



Guía técnica de PALSUN®

Plancha plana de policarbonato sólido

Contenido

Gama de productos PALSUN®	3
Dimensiones estándar	3
Colores	4
Propiedades físicas	5
Resistencia a impactos	6
Características ópticas	7
Propiedades de transmisión solar	8
Tecnología SolarSmart™	9
Características térmicas	10
Protección contra los efectos nocivos de la radiación UV	11
Propiedades acústicas	11
Resistencia al clima	12
Inflamabilidad	12
Recomendaciones generales para trabajar con PALSUN®	13
Determinación de las dimensiones requeridas de las planchas	14
Instalación	18
Sujeción mecánica	22
Pautas generales de fabricación	23
Serrar y cortar	23
Ruteo	27
Perforación	28
Acabado	29
Limpieza	30
Moldeado en frío	31
Termoformado	32
Impresión	36
Resistencia química	37
Adhesivos y selladores	41
Selección de la plancha adecuada de PALSUN®	41

Gama de productos PALSUN®

Algunas de las características del producto a continuación se pueden combinar. Entre en contacto con su distribuidor de Palram para obtener más información.

Producto	Descripción	Características y aplicaciones
PALTUF®	Plancha plana de policarbonato sólido estabilizado anti UV, de uso general.	Recomendada para uso en interiores únicamente.
PALSUN®	Plancha plana de policarbonato sólido con capa de protección anti UV en un lado.	Adecuado para aplicaciones exteriores e interiores.
PALSUN® UV2	Plancha plana de policarbonato sólido con capa de protección anti UV en ambos lados.	Recomendada para aplicaciones que involucran exposición a rayos UV en ambos lados (por ejemplo, cajas de luz exteriores).
PALSUN® en relieve	Plancha plana de policarbonato sólido con texturas de superficie opcionales: En relieve (E-102), prismática, celda-cabello, mate: efecto antirreflejo.	Recomendada para aplicaciones que involucran exposición a rayos UV en ambos lados (por ejemplo, cajas de luz exteriores).
PALSUN® FR	Plancha con mayor índice de resistencia al fuego (por ejemplo, UL 94 V-0).	Recomendada para aplicaciones en áreas pobladas.
PALSUN® – Solar Control	Plancha con capa de bloqueo térmico integrada. Esta capa reflectante metálica transmite menos radiación infrarroja y reduce la acumulación de calor.	Disponible con 20, 35 o 50% de transmisión de luz.
PALSUN® Breeze	Este avanzado tono SolarSmart™ de bloqueo térmico ofrece una visión transparente debido a su alta claridad.	Se puede adaptar para lograr diferentes transmisiones de luz y calor.
PALGARD™	Plancha con capa resistente a la abrasión en uno o ambos lados.	Recomendada para aplicaciones en áreas de alto tráfico, ambientes químicos agresivos o aquellos que requieren propiedades antivandalismo.
PALSHIELD™	Panel de contención y antibalas.	Recomendado para aplicaciones de seguridad en bancos e instalaciones gubernamentales, instituciones públicas, estaciones de servicio y tiendas de conveniencia.

Notas:

1. Todas las planchas mencionadas arriba se suministran con una película protectora de polietileno (PE) en ambos lados (un lado a pedido), con el lado protegido contra rayos UV claramente marcado. Esta película debe retirarse inmediatamente después de la instalación.
2. Para obtener instrucciones y recomendaciones de transporte, manejo y almacenamiento, consulte las [Pautas de manejo y almacenamiento de planchas Palram](#).
3. Las planchas PALSUN están respaldadas por una garantía limitada de 10 años, disponible a pedido.
4. La mayoría de las planchas PALSUN están disponibles en forma transparente, translúcida u opaca, en una variedad de colores, ya sea en forma estándar o por encargo.

Dimensiones estándar*

Espesor (mm)	Ancho x Longitud (mm)	Acabado de la superficie				
		Liso Ambos lados	En relieve Ambos lados	Mate Un lado	Celda-cabello Un lado	Prismática Un lado
1	1220 x 2440	✓		✓		
1,5	1250 x 2440	✓	✓	✓		
2	1220 x 2440	✓	✓	✓		
2,5 - 6	1250 x 2440	✓	✓	✓	✓	✓
8 - 12,7	2050 x 3050	✓				
2 - 18	2450 x 3050	✓				

*Otras dimensiones y especificaciones están disponibles a pedido y sujetas a una cantidad mínima.

Colores

Grupo de colores	Descripción	Colores
Claro	Transmite hasta un 90% de luz natural, lo que resulta en una alta iluminación dentro de la estructura.	Claro
Transparente	Colores de baja turbidez que ofrecen una alta claridad. Breeze e Smart son colores SolarSmart™ que reducen la acumulación de calor y permiten una visión clara a través de la plancha (ver la página 9 para obtener más detalles sobre los productos SolarSmart).	
Translúcida	<p>Ópalo blanco: Transmite un 11 - 50% del espectro visible con alta dispersión de luz, produce una iluminación suave y uniforme dentro de la estructura.</p> <p>Difusor: Transmite un 50% del espectro visible con alta dispersión de luz, produce una iluminación consistente y difusa dentro de la estructura.</p> <p>LB (Caja de luz): Plancha difusora para señales luminosas y aplicaciones de visualización, ofrece 44 - 50% de transmisión de luz.</p>	
Opaco*	Colores que transmiten muy poca o nada de luz.	

*Sujeto a cantidades mínimas. Los colores personalizados y las transmisiones de luz también están disponibles a pedido.

**Los colores que se muestran arriba son una reproducción del color real. Para representar con precisión los colores, comuníquese con su distribuidor de Palram y solicite un fragmento como muestra de color.



SolarSmart™ - Eficiencia energética

Los colores de SolarSmart™, de eficiencia en el consumo de energía, rompen la relación tradicional entre la transmisión de luz y el coeficiente de sombra. Los paneles SolarSmart™ bloquean la energía infrarroja que causa la acumulación de calor y transmiten "luz fría" que reduce los costos de aire acondicionado e iluminación.

Transmite más luz natural visible y ahorra energía.



El bloqueo de las emisiones infrarrojas reduce la acumulación de calor.

Panel de SolarSmart™

Propiedades físicas

La siguiente tabla muestra las propiedades físicas de las planchas PALSUN y PALTUF de 3 mm (0,12 pulgadas).

Propiedad	Método**	Condiciones (tradicional en EE.UU.)*	Unidades - SI (tradicional en EE.UU.)*	Valor (tradicional en EE.UU.)*
Características físicas				
Densidad	D-792		g/cm ³ (lb/ft ³)	1,2 (75)
Absorción de agua	D-570	24 hr. @ 23°C	%	0,15
Mecánica				
Fuerza de tensión de rendimiento	D-638	10 mm/min (0,4 pulg./min)	MPa (psi)	62,5 (9,100)
Resistencia a la tracción al romper	D-638	10 mm/min (0,4 pulg./min)	MPa (psi)	65 (9,500)
Alargamiento en desempeño	D-638	10 mm/min (0,4 pulg./min)	%	6
Elongación a la rotura	D-638	10 mm/min (0,4 pulg./min)	%	>80
Módulo de elasticidad a la tracción	D-638	1 mm/min (0,4 pulg./min)	MPa (psi)	2,300 (290,000)
Módulo de flexión	D-790	1,3 mm/min (0,052 pulg./min)	MPa (psi)	2,350 (343,000)
Resistencia a la flexión en desempeño	D-790	1,3 mm/min (0,052 pulg./min)	MPa (psi)	93 (13,600)
Resistencia al impacto con muesca Izod	D-256	23°C (73°F)	J/m (ft-lbf/pulg.)	800 (15)
Resistencia al impacto con muesca Charpy	D-256	23°C (73°F)	J/m (ft-lbf/pulg.)	800 (15)
Peso de caída de impacto	ISO-6603/1b		J (ft-lbf)	158 (117)
Dureza Rockwell	D-785		Escala R/Escala M	125 / 75
Térmica				
Temperatura de servicio a largo plazo			°C (°F)	-50 a +100 (-175 a +212)
Temperatura de servicio a corto plazo			°C (°F)	-50 a +120 (-175 to +250)
Temperatura de deflexión de calor	D-648	Carga: 1.82 MPa (264 psi)	°C (°F)	135 (275)
Temperatura de ablandamiento VICAT	D-1525	Carga: 1 kg (2,2 lb)	°C (°F)	150 (300)
Coefficiente de expansión térmica lineal	D-696		mm/m °C (Mil/in. °F)	0,065 (0,036)
Conductividad térmica	C-177		W/m K (Btu-in/hr-ft ² -°F)	0,21 (1,46)
Capacidad calorífica específica	C-351		kJ/kg-°K (Btu/lb-°F)	1,26 (0,31)
Óptica				
Niebla	D-1003	Plancha transparente	%	<0,5
Transmisión de luz	D-1003	Plancha transparente	%	89
Índice de refracción	D-542	Plancha transparente		1,586
Índice de amarillez	D-1925	Plancha transparente		<1
Eléctrica				
Constante dieléctrica	D-150	50 Hz		3,0
	D-150	1 MHz		2,9
Factor de disipación	D-150	1 KHz		0,001
	D-150	1 MHz		0,01
Tiempo corto de resistencia dieléctrica	D-149	500 V/s	kV/mm (V/mil)	>30 (>770)
Resistividad de superficie	D-257	Keithley	Ohm	10 ¹⁶
Resistencia de volumen	D-257	Keithley	Ohm-cm	10 ¹⁷

*Las unidades tradicionales de EEUU de condiciones, unidades y valores se presentan en la tabla entre paréntesis.

**ASTM, excepto cuando se indique lo contrario.

Resistencia a impactos

Las planchas PALSUN se fabrican a partir de policarbonato, el componente termoplástico transparente más resistente y más versátil disponible. PALSUN tiene 200 veces más resistencia al impacto que el vidrio, ofreciendo una excelente protección contra disturbios públicos, roturas y penetraciones o actos de vandalismo.

PALSUN puede resistir a ataques con piedras, palos, martillos y objetos arrojados, y aún así conservar su forma original y mantener su integridad con muescas mínimas en su superficie.

La magnitud del daño depende de la masa y la energía del objeto y también del grosor de la plancha. Las planchas PALSUN conservarán estas propiedades de absorción de energía en un amplio rango de temperatura (50° to + 100° C).

Método de objeto en caída

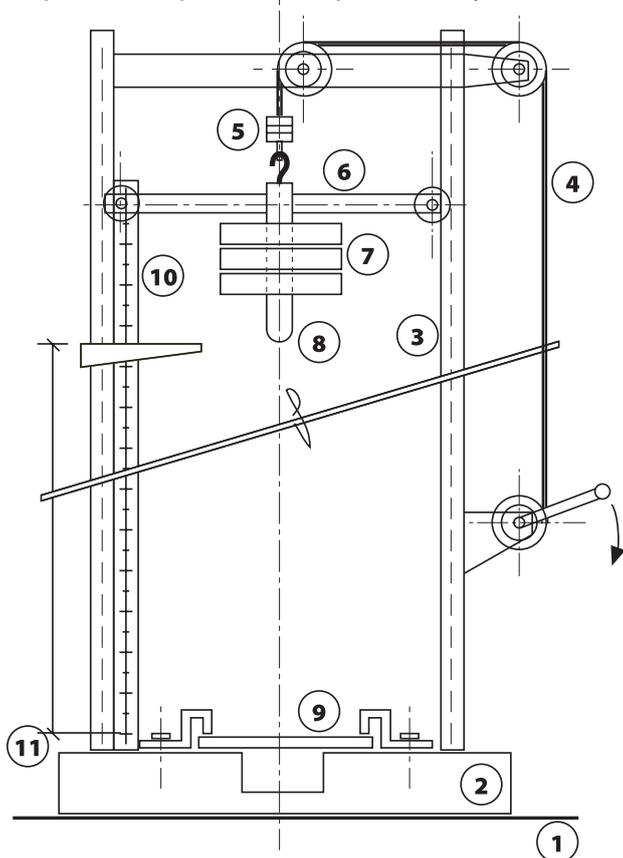
Se emplea un incremento de energía uniforme durante la prueba. La energía se reduce o aumenta de acuerdo al incremento uniforme después de analizar cada muestra dependiendo del resultado (aprobación/falla) observado en la muestra previamente probada. Un objeto de 20 mm de diámetro, con un peso de 8 kg, con una punta redondeada, se eleva a cierta altura y se suelta para caer sobre una muestra de tamaño determinado.

Principios: La resistencia al impacto está determinada por el peso y la altura, que son datos conocidos. El ajuste se realiza alterando la altura mientras se utiliza una masa constante.

E50: 50% de energía de falla de impacto. Se trata de la energía que hará que falle el 50% de las muestras analizadas.

N.B.:** Sin roturas. La energía requerida para quebrar la muestra es mayor que la que puede producir el objeto de prueba.

Dispositivo de prueba de impacto de objeto en caída (figura esquemática)



Leyenda

1. Piso nivelado
2. Base estabilizada
3. Guías de apoyo
4. Mecanismo de elevación
5. Mecanismo de desconexión
6. Barra guía
7. Peso variable
8. Un objeto en caída con cabeza de diámetro de 20 mm
9. Muestra probada
10. Barra de calibrado
11. Altura de caída variable

Energía típica de falla de impacto de las planchas PALSUN®*

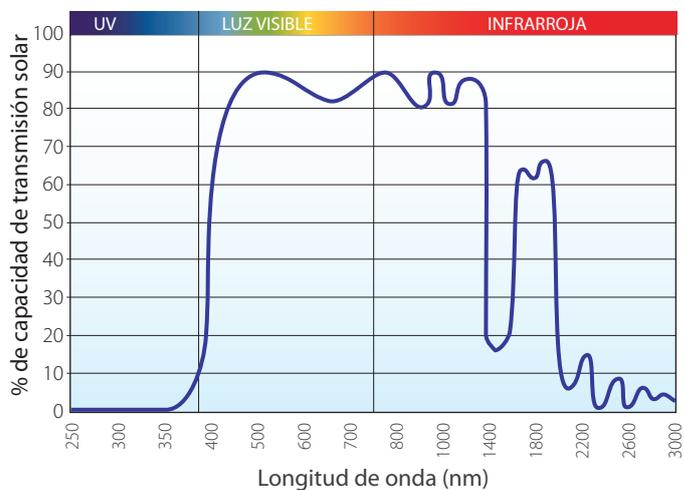
Espesor mm	Energía en la falla E ₅₀ (Joules)	Tipo de falla
2	110	100% dúctil
3	150	100% dúctil
4	190	100% dúctil
5	290	100% dúctil
6	400	100% dúctil
8 - 18	N.B.**	N.B.**

*De acuerdo a las normas ISO 6603/1 1985(E): Determinación del comportamiento multiaxial al impacto de plásticos rígidos.

Características ópticas

Bloqueo de radiación ultravioleta (UV): las planchas de PALSUN bloquean completamente la radiación UV potencialmente dañina y una parte significativa de la radiación infrarroja (IR). En el rango de luz visible, una plancha PALSUN clara de 3 mm "(0,125 pulgada) de grosor típico transmite aproximadamente el 89% (promedio) de luz incidente, como se ve en el gráfico adjunto.

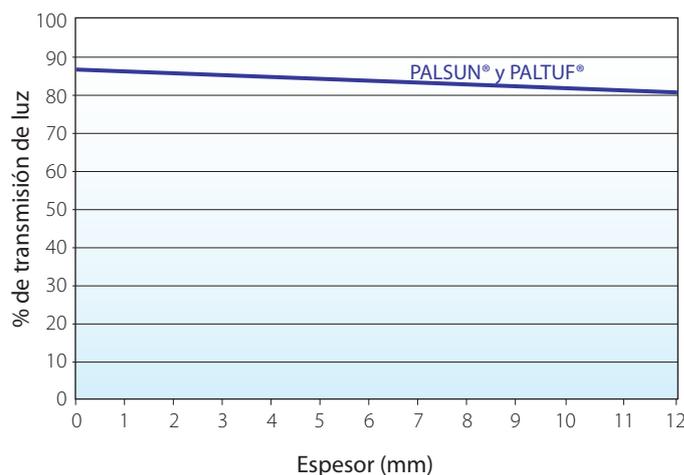
Figura 2:
Capacidad de transmisión solar de PALSUN®
Transparente 3 mm



Transmisión de luz de acuerdo al espesor

La transmisión de luz disminuye ligeramente al aumentar el espesor (consulte la tabla a continuación).

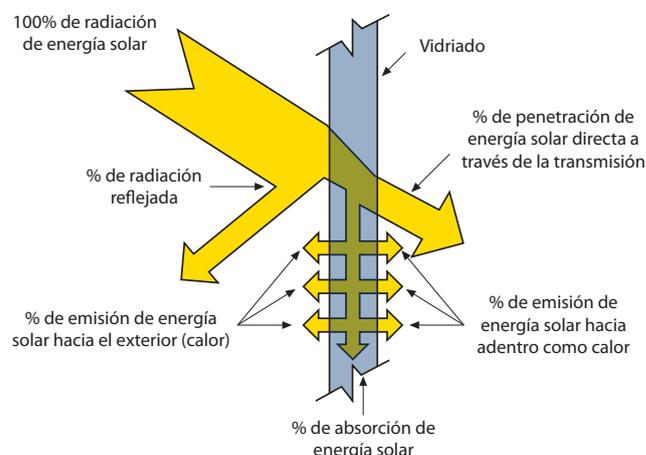
Figura 3: Transmisión de luz de acuerdo al espesor



Propiedades de transmisión solar

La transmisión de energía solar es una consideración extremadamente importante cuando se trata de materiales transparentes. La ubicación geográfica y las propiedades térmicas/ópticas típicas del vidrio específico son los principales factores que influyen en la ganancia de calor solar. Se pueden usar diversos tipos de planchas PALSUN, texturadas, teñidas, opalinas, difusas y con bloqueo de calor SolarSmart™ para proporcionar la cantidad y calidad exacta de la luz deseada. Cada uno de estos productos transmite diferentes cantidades de luz directa en diferentes niveles de difusión de la luz, lo que puede ayudar a difundir la luz a través de la estructura o el recinto. Las planchas también varían en sus valores de índice de selectividad (SI), que determina la eficiencia con la que se mantiene el aislamiento del calor, permitiendo que entre más "luz fría" (consulte la [página siguiente](#) para obtener más información sobre los productos SolarSmart™). Aunque los colores y los tintes reducen el porcentaje de luz visible transmitida a través de las planchas, la energía solar todavía es absorbida por el propio vidrioado y a su vez, se transfiere por convección y radiación IR lejana desde el vidrioado caliente al edificio. Las planchas PALSUN con superficies en relieve o mate o con colores difusores, disminuyen el brillo y la luz más hostil, evitando daños por irradiación directa. Sin embargo, la energía solar todavía se transmite y aumenta la ganancia de calor solar dentro de la estructura.

