



BOLETÍN TÉCNICO


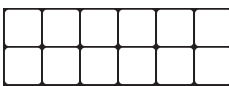
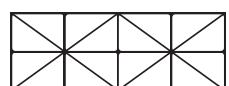
## Descripción

Las láminas de policarbonato celular **Macrolux® Multiwall** están fabricadas con resina de policarbonato de alta tecnología. Este laminado plástico cuenta con una capa de protección para contrarrestar los efectos de intemperización producidos por los rayos UV. Macrolux® Multiwall ha sido diseñada para satisfacer las necesidades de iluminación natural con estética y resistencia.

**Macrolux® Multiwall** tiene **garantía única** de **15 años** contra el amarillamiento, beneficio que ofrece la capa superficial con filtro UV que va coextruida. Las láminas de policarbonato Macrolux® Multiwall conservan sus propiedades físicas y químicas en un rango de temperatura entre -40°C y hasta los 120°C.

Su resistencia al impacto supera 250 veces a la del vidrio y en 30 veces a la del acrílico, es muy liviano dado que pesa una tercera parte que el acrílico y 16 veces menos que el vidrio, bajo las mismas condiciones. Este producto requiere un mínimo mantenimiento ya que, en condiciones normales, la lluvia es suficiente para mantenerlo limpio. En caso de ser necesario, este producto se puede limpiar con agua y jabón (que no contenga sustancias abrasivas).

## Gama Macrolux Multiwall

MACROLUX MULTIWALL	ESPESOR (MM)	CONFIGURACIÓN	TIPOS
2W (doble pared)	6		Estándar, 2UV, IQ-Relax, No-Drop, Bicolor
	8		
	10		
3W (triple pared)	8		
	10		
3WX (triple pared estructura X)	16		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	2W (DOBLE PARED)			3W (TRIPLE PARED)		3WX (TRIPLE PARED CON ESTRUCTURA X
Espesor (mm)	6	8	10	8	10	16
Peso (kg/m2)	1.300	1.500	1.700	1.500	1.700	2.500
Anchos estándar (m)	1.22, 1.83, 2.10					
Largos estándar (m)	2.44, 3.66, 4.88, 6.10, 7.32, 8.54 y 12.20			Desde 2.44 hasta 12.20		Desde 2.44 hasta 7.32
Largos especiales (m)	Desde 1.00 hasta 15m.					
Separación de apoyos (m)	1.00	1.22	1.83	1.22	1.83	1.97
Radio de Curvatura (m)	1.00	1.25	1.50	1.25	1.50	3.00
Colores estándar	Cristal, blanco, bronce, verde, azul, gris humo, gris perlescente, IQ relax					
Colores especiales	Opalino, bronce oscuro, azul oscuro, rojo, amarillo y naranja					
Flamabilidad	A1					
Aislamiento térmico (W/m2°C)	3.7	3.3	3	2.8	2.6	2.10
Aislamiento Acústico (Db)	18	19	19	19	20	21
Temperatura máxima de utilización (°C)	120					
Temperatura mínima de utilización (°C)	-40					
Coeficiente de dilatación (mm/m°C)	0.065					
Dilatación por calor y humedad (mm/m)	3					

## Transmisión Luminosa

Otra ventaja de los productos MACROLUX®, gracias a su avanzada estructura es la dispersión uniforme de la luz incidente, eliminando los molestos puntos de elevada luminosidad y calor (hot spots).

Esta característica hace que las láminas MACROLUX® Multiwall, sean particularmente útiles en las cubiertas y ventanas de naves industriales o bodegas, en las cuales la luz transmitida resulta ideal para la comodidad y productividad laboral.

## Transmisión de luz

Color	ESPESOR Y ESTRUCTURA					
	6 mm 2W	8 mm 2 W	10 mm 2 W	8 mm 3W	10 mm 3W	16 mm 3WX
Cristal	80	80	80	72	72	59
Bronce	50	50	46	50	46	31
Blanco	23	19	15	19	15	4
Azul	50	50	47	50	47	37
Verde	55	55	55	55	55	35
Gris Humo	37	30	30	30	30	27
Gris Perlescente	15	15	15	15	15	15
IQ relax	60	47	45	47	45	28
Colores especiales						
Bronce Oscuro	32	35	35	ND	ND	ND
Azul Oscuro	25	20	18	ND	ND	ND
Rojo	46	46	46	46	46	n/d
Amarillo	71	71	n/d	71	n/d	n/d
Naranja	53	48	n/d	n/d	n/d	n/d
IQ selective	n/d	50	n/d	n/d	n/d	n/d
Opalino	55	54	54	54	54	32

## Clasificación al fuego

El policarbonato con el cual es producido MACROLUX® resulta, por su naturaleza, un material difícilmente inflamable. está definido como auto extingible por todas las normas internacionales que regulan el comportamiento de los materiales respecto al riesgo de incendio.

