



IMSAPLASTICS

MACROLUX MULTI

LÁMINA DE POLICARBONATO CELULAR



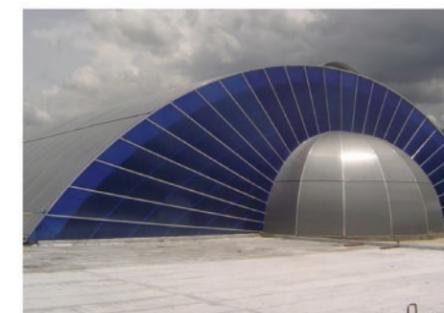
Imsa Plastics, S.A. de C.V., es la única empresa fabricante de lámina de polycarbonato en México, ofreciendo la prestigiada marca MACROLUX®.

Con sede en García, N.L., Imsa Plastics produce MACROLUX® con los equipos más modernos y la tecnología más avanzada, para suministrar los mercados de México, Canadá, Estados Unidos, Centro y Sudamérica.

MACROLUX® satisface las necesidades de iluminación natural, cobertura y estética en todos los proyectos constructivos gracias a su alta resistencia al impacto y al intemperismo, a su alta transmisión luminosa, aislamiento térmico y apariencia.

La alta calidad a nivel mundial de MACROLUX® es lograda a través de su tecnología de punta en los procesos productivos, las materias primas utilizadas y el soporte y la experiencia de Imsa Plastics.

Imsa Plastics es una empresa comprometida a satisfacer de forma consistente los requerimientos de sus clientes a través de sus productos, servicios y red de distribuidores.





*MACROLUX® facilita el diseño e instalación de aplicaciones curvas que serían imposibles de realizar con otros materiales.*

## MACROLUX®, FUSIÓN DE ESTÉTICA Y FUNCIONALIDAD

MACROLUX® el policarbonato elaborado con la alta tecnología de Imsa Plastics, es un laminado plástico que cuenta con una capa coextruida de protección contra los efectos de intemperización, producidos por los rayos UV.

### Ventajas

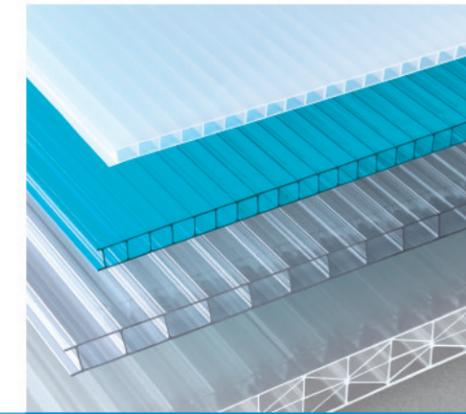
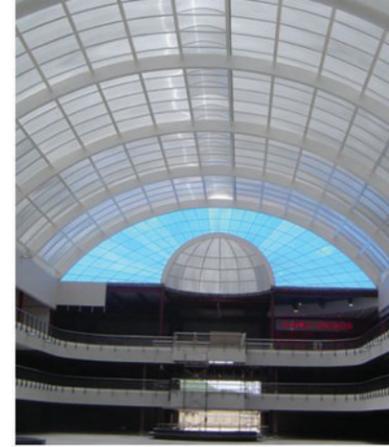
MACROLUX® ofrece una combinación única, lo que lo lleva a ser un laminado con gran resistencia, rigidez y durabilidad aunados a sus excelentes características térmicas, físicas, mecánicas y ópticas, además de contar con una excelente transmisión de luz, flexibilidad, ligereza, transparencia y un gran soporte a un amplio rango de temperaturas, entre otros.

MACROLUX® a su vez cuenta con la dureza que distingue al policarbonato, lo cual se traduce en una inigualable resistencia al impacto, aunque sin perder la flexibilidad que permite curvarlo en frío, para aplicaciones donde se requiere curvilíneas. Con MACROLUX® la luz natural mejora significativamente el ambiente de cualquier edificio y reduce drásticamente el costo energético.

### Aplicaciones

El uso del policarbonato MACROLUX® es tan versátil que se extiende principalmente a aplicaciones de techos y muros de diversas instalaciones que van desde las domésticas, de esparcimientos, institucionales, industriales, entre otros.

Además es el producto ideal para la cobertura de invernaderos y otras estructuras que requieren iluminación del exterior.



**Macrolux®** ...EVOLUCIONANDO EL POLICARBONATO





### TRANSPARENCIA

MACROLUX® garantiza durante diez años su transparencia y resistencia a roturas por granizo excepto el de 4mm. de espesor.

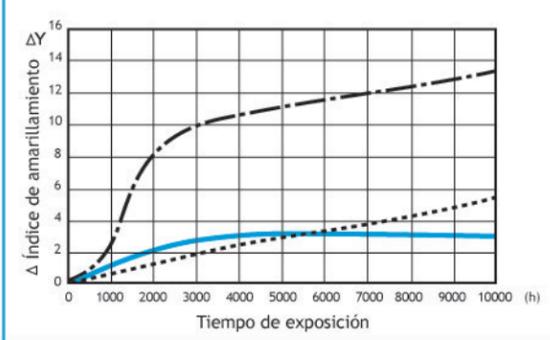
Los productos MACROLUX® tienen una capa coextruida de productos que filtra las radiaciones ultravioletas en la superficie exterior, por lo que éstas no alcanzan al polímero que se encuentra debajo, lo cual reduce los efectos del envejecimiento. Esta protección mantiene las láminas prácticamente inalteradas a lo largo del tiempo.