Figura 4: Comportamiento esquemático de la radiación solar a través del material transmisor de luz



Color*	% de transmisión de luz ASTM D-1003	% de opacidad ASTM D-1003	Ganancia de calor solar (SHGC) ASTM E-424-71	Coefficiente de sombreado ASTM E-424-71
Claro	90	<1	0,87	1,00
	20	<1	0,45	0,52
Bronce	35	<1	0,56	0,64
	50	<1	0,65	0,75
Solar Grey	20	<1	0,44	0,51
	35	<1	0,56	0,64
Blanco ópalo	50	<1	0,65	0,75
	28	100	0,32	0,37
Difusor blanco	80	100	0,87	1,00
Solar Ice	20	100	0,37	0,45
Solar Control	20	67	0,33	0,36
	35	52	0,45	0,52
Solar Olympic	50	50	0,54	0,61
	20	35	0,41	0,47
Smart Green	35	20	0,52	0,60
	50	63	0,63	0,73
Smart Blue	70	42	0,58	0,67
Bluish Breeze	70	42	0,57	0,65
	70	42	0,55	0,63

*Los valores en la tabla anterior corresponden a planchas de 3 mm. Más información sobre productos adicionales está disponible bajo pedido.

Terminología utilizada en la tabla

Radiación solar: El espectro solar varía de 300 nm a 2400 nm. Incluyendo radiación UV, visible e infrarrojo cercana.

Radiación de luz visible: La porción del espectro de luz cuya longitud de onda varía de 400 nm a 780 nm.

% de transmisión de luz (ASTM D-1003): Porcentaje de luz visible incidente que pasa a través de un objeto.

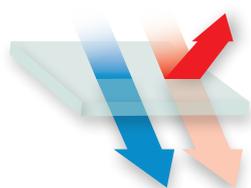
% de ganancia de calor solar (SHGC): El porcentaje de radiación solar incidente transmitida por un objeto que incluye la transmisión solar directa, más la parte de la absorción solar re-irradiada hacia adentro.

Coefficiente de sombreado (ASTM E424-71): La relación entre la radiación solar total transmitida por un material dado y la transmitida por el vidrio normal, cuya transmisión de luz es del 87%. Se puede calcular aproximadamente por: $\%ST + (0,27 \times \%SA) = \%ST_t \quad SC = (1,15 \times ST_t)/100$.

Tecnología SolarSmart™ - Luz de día eficiente



Disfrute la luz
sin calor



Promoviendo la eficiencia energética y el bienestar

La tecnología SolarSmart resiste a la transmisión estándar de la energía solar en planchas transparentes y permite especificaciones de color y transmisión solar más versátiles de acuerdo al proyecto. A diferencia de los tintes normales, las planchas y paneles SolarSmart admiten más luz natural, al mismo tiempo que reflejan la radiación infrarroja que genera calor. Esta característica rompe el vínculo tradicional entre el coeficiente de sombreado y la transmisión de luz, permitiendo una perspectiva diferente sobre la especificación de la luz natural en el diseño arquitectónico.

Los tintes de SolarSmart permiten un mejor uso de la iluminación natural sin sacrificar los interiores. Más luz natural da como resultado un ambiente más saludable y productivo. Esta tecnología también promueve ahorro de energía mediante la reducción de los requisitos de iluminación y de aire acondicionado.



Especificación de color

Los tintes SolarSmart™ se pueden aplicar a cualquier plancha de policarbonato transparente o sistema de paneles de Palram, incluido PALSUN. Los tintes SolarSmart pueden combinarse con cualquier color para adaptarse al aspecto y las propiedades solares deseadas.

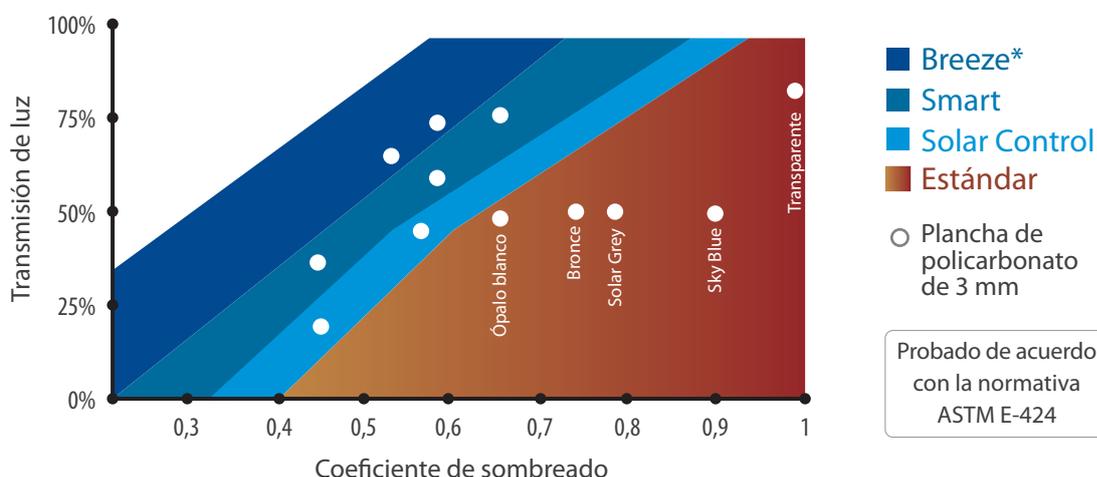


Grupos de tecnología

La gama de productos SolarSmart incluye tres grupos de tecnología, cada uno de los cuales tiene diferentes características y apariencia. Para obtener más información, consulte el folleto de tecnología SolarSmart™.

Comparación de eficiencia

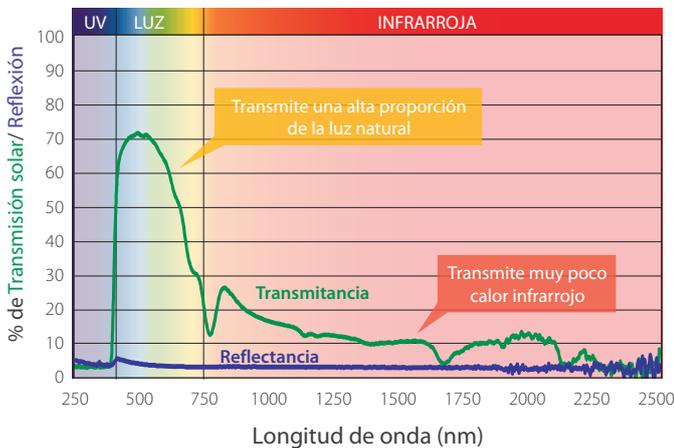
El gráfico a continuación demuestra la eficiencia de los productos SolarSmart en comparación con las planchas de colores transparentes estándar y claras. El gráfico muestra cómo los tintes SolarSmart™ permiten una mayor transmisión de luz, al mismo tiempo que mantienen o disminuyen los valores del coeficiente de sombreado.



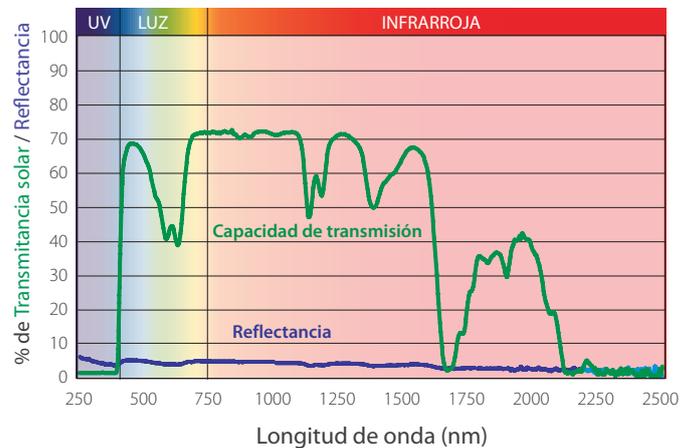
Bloqueo térmico con alta claridad de PALSUN® Breeze

El vidriado PALSUN con tinte Breeze transmite abundante luz natural (70%), al mismo tiempo que absorbe/bloquea una gran parte de la radiación infrarroja, lo que reduce significativamente la acumulación de calor dentro de la estructura. PALSUN Breeze también ofrece una vista clara debido a su alta transparencia, lo que no es común en productos que bloquean el calor.

PALSUN® 3 mm Breeze 70% LT
Gráfico de rendimiento solar (250 - 2.500 nm)



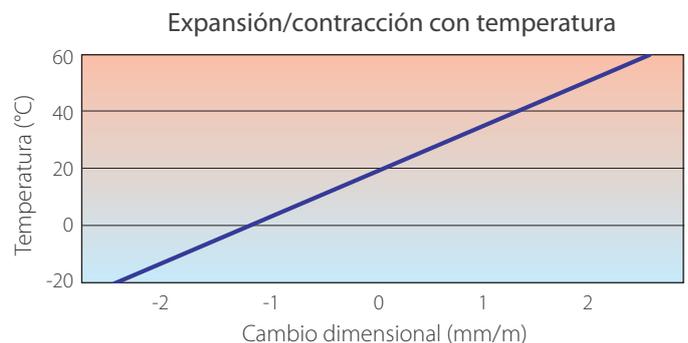
PALSUN® 3mmTrans. Azul 68% LT
Gráfico de rendimiento solar (250 - 2.500 nm)



Características térmicas

Expansión térmica

La expansión térmica de las planchas PALSUN es superior a la del vidrio. Este importante factor debe tenerse en cuenta al montar las planchas. El gráfico de la derecha muestra el grado de expansión/contracción como una función de la temperatura.



Temperatura de servicio

El rango de temperatura que permite que se retienen las características de PALSUN se extiende de -50°C a +120°C (-60°F a +250°F) por períodos cortos y de -50°C a +100°C (-60°F a +210°F) por largos períodos. Este rango de temperaturas hace que las planchas PALSUN sean adecuadas para el uso en la mayoría de los climas.

Aislamiento térmico

En días muy calurosos, la temperatura de la superficie de la plancha puede alcanzar hasta 60° C (140° F). El valor de U caracteriza el grado de transmisión térmica que ofrece un material de vidriado dado, por lo que los valores U más altos se asocian con materiales que son aislantes débiles y producen una mayor pérdida de calor. La siguiente tabla compara los valores U del vidrio y planchas PALSUN de espesores equivalentes. Las planchas más gruesas de un material dado ofrecerán un mayor aislamiento térmico y se caracterizarán por un valor U más bajo y una pérdida de calor reducida. Para cualquier espesor dado, el valor U de la plancha PALSUN es inferior al del vidrio. Esto significa que la pérdida de calor en el interior del edificio, así como la penetración del calor o el frío en un edificio, será menor si se vidriara con PALSUN que al usar vidrio. Esto puede resultar en una reducción significativa en los costos de energía, tanto para la calefacción en invierno como para el aire acondicionado durante el verano. Tenga en cuenta que el uso de planchas Solar Control también aislará, aunque también reducirá los costos de aire acondicionado debido a la reflexión infrarroja cercana y la reducción de la acumulación de calor.

Aislamiento térmico de PALSUN® vs. Vidrio

Esesor mm	Esesor pulg	Valor U de PALSUN (W/m ² ·K)	Valor U del vidrio (W/m ² ·K)
3	0,12	5,7	5,1
5	(0,20)	5,19	5,72
6	(0,24)	5,07	5,68
8	(0,31)	4,48	5,60
10	(0,39)	4,63	5,52
12	(0,47)	4,43	5,45

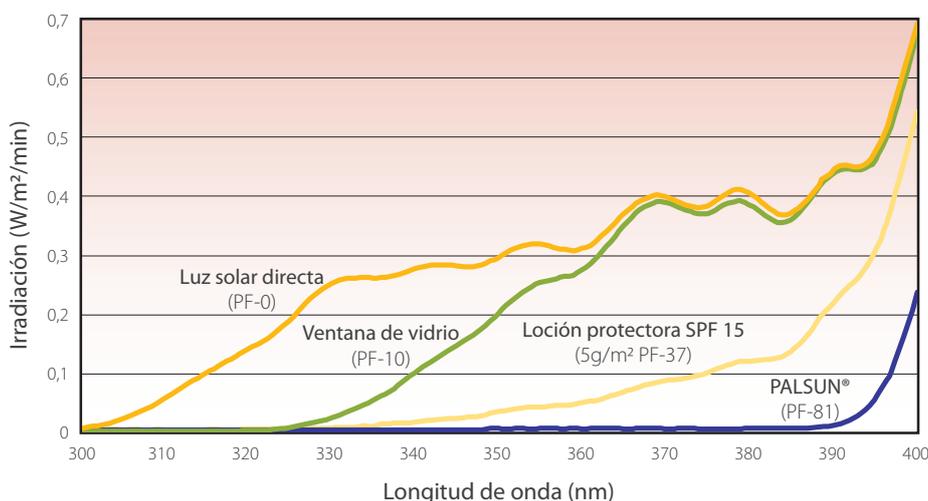
Protección contra los efectos nocivos de la radiación UV

La exposición a la radiación ultravioleta (UV) solar es ampliamente conocida como un problema de salud importante. Durante un tiempo se pensó que los efectos adversos estaban asociados con la radiación solar UV en el rango de 280 - 315 nm (UV-B). Sin embargo, en los últimos años se ha hecho evidente que la exposición a la radiación UV-A (315 - 400 nm) también es perjudicial. Además del cáncer de piel, el envejecimiento prematuro se ha asociado con la exposición a los rayos UV-A. Tanto las porciones UV-A como UV-B del espectro UV son bloqueadas por las planchas PALSUN. Este análisis de la radiación UV dañina se puede observar en la siguiente figura.

Una comparación de la protección contra UV ofrecida por PALSUN y la ofrecida por el protector solar se indica en el gráfico a la derecha. Tenga en cuenta que ninguna barrera es tan efectiva como las planchas PALSUN. La actividad de PALSUN a continuación estará más protegida que la que ofrece la aplicación apropiada de protector solar, aunque este último es suficiente en casi todos los casos. La palabra clave en la oración anterior es apropiado. El protector solar aplicado incorrectamente u olvidarse de aplicarlo dará como resultado niveles indeseables de exposición. Además, se debe tener en cuenta que los factores de protección se calculan sobre la base de la exposición a la radiación UV-B. Todavía no existe una forma de calcular la protección contra la exposición de radiación UV-A. También se debe tener en cuenta que las formulaciones que solo bloquean la radiación UV-B todavía se están comercializando. Al jugar o nadar debajo de PALSUN, la protección siempre es completa. Al nadar, no existe el peligro de que la protección se lave o desaparezca. En los últimos diez años, también se ha documentado que la exposición a los rayos UV también puede causar daño oftalmológico, específicamente dañando las córneas. Usar gafas de sol fabricadas en policarbonato protege los ojos. Sin embargo, la mayoría de las personas se quitan las gafas cuando entran a una piscina. Este es un factor que los grupos públicos y privados deben tener en cuenta al contemplar una opción de cobertura.

Irradiación UV a través de varias barreras de protección

(PF = Factor protector)



Propiedades acústicas

Aunque pesa solo la mitad que un panel de vidrio de tamaño equivalente, el vidriado de PALSUN ofrece propiedades de aislamiento de sonido similares, al mismo tiempo que resistencia al impacto mucho mayor. Estas propiedades combinadas hacen que el vidriado de PALSUN sea el material preferido para barreras de sonido transparentes: liviano, fácil de mantener o reemplazar si es necesario, altamente transparente y a prueba de vandalismo.

La tabla de la derecha muestra el rendimiento acústico del acristalamiento de PALSUN en comparación al vidrio.

Aislamiento acústico de las planchas PALSUN® según EN 1793

Espesor mm	Reducción de sonido dB
12	31
15	33

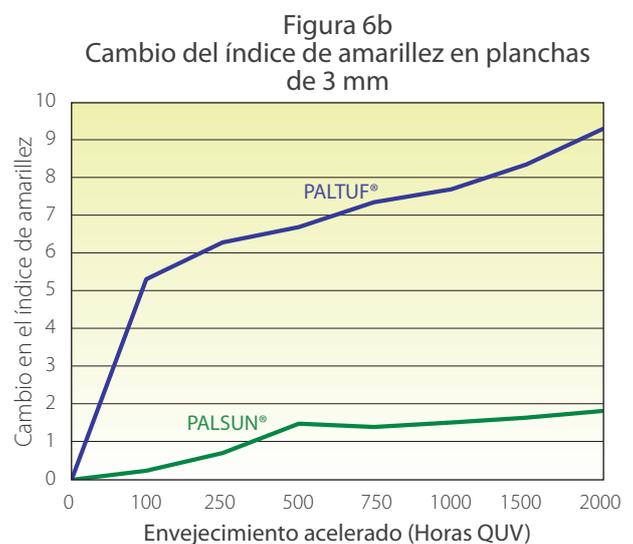
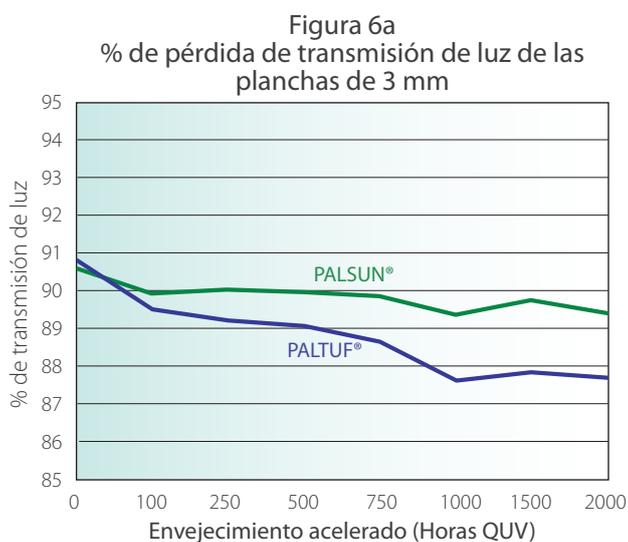
Resistencia al clima

La radiación solar UV ataca a muchos materiales polímeros. La tasa de deterioro y agrietamiento en la superficie exterior variará para los diferentes polímeros. El agua, la suciedad, la contaminación del aire, los productos químicos, etc., aceleran la erosión. La magnitud de dicho deterioro depende de factores ambientales como la ubicación, la altitud, las condiciones climáticas locales, la contaminación del aire, etc. La primera indicación inicial es la coloración amarillenta, seguida de una reducción significativa de transmisión de luz y resistencia estructural.