En los productos MACROLUX® Multiwall, debido a su estructura geométrica, este comportamiento es mantenido sólo parcialmente, debido al efecto “chimenea” que se manifiesta en los alveólos. En caso de combustión forzada, la densidad de los humos emitidos es muy baja.

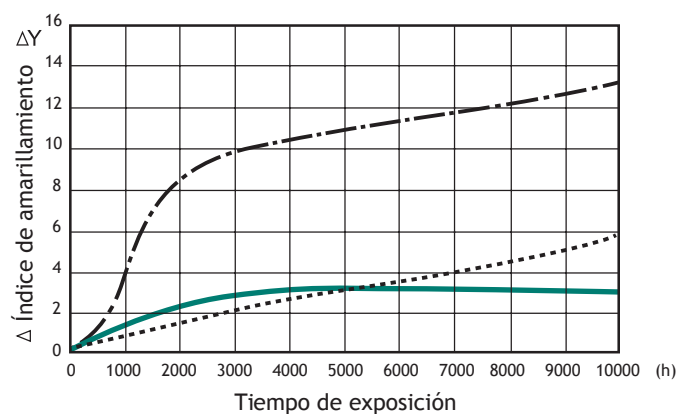
## Duración de la transparencia

Esta característica la ilustra a continuación pruebas de envejecimiento acelerado en W.O.M. con LÁMPARA DE RAYOS XENÓN, efectuadas con láminas MACROLUX® Multiwall de espesor 10mm.

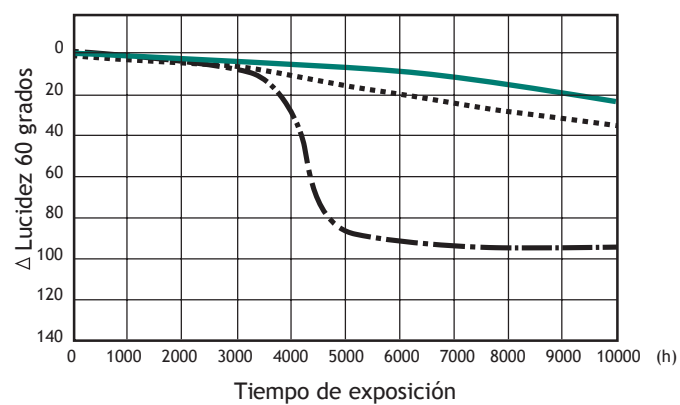




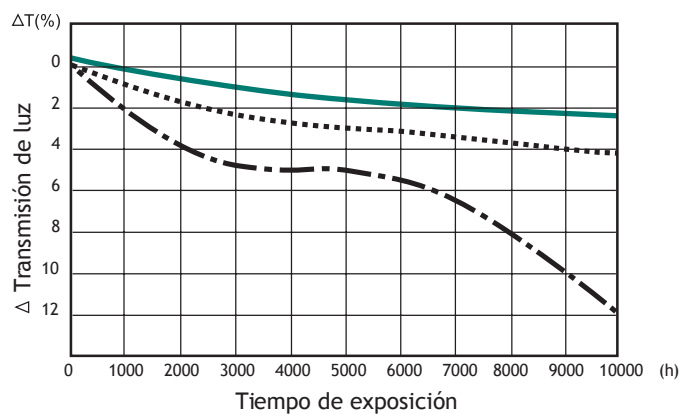
## AMARILLAMIENTO



## LUCIDEZ



## TRANSPARENCIA



— Placa coextruida    - - - Placa no protegida  
 ..... Placa barnizada







### AISLAMIENTO TÉRMICO

Se define por los valores K. El aislamiento térmico del Macrolux® Multiwall permite economizar hasta un 50% de energía con respecto al vidrio y conserva la transmisión de luz, que es mayor al 80%.

### FACTOR DE SOMBRA

El factor de sombra es un valor comparativo que relaciona el efecto de calentamiento de los rayos solares a través del Macrolux® Multiwall y una lámina de vidrio de 3mm.

### CURVADO EN FRÍO - RADIOS RECOMENDADOS

Las láminas de policarbonato Macrolux® Multiwall cuentan con la facultad de poder curvarse en frío. Consultar tabla para conocer los radios mínimos recomendados. Existen varias formas de calcular el radio para el Macrolux® Multiwall.

### DILATACIÓN TÉRMICA Y CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Las láminas de policarbonato Macrolux® Multiwall tienen una forma de trabajo muy diferente a los materiales como el vidrio, acero o aluminio. Esto se debe principalmente al coeficiente de dilatación de Macrolux® Multiwall con los cambios de temperatura del medio ambiente (invierno a primavera).

