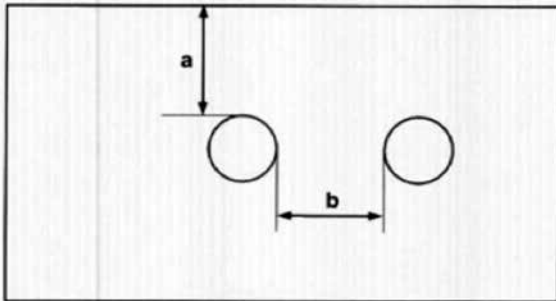
#### 9.4 Posición de las perforaciones

La distancia (a) desde el margen de la perforación al margen del vidrio no deberá ser inferior a 2 x el espesor del vidrio (d).

La distancia (b) entre los márgenes de dos perforaciones no deberá ser inferior a 2 x el espesor del vidrio (d).

$a \geq 2 \times d$

$b \geq 2 \times d$



#### 9.5 Perforaciones en esquinas

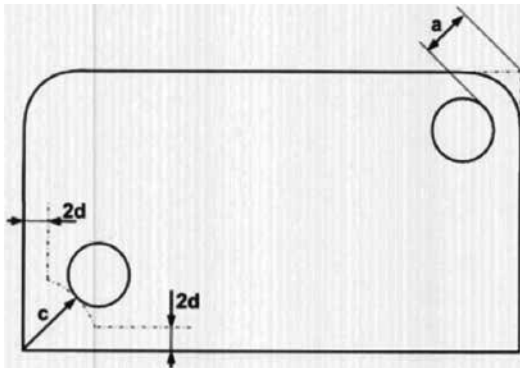
Cuando se tenga una esquina, con un redondeado de  $90^\circ$  o más, la distancia (a) desde el datum de la esquina al margen de la perforación deberá ser de al menos 4 veces el espesor del vidrio (d).

La distancia (c) desde el margen de la esquina al margen de la

perforación no deberá ser inferior a 5 x el espesor del vidrio (d).

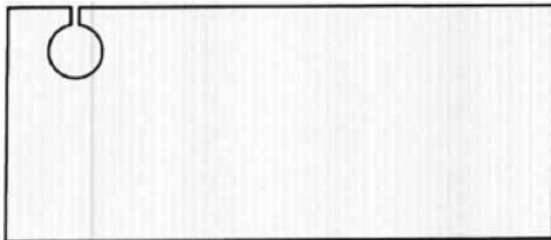
$$a \geq 4 \times d$$

$$c \geq 5 \times d$$



Si la perforación está ubicada más cerca del margen del vidrio de lo que se recomienda, el riesgo de rotura del vidrio incrementará sustancialmente.

Este riesgo se puede minimizar mediante la realización de un corte en una correa de soporte más estrecha de la esquina. Consulte la imagen siguiente.



## 9.6 Perforaciones rectangulares

El tamaño máximo (X x Y) del corte rectangular dependerá de las dimensiones del vidrio.

La longitud del corte (X) no deberá ser superior a un tercio de la longitud del vidrio (L) y el ancho del corte (Y) no deberá ser superior a un tercio del ancho del vidrio (W).

$$X \leq 1/3 \times L$$

$$Y \leq 1/3 \times W$$

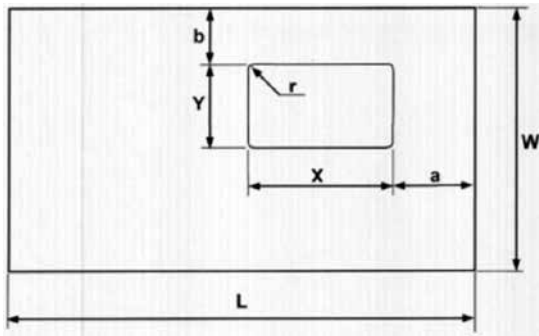
La distancia (a) desde el margen del vidrio al margen del corte deberá a ser al menos la mitad de la longitud el corte (X).