Todas las planchas PALSUN (excepto las designadas PALTUF, que están estabilizadas contra los rayos UV) se fabrican con una capa protectora contra rayos UV coextruida en uno o dos lados. Esta capa protectora asegura una larga vida útil de servicio. Las planchas PALSUN conservan su dureza y calidad óptica bajo una exposición intensa a los rayos UV, con una reducción mínima de sus propiedades.

2000 horas de pruebas de exposición acelerada de intemperie (exposición a rayos UV, QUV - ASTM G154), que simulan 20 años de exposición en climas cálidos y soleados, dan como resultado una disminución menor en la transmisión de luz y un ligero aumento en el índice de amarillez de PALSUN. Los cambios en la hoja PALTUF estabilizada contra rayos UV son mayores.

El efecto de QUV en las hojas PALSUN y PALTUF de 3 mm aparece en los gráficos a continuación.



Inflamabilidad

General

Como cualquier material termoplástico, PALSUN eventualmente se derrite y se quema bajo el intenso calor del fuego directo. Sin embargo, PALSUN no propaga la llama, y se solidifica y se auto extingue tan pronto como se retira la llama directa. PALSUN no produce humos ni gases tóxicos cuando se quema.

PALSUN® FR

PALSUN FR es una plancha plana de policarbonato sólido ignífuga con índices de inflamabilidad mejorados. Los aditivos retardadores de ignición la hacen prácticamente incombustible. Cuando la llama entra en contacto con la plancha, solo se quemará y finalmente se derretirá, solidificándose rápidamente cuando se retire la fuente de calor directa. Los goteos no encienden otros materiales combustibles, ya que en realidad no se queman.

Extracción de humos y calor.

En una combustión real a gran escala, cuando el vidrioado superior de PALSUN (como por ejemplo tragaluces) se expone a un calor intenso, se ablandará a 150° -160°C y producirá aberturas en el vidrioado, lo que permite al calor y el humo escapar. Las temperaturas reducidas dentro de la estructura ayudan a extinguir el fuego.

Clasificaciones de inflamabilidad

PALSUN y PALSUN FR se clasifican como se muestra en la siguiente tabla, según las pruebas realizadas por laboratorios de prueba independientes certificados.

PALSUN®	
Estándar	Clasificación*
EN 13501	B, s1, d0
NFP 92501, 4	M2 (1,5 to 12 mm)
BS 476/7	Clase 1y
UL-94	V2 (archivo e221255)
ASTM D-635	CC1

PALSUN® FR	
Estándar	Clasificación*
UL-94	V-0

*Depende del espesor Para obtener más información, entre en contacto con su distribuidor PALSUN.

Recomendaciones generales para trabajar con PALSUN®

Manipulación y almacenamiento

1. Las planchas PALSUN deben transportarse y almacenarse horizontalmente, sobre una superficie plana y resistente cuyas dimensiones sean iguales o más grandes que las planchas más grandes.

Las planchas deben asegurarse al pallet durante el transporte y el manejo en el sitio de trabajo. Se recomienda apilar las planchas junto a las planchas más largas en la parte inferior y las más cortas en la parte superior, sin dejar ninguna parte saliente sin soporte.

2. Cuando mueva un pallet con un montacargas, siempre use horquillas del mismo largo o mayor que el ancho de las planchas. Las horquillas más cortas que se usan en un pallet más ancho pueden dañar las planchas.

3. Las planchas de PALSUN se suministran de fábrica en paquetes, envueltos en polietileno blanco hermético. El envoltorio debe retirarse lo más próximo posible en el tiempo al momento real de la instalación (o uso).

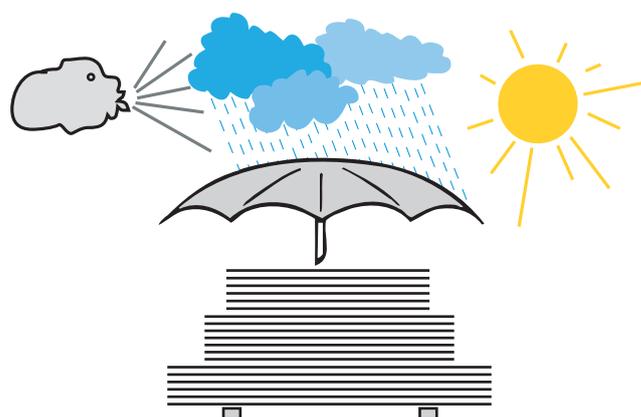
El almacenamiento de las planchas debe realizarse en un lugar cubierto, seco y ventilado, alejado de la luz solar directa y la lluvia.

4. Evite la exposición prolongada a la luz solar directa, que puede causar la acumulación excesiva de calor. El calentamiento a largo plazo puede ablandar la máscara protectora de polietileno, fusionarla con la cara de la plancha y dificultar o incluso imposibilitar la extracción.

5. Evite dejar las planchas almacenadas sin envolver. La suciedad puede acumularse en las planchas y/o sus bordes, atraídos por las cargas electrostáticas en las mismas, lo que requiere tiempo y mano de obra adicionales para la limpieza antes de la instalación.

6. Siempre que sea necesario almacenar el pallet a la intemperie, cúbralo con una lámina de polietileno opaco blanco, cartón o cualquier otro material aislante, teniendo cuidado de cubrir la pila por completo.

Figura 7: Almacenar planchas de PALSUN®



Determinación de las dimensiones requeridas de las planchas

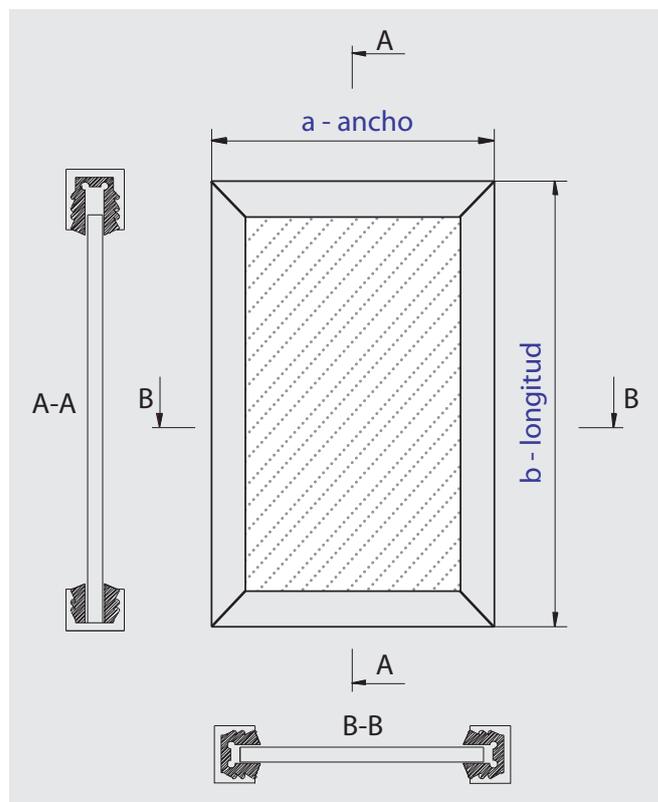
La siguiente información se presenta para ayudar a ordenar las dimensiones requeridas.

Determinación del tamaño de la plancha

Debido a la expansión térmica, las planchas PALSUN y PALTUF deben cortarse con precisión a longitudes predeterminadas más pequeñas que las dimensiones del marco. Al final del marco, se debe dejar espacio para la expansión. Las siguientes tablas y diagramas ayudan a calcular las dimensiones de plancha requeridas. Además, se presenta una tabla que muestra el espacio libre de expansión necesario para diversos tamaños de planchas PALSUN y PALTUF.

Determinación del espesor

Para determinar el espesor requerido, la siguiente tabla muestra el espesor requerido de la plancha para una carga y ancho dados (en el lado estrecho de la plancha).



Ancho de plancha recomendada PALSUN®

Tabla de carga de viento/nieve para 4 lados planos sujetos, panel simple, tramo sencillo

Espesor	Carga (kg/m ²)	Relación Longitud/Ancho (b/a)				
		Ratio 1:1	Relación 1,25:1	Relación 1,5:1	Relación 1,75:1	Relación 2:1
4 mm	50	985	875	820	795	785
	75	860	765	715	695	685
	100	780	695	650	630	620
	125	725	645	605	585	575
	150	685	605	570	550	540
	175	650	575	540	525	515
	200	620	550	515	500	490
5 mm	50	1235	1090	1025	995	980
	75	1075	955	895	870	855
	100	980	865	815	790	775
	125	910	805	755	730	720
	150	855	755	710	690	680
	175	810	720	675	655	645
	200	775	685	645	625	615
6 mm	50	1450	1300	1225	1200	1175
	75	1300	1150	1075	1050	1025
	100	1175	1025	975	950	925
	125	1090	965	910	885	865
	150	1025	910	850	830	815
	175	975	865	810	790	775
	200	925	825	775	755	740

Ancho recomendado del panel PALSUN® – 4 lados sujetos (continuación)

Espesor	Carga kg/m ²	Relación Longitud/Ancho (b/a)				
		Ratio 1:1	Relación 1,25:1	Relación 1,5:1	Relación 1,75:1	Relación 2:1
8 mm	50	1975	1750	1625	1590	1575
	75	1725	1525	1425	1390	1375
	100	1565	1390	1300	1270	1250
	125	1455	1290	1210	1180	1160
	150	1375	1210	1140	1110	1090
	175	1300	1150	1080	1050	1035
	200	1250	1100	1035	1005	990
10 mm	50	2050	2050	2050	1990	1960
	75	2050	1910	1795	1740	1715
	100	1960	1735	1630	1580	1555
	125	1820	1610	1515	1465	1445
	150	1710	1515	1425	1380	1360
	175	1625	1440	1355	1310	1290
	200	1555	1375	1295	1255	1235
12 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	1955	1895	1870
	125	2050	1935	1815	1760	1735
	150	2050	1820	1710	1655	1630
	175	1950	1730	1625	1575	1550
	200	1865	1655	1555	1505	1480
14 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	2050	2050	2050
	125	2050	2050	2050	2050	2025
	150	2050	2050	2000	1930	1900
	175	2050	2000	1890	1835	1810
	200	2050	1925	1810	1755	1730
15 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	2050	2050	2050
	125	2050	2050	2050	2050	2050
	150	2050	2050	2050	2050	2025
	175	2050	2050	2025	1950	1925
	200	2050	2050	1925	1875	1850
18 mm	50	2050	2050	2050	2050	2050
	75	2050	2050	2050	2050	2050
	100	2050	2050	2050	2050	2050
	125	2050	2050	2050	2050	2050
	150	2050	2050	2050	2050	2050
	175	2050	2050	2050	2050	2050
	200	2050	2050	2050	2050	2050

*Para los datos de carga de viento en unidades de N/m², multiplique el valor por 10 (por ejemplo, 40 kg/m² = 400 N/m²).

Notas:

1. Para la instalación con abrazaderas de 2 lados, consulte la columna de proporción 2:1.
2. La tabla se refiere a diversas proporciones de longitud (b) y ancho (a) y es válida tanto para carga de nieve como de viento.
3. La tabla se refiere a los paneles Palsun de 4 lados sujetos e instalados planos.
4. La profundidad del lecho debe tener un mínimo de 20 mm.
5. Los valores se calculan de acuerdo con el criterio de desviación de L/20 del valor corto.
6. La tabla no se refiere a las desviaciones del peso propio que pueden causar problemas estéticos.
7. La tabla no se refiere a la flexibilidad de la plancha cuando se instala verticalmente.
8. Los datos en la tabla se refieren a la dimensión corta.

Ancho de panel PALSUN® recomendado para instalación curva - Métrico

Máximo recomendado en la distancia de centro entre los arcos de apoyo

Espesor	Relación de curvatura de la plancha	Máxima recomendada en la distancia central entre arcos de soporte De acuerdo con las cargas de viento/nieve a continuación (mm)							
		Cargas de viento/nieve uniforme (kg/m ²)							
		50	80	100	120	150	200	250	300
4 mm	700	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	900	2050	2050	1850	1650	1500	1350	1200	1000
	1100	2050	1900	1750	1600	1450	1250	1050	900
	1300	1950	1800	1650	1480	1320	1180	1000	820
	1500	1800	1650	1500	1380	1200	1050	900	750
	1800	1650	1580	1420	1320	1120	950	820	700
	2000	1580	1480	1350	1250	1050	880	750	650
	2200	1500	1400	1300	1180	980	800	680	600
	2800	1350	1250	1180	1100	900	720	600	NA
	4000	1200	1050	950	850	780	650	450	NA
6000	850	780	720	650	600	450	NA	NA	
5 mm	900	2050	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750
	1100	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1300	2050	2050	2050	2050	1950	1750	1600	1450
	1500	2050	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400
	1800	2050	2050	1950	1850	1750	1550	1350	1150
	2000	2050	1950	1850	1750	1550	1350	1150	1050
	2200	1950	1850	1750	1650	1500	1300	1100	1000
	2800	1600	1500	1400	1300	1200	1050	900	750
	4000	1400	1300	1200	1100	1000	850	750	600
6000	1200	1050	950	850	750	600	450	NA	
6 mm	1100	2050	2050	2050	2050	2050	2000	1900	1750
	1300	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1500	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600	1450
	1800	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1500	1350
	2000	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400	1250
	2200	2050	1950	1850	1750	1650	1500	1350	1200
	2800	1700	1600	1500	1400	1300	1150	1000	850
	4000	1600	1500	1400	1300	1150	1000	850	720
6000	1480	1380	1300	1200	1.080	920	780	620	
8 mm	1500	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1800	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1500
	2000	2050	2050	2050	2000	1900	1750	1600	1450
	2200	2050	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400
	2500	2050	2050	1920	1850	1720	1580	1420	1280
	2800	2050	1950	1820	1720	1600	1450	1300	1150
	4000	1950	1820	1720	1620	1500	1350	1200	1000
	6000	1820	1680	1520	1380	1250	1100	950	780
10 mm	1800	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650
	2200	2050	2050	2050	2050	2000	1850	1700	1550
	2800	2050	2050	2050	1950	1800	1750	1600	1450
	4000	2050	2050	2000	1900	1780	1620	1480	1320
	6000	2050	1920	1820	1720	1550	1400	1250	1100
12 mm	2200	2050	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800
	2800	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650
	4000	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1480
	6000	2050	2050	2050	1950	1720	1580	1420	1280

*Ver notas en la página anterior

Ancho de panel PALSUN® recomendado para instalación curva - tradicional EE.UU.

Máximo recomendado en la distancia de centro entre los arcos de apoyo

Espesor		Relación de curvatura de la plancha (mm)		Máximo recomendado en la distancia de centro entre los arcos de apoyo De acuerdo con las cargas de viento/nieve a continuación (pulg.)									
				Carga de viento/nieve uniforme (psf)									
Pulg.	mm	Pulg.	Ft.	10	15	20	25	30	40	50	60		
5/32"	4 mm	28	2'-4"	81	81	81	81	81	75	69	63		
		36	3'	81	81	73	65	59	53	48	40		
		44	3'-8"	81	75	69	63	57	50	42	36		
		52	4'-4"	77	71	65	58	52	47	40	36		
		59	4'-11"	71	65	59	54	48	42	36	36		
		71	5'-11"	65	62	56	52	45	38	33	28		
		79	6'-7"	62	58	53	50	42	35	30	26		
		87	7'-3"	59	55	51	47	39	32	27	24		
		110	9'-2"	53	50	47	44	36	29	24	NA		
		158	13'-2"	48	42	38	34	31	26	18	NA		
236	19'-8"	34	31	29	26	24	18	NA	NA				
13/64"	5 mm	36	3'	81	81	81	81	81	81	75	69		
		44	3'-8"	81	81	81	81	81	75	69	63		
		52	4'-4"	81	81	81	81	77	69	63	57		
		59	4'-11"	81	81	81	77	73	67	61	55		
		71	5'-11"	81	81	77	73	69	61	53	46		
		79	6'-7"	81	77	73	69	61	53	46	42		
		87	7'-3"	77	73	69	65	59	51	44	40		
		110	9'-2"	63	59	55	51	48	42	36	30		
		158	13'-2"	55	51	48	44	40	34	30	20		
		236	19'-8"	48	42	38	34	30	20	450	NA		
1/4"	6 mm	44	3'-8"	81	81	81	81	81	79	75	69		
		52	4'-4"	81	81	81	81	81	75	69	63		
		59	4'-11"	81	81	81	81	75	69	63	57		
		71	5'-11"	81	81	81	77	71	65	59	53		
		79	6'-7"	81	81	77	73	67	61	55	50		
		87	7'-3"	81	77	73	69	65	59	53	48		
		110	9'-2"	67	63	59	55	51	46	40	34		
		158	13'-2"	63	59	55	51	46	40	34	29		
		236	19'-8"	58	54	51	48	43	37	31	21		
		5/16"	8 mm	59	4'-11"	81	81	81	81	81	75	69	63
71	5'-11"			81	81	81	81	77	71	65	59		
79	6'-7"			81	81	81	79	75	69	63	57		
87	7'-3"			81	81	81	77	73	67	61	55		
98	8'-2"			81	81	76	73	68	62	56	50		
110	9'-2"			81	77	72	68	63	57	51	46		
158	13'-2"			77	72	68	64	59	53	48	40		
236	19'-8"			72	66	60	54	50	44	38	31		
13/32"	10 mm			71	5'-11"	81	81	81	81	81	77	71	65
				87	7'-3"	81	81	81	81	79	73	67	61
		110	9'-2"	81	81	81	77	71	69	63	57		
		158	13'-2"	81	81	79	75	70	64	58	52		
		236	19'-8"	81	76	72	68	61	55	50	44		
1/2"	12 mm	87	7'-3"	81	81	81	81	81	81	77	71		
		110	9'-2"	81	81	81	81	81	77	71	65		
		158	13'-2"	81	81	81	81	77	71	65	58		
		236	19'-8"	81	81	81	77	68	62	56	51		

Notas para las tablas "Ancho de panel recomendado de PALSUN® para instalación curva":

1. Las planchas de vidrioado de PALSUN deben instalarse con sus bordes curvos sostenidos en los arcos de soporte, con un ajuste de borde de 15 a 25 mm (5/8" a 1"), dependiendo del tramo, además de un espacio de expansión térmica de 2-3 mm (3/32"- 1/8").
2. Las planchas delgadas de hasta 6 mm (1/4") se pueden doblar como paneles de vidrioado relativamente cortos, de 2 m a 3 m con un ancho de 1000 a 120 mm (6'7" a 10' de largo, 40" a 48" de ancho). Las planchas gruesas de 8 mm (5/16") y superiores se pueden curvar en frío solo como paneles largos especiales de 4 m a 7 m (13'2" a 23'), particularmente cuando se instala un ancho completo de 2050 mm (6'9") o similar.
3. Los arcos y abrazaderas de soporte deben soportar las cargas máximas permitidas sin dificultad.
4. Los tramos de menos de 500 mm (20") generalmente no son prácticos para un método de instalación de este tipo.
5. El valor de relación más bajo indicado es el radio mínimo permitido para esa plancha específica de PALSUN.
6. Las extensiones indicadas son adecuadas para la mayoría de las estructuras estacionarias comunes, bajo presión o cargas de elevación. Estructuras especiales, como las cubiertas móviles de piscinas, pueden usar extensiones más anchas, sujetas a aprobación previa.

