

# HPL sólido

Información técnica

Parte 1:

Enero 2015





# INTRODUCCIÓN

Este documento pretende proporcionar información general sobre HPL, su fabricación, sus propiedades, los tipos y las normas internacionales relevantes. Proporciona información sobre métodos de trabajo con chapa HPL así como recomendaciones de buena práctica para su uso.

Los consejos y recomendaciones solo tienen carácter consultivo.

Si necesita más información o tiene una pregunta concreta, por favor póngase en contacto con el Servicio de Atención al Cliente de Arpa.

# 1 — UNA INTRODUCCIÓN AL HPL

## 1.1 Qué es el HPL

Los laminados decorativos de alta presión (HPL), según la definición para HPL de las normas europeas e internacionales EN 438 e ISO 4586, son placas de alta densidad ( $\geq 1.35\text{g/cm}^3$ ), acabadas y listas para su uso, que tienen una extraordinaria fuerza mecánica y física, resistencia a los productos químicos, fáciles de trabajar y de fácil mantenimiento.

Las placas HPL Arpa constan de varias capas de fibra de celulosa impregnadas con resinas termoestables y a la vez sometidas tanto a presión ( $>7\text{MPa}$ ) como a calor ( $140 / 150^\circ\text{C}$ ) en prensas especiales, durante un tiempo fijo que varía según el tipo de laminado.

Este proceso crea un material de alta densidad, estable, inerte, homogéneo y no poroso con propiedades físicas y químicas que son totalmente diferentes de las de sus componentes originales. Además, dada su baja permeabilidad, el HPL actúa como barrera contra la posible emisión de formaldehído y otras sustancias volátiles (COVs) de cualquier soporte de madera sobre el cual se aplique.

## 1.2 Composición

Las placas HPL están hechas exclusivamente de materiales con base de celulosa (60-70%) y de resinas termoestables (30-40%). Pueden tener acabados decorativos en uno o en ambos lados.

Estas son las diferentes capas:

- Overlay

Un papel altamente transparente, que hace que la superficie del laminado sea resistente a la abrasión y al rayado. Solo se usa con diseños estampados.

- Papel decorativo

Papel externo, sin cloruros.

Pueden ser de colores o estampados y dan al laminado un aspecto estético.

- Papel kraft

"El corazón" de HPL, este es el papel, normalmente marrón, que forma el núcleo del laminado de alta presión.

## 1.3 La historia de HPL

La historia de los laminados decorativos de alta presión (HPL) se remonta a 1896, cuando Leo Baekeland, un químico estadounidense de origen belga, combinó fenol y formaldehído para obtener una resina que pudiera convertirse en un polímero insoluble.

Al añadir un fino relleno de serrín, obtuvo un material plástico muy oscuro que patentó en 1907 bajo el nombre de Bakelite, por su apellido. El "precursor" del HPL actual había nacido.

Este era un material con excelentes propiedades mecánicas y, sobre todo, no conductoras de la electricidad, lo que inmediatamente atrajo el interés de la industria eléctrica, de manera que reemplazó a la porcelana y a la mica como materiales aislantes en aparatos eléctricos.

Más tarde se usó en otras muchas áreas, desde el aislamiento acústico, eléctrico o termal, a la agricultura, la industria textil o la aviación. Sin embargo, la pobre resistencia a la luz de las resinas de fenol y formaldehído no permitía una amplia gama de colores; estos primeros laminados solo podían ser negros o marrones.

Otros descubrimientos aparecieron pero solo en el horizonte. Ya en 1906, Leibich centraba su investigación en las reacciones de melamina-formaldehído. Se descubrió que estas resinas, mezcladas con celulosa y sometidas a un proceso de polimerización, producían un material sólido con excelentes propiedades mecánicas, estable a la luz, resistente a la abrasión y no conductor de la electricidad. En los años 40, el desarrollo de papeles decorativos que eran altamente absorbentes de melamina-formaldehído hizo posible que se prestara atención a la aparición de las placas para darles un acabado más variado y atractivo.

Los laminados decorativos HPL modernos nacieron, producidos por primera vez en los Estados Unidos.

En los años 50, este nuevo material tuvo un enorme éxito debido tanto a sus valores estéticos como funcionales. Las propiedades intrínsecas de este revolucionario material y las ventajas obvias que ofrecía como revestimiento le permitieron sustituir a pinturas, barnices, chapados de madera, papeles pintados, etc. El éxito inicial se vio normalmente en el mobiliario de cocina, en las cocinas modulares "americanas", en mesas, en estanterías, en mostradores de restaurante y en cualquier sitio en el que se tratara con comida.

En la década siguiente, la investigación, la innovación y la labor de desarrollo de nuevos tipos de HPL abrió el camino a incontables aplicaciones potenciales en muchos sectores del mercado distintos y generó una amplia gama de tipos de productos, desde el HPL a prueba de cigarrillos de los años 60 a uno con propiedades autoportantes, desde el laminado resistente a la propagación de las llamas hasta la variedad postformada para la industria mobiliaria, desde variedades compactas y metales.

### 1.4 Campos de aplicación

Hoy, gracias a sus propiedades particulares, el HPL se usa extensamente en diversos campos.

Su excelente rendimiento mecánico y físico y su dureza hacen del laminado de alta presión uno de los materiales más populares en diseño de interior, desde revestimiento de paredes hasta suelos y desde falsos techos hasta mobiliario y accesorios de mobiliario.

En particular, debido a sus cualidades higiénicas y a su fácil mantenimiento, siempre ha tenido un uso extendido en cocinas y en cualquier lugar que requiera especial atención a la higiene, como hospitales, laboratorios, restaurantes, etc.

Arpa ofrece materiales y soluciones para muchas aplicaciones (ver tabla). Algunas colecciones, como Arpa For Kitchen y Arpa for You, se han diseñado especialmente para responder a necesidades específicas para propósitos particulares.

#### Aplicaciones

Paredes  
Muros de separación  
Techos  
Puertas

Suelos  
Escaleras  
Mobiliario  
Sillas

Mesas  
Escritorios  
Mostradores  
Baños

Mesas  
Escritorios  
Mostradores  
Baños

#### Sectores de mercado

Mobiliario de diseño



Ascensores



Marina



Educación



Oficina



Sanidad & Bienestar



Hostelería & Restauración



Transporte



Comercios



Cocina



Mobiliario urbano



## 2 — FABRICACIÓN

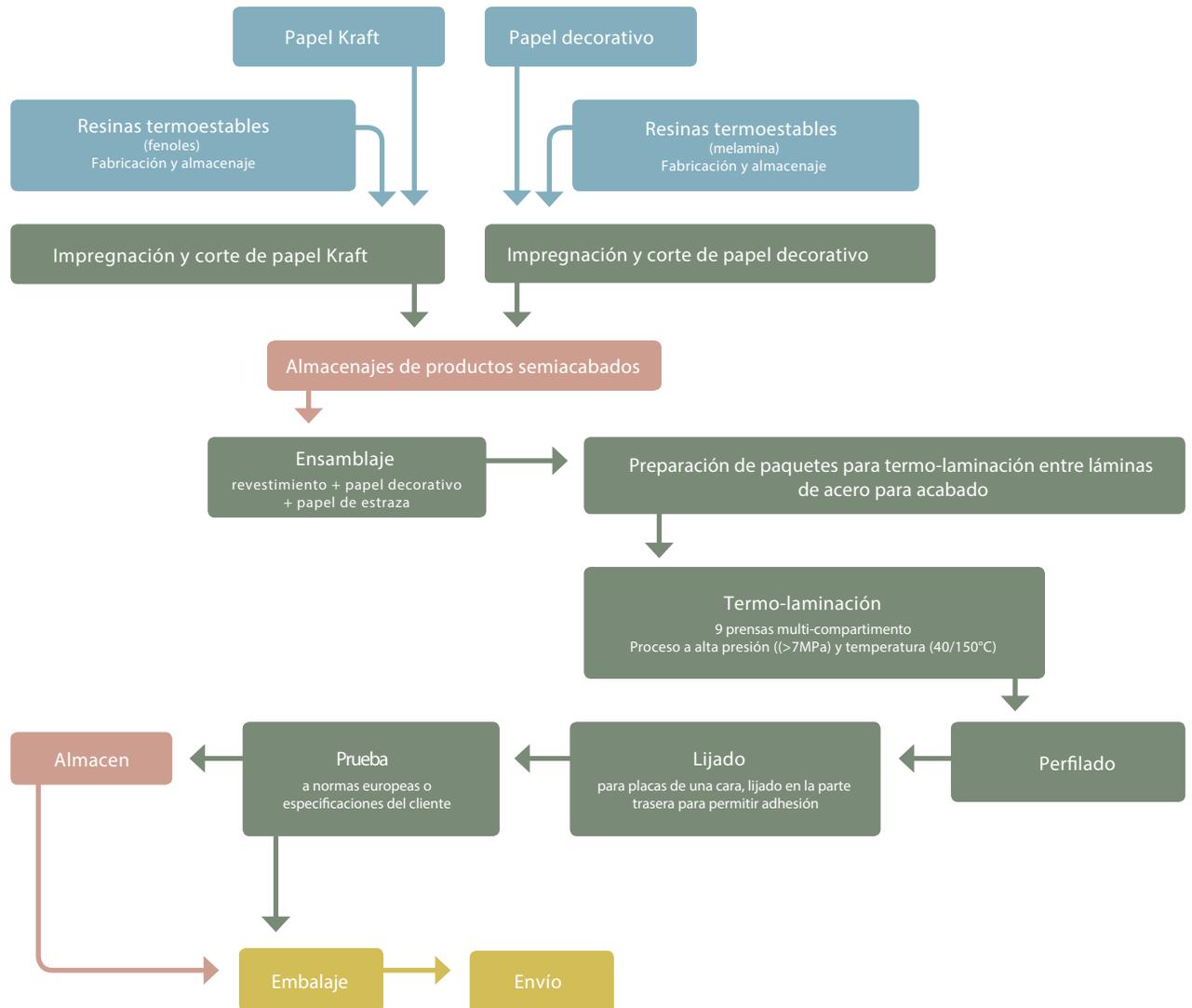
### 2.1 Proceso de fabricación

Tras la aparente simplicidad de los laminados de alta presión se encuentra una avanzada tecnología que requiere de una poderosa planta de fabricación y de una inversión sustancial en investigación y desarrollo.