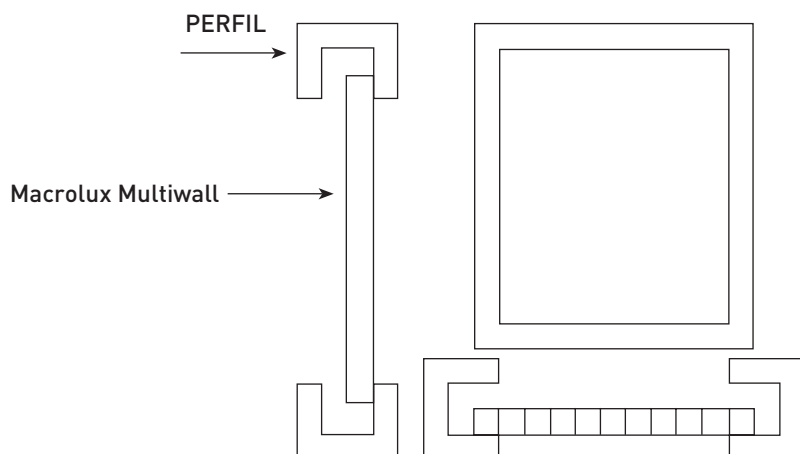
#### Tabla de Coeficiente de Dilatación Térmica

Macrolux	0.065 mm/mmº C
Vidrio	0.008 mm/mmº C
Acero	0.012 mm/mmº C
Aluminio	0.025 mm/mmº C

Un ejemplo para calcular la dilatación térmica del Macrolux® Multiwall es: los perfiles miden 1000 x 1800 mm si las dimensiones internas son para un bastidor de ventana.

La temperatura de instalación es de	25°C	
La temperatura máxima es de	35°C	(Salto de 10°C)
La temperatura mínima es de	0°C	(Salto de 25°C)

El cambio de temperatura que soportará Macrolux® Multiwall será de 35°C. Si la temperatura más alta es la misma medida del bastidor (1 x 1.8 m), en la temperatura más baja las dimensiones serán de (0.996 x 1.793 cm).



Dilatación = medida del perfil (ancho) x coeficiente de dilatación x cambio de temperatura °C.

La aplicación para el ejemplo será:

Largo (1 x 0.065 x 35 = 2.27 mm) Los perfiles tendrán que ser mayores en 3 mm al Macrolux® Multiwall.

Ancho (1.8 x 0.065 x 35 = 4.095 mm) Los perfiles tendrán que ser mayores en 5 mm al Macrolux® Multiwall.





FLAMABILIDAD	
PRUEBA	CLASIFICACIÓN
ASTM E84-01	Clase A-I (NFPA, UBC)
ASTM D2843-93	Baja densidad de humo (UBC Standard No. 26.5)
ASTM D635-74	Retardante a la flama (Clasificación CC1)
ASTM D1929-68	Cumple con la norma de temperatura de ignición (USB Standard No. 26-6)



PROPIEDADES					
PRODUCTO	AISLAMIENTO TÉRMICO		FACTOR DE SOMBRA	RADIO MÍNIMO RECOMENDADO	KG/M2
Valores K (DIN 52612) Color/Espesor	KCAL/ (h-m2°C)	W/m2°C		(mm)	
MACROLUX® Cristal 2/6	3.2	3.7	0.91	1000	1.300
MACROLUX® Cristal 2/8	3.1	3.6	0.90	1250	1.500
MACROLUX® Cristal 2/10	2.9	3.4	0.89	1500	1.700
MACROLUX® Cristal 3WX/16	1.7	2.0	0.86	3000	2.500
MACROLUX® IQ Cristal 2/8	3.3	2.8	0.47	1250	1.500
MACROLUX® IQ Cristal 2/10	2.6	3.1	0.43	1500	1.700
MACROLUX® IQ Cristal 3WX/16	1.4	1.7	0.38	3000	2.500

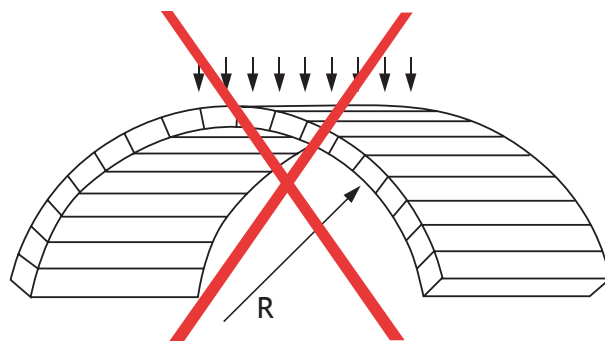
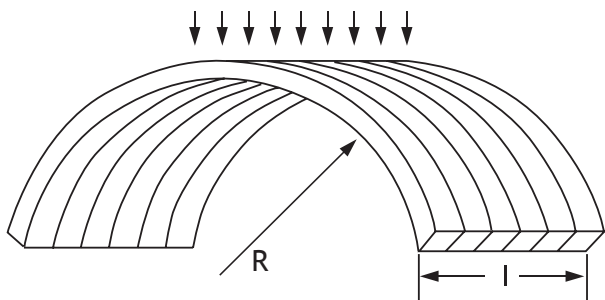