Instalación

Elección del marco

Las planchas de PALSUN y PALTUF se pueden montar en la mayoría de los marcos existentes de madera, PVC rígido, aluminio u otros metales. Se recomienda usar embalaje de neopreno o EPDM (nunca use PVC blando) para asegurar la plancha en el marco, en lugar de fijarla con tornillos. También se admiten tiras de sellado de caucho butílico o sellador de silicona (PALRAM ha probado y recomienda Dow Corning Q3-7098 o Q3-3793 y Novasil S 64). Para obtener una lista de adhesivos y selladores compatibles, consulte "Adhesivos y selladores recomendados para planchas de policarbonato" de Palram.

Ajuste de la plancha a las dimensiones del marco

("c" y "d" se refieren a la dimensión indicada en el diagrama que se muestra a continuación).

Si la dimensión del marco "c" o "d" es: Recortar la plancha a:

300 mm (11,8 pulg.)	1 mm (0,04 pulg.)
300 mm (11,8 pulg.) - 700 mm (27,6 pulg.)	2 mm (0,08 pulg.)
700 mm (27,6 pulg.) - 1000 mm (39,4 pulg.)	3 mm (0,12 pulg.)
1000 mm (39,4 pulg.) - 1300 mm (51,2 pulg.)	4 mm (0,16 pulg.)
1300 mm (51,2 pulg.) - 1700 mm (66,9 pulg.)	5 mm (0,20 pulg.)
1700 mm (66,9 pulg.) - 2000 mm (78,7 pulg.)	6 mm (0,24 pulg.)
2000 mm (78,7 pulg.) - 2300 mm (90,6 pulg.)	7 mm (0,28 pulg.)
2300 mm (90,6 pulg.) - 2700 mm (106 pulg.)	8 mm (0,31 pulg.)
2700 mm (106 pulg.) - 3000 mm (118 pulg.)	9 mm (0,35 pulg.)

Espesor requerido de la plancha para el ancho dado de plancha* y profundidad de rebaje. ("a" y "e" se refieren a las dimensiones indicadas en el diagrama que se muestra a continuación).

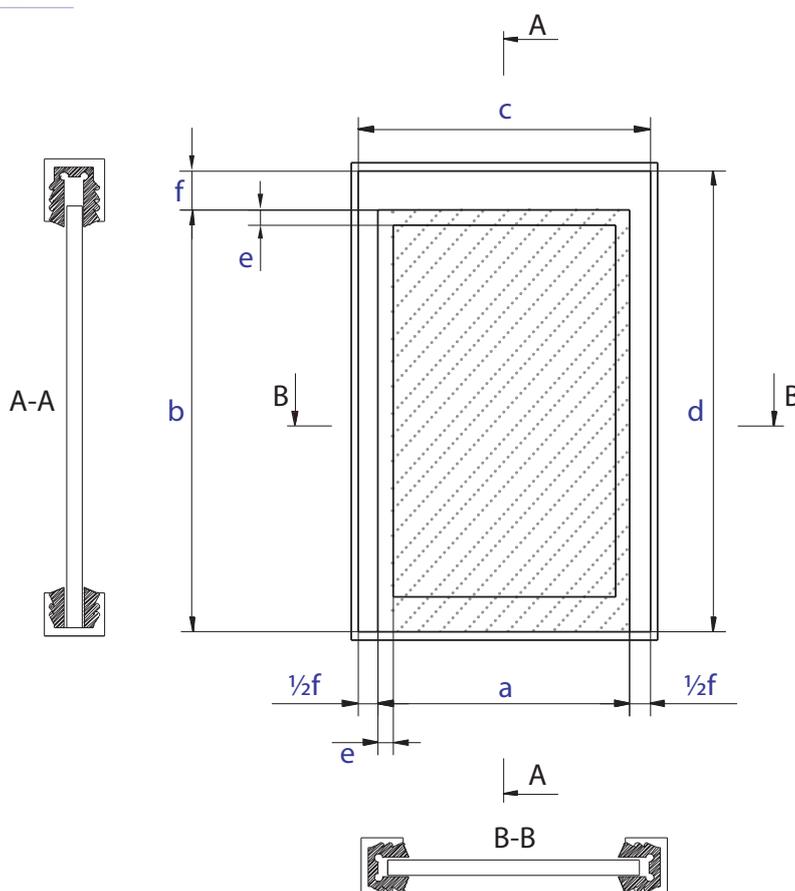
Ancho* (a)	Espesor	Profundidad del rebaje (e)
700 mm (28 pulg.)	3 mm (0,12 pulg.)	15-20 mm (0,6 - 0,8 pulg.)
900 mm (35 pulg.)	4 mm (0,16 pulg.)	15-20 mm (0,6 - 0,8 pulg.)
1100 mm (43 pulg.)	5 mm (0,20 pulg.)	15-20 mm (0,6 - 0,8 pulg.)
1300 mm (51 pulg.)	6 mm (0,24 pulg.)	20-30 mm (0,8 - 1,2 pulg.)
1500 mm (59 pulg.)	8 mm (0,31 pulg.)	20-30 mm (0,8 - 1,2 pulg.)
1700 mm (67 pulg.)	10 mm (0,39 pulg.)	20-30 mm (0,8 - 1,2 pulg.)
1900 mm (75 pulg.)	12 mm (0,47 pulg.)	20-30 mm (0,8 - 1,2 pulg.)

*El ancho se refiere a la dimensión menor.

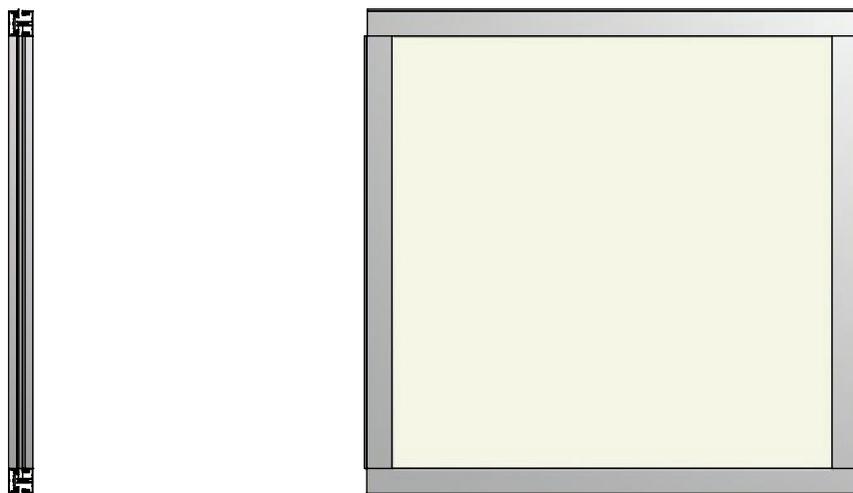
Marco de ejemplo

Leyenda

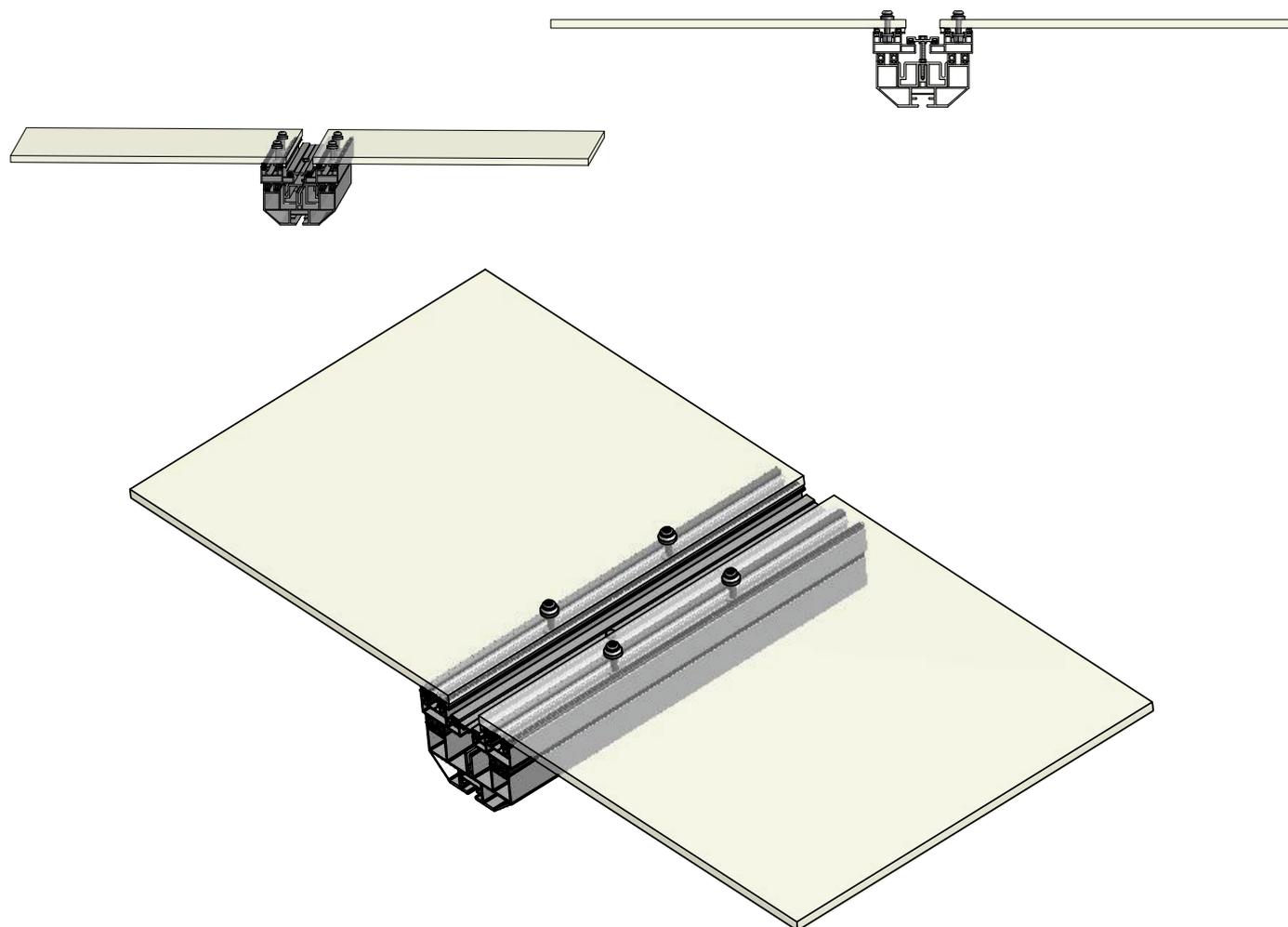
- a ... Ancho de la plancha
- b ... Longitud de la plancha
- c ... Ancho del marco
- d ... Longitud del marco
- e ... Enganche del borde
- f ... Tolerancia de expansión térmica.
- g ... Profundidad del rebaje = $\frac{1}{2}f + e$