El proceso de fabricación para el HPL se rige por las normas EN 438 e ISO 4586, que establecen especificaciones para el producto acabado.

En concreto, en Arpa, los papeles decorativos y se compran principalmente en fábricas de papel, mientras que las resinas termoestables se producen internamente.

Estas son las diferentes etapas de fabricación:



## 2.2 Formatos de placa

Las placas Arpa están disponibles en diferentes formatos y espesores. La gran variedad de tamaños (2440x1220, 3050x1300, 4200x1300, 4200x1600, 4300x1850) también permite diferentes aplicaciones, con propiedades autoportantes en el caso de versiones de gran espesor.

La densidad mínima del laminado es 1,35g/cm<sup>3</sup>.

## 2.3 Acabados

El catálogo Arpa cubre una amplia gama de estampados y acabados que puede satisfacer múltiples diseños y necesidades de fabricación.

En algunos casos hay una relación cercana entre el diseño y su acabado, mientras que en otros casos el acabado puede usarse en la mayoría de los diseños.

El acabado nunca se elegirá solo por su valor estético. La decisión también debe estar basada ya sea en el uso previsto del producto acabado o en el tipo de trabajo preparatorio propuesto

Por ejemplo, los acabados brillantes son menos resistentes al rayado y, por lo tanto, menos apropiados para su uso en mesas de trabajo.

Los acabados con superficies menos texturizadas son fáciles de limpiar y, por tanto, son más apropiados para su uso en ambientes en los que se requiera un alto grado de higiene.

Las superficies muy texturizadas o de alto relieve ofrecen mayor resistencia al desgaste y al roce.

Las superficies de colores claros hacen que los arañazos y el desgaste sean menos visibles, mientras que las de colores oscuros están menos sometidas a los efectos del envejecimiento de la luz.

## 2.4 Tabla de formatos, espesores y acabados

Los formatos enumerados en la tabla son los que Arpa ofrece como estándar, y reflejan las dimensiones de láminas usados en las prensas multi-compartimento de Arpa durante el proceso de alta presión.

Los laminados pueden suministrarse, bajo petición, con el tamaño de corte o la forma en las dimensiones que el proyecto requiera

Dimensiones mm	Grosor en mm	Acabados	Tipologías
2440x1220	Min 0,6 / Max 30	Erre Lucida Opaca	Quarzo Top Face  HPL Arpa Estándar Solid Flooring grade
3050x1300	Min 0,6 / Max 30	Alevé Cliff Corallo Erre Farah Ghibli Larix Lucida Luna Martellata	Mesh Mika Naked Opaca Pesca Pixel Quarzo Satinata Tex Top Face  HPL Arpa Estándar PF HPL Arpa Postformable Solid Solid Core Unicolor Multicolor Flooring grade Magnetico Naturalia
4200x1300	Min 0,6 / Max 22	Alevé Cliff Erre Flatting Larix Lucida Luna	Martellata Mika OSL Pesca Quarzo Top Face  Arpa HPL standard Arpa HPL PF postforming Solid Solid Core Unicolor
4200x1600	Min 0,6 / Max 18	Alevé Cliff Erre Flatting Larix Lucida Luna	Martellata Mika OSL Pesca Quarzo Top Face  Arpa HPL standard Arpa HPL PF postforming Solid Solid Core Unicolor
4300x1850	Min 4 / Max 14	OSL Erre	Solid

Debido a la amplia gama de diseños, acabados y tamaños, por favor visite nuestra página web o póngase en contacto con el Servicio de Atención al Cliente de Arpa para información detallada sobre las combinaciones posibles.

## 2.5 Clasificaciones EN 438

Los requisitos mínimos, los métodos de prueba y la descripción de las clasificaciones de HPL están especificados en la norma europea EN 348. Esta norma establece un sistema de clasificación alfabética mediante el uso de tres letras, como sigue.

Primera letra	Segunda letra	Tercera letra	EN 438 (parte)
H/V	G/D	S/P/F	Chapa EN 438-3
C	G	S/F	Compacto EN 438-4
E	G/D	S/F	Exterior EN 438-6
A/M/W	C/T	S/P/F	Diseño HPL EN 438-8
B/R	C/T	S/F	Núcleo alternativo EN 438-9

### Leyenda:

H También apto para aplicaciones horizontales  
 V Apto para aplicaciones verticales  
 C (Compacto)  $\geq 2\text{mm}$   
 E Uso exterior  
 A Nacarado  
 M Metales  
 W Laminado chapado madera  
 B Multicolor

R Laminado metal reforzado  
 G Uso general  
 D Uso intenso  
 C Grueso (Compacto)  $\geq 2\text{mm}$   
 T Chapa  $< 2\text{mm}$   
 S Estándar  
 P Postformable  
 F Ignífugo

## 2.6 Clasificaciones más comunes

Aquí hay algunos ejemplos, de conformidad con esta norma, de clasificaciones comunes de HPL para uso interior y sus principales aplicaciones.

Clasificación	Propiedades	Aplicaciones principales
Laminados de una sola cara hasta 2 mm de grosor		
HGS	Estándar Apto tanto para aplicaciones horizontales como verticales que requieran alto rendimiento.	mobiliario, mesas de trabajo, cocinas, catering, comercios, etc.
HGP	Postformable con propiedades similares a la categoría anterior pero puede curvarse y formarse a alta temperatura.	las mismas áreas que HGS cuando el proyecto requiera superficies curvas.
HGF	Laminado de alto rendimiento con resistencia específica al fuego	Instalaciones que requieran cumplimiento de regulaciones de incendios: colegios, hospitales, laboratorios, transporte público, barcos, aeropuertos, salas de espera, vagones de ferrocarril, etc
VGS	Estándar Apto tanto para aplicaciones verticales como horizontales requieran alto rendimiento	Revestimiento de mobiliario, armarios, ascensores, puertas, oficinas, placas de pared, cocinas, baños, etc.
VGP	Postformable con propiedades similares a la categoría anterior pero puede curvarse y formarse a alta temperatura	Lo mismo que el anterior cuando el proyecto requiera superficies curvas.
Laminados de una sola cara hasta 4 mm - doble cara desde 2 hasta 30 mm de grosor		
CGS	Material grueso, compacto e integral tanto para aplicaciones verticales como horizontales.	Mobiliario, bancos, estanterías, transporte e instalaciones deportivas, cuando se requieran propiedades de fuerza o autosuficiencia.
CGF	Grueso, compacto e integral, con requisitos específicos de resistencia al fuego.	El mismo que el anterior, cuando haya regulaciones de incendios.

## 2.7 Tipologías Arpa

La amplia gama de tipologías, espesores y colores de los laminados HPL Arpa ofrece a los diseñadores de interiores, a los arquitectos y a los fabricantes de muebles una gran libertad creativa de manera que puedan seguir su inspiración sin límites. Las cualidades específicas de cada tipología hacen que el HPL sea apto para numerosas aplicaciones.

Tipología	Descripción
HPL Arpa Estándar	Estándar Una sola cara, de 0,7 a 1,8 mm de espesor
PF HPL Arpa	Postformable Una sola cara, moldeable con calor tanto en curva convexa como cóncava. De 0,6 a 1,2 mm de espesor
Solid	Laminado compacto, autoportante, muy estable y resistente. De una sola o de doble cara. De 2 a 30 mm de espesor
Solid Core	Autoportante y compacto. Acabado decorativo con un "núcleo" monocromático disponible en cinco colores. De 1 a 12 mm de espesor
Unicolor	Laminado coloreado de manera homogénea en todo su grosor. De 1.2 a 12 mm de espesor
Multicolor	Compacto, autoportante, con capas de diferentes colores. Muy grueso. Puede ser rebajado. De 10 a 14 mm de espesor
Naturalia	Thick material made of wood fibre from certified forests. Es un producto de alta densidad y de alto rendimiento, homogéneo, compacto, autosuficiente, impermeable y con excelentes propiedades de carga. Espesores estándar 6,4, 9,7 y 12,8 mm.