APOYO EN SENTIDO ANCHO DE LA HOJA	RADIOS (MM)					
MACROLUX® 6/2	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Ancho 500 mm	200	85	50	35	26	23
Ancho 1000 mm	96	45	254	17.5	13	11.5
Ancho 2100 mm	49	20	12.5	10	8	6
MACROLUX® 8/2	1250	2300	3300	4300	5300	6300
Ancho 500 mm	250	130	80	60	50	40
Ancho 1000 mm	125	55	35	25	23	20
Ancho 2100 mm	60	25	20	18	15	10
MACROLUX® 10/2	1500	2500	3500	4500	5500	6500
Ancho 500 mm	350	180	125	80	73	55
Ancho 1000 mm	170	80	50	45	35	25
Ancho 2100 mm	75	35	25	20	14	12.5
MACROLUX® 16 WX	3000	3700	4700	5700	6700	7700
Ancho 500 mm	450	240	180	130	100	80
Ancho 1000 mm	225	140	100	75	65	55
Ancho 2100 mm	100	70	45	37	30	25
CARGA EN Kg/m <sup>2</sup>						

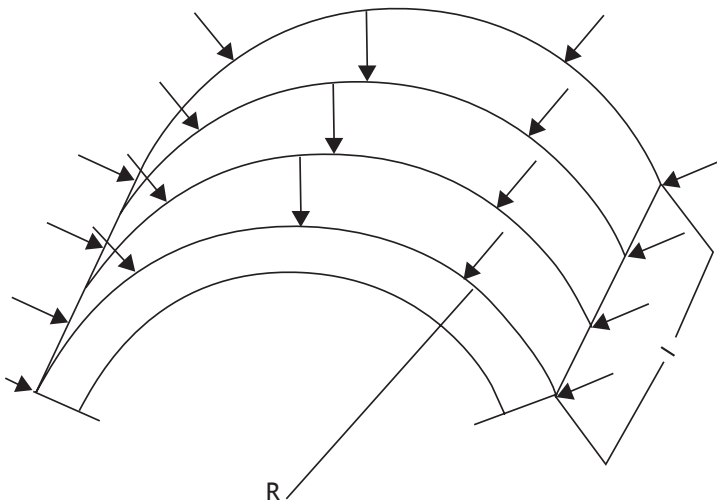
## FLEXIÓN BAJO CARGA

Esta es la forma correcta de colocar una lámina de MACROLUX® para un mejor soporte bajo carga.

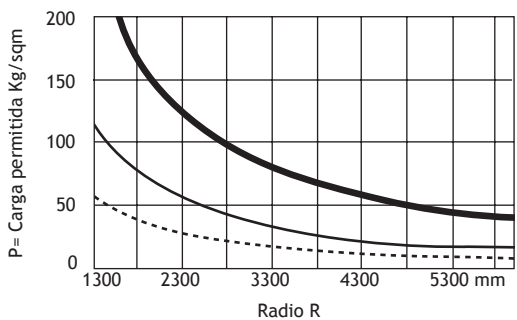


# CARGAS ADMITIDAS PARA PLACAS CURVADAS EN FRÍO

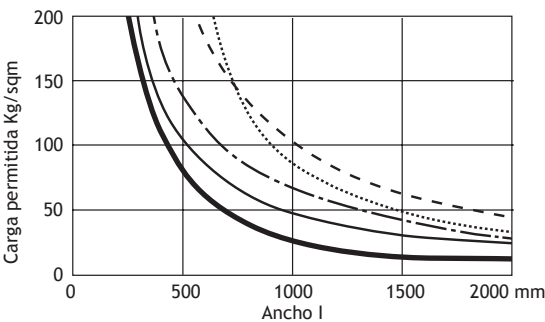
Ancho      500      1000      2000



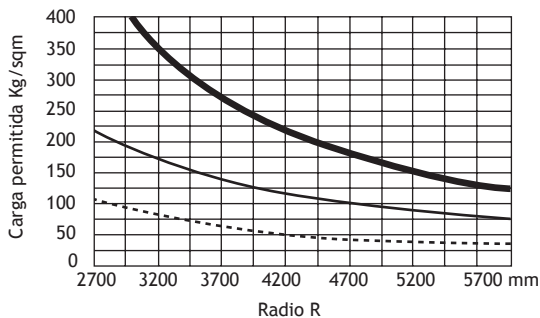
8/2



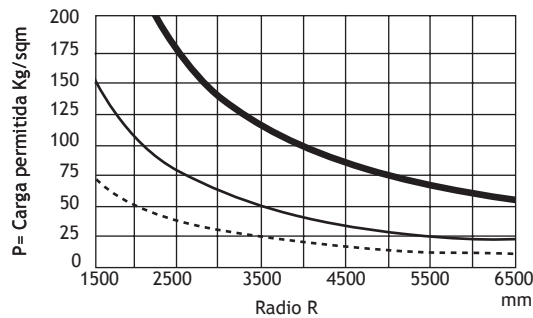
6/2



16/3



10/2



## CARGA DEBIDA AL VIENTO

En aplicaciones verticales la principal carga que soporta la lámina es la del viento, por lo que es importante recordar que la acción de la fuerza eólica es cada vez mayor al aumentar la altura de la instalación.