### DURACIÓN DE LA TRANSPARENCIA

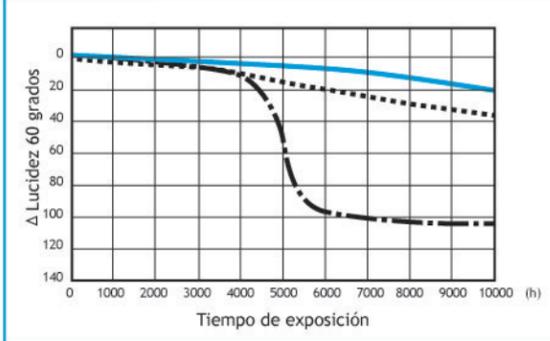
Esta característica la ilustran a continuación Pruebas de Envejecimiento Acelerado en W.O.M. con LÁMPARA DE RAYOS XENON, efectuadas con láminas MACROLUX® Multi de espesor 10 mm.



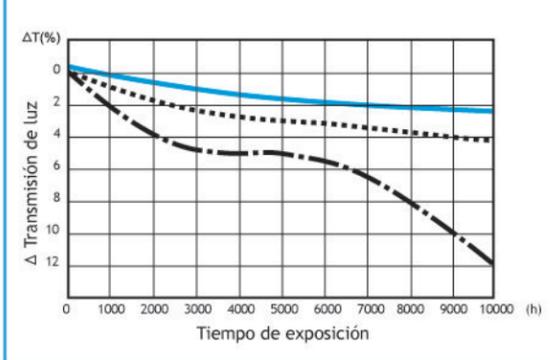
### AMARILLAMIENTO



### LUCIDEZ



### TRANSPARENCIA



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

### 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® Multi 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.

ESPESOR	4/2	6/2	8/2	10/2	16/3XP
CRISTAL (%)	82	80	80	80	59
BRONCE (%)	52	50	50	46	31
OPALINO (%)	61	55	54	54	32
BLANCO (%)	37	23	19	15	4
AZUL (%)	52	50	50	47	37
VERDE (%)	55	55	55	55	35
GRIS HUMO (%)	40	37	30	30	27
GRIS ACERO (%)	18	15	15	15	15
IQ RELAX (%)	N/D	N/D	47	45	28

### CLASIFICACIÓN AL FUEGO

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

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

### AISLAMIENTO TÉRMICO

La estructura de los productos multi-paredes con cámaras de aire, unida al bajo valor de la conductividad térmica del polycarbonato, garantiza un aislamiento térmico prolongado, mejor en comparación con el de cualquier otra cobertura empleada, ya sea de vidrio o de materiales plásticos no celulares.

### MAKROLUX® “NO DROP”

Lámina de polycarbonato alveolar que cuenta con una protección adicional en la cara interior con la cual se evita la formación de gotas de agua de condensación en la superficie de la lámina. Esta propiedad ayuda a evitar que las plantas se estropeen por goteo en los invernaderos. Su instalación es igual al MACROLUX® Alveolar estándar únicamente se deberá procurar que el lado protegido contra rayos UV este hacia el exterior y el lado con tratamiento “No Drop” en la parte interna.



### MAKROLUX® IQ

Las láminas de polycarbonato celular MACROLUX® IQ poseen un sistema “inteligente” que se adapta automáticamente a las condiciones ambientales. Estas placas dejan pasar solo la luz, impidiendo la entrada de la mayor parte del calor producido por la radiación solar resultando una reducción térmica de casi 13°C con respecto a las placas estándar. El calor queda retenido gracias a las propiedades aislantes de las placas estructuradas.

## RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS

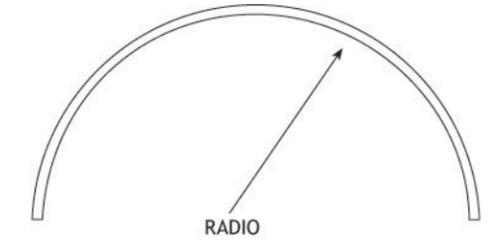
VALORES ANTES DE LA PRUEBA:						Agentes químicos a 23°C	Variac. en peso (%)	Variac. de la resist. a la tracción (%)	Resist. al choq. izod con entall. Kg cm/cm <sup>2</sup>	Variaciones de aspecto
• Resistencia a la tracción: 660 Kg/cm <sup>2</sup> • Izod en entalladura: 80 Kg.cm/cm <sup>2</sup>										
Agentes químicos a 23°C	Variac. en peso (%)	Variac. de la resist. a la tracción (%)	Resist. al choq. izod con entall. Kg cm/cm <sup>2</sup>	Variaciones de aspecto		Tricresilfosfato	+0.01	-4.1	50	Ligero enturbiam.
						Diocetiladipato	+0.03	-3.3	15	Invariable
						Diocetilftalato	+0.04	-5.1	4	Invariable
						Butilestearato	+0.14	-4.2	2	Invariable
						Esteres del ácido trimetilico	+0.10	-5.3	4	Invariable
<b>SALES INORGÁNICAS</b>										
Cloruro sódico	10%	+0.15	-4.5	75	Invariable	Alcohol metílico	+1.05	-21.5	20	Fisuración superf.
Nitrato potásico	10%	+0.16	-3.6	80	Invariable	Alcohol etílico 50%	+0.37	-11	70	Invariable
Dicromato potásico	10%	+0.15	-3.2	76	Amarillamiento	Alcohol N-butílico	+0.12	-7	71	Invariable
Sulfato sódico	10%	+0.14	-2.5	78	Invariable	Etilen Glicol	+0.06	-7	75	Invariable
Cloruro amónico	10%	+0.14	-3.1	81	Invariable					
Carbonato sódico	10%	+0.13	-3.2	80	Invariable	Benceno	-	-	-	Disolución rápida
Bicarbonato sódico	10%	+0.18	-8.2	50	Fisuración superf.	Tolueno	-	-	-	Disolución rápida
<b>ÁCIDOS INORGÁNICOS</b>										
Ácido clorhídrico	35%	+0.13	-7.7	10	Fisuraciones	Bencina Industrial	+0.61	-	2	Amarillamiento, opacidad y fisuración
Ácido clorhídrico	10%	+0.10	-2.5	78	Invariable	Keroseno	+0.08	-	67	Invariable
Ácido sulfúrico	70%	+0.2	+4.3	75	Invariable	Nafta Diesel	+0.05	-5.0	70	Invariable
Ácido sulfúrico	30%	+0.1	-5.0	78	Invariable	N-heptano	+0.07	-5.4	71	Invariable
Ácido nítrico	40%	+0.6	-6.5	80	Amarillamiento	Ciclohexano	+0.07	-4.5	70	Invariable
Ácido nítrico	10%	+0.14	-2	80	Amarillamiento	Metil isobutil Cetona	-	-	-	Enturbamiento y reblandec. rápido
Ácido crómico	10%	+0.23	-3.6	77	Invariable	Butil acetato	-	-	-	Enturbamiento y reblandec. rápido
Ácido fluorhídrico conc.		+1.4	-8.5	77	Invariable	Metil metacrilato	-	-	-	Enturbamiento y reblandec. rápido
<b>ALCALIS</b>										
Hidróxido sódico	1%	+0.05	-4.4	78	Invariable	Acilonitrilo	-	-	-	Disolución rápida
Hidróxido sódico	10%	+0.1	-2.1	60	Ligero enturbam..	Vinil acetato	-	-	-	Enturbamiento y reblandec. rápido
Hidróxido amónico	10%	-	-	-	Pandeamiento y desintegración	Estireno	-	-	-	Enturbamiento y reblandec. rápido
Hidróxido cálcico	10%	+0.13	-5.2	75	Invariable	Eter etílico (5°C)	+7.3	-3.5	25	Hinchamiento
<b>ÁCIDOS ORGÁNICOS</b>										
Ácido fórmico	70%	+0.15	-2.1	81	Invariable	Dietilentriamina	-	-	-	Disolución lenta
Ácido láctico	10%	+0.2	-4	75	Invariable	Etilendiamina	-	-	-	Disolución lenta
Ácido fórmico	30%	+1.1	-6.5	70	Invariable	Tritano lamina	+0.20	-3.5	-	Fisuración superf.
Ácido láctico	5%	+0.1	-5.0	76	Invariable	Fenol 5%	-	-	-	Amarillamiento y opacidad
Ácido oxálico	10%	+0.12	-4.1	77	Invariable	Cresol 5%	+0.44	-5.0	70	Invariable
Ácido benzoico	10%	+0.21	-6.6	80	Invariable	Formalina	+0.17	-5.0	80	Invariable
Ácido oléico	10%	+0.1	-4.1	72	Invariable	Agua oxigenada 10%	+0.34	-4.0	75	Ligero amarillam.
<b>ACEITES LUBRICANTES</b>										
Aceite de silicona		+0.03	-5.2	75	Invariable	Saliva sintética (pH=9)	+0.25	-	70	Invariable
Aceite de parafina		+0.03	-5.1	70	Invariable	Sudor sintético (pH=5)	+0.03	-7.0	55	Invariable
Aceite de máquina		+0.03	-0.9	78	Invariable					

Nota: Cualquier otra información relativa al comportamiento con otros productos se puede realizar según necesidades específicas.

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 Standarf No. 26-6)

PROPIEDADES					
VALORES K (DIN 52612) ESPESOR/COLOR	AISLAMIENTO TÉRMICO		Factor de sombra	Radio mínimo recomendado (mm)	Kg/m <sup>2</sup>
	KCAL/(h·m <sup>2</sup> ·°C)	W/m <sup>2</sup> ·°C			
MACROLUX® Cristal 2/4	3.5	4.1	n.d	750	0.800
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 3/16	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 2/16	1.4	1.7	0.38	3000	2.500

Existen varias formas de calcular el radio para el MACROLUX® aquí agregamos los radios más adecuados. Para más información consultar con su distribuidor MACROLUX®.



ESPEJOR DEL MACROLUX®	RADIO RECOMENDADO (mm)
4 mm.	750
6 mm.	1000
8 mm.	1250
10 mm.	1500
16 mm. XP	3000

### A. AISLAMIENTO TÉRMICO

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

### B. 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® y una lámina de vidrio de 3mm.

### C. CURVADO EN FRÍO - RADIOS RECOMENDADOS

La lámina MACROLUX® cuenta con la facultad de poder curvarse en frío. Consultar la tabla para conocer los radios mínimos recomendados.





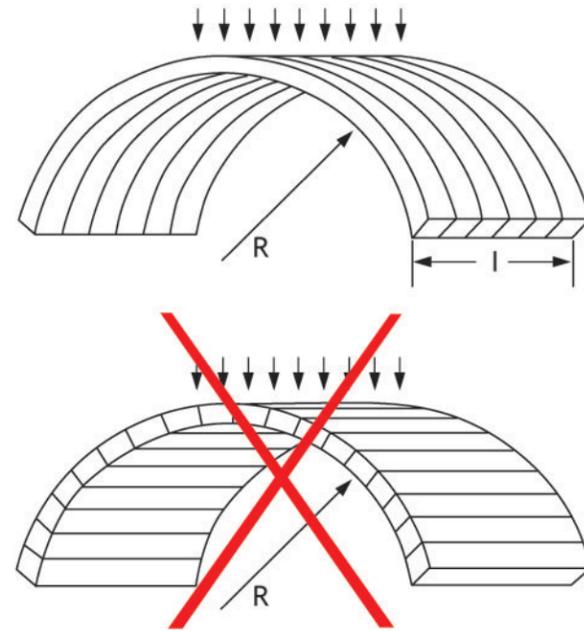
### SISTEMA DE ACRISTALAMIENTO CURVADO EN FRÍO SLESCCIÓN DE HOJA