Productos para aplicaciones específicas:

Flooring grade	Laminado con superficie muy resistente. Diseñado para suelo en casas y lugares públicos. De 0.9 a 1,2 mm de espesor
Silverlam	Laminado antibacteriano y bioestático, debido a iones de plata usados en la fase de impregnación Apto para aplicaciones en las que la higiene sea esencial.

# 3 — PROPIEDADES DEL HPL

## 3.1 Propiedades de laminados Arpa

El calor (140/150°C) y la alta presión (>7MPa) a los que están sometidos aseguran que los HPL Arpa posean cualidades excepcionales de dureza y de resistencia al rayado, al impacto, a la abrasión, a productos químicos y al calor, propiedades que lo convierten en un material ideal para la más amplia variedad de aplicaciones. Sus principales características mecánicas, físicas y químicas son las siguientes:

- Cualidades estéticas atractivas
- Elevada fuerza mecánica
- Flexibilidad
- Estabilidad dimensional
- Durabilidad (impacto, desgaste y resistencia a graffiti)
- Solidez de color
- Buena resistencia química
- Resistencia a los efectos del agua, del vapor, del calor y del hielo
- Buena resistencia al fuego
- Fácil de limpiar
- Cualidades higiénicas
- Propiedades antiestáticas (no atraen polvo)
- Fácil de instalar

Para más información descargue la hoja de datos del producto de HPL (pdf).

## 3.2 Higiene

Las superficies laminadas HPL son duraderas, compactas y altamente impermeables debido a la resina melamina de la que están hechas y no se dañan con la comida ni con productos químicos usados habitualmente en el hogar; el HPL es un material termoestable y no reacciona con estas sustancias.

No experimenta corrosión ni oxidación y, por lo tanto, no requiere esmalte protector adicional ni barniz.

Es higiénico. Ofrece un territorio hostil para la proliferación de gérmenes y bacterias y, a diferencia de otros materiales de origen sintético, tiene propiedades antiestáticas y, por lo tanto, no atrae polvo.

Además, las placas de laminado HPL pueden ser de grandes dimensiones y son, por tanto, ideales para zonas amplias de revestimiento sin juntas o hendiduras en las que la suciedad pueda acumularse fácilmente. Por lo tanto, son especialmente aptas en todas las situaciones que requieran máxima higiene, desde cocinas hasta quirófanos.

## 3.3 Apto para contacto con alimentos

HPL Arpa es ideal por comodidad, higiene, durabilidad y facilidad de limpieza. También representa un territorio hostil para la proliferación de gérmenes y esporas y es, por tanto, un material ideal para todas las aplicaciones que impliquen contacto directo con alimentos.

## 3.4 Resistencia a bacterias

Los HPL son más higiénicos y fáciles de limpiar que los acabados comunes de mobiliario. Una de las propiedades del HPL Arpa es la excepcional resistencia al crecimiento de microorganismos como bacterias, moho y hongos. Este atributo lo hace ideal para aplicaciones en las que la higiene tiene un papel esencial. Arpa tiene un laminado especial en su colección con propiedades incluso más higiénicas. Silverlam es un laminado bioestático testado microbiológicamente que inhibe el crecimiento bacteriano y reduce el número de bacterias en un 99 % en 24 horas. El ingrediente activo que asegura este nivel de rendimiento son los iones de plata.

## 3.5 Reacción al fuego

En general, los laminados HPL tienen una excelente reacción al fuego con bajas emisiones de humo. En caso de fuego, no se incendia con facilidad (solo a temperaturas muy altas) y no se reblandece o extiende. En concreto, las categorías HPL ignífugo de Arpa tienen propiedades específicas que retardan la propagación de las llamas.

Los HPL con retardante de llamas de Arpa puede conseguir la Euroclass B, es decir, el mejor rendimiento posible para materia orgánica. La clasificación estándar, sin embargo, cumple con los requisitos de Euroclass D.

## 3.6 Emisión de formaldehído

La baja permeabilidad de HPL proporciona una barrera contra la posible emisión de formaldehído y otras sustancias volátiles (COVs) que pueden proceder de los soportes de madera que forman parte de los paneles aplacados.

Los laminados Arpa han obtenido la certificación "GREENGUARD Indoor Air Quality" y la "GREENGUARD Children and Schools" y certificados de sostenibilidad que establecen criterios incluso más restrictivos.

### 3.7 Evaluación del rendimiento

Para cada tipología de laminado existen características específicas, en relación a la finalidad prevista, que se evalúan mediante métodos de prueba descritos en EN 438 e ISO 4586. Por lo que, según requieren estas normas, todos los productos de Arpa se someten a rigurosas pruebas y medidas.

Para información sobre las propiedades específicas de cada tipología de laminado de Arpa, se pueden consultar las hojas de producto actualizadas en la página web [arpaindustriale.com](http://arpaindustriale.com)

### 3.7 Cómo leer la norma EN 438

Como se ha mencionado, la norma EN 438 describe los métodos de prueba que se deben usar y estos varían según el área de aplicación para cada tipología del HPL. La siguiente tabla muestra cuáles son las partes importantes de la norma.

Aplicación	Parte 3	Parte 4	Parte 5	Parte 6	Parte 8	Parte 9:
Construcción (uso interior)	●	●			●	●
Construcción (uso exterior)				●		
Transporte	●	●			●	●
Mobiliario	●	●			●	●
Solería			●			

# 4 — MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE HPL

## 4.1 Mantenimiento

La superficie del HPL debe limpiarse con regularidad pero no requiere ningún mantenimiento especial, solo un paño húmedo con agua templada o detergente suave. Tolerancia perfectamente casi todos los productos de limpieza o desinfectantes domésticos siempre y cuando estos no sean abrasivos o altamente alcalinos.

La siguiente tabla muestra los mejores productos de limpieza y métodos para los distintos tipos de suciedad.

## 4.2 Recomendaciones para limpieza de superficie de HPL para productos interiores

Tipo de suciedad	Producto de limpieza recomendado y método de aplicación
Sirope, zumo de fruta, mermelada, bebidas alcohólicas, leche, té, café, vino, jabón y tinta	Agua con una esponja
Grasas animales y vegetales, salsas, sangre seca, vino y bebidas alcohólicas secas, huevos	Agua fría con jabón o detergente doméstico con una esponja
Cigarros, gelatina, pegamentos de base vegetal o de vinilo, residuos orgánicos, goma arábiga	Agua caliente con jabón o detergente doméstico con una esponja
Laca, aceite vegetal, bolígrafos y rotuladores, cera, maquillaje de base y grasiento, marcas residuales de disolvente	MEK, alcohol, acetona con un paño de algodón
Laca de uñas, laca en aerosol, aceite de linaza	Acetona con un paño de algodón
Pinturas oleosas sintéticas	Disolvente Trilene base de nitrato con un paño de algodón
Colas de neopreno	Tricloroetano con un paño de algodón
Trazas de silicona	Espátula de madera o de plástica, con cuidado de no rayar la superficie
Depósitos de cal	Detergentes que contengan porcentajes bajos de ácido cítrico o acético (10 % máx.)

Para más información, consulte la guía de trabajo.

### 4.3 Precauciones generales

Para mejores resultados en la limpieza de HPL, es importante recordar ciertas precauciones:

- Aunque es muy duradera, la superficie de HPL nunca debe tratarse con productos que contengan sustancias abrasivas, con esponjas abrasivas o con productos inadecuados, como papel de lija o lana de acero.
- Se deben evitar los productos con un contenido ácido o alcalino alto ya que pueden manchar la superficie.
- Cuando se utilicen disolventes, el paño que se use debe estar completamente limpio para no dejar marcas sobre la superficie HPL. Cualquier mancha puede eliminarse enjuagando con agua caliente y secando.
- Evite limpiadores con base de lustra muebles o cera en general ya que tienden a formar una capa pegajosa sobre la superficie opaca HPL, a la que la suciedad se adhiere.

# 5 — TRABAJAR CON HPL

## 5.1 Cómo transportar HPL

Los laminados HPL deben transportarse con sumo cuidado para evitar roturas y daños. Por lo tanto, durante la carga y la descarga deben levantarse y no deslizarse, preferiblemente parte trasera contra parte trasera, en parejas, ya que el roce de una placa con otra puede causar arañazos y abrasiones en la superficie.

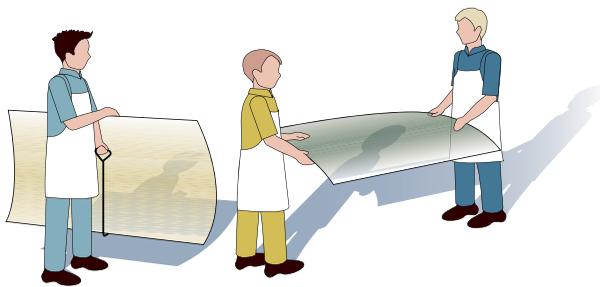
Las láminas individuales deben transportarse con el acabado decorativo hacia el cuerpo del transportador; si son grandes, se necesitan dos personas y son más fáciles de transportar si se inclinan en una dirección longitudinal.