VIENTO	MODERADO	FUERTE	BORRASCA	HURACÁN
Velocidad (km/h)	20	40-60	80-100	120-140
Velocidad (m/sec)	6	11-17	22-28	33-39
Presión estática (kg/m <sup>2</sup> )	2	8-17	30-48	68-95
Presión estática (N/m <sup>2</sup> )	20	80-170	300-480	680-950

Presión dinámica  $q = kv^2$

$q$  = presión del viento (N/m<sup>2</sup>)

$k$  = constante [0.613]

$v$  = velocidad del viento (m/s)

## DEFORMACIONES BAJO CARGA

Sumando todas las cargas que actúan en una lámina, se obtiene la carga total que determina su curvatura, la cual provoca un encogimiento virtual de la misma. Un encogimiento excesivo podría causar que la lámina se saliera de su soporte.

Imsa Plastics, realizó estudios de laboratorio que dieron por resultado diagramas de cargas sugeridas para los diversos espesores y proporciones de las láminas de MACROLUX®. Estos cálculos están basados sobre una deformación máxima de 5 por ciento en el lado más corto de la placa, por razones de seguridad y estética.

Cada diagrama a consultar, que tiene que ser elegido según el espesor deseado, sirve para encontrar, en orden y del lado izquierdo, la carga admitida.

Si la proporción largo / ancho que se pretende instalar no encuentra correspondencia con los datos indicados en el diagrama, debe ser evitado el uso de esas medidas en la obra.

## SISTEMA DE ACRISTALAMIENTO PLANO SELECCIÓN DE HOJA

APOYO EN SENTIDO ANCHO DE LA HOJA	APOYO EN SENTIDO LARGO DE LOS ALVEOLOS (MM)				
MACROLUX® 6/2	500	670	1000	1500	2100
Ancho 2100 mm	7	6	7	4	3
Ancho 1750 mm	8	7	8	5	4
Ancho 1500 mm	9	8	9	6	5
Ancho 1250mm	12.5	11	10	7	6
Ancho 1000 mm	24	20	19	8	7
Ancho 750 mm	48	30	28	14	9
Ancho 500 mm	110	85	72	30	25
Ancho 250 mm	250	200	200	135	130
MACROLUX® 8/2	500	670	1000	1500	2100
Ancho 2100 mm	8	6.5	9	4	3
Ancho 1750 mm	10.5	8	10.5	4.5	3.5
Ancho 1500 mm	14	12.5	12.5	6	4.5
Ancho 1250mm	23	20	20	8	6
Ancho 1000 mm	35	28	26	14	12
Ancho 750 mm	73	52	49	25	20
Ancho 500 mm	150	125	123	65	50
Ancho 250 mm	275	250	250	200	175
MACROLUX® 10/2	500	670	1000	1500	2100
Ancho 2100 mm	12.5	12	12	6	6
Ancho 1750 mm	16	16	16	7	7
Ancho 1500 mm	23	20	20	10	9
Ancho 1250mm	30	25	24	16	14
Ancho 1000 mm	50	45	40	23	18
Ancho 750 mm	85	75	70	45	25
Ancho 500 mm	175	150	150	100	75
Ancho 250 mm	350	325	325	300	275
CARGA EN Kg/m <sup>2</sup>					

## MACROLUX 16WX

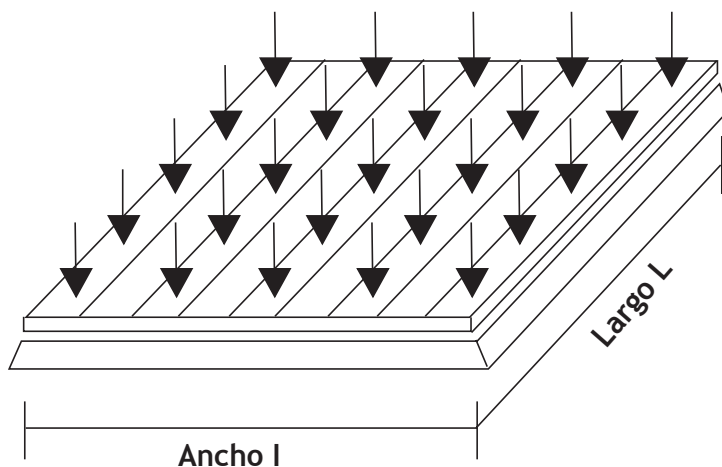
CARGA	KN/M <sup>2</sup>	0.75	1.0	1.2	1.5	2.0	ANCHO EN MM
LONGITUD O SEPARACIÓN ENTRE SOPORTES	m	3.5	2.8	2.4	2.0	1.6	1.050 / 980
	m	3.2	2.5	2.1	2.0	1.5	1.200
	m	2.8	2.3	2.0	1.8	1.5	2.100
	m	2.9	2.4	2.05	1.95	1.5	1.830