La distancia (b) desde el margen del vidrio al margen del corte deberá ser al menos la mitad de la longitud del corte (Y).

$$a \geq \frac{1}{2} \times Y$$

$$b \geq \frac{1}{2} \times X$$

Para el redondeado de la esquina (r) del sacado cuadrado, siga las instrucciones detalladas en el capítulo “redondeo”.



### 9.7 Redondeo (No ofrece garantía por terminación)

Los márgenes y destajes de los cortes deberán ser redondeados.

El radio del redondeado (r) no deberá ser inferior al espesor del vidrio (d).

$$r \geq d$$



## 10. CRISTALES PINTADOS

Recomendaciones para una Correcta Especificación.

Existe una amplia gama de colores que pueden ser aplicados sobre

cristales de diversos espesores, los que serán necesariamente tratados térmicamente en un horno de templado, con la excepción de los cristales pintados con colorglass.

Dependiendo del uso que tendrán los cristales, será la cantidad de pintura a aplicar en cada producto, es decir, a mayor luz que traspasará a través de los cristales, mayor tendrá que ser la aplicación de pintura.

Si el cristal pintado será utilizado para revestir un muro, bastará con una aplicación, la que considerará los rangos de masa de pintura expresado en la siguiente tabla:

### **Estándares considerados para la aplicación de pintura:**

Efecto Producto Terminado	Pintura por metro cuadrado	Viscosidad en copa Ø 6
Semi Transparente (Revestimiento de muros)	70 – 120 gr.	80 +/- 20 seg.
Opacificado Alto (Expuesto a traspaso de luz)	150 – 280 gr.	140 +/- 40 seg.

**Fuente:** Manual para aplicación de pintura en cristales, estandarizado por FENZI (Proveedor).

Siempre será recomendable pintar paños o fachadas completas de cristales por partida de producción, de esta manera se evitan las diferencias de tonalidad.



Nota: Los cristales inferiores son ajustes para el revestimiento del muro.

Adicionalmente para prevenir diferencias de tonalidad, se debe considerar mantener un registro por obra y/o cliente, donde



incluira COLOR o RAL utilizado Y TIPO DE CRISTAL INCOLORO ESPECIFICADO (Guardian, AGC, etc.), de esta manera ante eventuales reposiciones de obra o post venta, obtendra una reposición exactamente igual a los cristales instalados originalmente (reposición enmarcada en rojo).



## **11. INSPECCION VISUAL**

### **11.1 Alcance y campo de aplicación**

**11.1.1.** Establece un método de inspección visual del vidrio plano, ya instalado, para comprobar la presencia de defectos o imperfecciones en la superficie

**11.1.2** Se aplica a la inspección por aspecto de los vidrios planos, instalados en obra, cuando así se establezca por acuerdo entre las partes o para dilucidar controversias de apreciación entre las partes. Esta inspección debe ser realizada, siempre, por un tercero que no esté relacionado con el armador ni con el constructor.

### **11.2 Metodología**

**11.2.1** Vidrio tipo 1: plano transparente (rayas de todo tipo, abrasiones y manchas).

Coloque la muestra en posición vertical con respecto al observador. El observador se situara aproximadamente a 4 metros del espécimen y mirara a través de la muestra con un ángulo de 90 grados (perpendicular) con respecto a la superficie de la muestra, usando la luz del día (sin luz solar directa) u otra fuente de iluminación indirecta, difusa y uniforme que simule la luz del día con una iluminación mínima de 160 pie-candelas (unidad de medida de iluminación).

## 12. ALMACENAMIENTO Y CUIDADOS ESPECIALES

### 12.1. Acopio

- Se recomienda acopiar inclinados en atriles y conservando corcho separador.
- Acopiar siempre sin exposición a radiación solar directa.
- Si no se dispone de un recinto techado, generar sombra utilizando malla Rachel 80% sombra o carpas.
- Es muy importante que la cobertura de la sombra sea en el 100% de la superficie de los cristales.
- Mantener fuera del alcance de particulados abrasivos como lo son hormigones, arena, etc. Estos podrían provocar rayas de diversas magnitudes si son friccionados sobre el cristal.