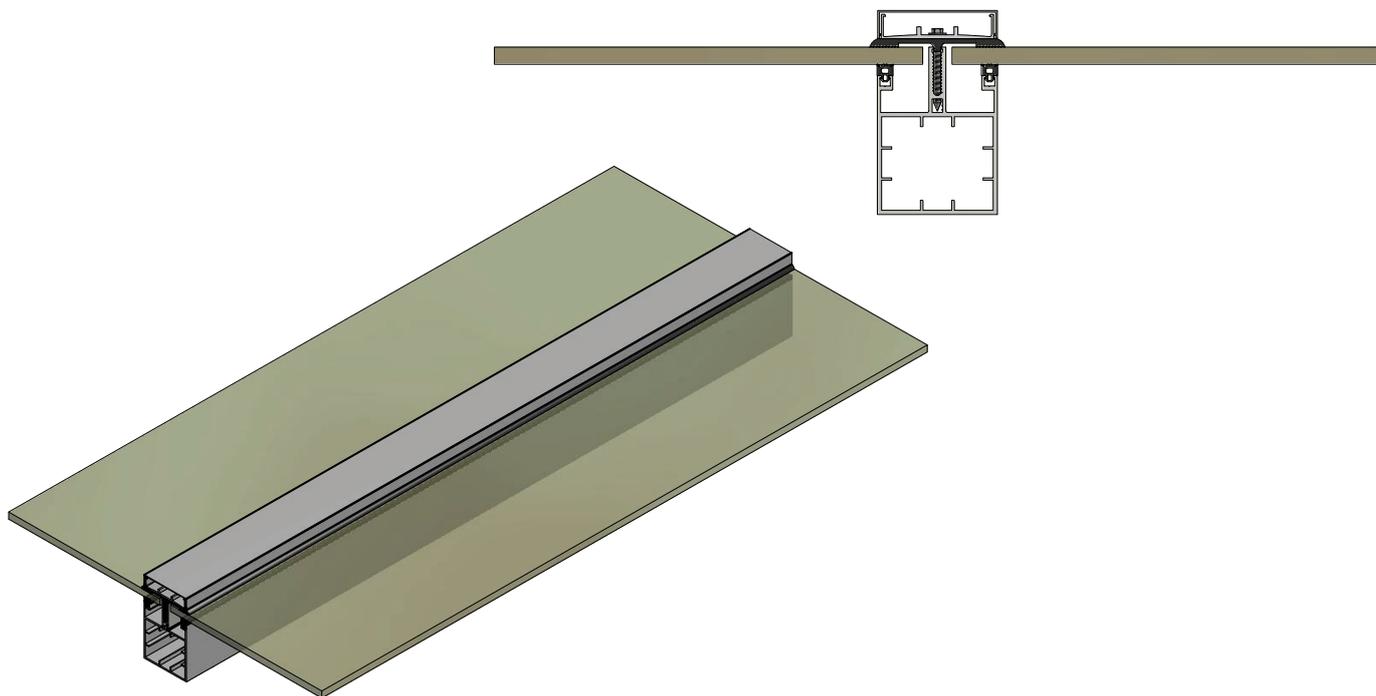
Vidriado PALSUN®



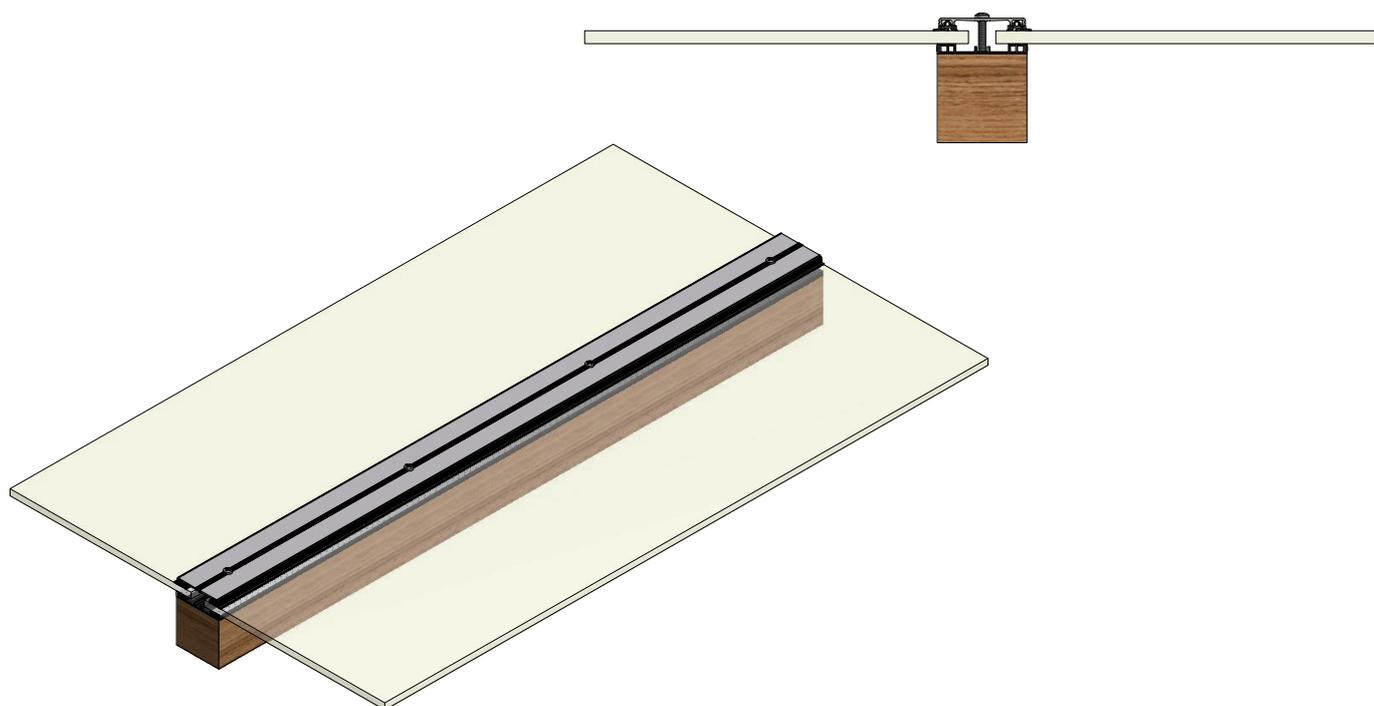
Detalle de vidriado GA-2004



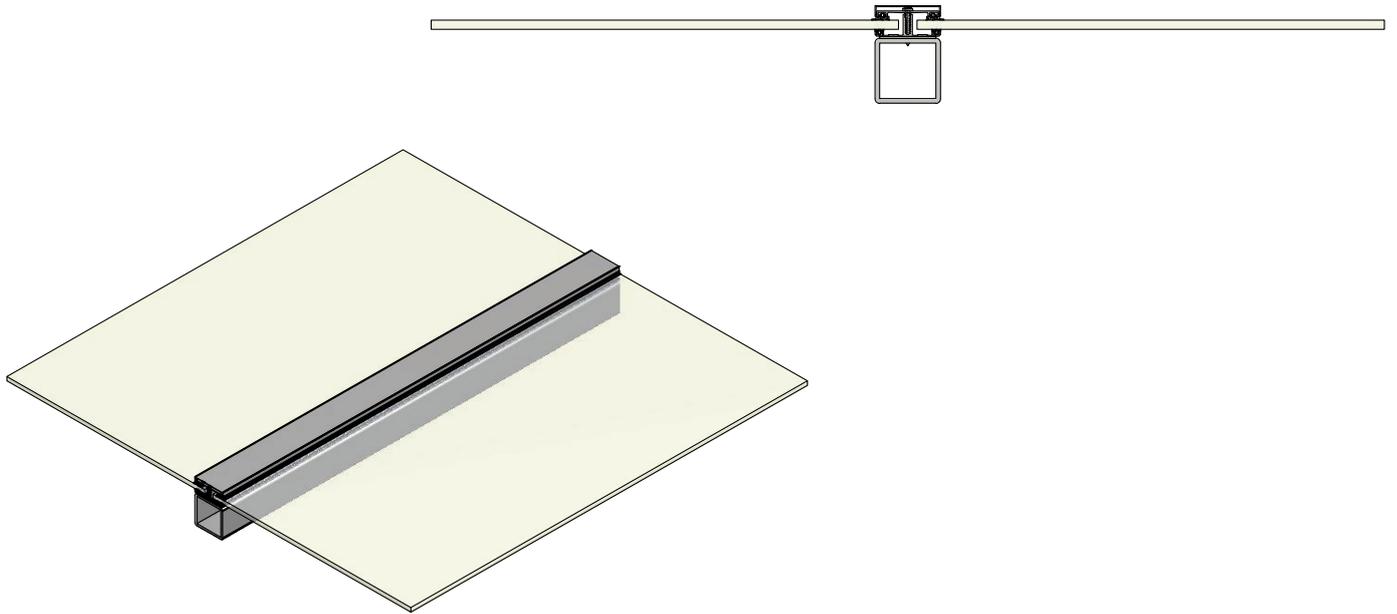
Detalle del sistema de vidriado



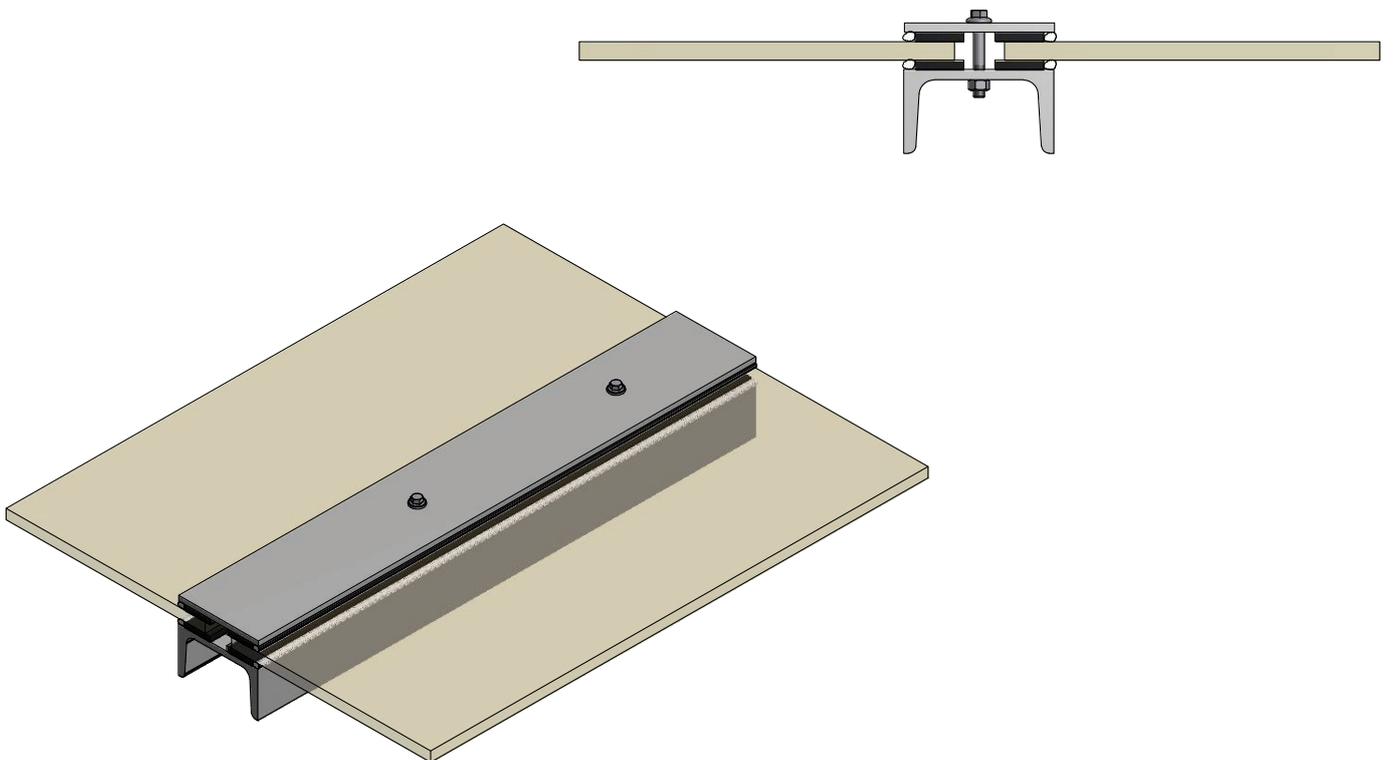
Detalle del sistema híbrido de vidriado



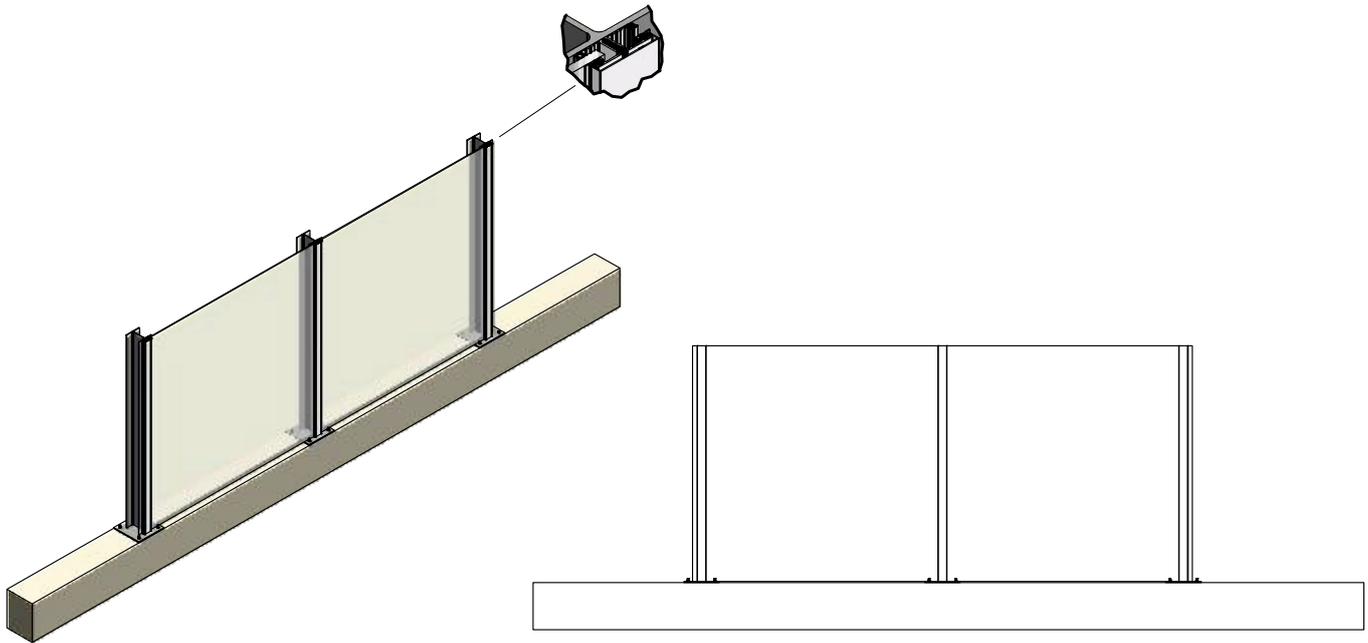
Detalle del sistema de vidriado orientado



Detalle de vidriado húmedo



Detalle del sistema de vidrioado



Sujeción mecánica

Las planchas PALSUN y PALTUF se pueden sujetar con tuercas y tornillos, siempre que se tengan en cuenta algunas observaciones:

- Nunca use remaches, ya que aplican una fuerza excesiva y podrían causar grietas en las planchas.
- Perfore siempre un orificio ligeramente mayor de 2-3 mm ($\frac{3}{32}$ " - $\frac{1}{8}$ "") para compensar la expansión térmica.
- Nunca utilice arandelas de PVC blando.
- Use arandelas de neopreno y aluminio para distribuir la carga.
- Cuando se usan sujetadores mecánicos, deben estar espaciados uniformemente para evitar la acumulación de estrés en puntos específicos.
- Con tuercas y tornillos, ajuste moderadamente y use solo materiales libres de óxido.
- Siempre que sea posible, es preferible una "plancha que flota en el marco", similar al vidrio, y sin sujetadores perforados mecánicos.

Tratamiento de planchas después de la instalación

La película de polietileno de la plancha debe retirarse después de su instalación. La película cubre la plancha para protegerla durante la manipulación, almacenamiento e instalación, aunque una vez que se instala la plancha, **debe retirarse dentro de las 24 horas posteriores a la instalación.**

Un enmascaramiento no estándar que puede dejarse en las planchas por hasta un mes y luego retirarse de inmediato está disponible a pedido especial y está sujeto a un pedido de cantidad mínima.

Las planchas de PALSUN y PALTUF se pueden limpiar siguiendo cuidadosamente las [instrucciones de la página 30](#).

Pautas generales de fabricación

Herramientas

Las planchas PALSUN se pueden tratar con herramientas eléctricas o manuales para madera o metal, siempre que estén bien afiladas y tengan la tolerancia necesaria para el mecanizado de plásticos rígidos. Sólo se deben utilizar herramientas de velocidad regulada. La velocidad más alta posible que no derrita la plancha durante el procesamiento, debido a la acumulación de calor, logrará los mejores resultados.

Las herramientas de acero de alta velocidad son adecuadas en la mayoría de los casos. Se prefieren las herramientas con punta de carburo para las líneas de producción continua.

Las herramientas deben configurarse de modo que solo los bordes de corte entren en contacto real con el material fabricado para reducir la acumulación de calor por fricción.

Enfriamiento

- No se requiere enfriamiento en condiciones de mecanizado estándar.
- Cuando sea necesario un mecanizado de alta velocidad, se puede usar agua limpia o aire comprimido para enfriar el material y la herramienta y retirar las virutas del mecanizado.
- Nunca utilice aceite o emulsiones de refrigeración, ya que pueden dañar la plancha de PALSUN.
- Para evitar las tensiones internas inducidas generadas por el sobrecalentamiento, se debe tener cuidado de mantener la acumulación de calor al mínimo.

Regulación de las medidas

Debido a la alta tasa de expansión térmica de PALSUN, que es considerablemente mayor que la de los metales, el vidrio o el concreto, las mediciones de precisión deben realizarse siempre a una temperatura ambiente de referencia fija.

Película protectora (máscara)

La película protectora de polietileno (PE) de PALSUN puede dejarse en la plancha durante la mayor parte de los procesos regulares para evitar daños en la superficie.

Marcas de fabricación

Cuando sea necesario, marque las planchas que se procesarán sobre la película de protección. Si, por alguna razón, es necesario marcar directamente sobre la plancha, use lápices de cera o rotuladores con punta de fieltro.

Marcar la superficie expuesta con rasguños de objetos afilados puede iniciar fracturas e inducir fallas en casos de carga.

Serrar y cortar

Se pueden usar una variedad de sierras eléctricas, ya sea montadas en mesas o portátiles, para serrar las planchas de PALSUN. También es posible el corte mediante cizallas o punzones. El láser o el corte con chorro de agua son menos comunes, pero también son técnicas posibles.

Mesa montada o sierras circulares portátiles

Estos tipos de sierras son ampliamente utilizados para serrar planchas de PALSUN. Existen dos tipos principales y uno del tipo portátil:

- Una mesa móvil, sierra de banco de lámina fija: preferible para serrar segmentos largos y rectos.
- Sierra de brazo radial: generalmente se utiliza para corte transversal (a lo ancho) o corte diagonal.
- Sierra circular portátil: usualmente restringida para uso en el sitio de trabajo para hacer cortes rectos, es más lenta y no tan precisa como las sierras de mesa. Este tipo de sierra se puede colocar debajo de un banco especial para funcionar como una sierra de mesa fija de operación limitada como apoyo en el sitio de trabajo.

Hojas de sierra circular

Deben ser de base hueca con dientes finos, o preferiblemente con puntas de carburo, astillado triple o biselados alternativos (Alt 1 y Alt 2, consulte las figuras 9a y 9b en la página siguiente, respectivamente), con un contacto mínimo del cuerpo de las hojas de sierra con el material cortado. Estas hojas de sierra pueden ofrecer cortes limpios y de buena calidad.

Recomendaciones generalmente aceptadas para especificaciones de hojas de sierra circulares

Propiedad	Unidades	Signo	Valor
Ángulo de tolerancia		α	10 – 20°
Ángulo de ataque		γ	5 – 15°
Ángulo alternativo de doble bisel (Alt. 1)		α°	45°
Ángulo de bisel alternativo (Alt. 2)		β°	10 – 15°
Velocidad de corte -	m/min. (ft/min)		1.000 - 3.000 (3.300 - 10.000)
Tasa de alimentación	mm/seg. pulgada/seg.		30 (1 ¹ / ₄)
Calibre delgado Paso de los dientes: 1,5 - 2,5 mm (1/16" - 3/32")	Dientes por mm (dientes por pulgada)	t	2,5 - 6 (10 - 12)
Calibre de rendimiento: Paso de los dientes: 3,2 - 12 mm (1/8" - 1/2")	Dientes por mm (dientes por pulgada)	t	6,5 - 8,5 (3 - 4)

- Notas:
- Los fabricantes de diferentes herramientas suministran dos alternativas posibles (Alt 1 y Alt 2, ver figuras 9a y 9b a continuación) como dientes biselados alternativos para hojas de sierra destinadas a cortar plásticos y ambas ofrecen cortes satisfactorios (línea 3 en la tabla).
 - Para cortar planchas de calibre delgado de menos de 2 mm de espesor, se recomienda agrupar 10 a 15 planchas, con una plancha inferior más gruesa (3-4 mm) como soporte.
 - El corte de cizalla es la opción preferible para cortar una sola plancha de calibre delgado.

Recomendaciones particulares de Palram de corte de sierra circular

Estas recomendaciones se basan en la experiencia técnica, las pruebas particulares y la vasta experiencia práctica acumulada durante los años de trabajo. Estas recomendaciones solo deben aceptarse como pautas generales.

Figura 8: Hoja de sierra circular típica (segmento)

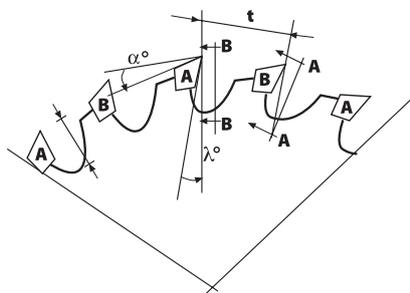


Figura 9a: ALT1 - Configuración alternativa de dientes

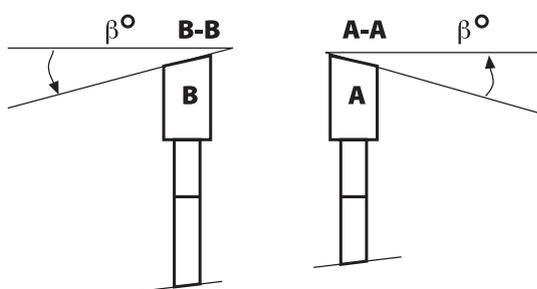
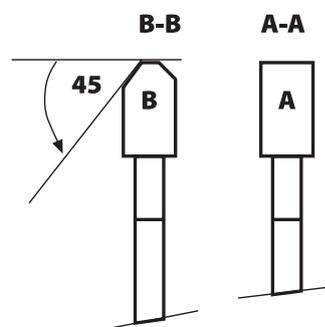


Figura 9b: ALT2 - Configuración alternativa de dientes



Especificaciones de la hoja de sierra para cortar planchas de PALSUN de hasta 5 mm de espesor

Propiedad	Unidades	Valor
Ángulo de tolerancia	mm (pulgada)	300 (12)
Nro. de dientes en la sierra		96
Espesor	mm (pulgada)	2,2 - 3.2 (3/32" - 1/8")
Ángulos de dientes		Rastrillo: 45° Tolerancia: 15° Alternativo: Izquierda – derecha
Aspecto del diente		
Velocidad	rpm	1800 - 2400

Especificaciones de la hoja de sierra para cortar espesores de planchas de PALSUN de 6 mm y superiores

Propiedad	Unidades	Valor
Ángulo de tolerancia	mm (pulgada)	350 (14)
Nro. de dientes en la sierra		108
Espesor	mm (pulgada)	2,2 - 3.2 (3/32" - 1/8")
Ángulos de dientes		Rastrillo: 10° Tolerancia: 15° Alternativo: Izquierda – derecha
Aspecto del diente		
Velocidad	rpm	1800 - 2400

- Notas:
1. Los diseños de las formas de dientes no se muestran a escala. Debe considerarse que sirven solo como una indicación.
 2. La plancha PALSUN debe colocarse sobre una base plana firme y asegurarse en su posición durante el corte.
 3. Al cortar la plancha PALSUN, se recomienda dejar la película de protección.
 4. Si la plancha cortada vibra durante el corte, se puede colocar un relleno de cartón debajo de ella para absorber las vibraciones.
 5. Al cortar PALSUN de calibre delgado, se recomienda no cortar planchas sueltas, sino serrar un paquete de 5-10 planchas al mismo tiempo, firmemente sujetos a una base estable.
 6. Se debe utilizar una velocidad de avance baja a moderada cuando las planchas se aproximan a la cuchilla, o viceversa. Una velocidad de alimentación demasiado alta puede provocar que los bordes de la plancha se deterioren, partan o rompan.