En el caso de laminados delgados (hasta 1,2 mm), la lámina puede transportarse enrollada, con el lado decorativo hacia dentro para formar un cilindro de unos 600 mm de diámetro o al menos lo suficientemente grande como para no dañar la lámina.

Para transportar pilas de hojas de laminados, se deben usar plataformas del tamaño y la solidez adecuadas y se deben asegurar las hojas con correas o película extensible para evitar que se resbalen de manera peligrosa.

Durante el transporte, el lado decorativo de la hoja debe estar orientado hacia el cuerpo del transportador.

La manipulación de hojas grandes siempre requiere a dos personas.



Nota para los laminados con película adhesiva protectora

Las películas adhesivas protectoras están diseñadas para la protección temporal de la superficie contra la suciedad, los arañazos y las marcas de herramientas; no están diseñadas para proteger contra corrosión, humedad o productos químicos.

Los laminados cubiertos con la película protectora deben almacenarse en un lugar limpio y seco a temperatura ambiente (lo óptimo sería 20°C) para evitar la exposición al clima y a los rayos UV.

La película protectora debe quitarse de la superficie del laminado tras la aplicación y antes de poner en uso el elemento finito. En caso de laminado grueso con la película protectora en ambos lados, debe quitarse de ambos lados a la vez. En cualquier caso, la película protectora no debe mantenerse durante más de seis meses desde la fecha de envío por parte de Arpa industriale.

Preste especial atención a la calefacción en caso de Postformable. El cliente debe comprobar las condiciones del proceso de postformado y llevar a cabo una prueba antes de realizar una producción a gran escala.

Arpa industriale no es responsable del uso indebido de los laminados cubiertos con película protectora, ni de las consecuencias de aplicaciones no recomendadas.

## 5.2 Cómo almacenar HPL

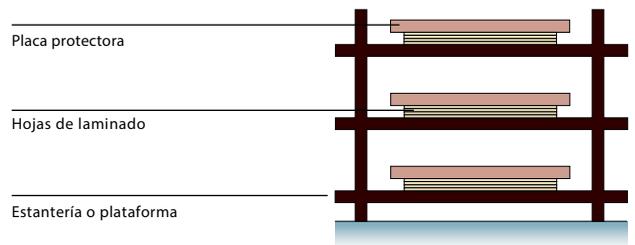
Las hojas de laminado HPL se colocan en parejas y con los lados decorativos una contra la otra, en estantes planos y horizontales; la hoja exterior tendrá el lado decorativo hacia abajo para prevenir que la superficie se dañe o deforme y es buena idea protegerlo con una lámina de polietileno o con una placa aglomerada de mayor tamaño.

Si el almacenaje horizontal no es posible, las hojas pueden colocarse en pilas en un ángulo de 60 - 70° con el área total de la superficie apoyada contra un soporte rígido y haciendo uso de cualquier dispositivo que ayude a prevenir que se resbalen.

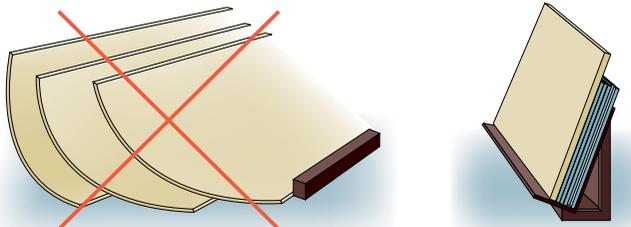
Los laminados decorativos deberán mantenerse siempre en un espacio cerrado a una temperatura de entre 10 y 36°C y con una humedad de entre 60 y 65 %.

También es importante recordar que cuanto más tiempo permanezcan almacenados los laminados HPL mayor es el riesgo de deformación, por lo que si tienen que estar almacenados durante un periodo de tiempo largo, es mejor asegurarlos con correas.

Almacenaje horizontal correcto.



Las hojas cuya superficie completa no esté apoyada sobre un soporte rígido tienden a resbalarse y curvarse.



### 5.3 Cómo cortar HPL

El lado decorativo de las hojas laminadas HPL está impregnado con resina melamina, que hace que la superficie sea dura y uniforme.

Preferiblemente debe cortarse con sierras usando hojas con dientes de carburo de wolframio; estas son duraderas pero deben manipularse con cuidado ya que pueden dañarse con facilidad si entran en contacto con superficies metálicas. Se recomiendan especialmente para cortar laminados estándares y compactos.

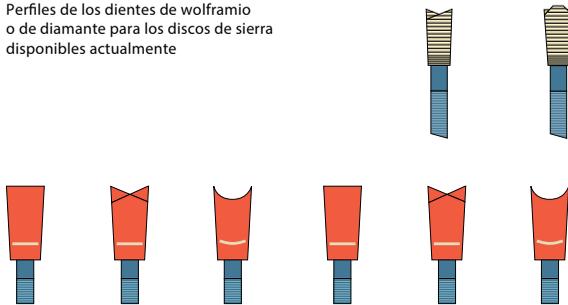
Por favor, tenga en cuenta lo siguiente: para Flooring Grade se recomiendan las hojas con dientes de diamantes ya que permanecen afiladas por más tiempo y, por tanto, son más duraderas.

#### 5.3.1 Cortar a mano

Se usan sierras circulares portátiles solo en ciertas circunstancias en las que el trabajo in situ es esencial.

La sierra debe estar bien afilada para que no se requiera una gran presión y se reduzca así el riesgo de que el laminado se astille o se agriete. La operación siempre debe llevarse a cabo de conformidad con los códigos de prácticas y las regulaciones de seguridad.

Perfiles de los dientes de wolframio o de diamante para los discos de sierra disponibles actualmente



#### 5.3.2 Cortar con escuadradora

Esto esencialmente implica sierras circulares.

Para conseguir buenos resultados con escuadradora es esencial:

- colocar el laminado con el lado decorativo en la dirección opuesta a la rotación de la hoja. Además, la lámina debe estar bien apoyada y sujeta con una herramienta ajustable de alta presión para prevenir movimiento y vibración.
- usar una guía adecuada.
- asegurarse de que la hoja de la sierra está alineada con la mesa de trabajo y que la altura del disco sea la adecuada.

También es posible cortar varias hojas de laminado juntas.

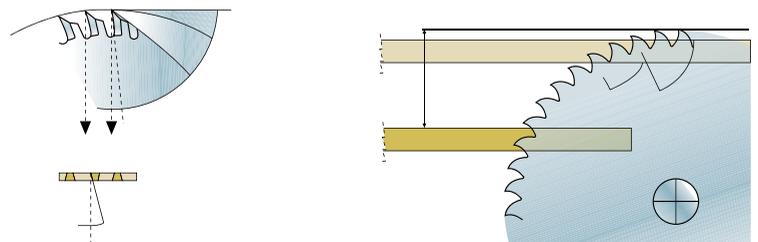
En el caso de hojas de una sola cara, todas las hojas deben colocarse con el lado decorativo hacia arriba.

En el caso de hojas de doble cara, para evitar astillado causado a la salida del disco de la cara inferior, las máquinas que tengan incisor deberán usarse antes del corte en sí. De manera alternativa, la pila de hojas debe colocarse en una "placa de sacrificio" que sea al menos tan dura y sólida como los laminados que se van a cortar

- Paso de diente, 10 a 15 mm
- Velocidad de corte, 3 000 a 4 000 rpm
- Velocidad periférica, 60 a 100 m/s
- Velocidad de avance, 15 a 30 m/min

Las hojas no deben ser demasiado finas; si tienen menos de 2 mm de grosor pierden rigidez y vibran, lo que provoca que el corte sea menos preciso.

Esquema de avance de hoja.



### 5.3.3 Cortar placas composite

Todo lo mencionado hasta ahora también se aplica al corte de paneles aplacados con laminado decorativo pegado en uno o en ambos lados del soporte.

En este caso, las sierras cinta tampoco están recomendadas.

Se consiguen mejores resultados con sierras circulares fijas con incisor y con el ajuste cuidadoso de la altura de la hoja.

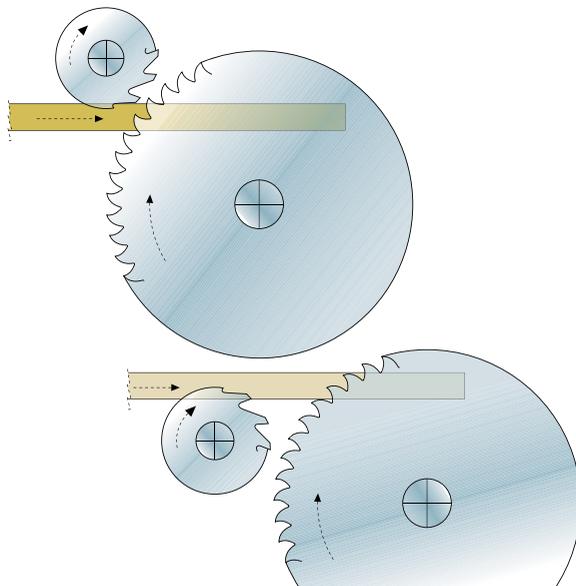
La calidad del corte también depende del perfil y del número de dientes, de la velocidad periférica, de la velocidad de avance y del ángulo de entrada y salida de la hoja.