Una mala cobertura de sombra puede resultar bastante más favorable para la ocurrencia de quiebres por STRESS TERMICO.



El Stress Termico tiene la particularidad de generar un quiebre limpio y perfectamente perpendicular al canto del cristal.

## **12.2 CUIDADOS ESPECIALES**

### **LIMPIEZA DE CRISTALES PIROLÍTICOS EN CARA 1**

#### **12.2.1 Manipulación, instalación y Limpieza de Cristales Pírolíticos en Cara 1**

Los Cristales Pírolíticos son aquellos cristales llamados comúnmente "Reflectivos", donde a modo de ejemplo se puede citar la gama de SUPER SILVER.

- Para la manipulación se recomienda la utilización de guantes.
- Es recomendable proteger el 100% de la capa pírolítica con un film de 80 micras o similar, con esto evitará el contacto con materiales residuales del desbaste de muros, pintura granfítica, etc.
- Si no cubre con film, en la instalación procure retirar sobrantes de silicona de la capa pírolítica antes de que esta fragüe, de esta manera se podrá retirar fácilmente con paños humedecidos con alcohol isopropílico.
- No frote con elementos abrasivos, evite remover materiales pegados o depositados sobre la capa pírolítica arrastrándolos sobre ella.
- Evite retirar particulado abrasivo pegado a la capa con herramientas tales como espátulas o cuchillos cartoneros. Intente ablandar el particulado pegado con alcohol isopropílico y luego retire con un paño.
- Si mantiene dudas, contáctese con su proveedor.

### **12.3 PRECAUCIONES ANTIBALAS**

- No retire la película protectora hasta la entrega al usuario final.
- Mantener en lugar fresco y seco para evitar que la película protectora se adhiera a la placa.
- Se recomienda almacenar inclinados en atriles y conservando corcho separador.
- Instale siempre el cristal con el policarbonato hacia el interior de la instalación o habitáculo que desea proteger.
- Una vez retirada la película protectora, limpie con una solución de agua con jabón neutro y un paño suave o una esponja.
- Nunca utilice solventes o limpiadores alcalinos.
- No frote con elementos abrasivos.
- Si mantiene dudas, contáctese con su proveedor.

## **13. ANEXOS**

### **ESTÁNDARES Y NORMAS TÉCNICAS PARA LOS CRISTALES EN LA ARQUITECTURA**

#### **13.1 Normas Chilenas:**

- NCh 132. Of 96: Vidrios planos – Definiciones y clasificación general.
- NCh 133. Of 96: Vidrios planos para arquitectura y uso industrial. Espesores nominales normales y tolerancias.
- NCh 134. Of 97: Vidrios planos – Características físicas.
- NCh 134/1. Of 97: Vidrios planos – Parte 1: Determinación de la transmisión de luz, transmisión directa solar, transmisión de la energía solar total y transmisión ultravioleta, y factores de acristalamiento relacionados.
- NCh 135. Of 97: Vidrios planos de seguridad para uso en arquitectura – Clasificación y requisitos.
- NCh 135/1. Of 98: Vidrios planos de seguridad para uso en arquitectura – Parte 1: Práctica recomendada para su empleo.
- NCh 135/2. Of 97: Vidrios planos de seguridad para uso en arquitectura – Parte 2: Especificación y aplicación en áreas susceptibles de impacto humano.
- NCh 135/3. Of 97: Vidrios planos de seguridad para uso en arquitectura – Parte 3: Vidrios que se emplean en posición vertical, sustentados en sus cuatro bordes – Práctica recomendada para el cálculo del espesor.
- NCh 2434/1. Of 1999: Doble vidriado hermético – Parte 1: Características de diseño y construcción.
- NCh 2434/4. Of 1999: Doble vidriado hermético – Parte 4: Método de envejecimiento acelerado.
- NCh 2620: Vidrios laminados planos para arquitectura – Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

#### **13.2 Normas Chilenas de Ensayos:**

- NCh 134/3 Of 97: Vidrios planos – Ensayos – Parte 3: Resistencia a la acción de temperaturas extremas.
- NCh 134/4.: Vidrios planos – Ensayos – Parte 4: Rotura por flexión.
- NCh 134/5.: Vidrios planos – Ensayos – Parte 5: Determinación de

la Planimetría.