Sierra de banda

Las sierras de banda pueden usarse para cortar planchas PALSUN de la mayoría de los espesores con resultados aceptables. Las sierras de banda son herramientas de taller. En la fabricación de PALSUN, se utilizan principalmente para cortar piezas formadas o formas irregulares. También es posible cortar planchas planas en líneas rectas, pero en longitud y ancho limitados, debido a las limitaciones de la herramienta.

- Las planchas de calibre delgado se cortan mejor cuando se apilan a un grosor de 10 - 12 mm (0,4 - 0,5 pulg.)
- La hoja de sierra de banda preferible debe tener dientes ligeramente asentados, con anchos de hoja de 10 – 20 mm (0,4" - 0,8" pulg.)

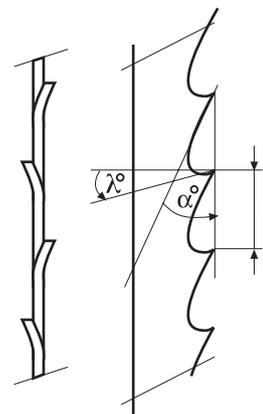


Figura 10: Configuración típica de la hoja de sierra de banda

Propiedades recomendadas de la hoja de sierra de banda

Propiedad	Signo	Unidades	Valor
Ángulo de tolerancia	α		10 – 20°
Ángulo de ataque	γ		5 – 15°
Velocidad de corte		m/min (ft/min)	1.000 – 6.000 (1.950 – 3.300)
Tasa de alimentación		mm/seg (pulgada/seg)	20 (¹³ / ₆)
Calibre delgado Paso de los dientes: 1.5-2.5 mm (¹ / ₁₆ " - ³ / ₃₆ ")	t	Dientes por mm (dientes por pulgada)	1,5 - 2,0 (12 - 18)
Calibre de rendimiento: Paso de los dientes: 3.2 - 12 mm (¹ / ₈ " - ¹ / ₂ ")	t	Dientes por mm (dientes por pulgada)	2,5 - 3,5 (7 - 10)

Notas:

1. La sierra de banda es adecuada para cortar líneas curvas y piezas formadas tridimensionales.
2. Para cortar algunos objetos moldeados de la misma forma, deben estar firmemente sujetos entre sí.
3. Un corte de sierra de banda generalmente produce un borde acabado más áspero, que debe ser alisado mediante lijado y pulido. Una lijadora de banda sin fin es la herramienta preferida para esa operación.
4. Palram recomienda usar una sierra circular para obtener mejores acabados, siempre que sea posible.

Portátiles: Sierra de serrucho o vaivén

Las sierras portátiles de este tipo utilizan movimientos cortos, en lugar de una orientación en una dirección como las cuchillas de movimiento continuo de las de sierras circulares o de banda y tienen un funcionamiento mucho más lento.

- **Astillado** Se astillan trozos de varios tamaños a ambos bordes de la línea de corte de la sierra, dejando los bordes cortados ásperos e irregulares.
- **Engomado:** Las astillas y trozos de la hoja de sierra que avanza se recalientan durante el proceso de aserrado, se funden y crean una masa de material enfriado en frente de la hoja y a ambos lados del corte. La viruta se adhiere a los bordes, dejando un acabado desagradable y áspero, que es difícil de limpiar.

El corte de sierra de vaivén o sable generalmente da como resultado un acabado inferior de los bordes cortados, peor que los resultados obtenidos con una sierra circular. Palram recomienda lijar y pulir los bordes cortados como práctica estándar. Una lijadora de banda sin fin es la herramienta preferida para esa operación.

El material engomado también puede adherirse a la cuchilla y provocar un fallas.

El mismo calor incontrolado que crea la formación de engomado también puede inducir tensiones internas indebidas a lo largo de los bordes del corte, lo que requiere el enfriamiento de la plancha.

Remedios recomendados:

- Elija el tamaño correcto de los dientes y el paso.
- Seleccione una velocidad de sierra más adecuada.
- Baje la velocidad de alimentación.
- Examine el afilado de la sierra.
- Examine la alineación de la sierra.
- Enfríe la sierra con aire comprimido cuando se requieran cortes largos.
- Haga pausas frecuentes durante ciclos de producción largos, para que la hoja de la sierra se enfríe.
- Comience a cortar con la sierra ya funcionando a la velocidad máxima recomendada.

Ruteo

Una técnica versátil, que permite la diversidad de fabricaciones de bordes y recortes de planchas PALSUN, especialmente para piezas demasiado grandes o de forma irregular para una sierra de banda. Con cortadores rectos afilados de dos fresas, esta técnica puede producir bordes muy lisos.

- La velocidad de alimentación debe ser lenta, para evitar la acumulación excesiva de calor y roturas.
- Como medida de seguridad, al rutear, siempre guíe la plancha con una plantilla adecuada.
- Se puede utilizar un chorro de aire comprimido para enfriar la fresa y la plancha en el lugar de corte y ayudar a retirar las virutas.

Ruteadores estáticos de banco: Rápidos, fuertes y estables, para fabricaciones rectas complejas y precisas.

Ruteadores portátiles: Menos potentes, para trabajos más pequeños o en el sitio de trabajo. También se utilizan para recortar y fabricar bordes de formas irregulares. Se pueden realizar ciertos trabajos de fresado pequeños, como moldeado de topes en aberturas rectangulares o redondas o acabados de tope con ranura y lengüeta en planchas más gruesas.

Aplicaciones – Acabado primario del borde

- Recorte o acabado rápido y preciso de planchas PALSUN de corte recto o curvado.
- Esquinas de bordes rectos fácilmente producidas o culatas curvas.
- Elaboración de variadas fabricaciones de articulaciones y juntas de culatas.

Herramientas de aplicación

- **Ruteadores:** Equipos universales, disponibles comercialmente.
- **Fresas de ruteo:** nuevas fresas de metalurgia, mantener el máximo afilado.

Propiedades recomendadas de la hoja de sierra de banda

Propiedad	Unidades	Valor
Ángulo de tolerancia		5 - 10°
Ángulo de ataque		0 - 10°
Velocidad del ruteador - sin carga	rpm	15.000 - 22.000
Velocidad de corte	m/min. (pies/min.)	100 - 500 (330 - 1640)
Velocidad de alimentación	(mm/rev.) (pulgada/rev.)	0,1 - 0,5 (0,004 - 0,07)

Para un trabajo de ruteo y fresado limpio y suave, garantice el afilado de la herramienta de corte y la alineación precisa antes de comenzar el trabajo. El enfriamiento por chorro de aire comprimido que sigue al cabezal de corte mejora la velocidad del ruteador, la calidad del corte y elimina virutas. Deje que la herramienta alcance su velocidad de operación máxima (descargada) antes de comenzar a trabajar.

Fresado y montaje

Se puede utilizar un ruteador portátil, con cortadores adecuados, para pequeños trabajos de fresado.

Se puede utilizar para recortar un cortador de carpintería estándar, preferiblemente con cuchillas/cortadores de alta velocidad o brocas de punta de carburo, lo que da como resultado un acabado de bordes de buena calidad.

Evite la extracción excesiva de material, lo que puede provocar roturas o bordes ásperos. Se recomienda un corte de 0,4 mm (0,016 pulg.) o menos por pasada.

Recomendaciones de acabado para obtener un buen corte y aserrado

Las marcas de sierra no intencionadas, esquinas ásperas o irregulares o bordes diseñados desiguales creados por un corte imperfecto, pueden provocar agrietamiento y rajaduras, que pueden desarrollarse aún más e incluso fallar bajo carga.

Palram recomienda acabar los bordes de corte de las planchas PALSUN y lograr una apariencia suave.

Esto asegurará que no se desarrollen grietas a partir de las irregularidades en los bordes.

Las técnicas de alisado se tratan en la sección "Acabado", en la página 29.

Perforación

Indicaciones generales

Brocas: Las nuevas brocas de acero regulares de alta velocidad o las nuevas brocas con punta de carburo son adecuadas para taladrar orificios en las planchas PALSUN, de varios espesores, siempre que estén bien afiladas. Se utilizan principalmente para perforaciones de hasta 12 mm (1/2") de diámetro.

Figura 14a: Broca Regular

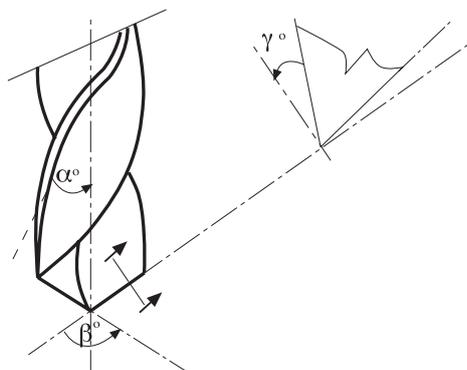
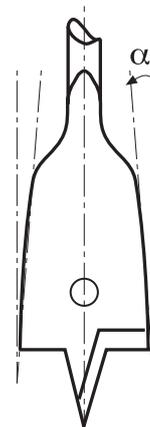


Figura 14b: Hoja de broca con filo de cincel plano



Los orificios mayores se pueden perforar con cuchillas de perforación planas de borde cincel con una punta de corte triangular, similares a las que se usan en trabajos de carpintería, que deben ser mantenidas afiladas. El ángulo de ataque debe ser de aproximadamente 5° para evitar la fricción lateral. Se utilizan principalmente para perforaciones de 12 a 20 mm (1/2" a 13/16").

Las sierras de taladro disponibles en el mercado o las cortadoras circulares de varios tipos, se pueden utilizar para realizar grandes aberturas redondas.

Velocidad: Disminuya la velocidad del taladro a medida que el diámetro del orificio y/o el grosor de la plancha aumentan. La velocidad de perforación puede variar debido a las condiciones específicas.

Velocidad de alimentación: Puede variar debido a las condiciones específicas.

Cambio de velocidad de avance y velocidad de perforación de acuerdo con el diámetro del orificio

Diámetro del orificio			Velocidad de perforación	Velocidad de avance	
mm	Pulgada 1	Pulgada 2	rpm	mm/rev	pulgada/rev
3	1/8	0,12	1500 - 1800	0,03 - 0,07	0,012 - 0,028
6	1/4	0,24	800 - 1500	0,03 - 0,07	0,012 - 0,028
10	13/32	0,4	500 - 1000	0,01 - 0,07	0,004 - 0,028
15	19/32	0,6	350 - 700	0,07	0,028
20	25/32	0,8	250 - 350	0,07	0,028

Configuraciones recomendadas de brocas

Propiedad	Signo	Unidades	Valor
Ángulo de tolerancia			10 - 20°
Ángulo de ataque	γ°		0 - 10°
Ángulo de la punta de perforación	β°		110 - 150°
Ángulo de hélice	α°		30°
Velocidad de corte		m/min. (pies/min.)	15 - 30 (49 - 98)

Notas: Para planchas de calibre pequeño (1 - 2 mm o 0,04" - 0,08"). Recomendamos el uso de brocas de punta más plana (β = 140 - 150°) para lograr un orificio más limpio con menos riesgo de astillado.

Consejos y recomendaciones de perforación

- **Ubicación:** Ubique los orificios que no estén a una distancia menor de los bordes de 2 a 2,5 veces el diámetro del orificio pertinente, con un mínimo de 10 mm (0,4 pulgada).
- **Precisión:** Es imperativo mantener la plancha (o la pila de planchas) firmemente sujeta a una mesa de trabajo estable (o una base similar) para evitar el aleteo durante la perforación.
- **Enfriamiento:** Generalmente no se requiere enfriamiento con taladros regulares. Sin embargo, en casos de perforación profunda, como colocar orificios perpendiculares a través del borde de la plancha o al taladrar a través de una pila de planchas, es una buena práctica enfriar tanto la broca como la proximidad del orificio con un chorro de aire comprimido. También se recomienda, al taladrar orificios profundos, detenerse con frecuencia, retirar el taladro y despejar el orificio de virutas y residuos con aire comprimido.
- **Prevención de tensiones internas:** Producir un orificio limpio y suave, manteniendo la acumulación de calor al mínimo, mediante el procedimiento descrito anteriormente, evita la acumulación excesiva de calor, la fusión y la formación de engomado en el polvo y desechos de perforación y la posible rotura de la broca. También evita tensiones internas indebidas en las proximidades del agujero.
- **Aflorar y pulir el borde del orificio** por medios mecánicos o químicos contribuye a mantener la plancha libre de tensión, evitando que se agriete.
- **Mantener el borde:** Las brocas helicoidales con punta de carburo son preferibles para trabajos de producción largos o continuos. Son más duraderas y mejoran la calidad del borde.

Acabado

Comentarios generales

Razones, medios y objetivos

El paso final en la fabricación es el acabado que mejora tanto las propiedades estéticas como los aspectos prácticos de la plancha PALSUN antes de montar el proyecto.

Esmerilar y pulir

Se realiza principalmente como parte de la preparación del borde.

Objetivo práctico: Los bordes ásperos, desiguales y no terminados pueden ser puntos de inicio de grietas y/o rajaduras después que se instala la plancha PALSUN y se expone día a día a las cargas de viento o nieve, radiación UV, expansión y contracción térmica, además de los impactos causados por los usuarios.

Objetivo estético: Los bordes lisos y bien acabados son indispensables para una apariencia de calidad del producto terminado, a menudo instalado con bordes expuestos.

Decorar: Tipo de acabado destinado principalmente al aspecto estético o para fines de visualización. Se realiza mediante la pintura, impresión, películas o estampado en caliente.

Esmerilar/lijar

General

Es una etapa primaria en el acabado de bordes, ásperos o irregulares y marcas de herramientas de corte creadas por una sierra, una máquina de corte o una fresadora que se pueden eliminar mediante el esmerilado.

Recomendaciones de esmerilado/lijado

Una lijadora de banda, equipada con una banda de grano 400 - 500, que funciona a 20 - 100 mm/seg. (65 - 100 pies/seg.), es la opción preferida, aplicando una presión de contacto baja durante la operación. El lijado húmedo y las bandas impermeables son preferibles, ya que evitan la acumulación de calor, la acumulación de polvo de lijado y prolongan la vida útil de la banda de lijado.

También se puede usar una lijadora de vaivén u orbital, aunque solo se puede aplicar mediante el método de lijado en seco.

El lijado manual también se puede usar, húmedo o seco, trabajando con papel abrasivo de granos sucesivos (comenzando con 100, luego carburo de silicio de grano 280 y finalmente papel de lija de grano 400 - 600).

Limpieza

Pautas generales de limpieza del policarbonato

- Nunca use limpiadores abrasivos o altamente alcalinos en las planchas PALSUN.
- No use limpiadores en las planchas de PALSUN durante un período prolongado de tiempo. Enjuague inmediatamente con agua limpia y fría.
- No aplique limpiadores con el material expuesto a la luz solar directa.
- Nunca use objetos afilados, limpiaparabrisas (rasquetas) o cuchillas de afeitar en hojas de PALSUN.
- No limpiar con gasolina.
- Siempre practique la seguridad primero y nunca pise directamente sobre las planchas de PALSUN.
- Siempre pruebe los limpiadores en un área pequeña y poco visible antes de limpiar todo el panel para evitar resultados adversos.
- Cuando utilice una lavadora a presión, no permita que la boquilla de pulverización se acerque demasiado al panel, ya que podría tener suficiente presión como para penetrar o rasgar el material.
- Evite la limpieza en seco, ya que las partículas de arena y polvo que se adhieren al exterior de los paneles pueden rayar la superficie.

Instrucciones generales de limpieza de los productos

Los productos de policarbonato de Palram se pueden limpiar fácilmente con una esponja o paño suave 100% de algodón, agua tibia y un detergente suave de cocina. Todas las superficies deben enjuagarse con agua fría y secarse con un paño de algodón suave para reducir las manchas de agua. En algunos casos, este procedimiento puede ser inadecuado y requerir el uso de agentes de limpieza adicionales. Los agentes enumerados a continuación han sido aprobados para su uso a temperatura ambiente.

Moldeado en frío

Curvado en frío

1. Las planchas PALSUN pueden doblarse o curvarse en frío, dentro de su radio de curvatura mínimo permitido, sin dañar su desempeño mecánico. El radio de curvatura mínimo permitido para una plancha PALSUN es un factor de su espesor y se debe calcular de la siguiente manera: 200 x el espesor de plancha (por ejemplo, para una plancha PALSUN de 5 mm, $5 \times 200 = 1000$ mm de radio mínimo de curvatura en frío). Además, en base a nuestra experiencia y observaciones, las tensiones internas inducidas por la curvatura dan fuerza y rigidez adicionales en ambas direcciones, como en los elementos de concreto pre-tensionados.
2. La rigidez y los intervalos de apoyo aumentan progresivamente a medida que se reduce el radio de la curva (hasta el radio mínimo permitido). Una curva poco profunda debe considerarse virtualmente igual que una plancha plana, mientras que una curva profunda puede aumentar significativamente la capacidad de puente.

Plegado

Notas generales

1. Las planchas PALSUN se pueden doblar en frío en línea recta (línea de doblez). Las herramientas metalúrgica estándar, como por ejemplo una prensa de plegado, se pueden usar para doblarlas. El proceso de flexión da como resultado una deformación plástica permanente. El grado y la calidad de este cambio dependen del grosor de la plancha de PALSUN, del ángulo de flexión final requerido y de las herramientas utilizadas.
2. Cuando se realiza el plegado de las planchas PALSUN, las tensiones elásticas internas inducidas a lo largo de la línea de curvatura, reducen las propiedades mecánicas, la resistencia a los rayos UV y la resistencia química de la plancha, a lo largo de la línea de plegado. Palram recomienda usar este proceso para aplicaciones menos exigentes y proteger las áreas dobladas en frío de la plancha del contacto con productos químicos agresivos o fuerzas excesivas.
3. El recocido puede reducir el nivel de estrés residual inducido por el proceso de doblado en frío, mejorando las propiedades mecánicas de la lámina.
4. Los ángulos máximos que se pueden obtener mediante este proceso dependen del espesor de la plancha de PALSUN y de la extensión de la tensión elástica interna. Palram recomienda un período de espera de 24 - 48 horas para que la plancha se relaje después de ser doblada. Para lograr el ángulo deseado, la plancha debe doblarse entre 20 y 40 grados en exceso de ese ángulo, dependiendo del ángulo y el espesor de la plancha. Durante el período de relajación de la tensión inmediatamente después del doblado, la plancha se expandirá y recuperará la forma requerida.
5. Determinados tipos de planchas no son adecuados para el moldeo en frío o térmico, como la plancha resistente a la abrasión PALGARD. Este tipo se suministra con un acabado resistente a prueba de rajaduras, que no se puede doblar y debe instalarse "tal cual".