Apoyo en sentido Ancho de hoja	Radios (mm)					
<b>MACROLUX® 4/2</b>	750	1750	2750	3750	4750	5750
Ancho 500 mm	125	48	25	20	14	10
Ancho 1000 mm	35	24	12.5	10	7	4
Ancho 2100 mm	17.5	12	6.25	5	3.5	2.5
<b>MACROLUX® 6/2</b>	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Ancho 500 mm	200	85	50	35	26	23
Ancho 1000 mm	96	45	25.4	17.5	13	11.5
Ancho 2100 mm	49	20	12.5	10	8	6
<b>MACROLUX® 8/2</b>	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
<b>MACROLUX® 10/2</b>	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
<b>MACROLUX® 16/3XP</b>	2700	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>

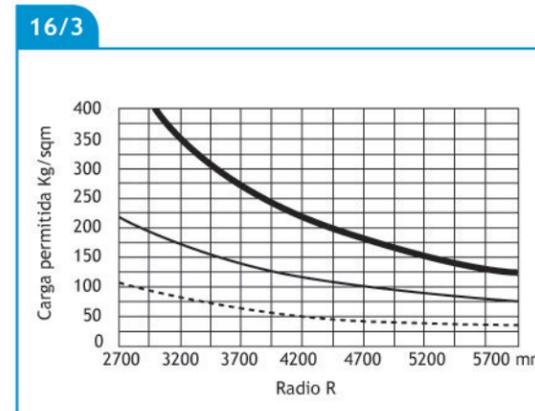
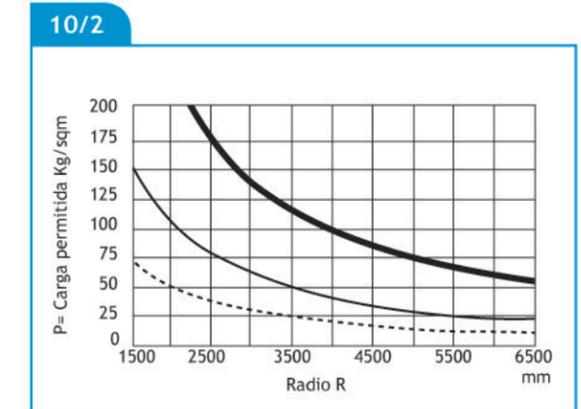
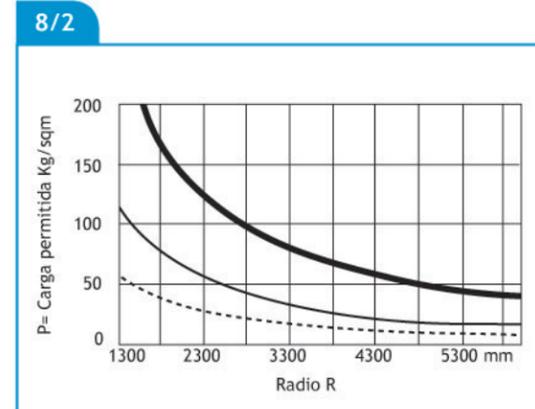
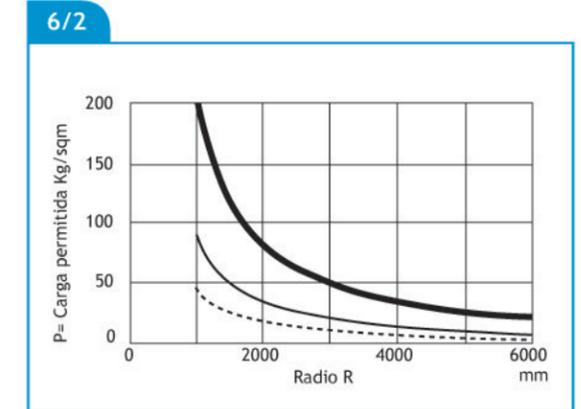
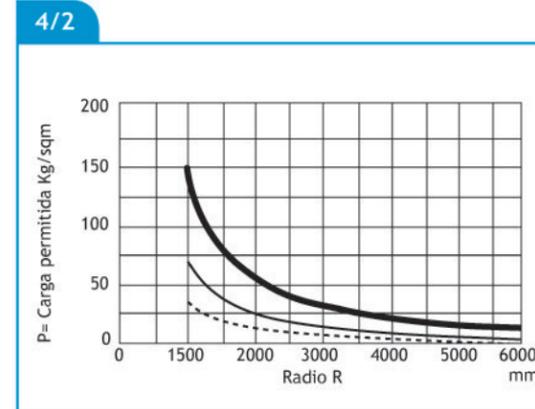
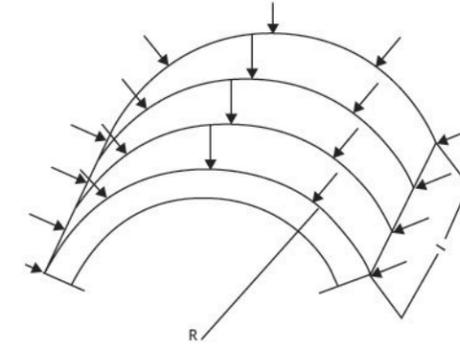
### FLEXIÓN BAJO CARGA

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





### 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 admiteda.

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 hoja	Apoyo en sentido largo de alveolos (mm)				
	500	670	1000	1500	2100

#### MACROLUX® 4/2

Ancho 2100 mm	5	4	6	2	1
Ancho 1750 mm	6	5	7	3	2
Ancho 1500 mm	7	6	8	4.5	3.5
Ancho 1250 mm	8	7	9	4	3
Ancho 1000 mm	10	9	10	5	4
Ancho 750 mm	22	19	18	7	6
Ancho 500 mm	50	40	38	20	18
Ancho 250 mm	135	130	125	100	75