- NCh 135/4. Of 97: Vidrios planos – Ensayos – Parte 4: Inspección visual.
- NCh 135/5. Of 98: Vidrios planos – Ensayos – Parte 5: Rotura por impacto de una esfera de acero.
- NCh 135/6. Of 98: Vidrios planos de seguridad – Ensayos Partes 6: Rotura por impacto de una bola de lastre.
- NCh 135/7. Of 97: Vidrios planos de seguridad – Ensayos Parte 7: Fragmentación por impacto de un punzón.
- NCh 135/8 Of 97: Vidrios planos de seguridad, laminados – Ensayos Parte 8: Resistencia a la temperatura y la humedad.
- NCh 135/9: Vidrios planos de seguridad – Ensayos Parte 9: Rotura por torsión.
- NCh 135/10: Vidrios armados – Ensayos – Parte 10: Resistencia a la acción de una llama.
- NCh 2434/2 Of 1999: Doble vidriado hermético. Parte 2: Ensayo de condensación.
- NCh 2434/3 Of 1999: Doble vidriado hermético. Parte 3: Ensayo de hermeticidad.

### **13.3 Normas ASTM (American Standard Testing of Materials)**

- ASTM C 1036: Especificaciones estándar para vidrio plano. Standard Specification for Heat – Treated Flat Glass – Kind HS, Kind FT Coated and Uncoated Glass.
- ASTM C 1048: Especificación estándar para vidrio flotado con tratamiento térmico Tipo SE, Kind FT con y sin recubrimiento en el vidrio. Standard Specification for Heat – Treated Flat Glass – Kind HS, Kind FT Coated and Uncoated Glass.
- ASTM C 1184: Especificación estándar para sello estructural. Standard specification for structural silicone sealants.
- ASTM C 1172: Especificación estándar para vidrio plano laminado de uso arquitectónico. Standard Specification for Laminated Architectural Flat Glass.
- ASTM C 1401: Guía estándar para acristalamiento sellante estructural. Standard Guide for Structural Sealant Glazing.
- ASTM C 1249: Guía estándar para sello secundario para las unidades de vidrio aislante selladas para aplicaciones estructurales

acristalamiento sellante. Standard Guide for Secondary Seal for Sealed Insulating Glass Units for Structural Sealant Glazing Applications.

- ASTM C 1376: Especificación estándar para pirolítico y Vacuum Deposition Revestimientos de Vidrio Plano. Standard Specification for Pyrolytic and Vacuum Deposition Coatings on Flat Glass.
- ASTM E 773: Método estándar de prueba de desgaste acelerado por causa del clima en unidades selladas de cristal doble. Test Method for Accelerated Weathering of Sealed Insulating Glass Units.
- ASTM E 774: Especificación estándar para la clasificación y durabilidad en unidades de cristal doble. Specification for the Classification of the Durability of Sealed Insulating Glass Units.
- ASTM E 2188: Estándar de método de prueba de desempeño de la unidad de cristal doble. Test Method for Insulating Glass Unit Performance.
- ASTM E 2190: Estándar de especificación del desempeño de la unidad de cristal doble y evaluación.
- ASTM C 1464: Especificación estándar para vidrio doblado. Standard Specification for Bent Glass.
- ASTM C 1135: Método de prueba para determinar propiedades de adhesión de selladores estructurales. Test Method for Determining Tensile Adhesion Properties of Structural Sealants.
- ASTM E 2189: Método de prueba de resistencia al empañamiento en unidades de vidrio aislante. Test Method for Testing Resistance of Fogging in Insulating Glass Units.



[www.dialum.com](http://www.dialum.com)

Comercial Dialum S.A.  
Panamericana Norte 18.600  
Lampa, Santiago - Chile | (+56 2) 2498 8600

Distribuidora Dialum S.A.  
Autopista a Talcahuano 3265  
Concepción - Chile | (+56 41) 279 9090