Para cortar laminados y aplacados se recomienda:

1. elegir la hoja más apropiada;
2. usar una velocidad de avance baja y no "atacar" el material.
3. aspirar el polvo durante el trabajo.

Las operaciones deben llevarse a cabo de conformidad con los códigos de prácticas y las regulaciones de seguridad.

Sierras circulares



### 5.4 Cómo fresar laminado HPL

Según las circunstancias, el fresado puede llevarse a cabo de varias maneras, mediante el uso de herramientas portátiles o de equipo fijo.

#### 5.4.1 Fresar con maquinas portátiles

Para un trabajo preciso siempre es esencial usar centros de mecanizado.

Las maquinas portátiles, así como las lijadoras de banda o las fresas, se usan especialmente para cortar rebordes de placas ya pegados a un sustrato.

En este caso, la base de la maquina debe estar cubierta con filtro para proteger el lado con acabado decorativo durante el trabajo. La superficie laminada debe limpiarse de cualquier polvo y arena y es esencial eliminar las astillas durante la operación de aspirado.

Para que la pieza mecanizada esté acabada correctamente se requiere una velocidad de rotación de al menos 20.000 rpm.

Las fresas con dos brocas una recta y otra angulada, son aptas tanto para un corte cuadrado como para uno biselado. Para evitar dañar las herramientas, la sección de laminado que va a ser fresada no debe sobresalir más de 2 a 3 mm del soporte. Para operaciones continuas o para proyectos mayores se recomienda el uso de herramientas eléctricas con hojas paralelas.

#### 5.4.2 Fresar con equipo fijo

Pueden usarse fresadoras o centros de mecanizado de madera con cabezales con brocas intercambiables. Los enganches de herramientas recomendados son cortadoras, discos o brocas en carburo de Wolframio sólido o en acero con carburo de Wolframio o insertos de diamante, con uno o más dientes verticales o angulados. En el caso de cantos curvados, es mejor cortar la parte áspera primero, dejando un excedente de 1 mm. El siguiente paso es fresar para conseguir la forma requerida.

#### 5.4.3 Lijar a mano

Para terminar los cantos o biselar las esquinas a mano, se pueden usar varias herramientas como limas o papel de lija. Para recortar los cantos o biselar las esquinas afiladas, se usan limas cuadradas (más que las fresadas), asegurando que se usan en la dirección opuesta al lado decorativo hacia el núcleo.

También es posible usar limas finas o papel abrasivo (papel de lija grano de 100-150) y lijadora de dos velocidades. Para evitar arañazos, es importante proceder con suavidad y a ser posible en dos fases, primero con un papel de lija más grueso y luego con uno más fino.

## 5.5 Cómo cortar HPL

Las técnicas mostradas son válidas tanto para taladrar hojas individuales de laminado HPL como para taladrar aquellas ya aplacadas sobre un soporte.

Naturalmente, estas operaciones deben llevarse a cabo de conformidad con los códigos de prácticas y las regulaciones de seguridad.

Para mejores resultados y para evitar el riesgo de futuras grietas o roturas, es importante recordar lo siguiente:

- Los agujeros para los tornillos deben tener un diámetro de al menos 0,5 mm más que el diámetro del tornillo en sí. Esto es así porque el tornillo debe tener "juego" en todas direcciones sin tocar los cantos del agujero para dejar un margen para leves movimientos dimensionales en el laminado causados por cambios en las condiciones medioambientales y para evitar que aparezcan grietas alrededor del agujero mismo.
- La velocidad de taladrado nunca debe ser tal que sobrecaliente la superficie melaminica del laminado decorativo y lo dañe.
- Para evitar astillar el material alrededor de la zona de salida de la broca del agujero, se aconseja colocar el laminado sobre una tabla de madera dura.
- Para evitar que los tornillos de cabeza redonda no estén muy apretados se pueden ajustar arandelas de plástico o de caucho.
- Tras taladrar es recomendable comprobar que el canto del agujero está limpio y suave. Si no lo está, se debe rectificar cuidadosamente ya que cualquier mínimo desconchamiento puede causar futuras roturas.

### 5.5.1 Herramientas de perforación

La elección de las herramientas de perforación depende del tamaño del agujero que se tiene que hacer. Básicamente implica herramientas de eje, herramientas de mano o un centro de mecanizado que pueda tanto fresar como taladrar.

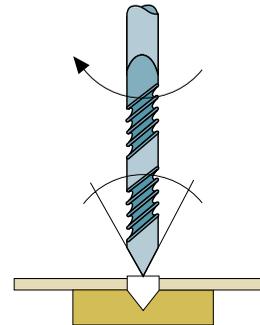
#### a) Brocas espirales

Las brocas más apropiadas para taladrar laminados decorativos son brocas espirales de acero especiales para plásticos, con un ángulo extremo de 60° a 80° (mejor que el de 120° de las brocas normales de metal), un ángulo de hélice afilado y una estría ancha para una rápida eliminación del astillado. El ángulo de incidencia recomendado es de 7° con un ángulo de ataque de 8°.

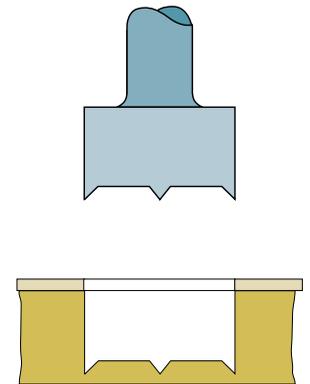
#### b) Taladradoras

Estas están recomendadas para agujeros más grandes.

Perforar con mecha helicoidal



Perforar con fresa



### 5.6 Cómo realizar cortes internos

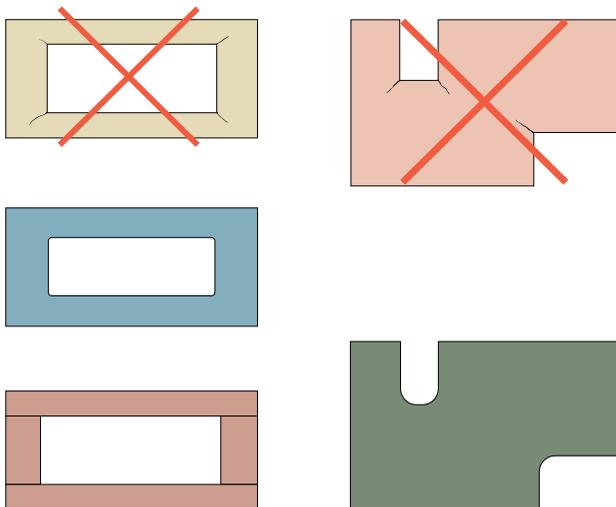
Lo siguiente hace referencia tanto a hojas de laminado como a aplacados con laminado HPL a una o ambas caras. Cuando se lleve a cabo el calado interno es importante saber que los cortes en ángulo recto pueden causar roturas o grietas del laminado. Para evitar esto, todas las esquinas de los recortes internos deben redondearse de manera uniforme, pulirse y cepillarse para eliminar astillas. El radio interior de la esquina redondeada debe ser lo más amplio posible.

Para recortes internos con dimensiones de lado de hasta 250 mm, el redondeado de las esquinas debe crear un radio de como mínimo 5 mm. Si la longitud del corte es mayor, el radio de las esquinas también debe ser mayor.

Antes de cortar el lado de la apertura, es mejor formar los ángulos interiores directamente con la máquina fresadora o con el taladro, redondeados al radio requerido.

Si el diseño necesita ángulos rectos, estos deberían realizarse colocando placas de laminado HPL junto a cada esquina con juntas planas.

Los ángulos de recorte pueden causar roturas o fisuras del laminado



Las esquinas con acabado interior deben redondearse.

# 6 — POSTFORMADO

## 6.1 Cómo conformar en caliente laminado postformable

El tipo de laminado postformable fue creado como respuesta a necesidades tanto estéticas como funcionales. Las superficies curvadas pueden ser más atractivas que las que tienen esquinas afiladas y son más higiénicas ya que no tienen juntas donde el agua o la suciedad puedan acumularse.

Los laminados postformables mantienen las propiedades del HPL estándar pero pueden doblarse en curvas cóncavas o convexas. Este proceso se llama postformado y solo puede aplicarse al tipo de laminado específicamente llamado HPL Postformable. La técnica de postformado permite una placa de cierto espesor que será cortada en sección transversal. Según la aplicación, la placa resultante puede ser:

- De manera más frecuentemente, un tablero compuesto hecho de laminado delgado pegado a un soporte, normalmente con base de madera.
- En postformado, el laminado que se va a curvar se calienta a temperaturas que varían según el grosor y el grado de curvatura requerido.
- Los mejores resultados se consiguen al calentar el área que se va a curvar muy rápidamente a la temperatura adecuada.
- Para cualquier espesor, los laminados ignífugos son menos fáciles de postformar.