#### MACROLUX® 6/2

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 1250 mm	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

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 1250 mm	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

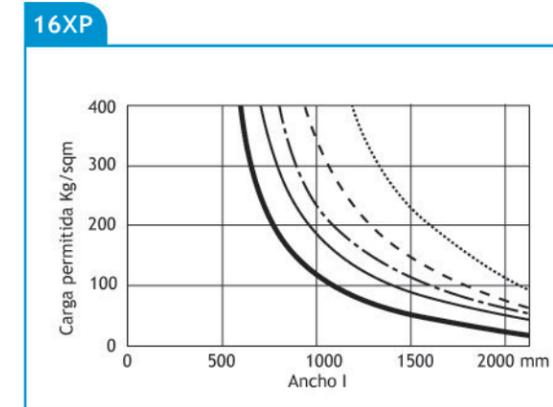
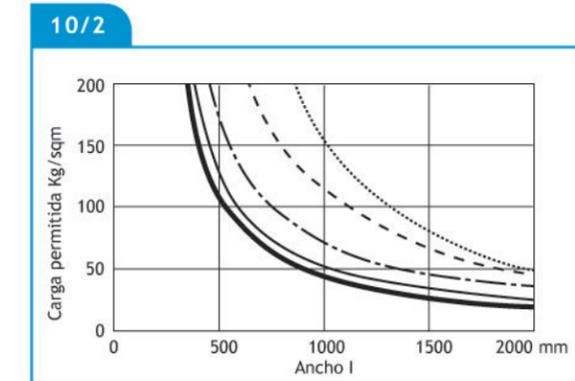
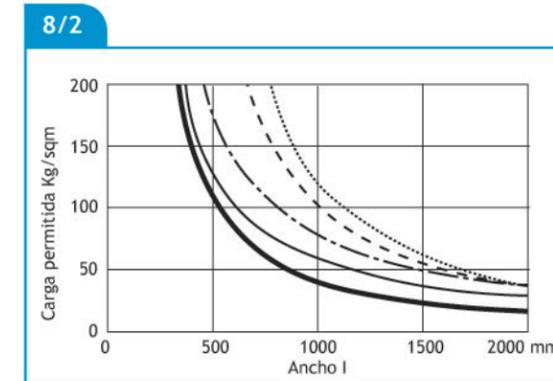
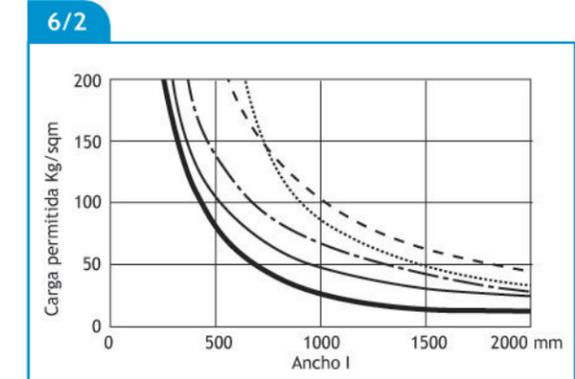
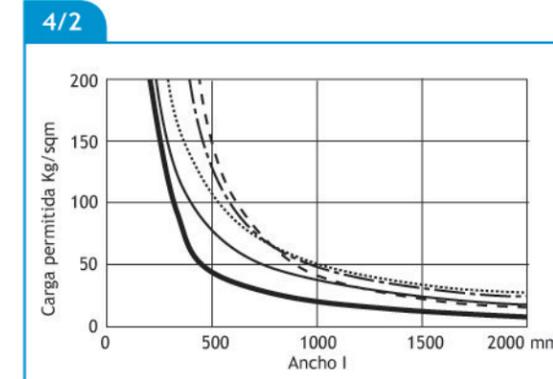
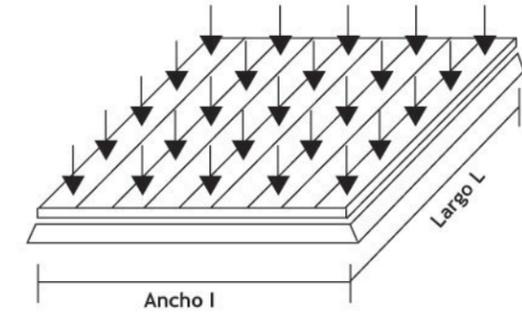
Ancho 2100 mm	12.5	12	12	6	6
Ancho 1750 mm	16	16	16	7	7
Ancho 1500 mm	23	20	20	10	9
Ancho 1250 mm	30	25	24	16	14
Ancho 1000 mm	50	45	40	23	18
Ancho 750 mm	85	75	70	45	25
Ancho 500 mm	175	150	150	100	75
Ancho 250 mm	350	325	325	300	275

CARGA EN Kg/m<sup>2</sup>

### 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	2
Ancho l					





### DILATACIÓN TÉRMICA

Las láminas de MACROLUX® Multi tienen un comportamiento muy diferente al de materiales como el vidrio, acero o aluminio. Por ejemplo, las láminas de polycarbonato se dilatan hasta ocho veces más que el vidrio.

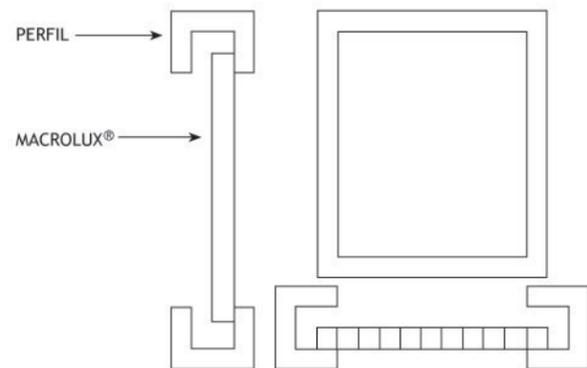
Por ello es importante tener en cuenta los cambios de dimensiones que experimentan las láminas MACROLUX®, debido a las oscilaciones de temperatura del medio ambiente.