Recomendaciones prácticas e instrucciones de trabajo

1. Preparación de las planchas y herramientas de PALSUN para el doblado:
 - a. Corte la plancha a su tamaño requerido antes de doblar. Palram recomienda dejar la película protectora en ambos lados durante las operaciones de corte, preparación de los bordes y el doblado en frío.
 - b. Lije y pula los bordes de la plancha hasta obtener un acabado muy suave. Los bordes ásperos o las fisuras más pequeñas pueden iniciar grietas y fracturas cerca de las líneas de flexión, debido a las tensiones internas inducidas por el proceso de doblado.
 - c. Palram recomienda realizar pruebas de flexión preliminares en muestras pequeñas del mismo grosor (o variados) de la plancha deseada, y probar valores diferentes de flexión en exceso. Después de llegar a un resultado satisfactorio se puede comenzar la producción.
 - d. Se recomienda utilizar herramientas especiales, como cuchillas y yunques, diseñados para doblar planchas de material plástico. Las cuchillas y yunques de metal estándar no son necesariamente adecuados para doblar planchas de material plástico. Para plásticos, recomendamos utilizar una cuchilla de doblado especial con un borde recto y redondeado. El radio del borde debe ser de aproximadamente 4 - 6 mm (0,16" a 0,24"). Cuanto más gruesa sea la plancha, mayor será el radio del borde. Los "bancos" externos del canal del yunque (esquinas) deben ser redondeados. Tanto la plancha como el yunque deben ser lisos y pulidos, sin proyecciones, irregularidades o bordes ásperos. Tenga en cuenta que un canal de yunque para doblar plásticos es diferente al adecuado para el trabajo con metales. Tiene un "fondo" más ancho, plano y mucho más inclinado.
2. Fabricación de doblado en frío:
 - a. Doblar una plancha con un lado con protección UV (el lado de la película protectora impresa) en el exterior de la curva, permite mejores resultados. Por lo tanto, a menos que se solicite lo contrario, coloque la plancha a doblar con la cara impresa hacia abajo.
 - b. Para obtener resultados óptimos, realice el plegado con 20 - 40 grados adicionales como se explicó anteriormente, luego deje que la lámina se relaje durante 24 - 48 horas.

3. Instalación

- a. El policarbonato curvado en frío es más sensible al abuso mecánico o químico en las proximidades de la curva. Por lo tanto, Palram recomienda un diseño que ofrezca una mejor protección para las áreas dobladas contra cualquier influencia perjudicial.
- b. Evite poner presión adicional en las piezas dobladas, como forzar un ángulo de flexión hacia adentro o hacia afuera para que quepa en un marco existente.

Termoformado

Pre-secado

Reglas generales

- Casi todos los tipos de planchas PALSUN son adecuados para diversos procedimientos de termoformado (TF). Sin embargo, debido al contenido de humedad nativo absorbido después de la fabricación, las planchas exigen un proceso de pre-secado completo antes de realizar las técnicas de termoformado. Durante este proceso, la temperatura de la plancha se debe elevar a más de 160° C (320° F). Evitar este tratamiento preliminar puede provocar ampollas de humedad, dañar el aspecto del producto terminado y/o reducir sus propiedades.
- Los espesores mayores requieren períodos más largos en el horno de secado.

Tiempo típico de pre-secado en el horno para diversos espesores*

Grosor de la hoja		Tiempo de secado a 125° C (260° F)
mm	Pulgada	Horas
1	0,04	1,5
2	0,08	4
3	0,12	7
4	0,15	12
5	0,2	18
6	0,24	26
8	0,32	45

Notas: El tiempo para planchas más gruesas se puede calcular interpolando los valores.

- Las planchas se colocan en un horno, con la película protectora removida de ambos lados y dispuestas con una separación de 20 - 30 mm (3/4" - 1"), para permitir la libre circulación de aire. Se pueden apilar horizontal o verticalmente (o mantener suspendidas), solo para que no se distorsionen ni tuerzan.
- El proceso de pre-secado se debe realizar lo más cerca posible en el tiempo del moldeado final. Las planchas completamente secas que se sacan del horno y se enfrían a temperatura ambiente se pueden trabajar dentro de un lapso de 1 a 10 horas (dependiendo de la humedad relativa y la temperatura en el taller).
- Las demoras prolongadas pueden requerir la repetición de la sesión de pre-secado. Palram sugiere, si es posible, dejar las planchas pre-secas en el horno apagado hasta el proceso de termoformado real. Este método ahorra energía y tiempo en el proceso de termoformado.

Pautas para el proceso de calentamiento

- Los productos termoformados de buena calidad solo se pueden lograr mediante un proceso de calentamiento cuidadoso y controlado. Todas las partes de la plancha tratada deben alcanzar una temperatura uniforme, alcanzada a una velocidad de calentamiento controlada y lenta, evitando cambios repentinos en la circulación y la temperatura del aire. Esos eventos pueden resultar en puntos calientes y posibles distorsiones. Los bordes de la plancha deben mantener la misma temperatura de formación que toda la plancha.
- Se recomienda pre-calentar el marco de sujeción entre 120° C a 130° C (248° F - 266° F).
- Regulación de la temperatura:** La regulación continua de la temperatura de la plancha debe mantenerse dentro del propio dispositivo de termoformado. La plancha PALSUN (de cualquier tipo) tiende a enfriarse con bastante rapidez y puede necesitar un sistema de regulación para agregar o dispersar el exceso de calor en el lugar. La temperatura de la plancha en la zona de termoformado (o toda la plancha) debe mantenerse entre 180° C y 210° C (356° F y 410° F) durante el proceso de formación. Forzar el moldeado de la plancha a una temperatura más baja puede inducir tensiones internas perjudiciales, reduciendo la resistencia al impacto de la plancha y aumentando su sensibilidad química. Las tensiones internas son invisibles y solo pueden ser detectadas por luz polarizada. El recocido puede reducir las tensiones, aunque es un proceso complicado y podría ser ineficiente o imposible de realizar en la mayoría de los casos.
- Película de polietileno (PE) en el proceso de termoformado:** Están disponibles películas especiales para las planchas destinadas al termoformado y deben especificarse en esos casos. Este tipo de máscaras se puede mantener en la plancha durante la mayoría de los métodos de termoformado y despegarse justo antes de realizar el procedimiento. Cuando use planchas con máscaras estándar, deben retirarse antes del tratamiento térmico, de lo contrario es probable que se fusionen con la cara de la plancha.

Doblado en línea caliente

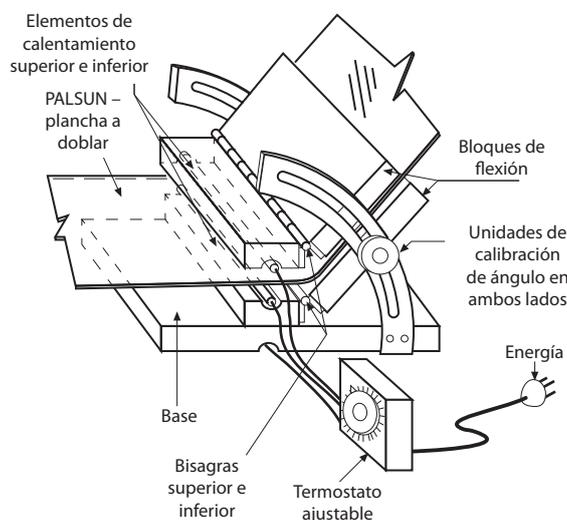
Reglas generales

- Descripción:** Se trata de una técnica de doblado simple, utilizada para moldear partes dobladas en un eje, en línea recta, locales (como esquinas, cajas y protecciones de máquina). Este tipo de flexión es generalmente preferible (si es posible) a la flexión en línea fría.
- El proceso:** Se utiliza un dispositivo de doblado con calentadores localizados en uno o los dos lados de la plancha a doblar. El método de calentamiento de dos lados "en sándwich" es preferible, ya que conserva la misma temperatura en ambos lados al mismo tiempo. Un método calentador de un lado requiere girar la plancha varias veces durante el período de calentamiento, para mantener una temperatura óptima en ambos lados.

Pasos e indicaciones

- El método de calentamiento de una lado puede ser suficiente para planchas de hasta 3 mm (0,12"). Las planchas más gruesas o los casos más exigentes requieren el uso de calentamiento de las dos caras. Mantener el control de los límites de temperatura de la plancha de 155 - 167°C (311-332°F) es de suma importancia.
- Forzar la curva a temperaturas más bajas hará que la plancha sea más frágil en el lugar de la curva. Este sencillo proceso de doblado permite trabajar con hojas regulares, sin pre-secado previo. Experimentar con pequeñas muestras antes de la ejecución final es altamente recomendable.

Figura 15: Dispositivo de flexión de calor



- **Enmascaramiento de PE:** Cuando prepare el doblado de planchas revestidas regularmente, retire la película de ambos lados de la plancha a lo largo de la línea de curvatura, aproximadamente 100 mm (4") en cada lado en planchas TF preparadas. Es posible procesar la plancha con la película, hasta un espesor de 5 mm (0,2 pulg.). Para planchas de 6 mm de grosor o más, la película de PE debe retirarse a lo largo de la línea de doblado, como se describe anteriormente. Siempre pruebe en algunas muestras antes de proceder a la producción.
- **Calentadores** Se utilizan elementos calentadores infrarrojos o de resistencia, preferiblemente con reflectores de calor. El ancho de la zona calentada depende del número de elementos utilizados, el espacio entre ellos depende de la salida térmica específica y la distancia de la plancha que se va a calentar.
- **Proceso de doblado:** Cuando la plancha alcanza la temperatura requerida, los calentadores deben apagarse. La plancha, sujeta en abrazaderas giratorias, preferiblemente equipada con un calibrador, se dobla al ángulo requerido y se sujeta en esa posición hasta que se enfría y fija.
- **Nota:** Se recomienda realizar la curva unos pocos grados más apretada que el ángulo requerido, ya que el ángulo puede aumentar a medida que la plancha se enfría. El ángulo deseado se puede alcanzar después de algunas pruebas.
- El enfriamiento se debe hacer a temperatura ambiente, teniendo cuidado de evitar corrientes de aire repentinas. Ello podría causar distorsiones del producto final.
- El radio de curvatura mínimo de la línea caliente es tres veces el espesor de la plancha doblada. Se pueden lograr radios mayores ampliando la zona calentada.

Moldeado - Notas para considerar

La curvatura de la línea caliente local (o cualquier otro calentamiento localizado) induce tensiones internas en la pieza terminada, reduciendo la resistencia química del elemento en la zona de la línea de la curva. Por lo tanto, dicho tratamiento se recomienda para su uso en entornos menos exigentes.

Las características de expansión/contracción localizadas de calentamiento y enfriamiento son impredecibles en muchos casos. Los elementos cortos (hasta 1,00 m o 3,0') generalmente permanecen planos. Los elementos más largos pueden distorsionarse hasta formar una forma cóncava (los bordes exteriores son más largos que el lado doblado por la línea debido a una contracción desigual).

Este fenómeno se puede corregir o reducir mediante plantillas o marcos simples, que mantienen la pieza en la posición correcta durante el período de enfriamiento.

Siempre se recomienda fabricar muestras de prueba experimentales para verificar la viabilidad de la operación de doblado.

Consejos de termoformado de planchas PALSUN®

- La uniformidad consistente de parte a parte se asegura mejor si las planchas sin trabajar preparadas para el proceso de termoformado se cortan a partir de la plancha básica siempre en la misma dirección.
- Los mejores resultados en termoformado se logran cuando las piezas se calientan a temperaturas justo por encima del HDT de 150° C (300° F).
- Las piezas de termoformado por debajo de la temperatura HDT inducen tensiones internas.
- Controle el área de enfriamiento de las piezas termoformadas contra corrientes de aire indebidas. Un enfriamiento desigual puede dar lugar a deformaciones y/o curvatura de las piezas.
- Asegúrese de tener un control preciso y sistemático sobre la temperatura del horno y el tiempo de calentamiento.
- PALGARD (resistente a la abrasión) no se recomienda el uso en el termoformado. La flexión y el estiramiento implicados durante el proceso dañarán las planchas en forma permanente.

Fallas y remedios en la práctica de termoformado

#	Falla reconocida	Causa probable	Tratamiento propuesto	Doblado de línea caliente	Formado en revestimiento	Formado en revestimiento	Soplado libremente
1	Burbujas en la plancha	Contenido de humedad demasiado alto	Pre-secar	+	+	+	+
2		Temperatura de trabajo demasiado alta	Disminuir la temperatura de trabajo.	+		+	+
3	Fisuras capilares, partes frágiles	Parte sobrecalentada	Disminuir el período de calentamiento.			+	+
4		Molde sub-calentado	Aumentar la temperatura del molde.			+	
5		Extracción tardía de la parte	Disminuir el ciclo de enfriamiento			+	
6		Velocidad de vacío demasiado alta	Reducir la tasa de vacío			+	
7		Esquinas del molde demasiado afiladas	Redondear las esquinas afiladas			+	
8		Medida de plancha básica demasiado pequeña	Aumentar el tamaño de la plancha			+	
9		Calentamiento errático	Evitar puntos calientes o fríos			+	
10		Tela de araña	Molde inadecuado	Comprobar espaciado-min. profundidad x 2			+
11	Velocidad de vacío demasiado alta		Reducir la tasa de vacío			+	
12	Medida de plancha básica demasiado grande		Abrazadera/espacio entre moldes <50 mm			+	
13	Detalles borrosos o parciales	Vacío demasiado débil.	Sellar fugas/agregar orificios de vacío			+	
14		Plancha rígida, subcalentada	Extender el período de calentamiento o aumentar temperatura			+	
15	El producto se pega al molde	Molde sobrecalentado	Disminuir la temperatura del molde			+	
16		Liberación demorada del producto	Acortar el período de liberación			+	
17		Ángulo de inclinación demasiado empinado	Aumentar el ángulo de inclinación hasta 4-6°			+	
18		Acabado irregular del molde	Trate el molde para lograr un acabado consistente			+	
19	Zonas marcadas en el producto	Succión de orificios mal colocados	Instalar orificios nuevos, mejor colocados			+	
20	Fallas exteriores/rugosidad	Plancha sobrecalentada	Disminuir el período de calentamiento/temperatura	+	+		
21		Suciedad/residuos en la plancha/ molde	Limpiar/aspirar molde/plancha		+	+	
22		Succión de orificios mal colocados	Instalar orificios nuevos, mejor colocados			+	
23	Forma inconsistente de la pieza.	Molde/refuerzo sub-calentado	Extender el pre calentamiento del molde/refuerzo			+	
24		Calentamiento/enfriamiento irregular	Prevenir corrientes de aire, reparar calentadores defectuosos	+	+	+	+
25		Liberación demorada del producto	Acortar el período de liberación			+	

Impresión

PALSUN es un material adecuado para todos los métodos de impresión aplicables a planchas rígidas. Ha sido probado y aprobado por los principales fabricantes de impresoras digitales, logrando excelentes resultados en todos los parámetros. Las planchas PALSUN transparentes poseen alta transparencia como otras planchas termo plásticas, aunque ofrecen mejores propiedades de adhesión y facilidad de impresión sin necesidad de ningún tratamiento adicional de la superficie.

Impresión digital directa

Las impresoras de formato ancho (rollo a rollo) y de cama plana utilizan varias tecnologías de curado de tinta y tintas para permitir una impresión de alta calidad a velocidades relativamente altas. La impresión digital de alta calidad depende de varios factores:

- Capacidades de la impresora.
- Tecnología y calidad de la tinta.
- Tipo de sustrato de impresión y calidad.
- Operador de la máquina.

PALSUN es un material adecuado para usar con tintas digitales a base de solventes y curado UV y para secado por infrarrojo cuando se usan tintas a base de agua. PALSUN conservará su claridad o tinte, incluso después de un curado intenso con UV.

Enmascaramiento mediante película protectora

La máscara protectora de película de polietileno ayuda a prevenir la abrasión de la superficie y las manchas. Sin embargo, el retiro de la película protectora puede causar un aumento de la carga eléctrica estática, que puede afectar la cobertura de la tinta. Por lo tanto, después de despegar la película de la plancha, la electricidad estática que se acumuló en la misma debe descargarse con una pistola ionizada o un dispositivo adecuado suministrado por el fabricante de la impresora.

Limpieza de las planchas PALSUN® y preparación para la impresión

La superficie debe estar limpia antes de imprimir. Inspeccione cuidadosamente cada plancha para asegurarse de que no haya: polvo, huellas dactilares, residuos u otras sustancias extrañas que puedan afectar la cobertura o adhesión de la tinta. Si es necesario, las planchas PALSUN deben limpiarse con un paño húmedo o con alcohol isopropílico.

Adherencia de la tinta

PALSUN es un material adecuado para todos los tipos de tintas: acuosas, a base de solventes y curables por UV. Esta capacidad es reafirmada por los principales fabricantes de impresoras, como HP, AGFA, Océ, Gandy Digital, Mutoh y otras. Para obtener información y recomendaciones de compatibilidad, consulte el manual de la impresora o póngase en contacto con el fabricante de la misma.

Secado de la tinta

Existen dos tecnologías principales utilizadas para el secado de la tinta en la impresión digital:

IR (infrarrojo) – las temperaturas de servicio a corto y largo plazo de PALSUN son 120°C (248°F) y 100°C (212°F) respectivamente, lo que hace que sea un material muy adecuado para impresoras con túneles de secado por infrarrojo.

UV (ultravioleta): PALSUN es inmune a la exposición a rayos UV a largo plazo y es material adecuado para el curado UV.

Ajuste del cabezal de impresión

La distancia entre el cabezal de impresión y el sustrato puede afectar significativamente la calidad de la misma. Las especificaciones del fabricante, combinadas con la experiencia del operador, deben determinar la distancia del cabezal de impresión del sustrato.