## 6.2 Temperatura de postformado

La temperatura a la que se calientan los laminados para postformar oscila desde las temperaturas más bajas a las que pueden ser postformadas sin romperse o fracturarse hasta las temperaturas más altas a las que pueden ser postformadas sin formar burbujas y sin delaminarse. Para sus propios laminados, Arpa recomienda una combinación apropiada de temperatura (150°C a 160°C, normalmente que no exceda los 163°C), una velocidad de avance y un tiempo de calentamiento (normalmente no superior a los 10 segundos) relativos al radio de curvatura requerido. Esta es una indicación general ya que las condiciones dependen de la técnica elegida. Los laminados con un acabado decorativo blanco siempre deben ser postformados a la máxima temperatura de esta categoría

Es esencial vigilar la temperatura cuidadosamente durante todo el proceso. De hecho, el calentamiento puede no actuar de manera uniforme debido a cambios en la temperatura ambiente, a variaciones en el voltaje del calentador o a la velocidad del equipo. Con calentamiento insuficiente, el laminado

puede romperse, con excesivo calor, las capas que conforman el laminado pueden separarse y aparecer burbujas. Para comprobar las temperaturas, se pueden usar indicadores sólidos en la superficie del HPL que se derriten a una temperatura establecida, estos indican el preciso momento en el que el laminado alcanza la temperatura requerida. Por otro lado, también se pueden usar detectores infrarrojos.

Por favor tenga en cuenta: si el laminado HPL se almacena durante varios meses bajo unas condiciones de temperatura y de humedad no adecuadas es muy aconsejable realizar una prueba sobre una muestra antes de comenzar el proceso de postformado.

## 6.3 Maquinaria

La operación de postformado puede llevarse a cabo tanto con máquinas estáticas como continuas. Con las primeras, el laminado permanece fijo durante el proceso de calentamiento y la operación de curvado hace que el perfil curvo se adhiera al soporte. Con las segundas, el laminado se coloca en una cinta transportadora, primero en la zona de calentamiento y luego en la de formado. Con las máquinas estáticas, la adhesión puede hacerse con casi cualquier tipo de adhesivo.

Sin embargo, entre las máquinas continuas hay algunas que requieren el uso de adhesivos PVA mientras que otras usan adhesivos de contacto.

El calentamiento puede llevarse a cabo con equipo de infrarrojos, con placas o barras calientes o con tubos metálicos calientes. Hay varios factores que afectan a la potencia calorífica, incluidos la fuente de calor, su distancia de la pieza a calentar, el tipo de laminado y su grosor, el adhesivo, la temperatura ambiente, la temperatura del laminado y la velocidad del sustrato y de la formación. Por lo tanto, es esencial que cada máquina se calibre con anterioridad.

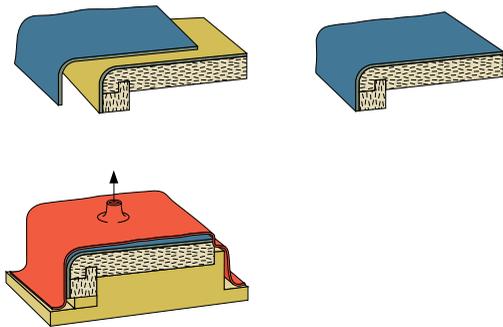
La velocidad de doblado depende principalmente del grosor del laminado, del radio de curvatura, del tipo de curvatura, cóncava o convexa, y de si el laminado se curva en una dirección paralela o a lo largo de las fibras de celulosa. La dirección de las fibras es la misma que la dirección de lijado del dorso: longitudinal (L) es paralela y transversal (T) es perpendicular a la dirección de lijado. La dirección normal de postformado es longitudinal. Hay que tener en mente que también es posible doblar en una dirección transversal pero, como esto es relativamente más difícil, con un mayor riesgo de rotura que en dirección longitudinal, es necesario proceder bajo diferentes condiciones y comprobarlas con antelación.

### 6.4 Técnica postformado

La técnica de postformado generalmente supone moldear el soporte como un primer paso, según el perfil requerido. A esto le pueden seguir dos procedimientos:

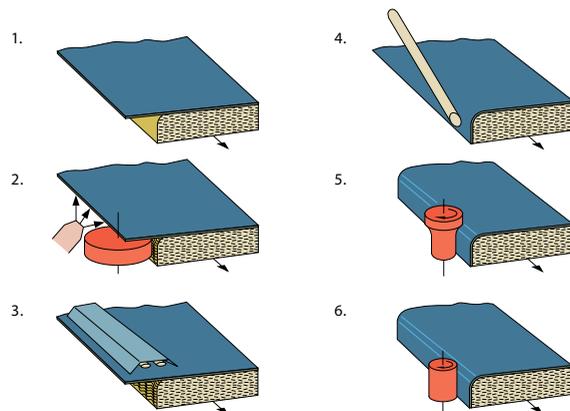
1. la hoja de laminado es postformada y luego adherida al soporte, asegurándose de que se adhiere por completo al soporte tanto sobre la sección plana como sobre el perfil redondeado, para lo que se usa una cierta cantidad de presión (2 operaciones separadas);

Postformado y adhesión en dos fases



2. El laminado se adhiere al sustrato en el área que permanece plana y entonces es postformado a lo largo del perfil del sustrato, mientras que al mismo tiempo se adhiere al canto redondeado mediante una cierta cantidad de presión (se recomienda un proceso continuo para la producción en masa)

Proceso continuo de postformado y pegado.



Los requerimientos del soporte para laminados PF son los mismos que para laminados estándar. Para que el laminado se adhiera perfectamente al perfil curvado se recomienda elegir soportes con cantos que se puedan modelar con facilidad y cortar de forma precisa y limpia.

#### Madera aglomerada

Es esencial que la madera aglomerada sea de buena calidad con una superficie suave y uniforme para que las astillas no se suelten mientras se moldean los cantos. Es aconsejable usar un cepillo para eliminar las astillas creadas durante el modelado del perfil.

#### Tablero DM

Es ideal para producir perfiles con cantos suaves.

#### Contrachapado

Modelar el canto del contrachapado es difícil. Las hojas deben estar muy afiladas y limpias. Tras modelar los cantos, se recomienda realizar una operación de pulimento seguida por una de cepillado.

#### Madera maciza

La madera maciza puede contraerse y causar que aparezcan ondulaciones en la superficie del laminado, así que es preferible usar tableros DM o tableros de madera aglomerada.

# 7 — PRE-ACONDICIONAMIENTO

## 7.1 Cómo preparar laminados y soportes HPL

Los laminados decorativos de alta presión se componen de hasta un 60/70 % de fibras de celulosa. Son muy sensibles a los cambios de temperatura y, especialmente, de humedad y reacciona con movimientos dimensionales. Estos cambios dimensionales en HPL pueden ser diferentes de los del soporte y, por tanto, causar distorsiones en la placa acabada.

Se puede evitar:

- Pre-acondicionando tanto el soporte como los laminados antes de la adhesión.
- Equilibrando los aplacados para que las dos caras exteriores sean de laminados con propiedades idénticas.
- Controlando la ventilación y la humedad en la sala en la que se instale el panel aplacado.
- Instalando la placa de tal modo que permita cualquier cambio dimensional.

## 7.2 Pre-acondicionamiento

Para que los laminados decorativos y los soportes consigan un nivel de humedad equilibrada y estable, ambos deben ser pre-acondicionados a la misma vez antes de adherirse. Esta operación permite que cualquier diferencia entre los materiales se minimice, especialmente en el caso de cambios en las condiciones ambientales, que son causa de estrés. Hay técnicas "calientes" y "frías" para ayudar a conseguir esto.

### 7.2.1 Pre-acondicionamiento frío

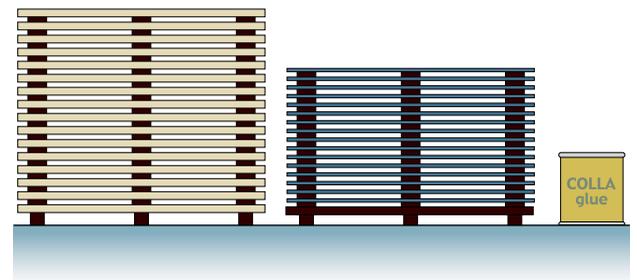
#### Método A

Los laminados decorativos y los soportes se apilan y se guardan juntos durante al menos tres días en una sala con niveles de humedad y temperatura similares a los del lugar en el que se van a instalar las placas acabadas. Si se van a instalar en un lugar caliente y con humedad constantemente baja, los componentes deben acondicionarse en una atmósfera cálida y seca para evitar la sucesiva contracción.

#### Método B.

Los laminados, los soportes y los adhesivos se colocan en una sala durante diez días a una temperatura de entre 18 y 20°C, con una humedad del 50 % y con una buena circulación de aire.