El siguiente ejemplo muestra cómo calcular la dilatación térmica del MACROLUX®:

Si las dimensiones internas de un bastidor para ventana requieren perfiles que miden 1000 x 1800 mm  
 Si la temperatura de instalación es de 25°C  
 Si la temperatura máxima es de 35°C (salto de 10°C)  
 Y si la temperatura mínima es de 0°C (salto de 25°C)

El cambio de temperatura que soportará la lámina de MACROLUX® será de 35°C. De ahí que si la temperatura más alta da la misma medida del bastidor (1 x 1.8 cm), en la temperatura más baja las dimensiones serán de (0.996 x 1.793).

Estos dibujos y tabla de coeficiente de dilatación muestran más claramente el efecto de dilatación:



### TABLA DE COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA

MACROLUX®	0.065 mm/m°C
Vidrio	0.008 mm/m°C
Acero	0.012 mm/m°C
Aluminio	0.025 mm/m°C

La formula será:  
 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 de 2.5 mm al MACROLUX®.  
 Ancho (1.8 X 0.065 X 35 = 4.095 mm.) los perfiles tendrán que ser mayores de 4 mm al MACROLUX®.

Se debe recordar que si este trabajo se realiza a la mitad del año (25°C) los cálculos se deberán fijar a la mitad, esto es que de largo deberá ser de 1mm. en vez de 2.27 mm. Es muy importante tomar en cuenta estos datos.

### DIMENSIONAMIENTO DE LUCES

Las placas MACROLUX® tienen que ir soportadas con una adecuada estructura tanto en el caso de instalaciones horizontales como en las verticales o inclinadas, ya sean planas o curvas.

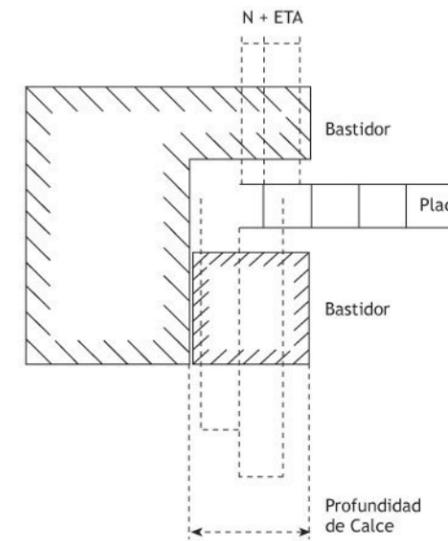
La determinación de la distancia máxima entre los bastidores depende de muchos factores como por ejemplo las cargas, las condiciones climáticas, la aplicación concreta de construcción, además de, naturalmente, la orientación de las placas y el espesor / tipo.

### CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DEL CALCE

Después de haber evaluado los cambios tanto térmicos como dinámicos que cada panel puede hacer en su alojamiento, la última consideración se hace en los alojamientos de los lados paralelos a las nervaduras.

De hecho, puede suceder que la medida óptima del panel caiga algún milímetro antes de un múltiplo exacto del paso de las costillas alveolares.

Las repisas libres de alveolos cortados no pueden tener funciones de sujeción de la placa dentro del bastidor, si entre ellas estructuralmente no están ligadas: de hecho son demasiado flexibles incluso bajo cargas bajas.

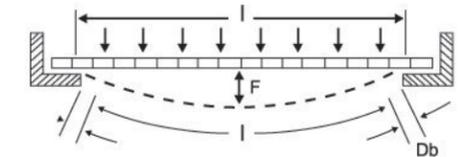


La profundidad de Calce tendrá que preveer, por lo tanto, la cuota mayor entre (TD+Db) o (N+ETA); donde:

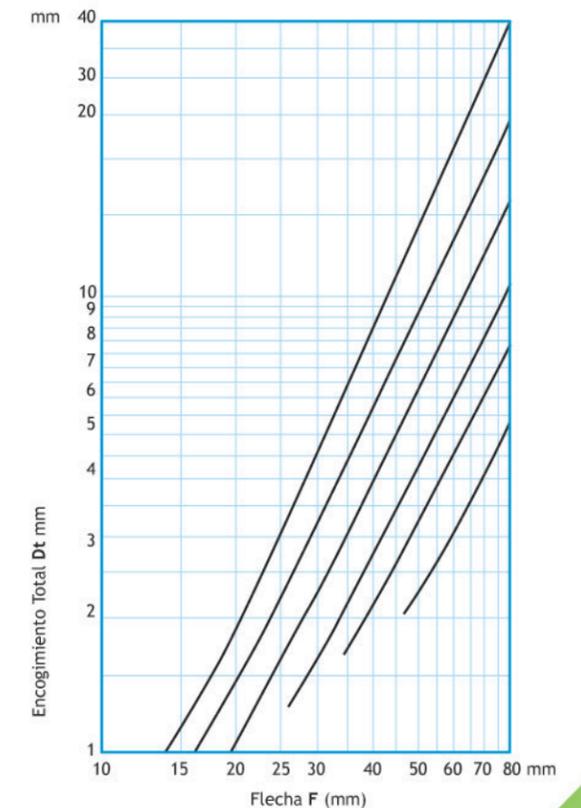
- TD= Variación por dilatación térmica
- Db= Encogimiento virtual bajo carga
- N= Repisa libre (paredes cortadas después de la última costilla alveolar.
- ETA= Seguridad, por lo menos 10 mm después de la última costilla.