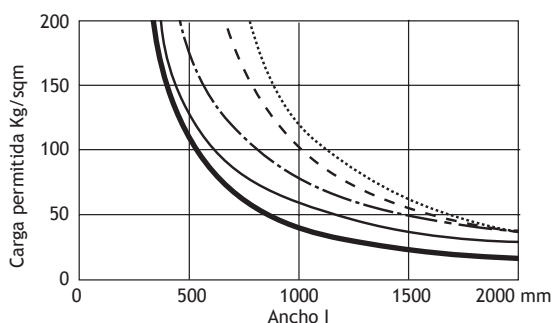
# CARGA PERMITIDA

Flecha máxima: 5% del lado más corto de la placa.  
Placa apoyada en los 4 lados.

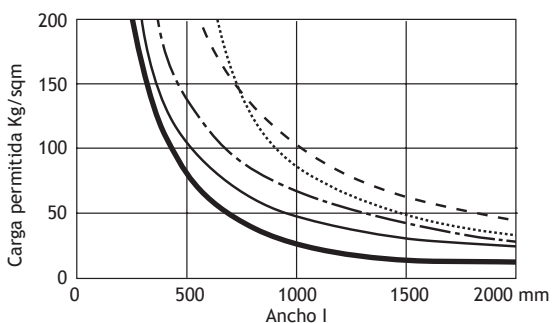
Largo L	0.5	0.67	1	1.5	<b>2</b>
Ancho l					



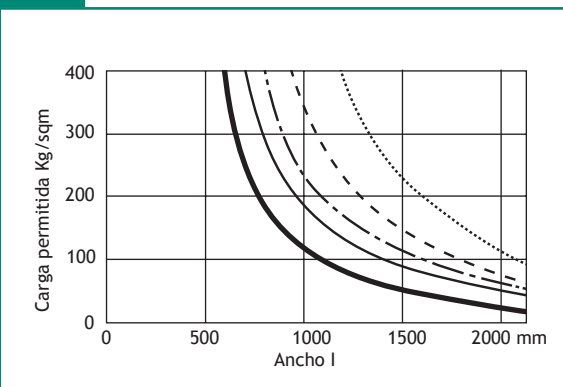
8/2



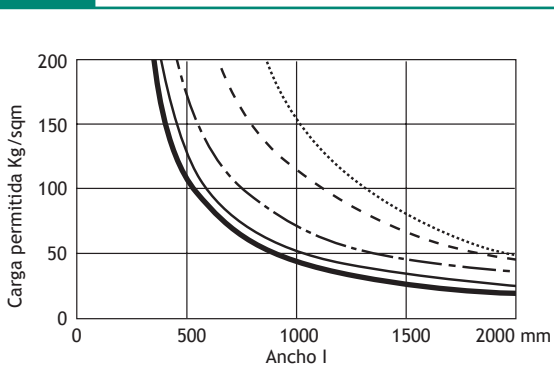
6/2



16XP

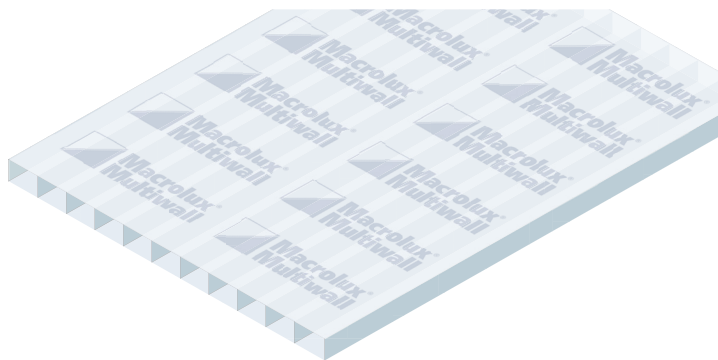


10/2



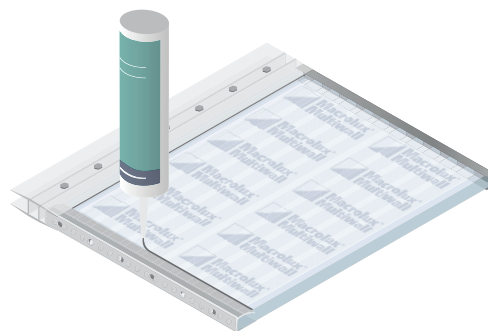
## Los 16 puntos para el manejo y montaje de la lámina Macrolux® Multiwall