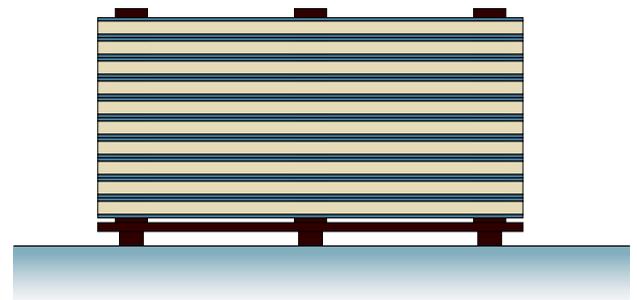
#### Método B



#### Método C.

Las hojas de laminado que formarán las caras opuestas de la misma placa se apilan en parejas en una sala seca durante al menos tres días, con las caras traseras lijadas en contacto, hasta que alcancen un porcentaje de humedad casi idéntico. Tras la adhesión, cada movimiento causado por cambios en la humedad será similar en magnitud y dirección en cada lado de la placa, reduciendo el riesgo de distorsión. Con este método, no hay necesidad de acondicionar el soporte en el mismo sitio.

#### Método C



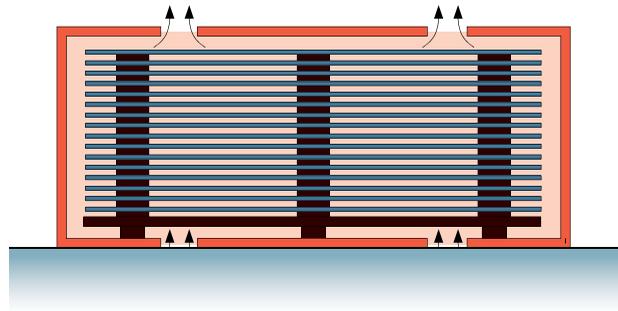
### 7.2.2 Pre-acondicionamiento caliente

Las hojas de laminado se disponen en parejas, separadas para permitir que el aire caliente circule. La duración y la temperatura variarán según el tipo de pegamento que se use (por ejemplo, 10 horas a 40°C o 6 a 50°C).

Si es necesario acelerar el procedimiento, los laminados pueden recibir un proceso de secado parcial acelerado, para lo que se colocarán, separados por listones, en una pequeña sala calentada, durante unas 3 horas a una temperatura de 40°C o durante 2 horas a una temperatura de 50°C.

También se puede usar una prensa térmica para acelerar más el proceso, con placas puestas en dos a la vez (cara a cara) durante unos diez minutos. La adhesión debe llevarse a cabo varias horas después.

Para el pre-acondicionamiento, las placas deben colocarse con las partes de atrás juntas en parejas con listones separados para permitir que circule el aire



Por favor, tenga en cuenta: Estas directrices se aplican cuando las condiciones ambientales en la localización prevista de la placa son moderadas. Para condiciones extremas es aconsejable consultar el Servicio de Atención al Cliente de Arpa Industriale.

Si el destino final del panel aplacado es uno con humedad relativa baja, es aconsejable pre-acondicionar tanto el sustrato como el laminado a una humedad relativa similar y a temperatura ambiente o a una temperatura superior durante un periodo más corto; por ejemplo, 20 horas a 40°C o 10 horas a 50°C. No se aconseja exceder los 50°C. La adhesión debe llevarse a cabo inmediatamente después del pre-acondicionamiento, en estricta conformidad con las recomendaciones del fabricante.

### 7.3 Equilibrar las láminas

Las tensiones pueden ocurrir entre dos materiales distintos que se han adherido juntos.

Para evitar sucesivas deformaciones en el panel resultante, es deseable usar materiales con propiedades idénticas en ambos lados, sometidos a los mismos cambios dimensionales en relación a las variaciones ambientales. Esta estrategia es esencial, especialmente si el panel es autoportante o no está directamente soportado por una estructura rígida.

Cuanto más grande sea la zona a revestir, más importante será considerar estos factores: elección de las hojas más apropiadas para equilibrar la placa, densidad, simetría y rigidez del soporte.

Idealmente, los laminados a usarse por ambos lados del aplacado terminado deberían cogerse de la misma hoja de laminado o de los laminados del mismo tipo, grosor, diseño, acabado y lote de producción y del mismo fabricante.

Es importante que las dos caras del laminado se corten en la misma dirección; es decir, en la dirección de la fibra del papel que es la misma que la dirección de pulimiento. De esta forma, el movimiento dimensional del laminado será, de hecho, mínimo comparado con el que ocurriría si las caras se cortaran en dirección opuesta.

Aunque no se recomienda porque el riesgo de deformación no puede descartarse totalmente, es posible, en aplicaciones estándares y no críticas, usar materiales que no sean laminados en una cara de un aplacado (láminas de metal, chapado de madera, capas de barniz, papeles impregnados, etc.). Naturalmente, es importante elegir materiales con propiedades físicas similares a las del laminado, ya que cuanto más diferentes sean de las del laminado, más probable es que se crean tensiones debido a la falta de simetría.

### 7.4 Control de ventilación y de humedad

Las láminas HPL (tanto en las variedades delgadas como en las más gruesas) pueden cubrirse por ambos lados con una película protectora. Para almacenarlas adecuadamente, la película protectora nunca debería quitarse solo de uno de los lados.

También es importante recordar que los laminados de alta presión y los soportes de fibra de madera son materiales que son sensibles a los cambios de humedad en el aire. El HPL, por ejemplo, se dilata aproximadamente 1,5 mm por metro lineal tanto en dirección longitudinal como en dirección transversal.

Así que se debe dejar un espacio adecuado entre una lámina y la siguiente.

# 8 — FABRICACIÓN DE PANELES APLACADOS

El laminado decorativo es un producto semiacabado que, en casi todas las aplicaciones, está adherido a un sustrato

## 8.1 Soportes

El soporte aguanta al laminado y debe resistir a la distorsión. Por lo tanto, el material debe seleccionarse según las características de la aplicación, el uso previsto del panel aplacado y el ambiente en el que se va a instalar:

- estabilidad,
- lijado superficial,
- rigidez,
- propiedades mecánicas,
- uniformidad del espesor,
- resistencia al agua y a la humedad,
- propiedades de reacción al fuego.

Para que la superficie del laminado aparezca perfectamente suave y uniforme, la superficie del soporte debe estarlo también. De hecho, las imperfecciones en el soporte tienden a transferirse a la superficie del laminado, especialmente si la lámina es muy delgada. Con un acabado suave y brillante, la imperfección es muy obvia. La madera aglomerada y las placas DM generalmente son excelentes soportes porque experimentan movimientos dimensionales similares a los de los laminados decorativos, ya que ellos mismos están hechos de celulosa.

En otros casos, se pueden usar soportes metálicos o con base mineral, de papel kraft o de espuma plástica.

## 8.2 Adaptabilidad de soportes

En la siguiente tabla hay una lista de tableros o materiales que pueden combinarse con los laminados decorativos HPL y sus grados de adaptabilidad.

Sustrato	Grado de adaptabilidad
Placa de tablero de partículas (Madera aglomerada)	<p>Elegir técnicas según el grosor del panel aplacado.</p> <p>La estructura de la madera aglomerada (forma del astillado, contenido de resina, densidad, etc.) influye considerablemente en la calidad de la superficie y en sus características.</p> <p>Las maderas aglomeradas apropiadas para adhesión de laminados decorativos son las maderas aglomeradas multicapas.</p> <p>La madera aglomerada tipo P3 EN 312-3 es un soporte ideal para laminados decorativos en zonas con una atmósfera seca y pueden fabricarse con propiedades ignífugas.</p> <p>Las placas tipo P5 EN 312-5 son más resistentes a la humedad y pueden instalarse en zonas de mayor humedad. Para evitar daño provocado por contracción y distorsión, los tableros deben pulirse de manera uniforme por ambos lados. Los tableros deben cumplir los requisitos mínimos de las normas. La densidad nominal no debe ser inferior a 650 kg/ m3.</p>
Tablero de fibra de densidad media o alta (DM - HD)	<p>Estos deberían pulirse antes de adherirse (normalmente se lleva a cabo por el fabricante).</p> <p>Están hechos mediante un proceso seco y usan resinas sintéticas para adherir las fibras de madera; tienen una estructura uniforme y una textura fina que permite conseguir acabados bien modelados con cantos suaves. Pueden tratarse para aumentar la resistencia al fuego y a la humedad.</p> <p>Su densidad nominal no debe ser inferior a 800kg/m3.</p>
Placas de contrachapado	<p>Las placas delgadas no son autoportantes. Elegir técnicas según el grosor del panel aplacado. Los contrachapados de baja densidad en maderas duras como el chopo son especialmente apropiadas para la adhesión de laminado decorativo.</p>
Tableros alistonadas	<p>Las placas alistonadas son apropiadas solo si están formadas de lamas lo suficientemente estrechas. De lo contrario, pueden aparecer ondulaciones de la superficie en condiciones de baja humedad.</p>
Paneles nido de abeja	<p>Estos pueden usarse como componentes internos de un tablero o combinados con un marco.</p> <p>Pueden estar hechos de madera, metal, papel impregnado, cartón (reciclado o de otra manera), policarbonato o polipropileno. En aluminio, son ideales para crear placas que sean rígidas pero ligeras, acabadas con laminados decorativos en ambos lados. Vienen en diferentes grosores y en varios tamaños de celda y se adhieren con adhesivos con base de resinas epoxídicas. En papel kraft no impregnado, generalmente se usa como núcleo en placas sándwich contrachapado o en puertas contraplacadas; también se usan con laminación directa en aplicaciones en las que las restricciones de peso o la resistencia al impacto son más importantes. El papel kraft impregnado resiste mejor a la humedad y normalmente se usa en formatos de celda pequeños. Los plásticos como el policarbonato y el polipropileno son duraderos, ligeros y no son sensibles a la humedad.</p>
Tableros con base mineral	<p>Hormigón, silicato de calcio o placas de vermiculita.</p> <p>Hay varios compuestos no combustibles, la mayoría con base de silicato de calcio. Los laminados decorativos deben usarse solo en paneles formados por un único bloque ya que ofrecen más resistencia a la delaminación.</p>
Paneles de metal	<p>El movimiento dimensional de los metales es diferente al de los laminados decorativos.</p> <p>El aluminio y el acero son soportes apropiados si sus superficies se preparan con cuidado antes de adherir el laminado (con PUR o pegamento epóxico).</p>
Plásticos de espuma (poliestireno, PVC, poliuretano, con base de fenol, etc)	<p>Las espumas rígidas son paneles autoportantes, con buen aislamiento termico y son apropiados para laminación directa. Las espumas fenólicas tienen buenas propiedades ignífugas.</p> <p>También pueden encontrarse como el "núcleo" en marcos de madera.</p>