### CALCULOS ESTRUCTURALES

#### ENCOGIMIENTO VIRTUAL DURANTE LA INFLEXIÓN



- I = Ancho
- F = Flecha
- Db = Encogimiento lateral
- DI = Encogimiento total



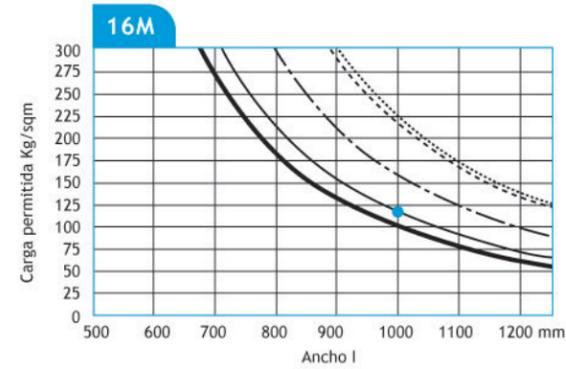


### CONSEJOS PRACTICOS

#### EJEMPLO DE CALCULO

Los diagramas de carga admitidas para la placa MACROLUX® han sido calculados en base a una flecha máxima de 5% del lado corto de la placa, por razones de seguridad y de estética.

Espesor de la placa=16 mm con perfil "M"; dimensiones 1 x 1,5 mt (ancho l= 1 mt; largo L=1,5 mt); carga aceptable requerido 100 kg/m<sup>2</sup>.



#### FASE 1

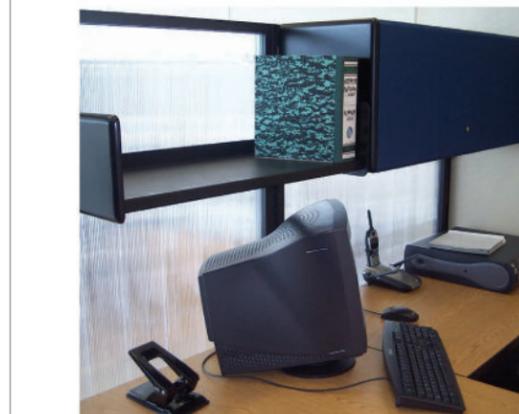
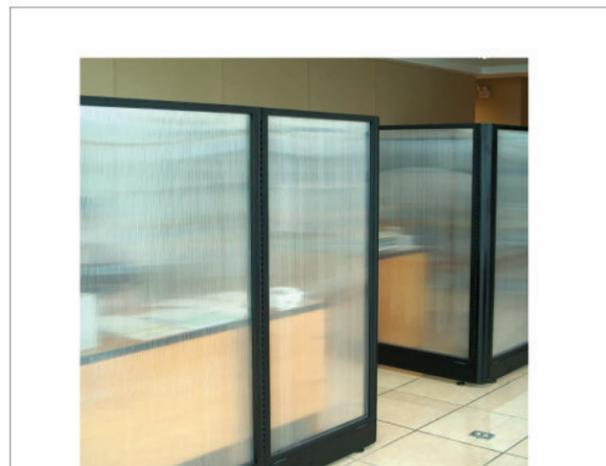
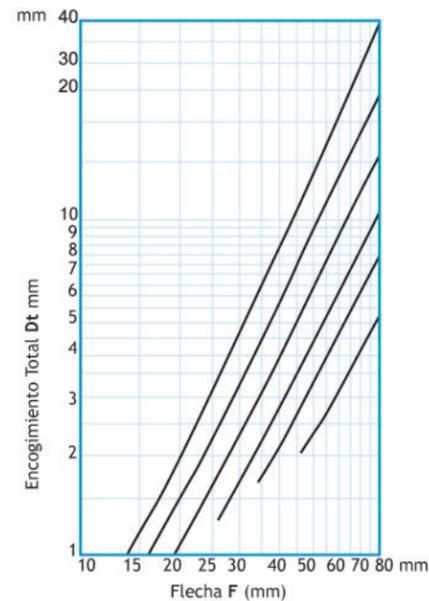
##### VERIFICAR QUE LA PLACA TENGA LA CARGA NECESARIA

Verificar en la gráfica 16M que para el ancho 1000 mm la curva 1,5 esté encima de 100 kg/m<sup>2</sup>, sino elegir una placa más resistente o disminuir las dimensiones de la placa.

#### FASE 2

##### CALCULO DEL ENCOGIMIENTO VIRTUAL DEBAJO DE LA CARGA

La flecha F para la carga máxima es igual al 5% del ancho y por consiguiente 50mm. Encontrar el punto de la flecha F=50 mm y de la curva por la dimensión l=1 mt. El encogimiento virtual total es igual a 6 mm, el encogimiento lateral Db (utilizarse para el cálculo de la profundidad del Galce) es igual a 3 mm.



Los 14 puntos para el manejo y montaje de la lámina de MACROLUX® Multi:

1. La cara de la lámina con protección contra rayos UV es la que tiene impreso en azul el símbolo MACROLUX®



2. Retirar la película protectora inmediatamente después del montaje de lámina.



3. Sustituir las cintas temporales por cinta sólida o cinta ventana de aluminio.

4. Utilizar perfiles de aluminio y/o PC para fijar la lámina perimetralmente. Tomar en cuenta la carga adicional por viento.

5. En caso de perforar las láminas, utilizar brocas bien afiladas y no hay que olvidar la dilatación y contracción de las placas por temperatura. Perforar sólo cuando sea imprescindible. Para fijar las láminas, se recomienda utilizar botones para polycarbonato.

6. Para cortar, puede utilizarse una sierra circular a 1600 RPM con un disco de dientes rectos y usar un tope.

7. Antes del montaje, se deberá comprobar que las juntas, productos de limpieza, etc. no dañen las láminas. NO se deben de utilizar empaques de PVC plastificado.