1. Debes cerciorarte que la lámina cuente con dos películas protectoras y que las celdas estén cubiertas con una cinta de protección temporal que cubre las celdas, el color de esta cambia de acuerdo al espesor de cada lámina.
2. La cara con protección UV es la que tiene la película protectora con el logotipo Macrolux en color azul e indicaciones de instalación.
3. Recuerda que las celdas deben instalarse hacia la máxima pendiente, lo que significa que deben quedar inclinadas hacia abajo con una inclinación mínima de 5° grados para permitir la evacuación de agua de lluvia.
4. Se debe contar con herramienta de corte bien afilada, como navaja o sierra caladora, para evitar cortes fuera de escuadra o de medida.
5. Retira las cintas temporales. En este tipo de instalación debes colocar Cinta Aluminio en las celdas de arriba de la pendiente y Cinta Ventana en las celdas de abajo.

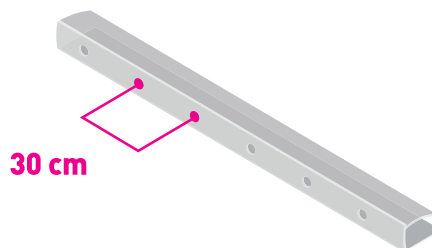
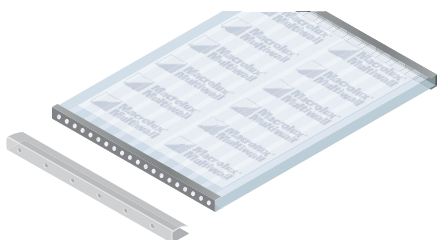


6. Recuerda que Macrolux Multiwall puede ser curvado en frío. Para instalación Arco de Cañón, retira las cintas temporales y coloca Cinta Ventana en ambos lados para permitir la respiración del material.
7. Utiliza perfiles de policarbonato o aluminio para fijar la lámina a la estructura. Ten en cuenta que la lámina no debe ir "a fondo", deja como mínimo 3mm\* de separación para permitir el movimiento natural del laminado.

9. Al finalizar, recuerda sellar la unión con sellador curado neutro base alcohol todas las uniones entre policarbonato y perfiles.



10. No se debe de caminar sobre la lámina Macrolux® Multiwall.
11. Antes de la instalación, es importante mantener las láminas almacenadas bajo techo o protegidas con una lona, si se exponen al sol, la película protectora podría quedar adherida y difícilmente podrá ser retirada.
12. Evitar la tensión, las vibraciones y el esfuerzo, ya que limitan la vida útil de Macrolux® Multiwall. Respetar estrictamente las cargas permitidas.
13. Se recomienda utilizar cintas doble contacto en la estructura para recibir los laminados y evitar la fricción. (Recuerda verificar que la cinta sea compatible con nuestro policarbonato)
14. En orillas expuestas utiliza perfiles U de policarbonato o J de aluminio para proteger la cinta ventana, perforando el perfil cada 30 cm antes de colocarlo.



15. Por último, retira la película protectora, con esto garantizaremos que está colocada correctamente con la protección UV hacia el sol, recuerda no esperar mucho tiempo para hacerlo, ya que la película puede quedar adherida al producto por los rayos del sol.

NOTA: Previo a su instalación, es importante mantener las láminas almacenadas bajo techo o protegidas con una lona. Si se exponen al sol, la película protectora podría quedar adherida y difícilmente podrá ser retirada.

## Limpieza

Para una limpieza regular, la lluvia es suficiente. También, se puede utilizar una solución de jabón neutro que no contenga abrasivos y disolventes. Para limpiar manchas de grasa o aceite, se puede utilizar alcohol o gasolina e inmediatamente después, enjuagar con abundante agua.



## Resistencia a los Agentes Químicos

**VALORES ANTES DE LA PRUEBA:**  
• Resistencia a la tracción: 660 Kg/cm<sup>2</sup>  
• Izod en entalladura: 80 Kg.cm/cm<sup>2</sup>