La distancia de inicio sugerida no debe ser más de 2 mm desde el cabezal de impresión hasta el sustrato.

Resistencia química

Las planchas PALSUN son compatibles con muchos materiales y productos químicos, muestran una resistencia limitada a otros y son incompatibles con un tercer grupo, con el que el contacto puede ser muy dañino. El mecanismo de ataque químico sobre planchas de policarbonato difiere significativamente del mecanismo de corrosión de los metales. La corrosión de los metales provoca una pérdida gradual del material de la superficie como resultado de la acción electrolítica de los productos químicos relevantes. En los casos en que se produce un ataque químico en las planchas de policarbonato, se puede observar todo o una parte de un rango de efectos. El cloruro de etileno, el cloroformo, el tetracloroetano, el m-cresol, el pirideno y otros productos químicos pueden causar la disolución parcial del policarbonato. Los agentes de hinchado del material incluyen benceno, clorobenceno, tetralina, acetona, acetato de etilo, acetonitrilo y carbontetracloruro. Los efectos adicionales incluyen cambio de color y/o blanqueamiento. Es posible que estos efectos no siempre provoquen fallas en el producto, especialmente en planchas no cargadas. Sin embargo, el nivel de propiedades mecánicas medidas se reducirá. El efecto más crítico del ataque químico es el agrietamiento por tensión o arrugado, que puede variar en tamaño, desde visible a simple vista hasta solo observable bajo un microscopio. Las grietas por tensión siempre darán como resultado una falla de la plancha a partir de las áreas de mayor tensión (tornillos, fijaciones, curvas, etc.).

Las láminas de policarbonato generalmente no se recomiendan para uso con acetona, cetonas, éteres e hidrocarburos aromáticos y clorados, además de las soluciones alcalinas acuosas o alcohólicas, el gas amoníaco y sus soluciones y aminas.

El policarbonato es resistente a los ácidos minerales, muchos ácidos orgánicos, agentes oxidantes y reductores, soluciones de sales ácidas y neutrales, muchas grasas, ceras y aceites, hidrocarburos y alcoholes saturados, alifáticos y cicloalifáticos, con la excepción del alcohol metílico. La resistencia del policarbonato al agua puede describirse como buena, hasta aproximadamente 60° C. A temperaturas más altas, se produce degradación, cuya extensión depende del tiempo y la temperatura. Por lo tanto, el policarbonato no debe exponerse por largos períodos de tiempo al agua caliente. Sin embargo, el contacto breve con agua caliente no produce efectos. Por ejemplo, la vajilla de policarbonato se puede lavar más de 1000 veces en una lavadora de platos sin que se observen efectos adversos.

La tabla que aparece en las siguientes páginas enumera la resistencia de la plancha de policarbonato a una serie de productos químicos comunes y otros medios corrosivos a temperatura ambiente. (La información sobre la resistencia química a temperaturas más altas se suministrará a petición). Cuando la resistencia química varía con la concentración, se presentan los resultados de las pruebas a diferentes concentraciones. La información sobre la resistencia química se basa en nuestra investigación y experiencia. (Tenga en cuenta que la información sobre adhesivos y selladores compatibles se puede encontrar en un folleto separado que se proporcionará a pedido) Sirve como base para la recomendación. PALRAM Industries no garantiza la resistencia química a menos que se suministre documentación separada específica.

Para productos químicos y medios corrosivos no indicados en la lista, comuníquese con su representante de PALRAM. Será puesto en contacto con el Departamento de I+D y Tecnología de PALRAM.

La tabla en las siguientes páginas utiliza la siguiente clave:

R – Resistente.

LR – Resistencia Limitada (puede ocurrir un ataque gradual en el tiempo).

N – No Resistente (se producirá un ataque rápido en un período de tiempo corto).

Resistencia química de las planchas PALSUN® a temperatura ambiente

La resistencia química de las planchas PALSUN y PALTUF, especificada en las páginas siguientes, se ha demostrado en instalaciones reales y/o pruebas de laboratorio. La información en la tabla se basa en nuestra investigación y experiencia. Debe considerarse únicamente como una base de recomendación y no como una garantía, a menos que se indique específicamente en la documentación por separado suministrada por PALRAM Industries.

Producto químico	Concentración %*	Resistencia	Producto químico	Concentración %*	Resistencia
Aceite de alcanfor		N	Ácido sulfuroso	10	N
Aceite de bomba de vacío		R	Ácido tartárico	30	R
Aceite de castor		R	Ácido tricloroacético	20	LR
Aceite de cocina		R	Acronitrilo		N
Aceite de engranajes		R	Agua (desmineralizada o de mar)		R
Aceite de ensalada		R	Alcohol alílico		LR
Aceite de Hígado de Bacalao		R	Alcohol amílico		LR
Aceite de husillo		R	Alcohol butílico (butanol)		R
Aceite de linaza		R	Alcohol de bencilo		N
Aceite de petróleo (refinado)		R	Alcohol isoamílico		LR
Aceite de silicona		R	Alcohol isopropílico		R
Aceite de toque		R	Alcohol propargílico		R
Aceite de transformador		R	Alcohol propílico (1-propanol)		R
Aceite mineral		R	Almidón		R
Aceites de máquinas (la mayoría)		R	Alumbre (sulfato de aluminio y amonio)		R
Aceites de motor (la mayoría)		R	Alumbre de aluminio y potasio (sulfato)	Saturado	R
Aceites lubricantes (la mayoría)		R	Alumbre de cromo	Saturado	R
Aceites vegetales		R	Amoniaco (acuoso)		N
Acetaldehído		N	Amoniaco (gas)		N
Acetato de amilo		N	Anilina		N
Acetato de butilo		N	Aqua regia (3 partes de HCl: 1 parte de HNO3)		LR
Acetato de etilo		N	Azúcar	Saturado	R
Acetato de potasio		LR	Barniz		N
Acetileno		R	Benceno		N
Acetona		N	Benzaldehído		N
Ácido acético	10	R	Betadine		R
Ácido acético	25 (concentrado)	LR (N)	Bicarbonato de sodio	Saturado	R
Ácido arsénico	20	R	Bicromato de potasio		R
Ácido benzoico		N	Bisulfato de sodio	Saturado	R
Ácido bórico		R	Bisulfito de Carbono		N
Ácido butírico		N	Bisulfito de sodio	Saturado	R
Ácido carbólico		N	Bórax		R
Ácido cítrico	10	R	Bromato de potasio		R
Ácido clorhídrico	20 (concentrado)	R (N)	Bromo		N
Ácido crómico	20	R	Bromobenceno		N
Ácido de batería		R	Bromuro de etilo		N
Ácido fluorhídrico	20	R	Bromuro de potasio		R
Ácido fórmico	10% (30%)	R (LR)	Butano R		R
Ácido fosfórico	10	R	Butilenglicol		R
Ácido láctico	20	R	Cacao		LR
Ácido nítrico	20	R	Café		LR
Ácido oleico		N	Canela		R
Ácido oxálico	10	R	Carbonato de amonio		LR
Ácido perclórico	10 (concentrado)	N	Carbonato de sodio	Saturado	R
Ácido propiónico	20	R	Carne		R
Ácido propiónico	Concentrado	N	Catsup (Ketchup)		R
Ácido silicofluórico	30	R	Cebolla.		R
Ácido sulfúrico	<50 (50<70)	R (LR)	Ceras automotrices		LR

Las entradas indican lo siguiente: R - Resistente, LR - Resistencia limitada, N - No resistente.

*Concentración de solución acuosa excepto donde se indique.

Producto químico	Concentración %*	Resistencia	Producto químico	Concentración %*	Resistencia
Cerveza		R	Etanol (alcohol etílico)	Puro	LR
Chocolate		R	Etanol (alcohol etílico) y agua	96	R
Cianuro de potasio		N	Éter de petróleo		LR
Ciclohexano		R	Éter dietílico (éter etílico)		N
Ciclohexanol		LR	Etil amina		N
Ciclohexanona		N	Etilenglicol (anticongelante)		LR
Clavo de olor		N	Fenol		N
Clorato de sodio		R	Fluido de transmisión		R
Clorobenceno		N	Fluoruro de amonio		N
Cloroformo		N	Formalina	10%	R
Clorohidrina de etileno		N	Fosfato trisódico		R
Cloruro cúprico	Saturado	R	Freón (todos los demás)		N
Cloruro cuproso	Saturado	R	Freón TF		R
Cloruro de aluminio	Saturado	R	Ftalato de diamilo		N
Cloruro de amonio		R	Ftalato de dinonilo (plastificante)		LR
Cloruro de bario		R	Gas de carbón		R
Cloruro de calcio	Saturado	R	Gas de cloro (húmedo)		N
Cloruro de estaño		R	Gas de cloro (seco)		LR
Cloruro de etileno		N	Gas dióxido de carbono (húmedo)		R
Cloruro de magnesio	Saturado	R	Gas lacrimógeno (cloracetofenona)		LR
Cloruro de mercurio	Saturado	N	Gasolina		N
Cloruro de metileno		N	Glicerina		R
Cloruro de potasio	Saturado	R	Glicerol		R
Cloruro de sodio	Saturado	R	Glicoles		R
Cloruro de sulfurilo		N	Glucosa		R
Cloruro de zinc		R	Glutaraldehído	50%	R
Cloruro férrico	Saturado	R	Grasa automotriz (la mayoría)		R
Coca Cola		LR	Grasa de interruptor automático		R
Combustible diésel		R	Grasa de jabón de calcio		R
Cresol		N	Grasa de silicona		R
Cromato de sodio		R	Grasa de tocino		R
DDT		R	Hamamelis		R
Dekalin		R	Heptano		R
Detergente (la mayoría)		LR o R	Hexano		R
Detergente Ajax		R	Hidracina		N
Detergentes de lavandería (la mayoría)		R	Hidróxido de amonio		N
Dicloruro de etileno		N	Hidróxido de potasio		N
Dicromato de potasio	Saturado	R	Hidróxido de sodio		N
Dimetil Formaldehído (DMF)		N	Hipoclorito de calcio		R
Dimetilsulfóxido (DMSO)		N	Hipoclorito de sodio	5%	R
Dioxano		N	Iodo		N
Dióxido de azufre (gas)		R	Jabón (marfil)		R
Diphyl 5,3		LR	Jarabe de remolacha		R
Disulfuro de carbono		N	Jugos vegetales		R
Doctyl Phthalate (plastificante)		LR	Jugos y pulpas de frutas		R
Espíritu blanco		N	Lacas y Diluyentes		R
Estearato de zinc		R	Lavandina (cloro activado)		R
Estireno		N	Leche		N

Las entradas indican lo siguiente: R - Resistente, LR - Resistencia limitada, N - No resistente.

*Concentración de solución acuosa excepto donde se indique.

Producto químico	Concentración %*	Resistencia	Producto químico	Concentración %*	Resistencia
Licores		R	Potasa cáustica (hidróxido de potasio)		N
Ligroína (mezcla de hidrocarburos)		R	Propano		R
Líquido de frenos		N	Pulido de piso		R
Loción de bebé		R	Queroseno		R
Loctite		R	Rodanida de potasio	Saturado	R
Mantequilla.		R	Sal		R
Margarina		R	Salsa Worcester		R
Masillas para vidrios		R	Sangre y plasma sanguíneo		R
Mayonesa		R	Soda cáustica (hidróxido de sodio)		N
Mercurio		N	Solución de cal (2%) o pasta		R
Metabisulfito de potasio	4	R	Soluciones de desarrollo		N o LR
Metacrilato de metilo		N	Sulfato de aluminio	Saturado	R
Metano		R	Sulfato de amonio	Saturado	R
Metanol (alcohol metílico)	Puro	LR	Sulfato de cobre	Saturado	R
Metil etil cetona (MEK)		N	Sulfato de hierro		R
Metilamina		R	Sulfato de magnesio	Saturado	R
Metilcelusolve		N	Sulfato de manganeso	Saturado	R
Monóxido de carbono		R	Sulfato de níquel		N
Mostaza		R	Sulfato de potasio	Saturado	R
Nafta (estanol)		R	Sulfato de sodio	Saturado	R
Nitrato de amonio		R	Sulfato de zinc		R
Nitrato de calcio		R	Sulfuro de amonio		N
Nitrato de plata		R	Sulfuro de hidrógeno		R
Nitrato de potasio	Saturado	R	Sulfuro de sodio		N
Nitrato de sodio		N	Tabaco		R
Nitrobenceno		R	Terpineol		N
Nitropropano		R	Tetracloruro de carbono		N
Nuez moscada		N	Tetracloruro de titanio		R
Oxalato de aluminio		R	Tetrahidrofurano		N
Oxicloruro de Fósforo		R	Tetralina		N
Óxido de zinc		R	Tintas (la mayoría)		R
Óxido nitroso		R	Tiofeno		N
Oxígeno		R	Tiosulfato de sodio		R
Ozono		R	Tolueno		N
Páprica		R	Tomillo		R
Parafina		R	Trementina		LR
Pentano		LR	Tricloroetileno		N
Pentóxido de Fósforo	25	LR	Tricloroetilfosfato		LR
Perclorato de potasio	10	R	Tricloruro de antimonio	Saturado	R
Percloroetileno		R	Tricloruro de fósforo		N
Permanganato de potasio	10	R	Tricoloretillamina		N
Peróxido de hidrógeno	30	R	Tricresilfosfito		N
Persulfato de potasio	10	R	Urea		R
Pescado y aceites de pescado		R	Vainilla		R
Petróleo		LR	Vanilina		R
Pimienta		LR	Vaselina		R
Pimienta de Jamaica		N	Vinagre		R
Piridina		N	Vino, Whisky, Vodka, Ron, Coñac		R
Polietilenglicol		R	Xileno		N
Polietileno		R	Yodo (solución acuosa)	5	R

Las entradas indican lo siguiente: R – Resistente LR - Resistencia limitada, N - No resistente.

*Concentración de solución acuosa excepto donde se indique.

La información de resistencia química en esta tabla se basa en nuestra investigación y experiencia y debe considerarse únicamente como una base de recomendación y no como una garantía, a menos que Palram la considere específicamente como tal.

Adhesivos y selladores

Los adhesivos y selladores son una clase especial de sustancias que a menudo se requieren durante la instalación o la fabricación de PALSUN. Se deben seguir las pautas para su uso, que aparecen a continuación.

1. Use solo selladores, adhesivos, empaques de goma, tiras de sellado y juntas que sean compatibles con las planchas PALSUN y aprobados por Palram o sus distribuidores. Se puede encontrar una lista actualizada de adhesivos y selladores compatibles en el folleto [Adhesivos y selladores recomendados para productos de policarbonato de Palram](#) (también disponible desde www.palram.com).

Las tiras de sellado y las juntas de caucho EPDM son la opción preferida (aunque se permite el uso de neopreno) debido a una mayor vida útil y durabilidad.

2. El uso de selladores, adhesivos y otros productos de sellado no incluidos en la lista recomendada "Adhesivos y selladores recomendados para productos de policarbonato de Palram" debe recibir la aprobación explícita del fabricante, que se puede obtener a través de su distribuidor local.

Importante: Las juntas de PVC blando y/o las tiras de sellado están absolutamente prohibidas, ya que son perjudiciales y pueden causar fallas en las planchas.

3. El uso de materiales que no están en la lista y/o que no han recibido la aprobación explícita del fabricante, puede dañar las planchas y anular todas las garantías y cualquier responsabilidad del fabricante para el desempeño de las planchas PALSUN.

4. Su distribuidor local puede proporcionar información adicional y enviar materiales para probar y evaluar su compatibilidad con las planchas de PALSUN.

5. Consulte [Sección de fresado y junta en la página 27](#) para obtener detalles específicos adicionales.

Selección de la plancha PALSUN® apropiada

Las planchas PALSUN se fabrican en espesores de 1,0 a 12 mm.

Planchas PALTUF®

Destinado principalmente para el uso en interiores (compartimientos transparentes, aplicaciones de diseño de interiores, blindajes industriales y artículos termoformados). También se utilizan en pabellones (exposiciones) u otras estructuras temporales. No se recomienda el uso de planchas PALTUF en exteriores para aplicaciones permanentes, incluso en áreas con radiación ultravioleta leve (norte de Europa, EE.UU., Canadá y similares).

Planchas PALSUN® finas

Se utilizan con frecuencia en estructuras temporales (exposiciones, pabellones, etc.). Estos productos también se pueden usar en conservatorios u otras estructuras hortícolas/agrícolas, donde la economía y el menor costo son imprescindibles. Se utilizan repetidamente en aplicaciones de termoformado, las formas generadas las hacen rígidos y adecuados para requisitos especiales, en carteles y otros elementos publicitarios.

Planchas PALSUN® para aplicaciones de vidrio permanente

El método de instalación permanente recomendado es dentro de un marco de soporte adecuado, de metal (acero o aluminio), madera o perfiles rígidos de PVC. El espesor del vidrioado se determina de acuerdo con el ancho del marco de dicha estructura, cargas de viento/nieve dictadas por las condiciones ambientales y los códigos de construcción vigentes en la ubicación del proyecto.

All marketing materials and any content therewith provided by Palram® are provided solely for the purpose of supporting and enhancing the marketing of Palram® products. These materials are protected by Palram's intellectual property rights and may not be used for any other purpose or in connection with the sale of products of any other manufacturer. These materials may not be transferred to or used by any third party without prior permission of Palram.



PALRAM H.Q.

Tel: +972 4 8459900
Fax: +972 4 8444012
palram@palram.com

PALRAM EUROPE LTD.

Tel: +44 1302 380777
Fax: +44 1302 380788
sales.europe@palram.com
www.palram.com

PALRAM AMERICAS

Tel: 610 2859918
Fax: 610 2859928
palramamericas@palram.com
www.palramamericas.com



606337 - 01.2024

In as much as Palram Industries has no control over the use to which others may put the material, it does not guarantee that the same results as those described herein will be obtained. Each user of the material should make his own tests to determine the material's suitability for his own particular use. Statements concerning possible or suggested uses of the materials described herein are not to be construed as constituting a license under any Palram Industries patent covering such use or as recommendations for use of such materials in the infringement of any patent. Palram Industries or its distributors cannot be held responsible for any losses incurred through incorrect installation of the material. In accordance with our company policy of continual product development you are advised to check with your local Palram Industries supplier to ensure that you have obtained the most up to date information.

©1998 Palram Industries Ltd | SUNLITE is a registered trademark of Palram Industries Ltd