8. Tomar en cuenta que las láminas de MACROLUX® se dilatan 3mm por metro lineal.

9. No se debe de caminar sobre las láminas de MACROLUX®.

10. Tomar en cuenta el radio mínimo recomendado al curvarse en frío.

11. Evitar la tensión, las vibraciones y el esfuerzo, ya que limitan la vida útil de MACROLUX®. Respetar estrictamente las cargas permitidas.

12. Para permitir el drenado de la condensación y evitar la contaminación con partículas dentro de las celdas, se deberán colocar de forma vertical y colocar cinta ventana y cinta sólida de aluminio a todo lo ancho de la lámina.



13. Las láminas se pueden cortar con herramientas tradicionales de corte para madera y metal. Sin embargo, para cortes limpios, se recomienda un cortador longitudinal no motorizado.

14. Utilizar silicón neutro como sellador para las láminas. No utilizar silicones acéticos.

15. Se deberá evitar perforar la lámina lo más posible, se recomienda su fijación perimetralmente.

NOTA: Nunca utilice empaques o sellos de PVC plastificado ya que la migración del plastificante dañará de forma irreversible al MACROLUX®.

### TRANSPORTACIÓN

Al transportar MACROLUX® de más de 2 metros de ancho es recomendable que las uñas del montacargas tengan al menos las mismas medidas del pallet de madera, ya que de lo contrario éste podría desclavarse y provocar daños al producto.

### MANEJO

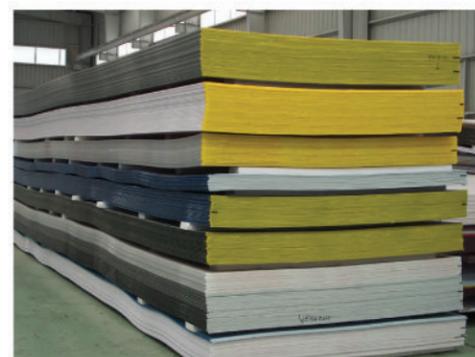
Manejar MACROLUX® es muy sencillo y sólo se deben tener algunas precauciones básicas, como evitar, en lo posible, que se tallen las láminas una contra otra, ya que esto puede ocasionar estática y con ello adherencia de partículas del medio ambiente.

Las láminas de MACROLUX® siempre deberán almacenarse en forma horizontal y nunca colocarse directamente en el suelo sin una superficie plana para evitar su deformación antes de ser instaladas.

### AMACENAJE

Es recomendable no exponer a la intemperie las láminas de MACROLUX®, aun cuando estas se encuentren dentro de su bolsa de protección original.

Lo anterior es para evitar que la película de protección individual se pegue más al MACROLUX® o exista condensación en las celdas, lo que haría muy difícil limpiarlas debido a su tamaño pequeño.



### CORTE Y PERFORACIÓN

MACROLUX® no es fácil de perforar, lo que sólo se logrará con una broca bien afilada.

En lo posible, debe evitarse perforar el MACROLUX®, ya que debido a su expansión y contracción los barrenos se tornarán ovalados, provocando con ello filtración y otros problemas. Para evitar esas molestias el cliente puede consultar a su representante autorizado de Imsa Plastics, quien le proporcionará opciones de acuerdo a la necesidad planteada.

Para cortarlo deberá usarse una sierra manual o eléctrica. El cortado se tendrá que realizar a lo ancho de las nervaduras, mientras que para hacerlo a lo largo sólo será necesaria una navaja bien afilada y sopletear los alveolos de la lámina con aire comprimido.

### LIMPIEZA

MACROLUX® cuenta con las ventajas de no requerir mantenimiento y de ser muy fácil su limpiar, con dos veces al año que se limpie será más que suficiente.

Es recomendable utilizar jabón neutro que no contenga abrasivos ni disolventes y enjuagar con agua y trapos suaves. Para tallar es recomendable utilizar sólo esponja sintética.

Para desmanchar se puede ocupar alcohol o gasolina, pero nunca debe olvidarse enjuagar con agua en abundancia. Nunca deben utilizarse navajas o utensilios punzo cortantes, ya que dañarían permanentemente el producto.



### SEGURIDAD

Con los productos celulares MACROLUX® Multi se pueden construir cubiertas y ventanas de seguridad muy ligeras.

La reducción de peso en comparación con otros materiales transparentes tradicionales es muy notable, permitiendo un ahorro considerable en las estructuras de apoyo y en la mano de obra, y, al mismo tiempo, ofreciendo elevada seguridad.

Debido a su elevada resistencia al choque en comparación con el vidrio u otros materiales plásticos, los productos MACROLUX® Multi no se estrellan y, por lo tanto, evitan causar lesiones. Esta característica de seguridad es garantía adicional para los instaladores y su entorno.

En conclusión MACROLUX® es ideal para edificaciones industriales, pero también sociales, como son escuelas, gimnasios y edificios públicos, entre otras muchas otras aplicaciones.

### ALGUNAS RECOMENDACIONES

Las películas protectoras de MACROLUX® evitan que se maltrate la lámina durante su transporte y manejo, pero es recomendable que sean retiradas inmediatamente después de su instalación, de lo contrario el sol provocará que se adhieran al producto y sea difícil retirarlas. MACROLUX® soporta grandes esfuerzos y tensiones, pero es importante que se respeten estrictamente las cargas permitidas y los radios de curvatura recomendados, de lo contrario la garantía no será válida.

Después de realizar un corte y antes de instalarlo es recomendable limpiar el producto con aire comprimido y evitar el contacto con herrajes de PVC blando.

#### CLÁUSULA LEGAL SOBRE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE IMSA PLASTICS

La información 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.



**IMSA PLASTICS**

Niquel 9210  
Complejo Industrial Mitras  
García, Nuevo León, México C.P. 66023  
Teléfono: (+52 81) 8381.0642  
Fax: (+52 81) 8381.0114

México  
Teléfonos: (+52 55) 5373.7926 y 27  
Fax: (+52 55) 5373.7994

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