AGENTES QUÍMICOS A 23°C		VARIACIÓN EN PESO (%)	VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (%)	RESISTENCIA AL CHOQUE IZOD CON ENTALLADURA KG CM/CM <sup>2</sup>	VARIACIONES DE ASPECTO
<b>SALES INORGÁNICAS</b>					
Cloruro sódico	10%	+0.15	-4.5	75	Invariable
Nitrato potásico	10%	+0.16	-3.6	80	Invariable
Dicromato potásico	10%	+0.15	-3.2	76	Amarillamiento
Sulfato sódico	10%	+0.14	-2.5	78	Invariable
Cloruro amónico	10%	+0.14	-3.1	81	Invariable
Carbonato sódico	10%	+0.13	-3.2	80	Invariable
Bicarbonato sódico	10%	+0.18	-8.2	50	Fisuración superficial
<b>ÁCIDOS INORGÁNICOS</b>					
Ácido clorhídrico	35%	+0.13	-7.7	10	Fisuraciones
Ácido clorhídrico	10%	+0.10	-2.5	75	Invariable
Ácido sulfúrico	70%	+0.20	+4.3	75	Invariable
Ácido sulfúrico	30%	+0.10	-5.0	78	Invariable
Ácido nítrico	40%	+0.60	-6.5	80	Amarillamiento
Ácido nítrico	10%	+0.14	-2.0	80	Amarillamiento
Ácido crómico	10%	+0.23	-3.6	77	Invariable
Ácido fluorhídrico concentrado		+1.40	-8.5	77	Invariable
<b>ALCALIS</b>					
Hidróxido sódico	1%	+0.05	-4.4	78	Invariable
Hidróxido sódico	10%	+0.10	-2.1	60	Ligero enturbamiento
Hidróxido amónico	10%	-	-	-	Pandeamiento y desintegración
Hidróxido cálcico	1%	+0.13	-5.2	75	Invariable
<b>ÁCIDOS ORGÁNICOS</b>					
Ácido fórmico	70%	+0.15	-2.1	81	Invariable
Ácido fórmico	35%	+1.10	-4.0	70	Invariable
Ácido láctico	10%	+0.20	-6.5	75	Invariable
Ácido láctico	5%	+0.10	-5.0	76	Invariable
Ácido oxálico	10%	+0.12	-4.1	77	Invariable
Ácido benzoico	10%	+0.21	-6.6	80	Invariable
Ácido oléico	10%	+0.10	-4.1	72	Invariable
<b>ACEITES LUBRICANTES</b>					
Aeite de silicona		+0.03	-5.2	75	Invariable
Aeite de parafina		+0.03	-5.1	70	Invariable
Aeite de máquina		+0.03	-0.9	78	Invariable
<b>PLASTIFICANTES</b>					
Tricresilfosfato		+0.01	-4.1	50	Ligero enturbamiento
Diociladipato		+0.03	-3.3	15	Invariable
Diocilftalato		+0.04	-5.1	4	Invariable
Butilestearato		+0.14	-4.2	2	Invariable
Estres del ácido trimetílico		+0.10	-5.3	4	Invariable
<b>ALCOHOLES</b>					
Alcohol metílico		+1.05	-21.5	20	Fisuración superficial
Alcohol etílico	50%	+0.37	-11	70	Invariable
Alcohol N. butílico		+0.12	-7.0	71	Invariable
Etilen Glicol		+0.06	-7.0	75	Invariable
<b>VARIOS</b>					
Benceno		-	-	-	Disolución rápida
Tolueno		-	-	-	Disolución rápida
Bencina Industrial		+0.61	-	2	Amarillamiento, opacidad y fisuración
Keroseno		+0.08	-	67	Invariable
Nafta Diesel		+0.05	-5.0	70	Invariable
N-heptano		+0.07	-5.4	71	Invariable
Ciclohexano		+0.07	-4.5	70	Invariable
Metil Isobutil Cetona		-	-	-	Enturbamiento y reblandecimiento rápido
Butil acetato		-	-	-	Enturbamiento y reblandecimiento rápido
Metil metacrilato		-	-	-	Enturbamiento y reblandecimiento rápido
Acilonitrilo		-	-	-	Disolución rápida
Vinil acetato		-	-	-	Enturbamiento y reblandecimiento rápido
Estireno		-	-	-	Enturbamiento y reblandecimiento rápido
Eter etílico (5°C)		+7.3	-3.5	25	Hinchamiento
Dietilentriamina		-	-	-	Disolución lenta
Etilendiamina		-	-	-	Disolución lenta
Tritano lamina		+0.20	-3.5	-	Fisuración superficial
Fenol	5%	-	-	-	Amarillamiento y opacidad
Cresol	5%	+0.44	-5.0	70	Invariable
Formalina		+0.17	-5.0	80	Invariable
Agua oxigenada	10%	+0.34	-4.0	75	Ligero amarillamiento
Saliva sintética (pH=9)		+0.25	-	70	Invariable
Sudor sintético (pH=5)		+0.03	-7.0	55	Invariable

#### CLÁUSULA LEGAL SOBRE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE STABILIT

La formación y los consejos técnicos proporcionados de forma verbal, escrita o mediante pruebas, se dan de buena fe, pero sin la garantía al cliente directo o a terceras personas. Usted tiene la obligación de verificar la información que le proporcionemos, realizando pruebas que le indiquen si el proceso y los usos que vaya a realizar son adecuados para el producto. La aplicación, los usos y los procesos de nuestros productos y los productos fabricados por usted, con base en nuestro consejo técnico, están más allá de nuestro control, por lo tanto, son totalmente su responsabilidad.