### 8.3 Soportes no recomendados

Superficies de yeso u hormigón	Las superficies irregulares de estos soportes normalmente no se prestan a la aplicación directa de laminados. Además, los movimientos dimensionales de los materiales son casi incompatibles.
Superficies simples de yeso o papel pintado	El movimiento dimensional del laminado decorativo en el papel podría resultar en rotura.
Madera maciza	Es inapropiado. Los movimientos dimensionales irregulares causan ondulaciones Como soporte para laminados, solo puede usarse en áreas pequeñas.

#### 8.4 Cómo encolar laminados sobre soporte.

En primer lugar, antes de la adhesión, las superficies del laminado y los soportes deben limpiarse concienzudamente de cualquier polvo, grasa u otra partícula que pueda causar defectos o manchas.

##### 8.4.1 Temperatura de adhesión

Normalmente, la temperatura ambiente es la mejor para llevar a cabo la adhesión pero nunca por debajo de los 15°C. A temperaturas más altas, el tiempo de "agarre" del pegamento se reduce. Es aconsejable llevar a cabo pruebas para comprobar cómo reacciona el pegamento en condiciones ambientales concretas.

##### 8.4.2 Adhesivos

La elección del pegamento de entre los muchos tipos disponibles debe determinarse por el tipo de soporte y por la finalidad que el producto acabado va a cumplir.

##### 8.4.3 Clasificación de adhesivos

Basados en su reacción al calor:

Adhesivos termoplásticos

Se ablandan con el calor. Este grupo incluye pegamentos con base de cloropreno y neopreno, con base en PVA (acetato de polivinilo), siliconas, acrílicos, termofusibles (fusión en caliente) y pegamentos especiales.

Adhesivos termoestables

Se endurecen cuando se calientan, tras un reblandecimiento inicial. A este grupo pertenecen pegamentos de urea y formaldehído, de melamina y formaldehído, de resorcinol y formaldehído, los fenoles, los poliuretanos (purs de uno o dos componentes) y resinas de poliéster o epoxídicas.

Basado en el método de aplicación:

Adhesivos de alta presión

A) alta presión y larga duración.

Se ejerce la presión con una prensa mecánica o hidráulica sobre el laminado y el soporte que están en contacto completo y a una temperatura establecida, por ejemplo a 80/90°C para acabados texturizados o a un máximo de 60°C para acabados brillantes o semibrillantes.

A este grupo pertenecen pegamentos con base PVA, acrílica, de resina de urea, fenol y resorcinol y formaldehído.

B) alta presión y corta duración.

La presión se ejerce durante un corto periodo de tiempo (pegamento de contacto de presión estática) pero se distribuye de manera uniforme

mediante martilleo o mediante rodillos de goma, en otras palabras, se coloca una carga sobre la placa que se va a fabricar.

A este grupo pertenecen el neopreno, el cloropreno, el PVA y el b2.

Adhesivos de baja presión

A) ligera presión y larga duración.

Pegamentos de base poliéster, pegamentos de pur poliuretano, pegamentos epoxídicos.

B) presión ejercida y corta duración.

Pegamentos termofusibles (de fusión caliente)

(Aplicados con equipos especiales).

##### 8.4.4 Adhesión con prensas

Hay dos métodos posibles de adhesión con prensas:

- Con prensas frías. Pueden usarse con láminas de acero y presión limitada. Los mejores resultados se obtienen con acabados brillantes y semibrillantes.
- Con prensas calientes. Pueden usarse con láminas de acero inoxidable, colocando una hoja del laminado en cada compartimento vacío. Como indicación, para los acabados brillantes la temperatura máxima es de 50°C y la presión de 0,200 g; para acabados texturizados la temperatura máxima es de 70°C y la presión de 0,500 g.

##### 8.5 Endurecedores

Se usan adhesivos con base de neopreno con un agente endurecedor que aumente la resistencia del pegamento al calor. Los adhesivos termoestables se usan con aceleradores y catalizadores que aseguran un buen "agarre", mediante la reducción de la temperatura y del periodo de aplicación.

## 8.6 Tipos de adhesivos

Adhesivos termoplásticos	Neopreno/Cloropreno	Base policloropreno. Disponible en solución disolvente o acuosa, con o sin endurecedor.
	PVA	Emulsión base acetato de polivinilo. Disponible en pack de uno o dos componentes, el último muestra mayor resistencia al calor y a la humedad. Si el sustrato es compacto y uniforme, se asegura una buena adhesión, de manera que es fácil y rápido de usar. Al ser líquido, debe distribuirse con cuidado sobre la superficie para evitar que se levanten fibras o astillas más adelante.
	Compuestos acrílicos	
	Siliconas	
	Fusión en caliente (Termofusión)	Usada casi exclusivamente para adherir cantos y piezas de ensamblaje. No se debe usar en proximidad a superficies calientes.
Thermosetting adhesives	Pegamentos de urea (UF)	Base de urea y formaldehído. Duraderos y resistentes a altas temperaturas pero con pobre resistencia al agua. Se aplica con prensas a altas temperaturas.
	Pegamentos de melamina	Resinas sintéticas obtenidas por policondensación de formaldehído con melamina. Resistentes al agua, a la abrasión y al calor con transparencia considerable a la radiación lumínica.
	Pegamentos base de resorcinol y formaldehído	Usar con presión caliente o fría para adherir el laminado a sustratos con resistencia a la humedad y con cierta resistencia al fuego. Buena resistencia a la intemperie.
	Pegamentos fenol	Resistente al agua, a la intemperie y a las altas temperaturas. Su volumen se reduce considerablemente al endurecerse.
	Pegamentos poliuretanos	Son fuertes y flexibles y se adhieren bien a superficies suaves y porosas; resisten bajas temperaturas mejor que otros pegamentos, pero no toleran bien las altas temperaturas. Tienen buenas propiedades de relleno de cavidades. En pack de uno o dos componentes, son excelentes para adherir laminados a soportes difíciles como el poliestireno, el metal, los materiales mixtos, etc.
	Poliéster	Es más sensible al calor que otros adhesivos.
	Resinas epoxídicas	Se adhieren bien a muchos materiales y solo requieren una ligera presión. La amplia gama de endurecedores disponible para pegamentos epoxídicos permite establecer tiempos que van desde unos pocos segundos (si la temperatura es alta) a muchos minutos u horas (a temperatura ambiente). Son fuertes y duraderos, tienen buenas propiedades de relleno de cavidades y su volumen se reduce muy poco tras secarse.

## 8.7 Pegamentos y soportes

- pueden usarse con ese soporte

Sustratos	Adhesivos termoestables					
	Neopreno	PVAc	Siliconas	Acrílicos compuestos	Fusión caliente especiales (Termofusión)	Pegamentos
Base madera	● Tratamiento Frío	● Tratamiento Caliente			●	
Base papel Nido de abeja	● Tratamiento Frío	● Tratamiento Caliente				
Espuma de plástico o panal base material: poliestireno				●		
PVC2	●			●		
Fenol-formaldehído	●	●				
Poliuretanos	●					
Base metal, en estructuras de hojas o nido de abeja	●				●	
Sustratos minerales en hojas o espumas base yeso		●				
Hormigón	●	●				
Hormigón celular	●	●				
Espuma de vidrio	●	●				

- pueden usarse con ese soporte

Substrates	Adhesivos termoestables						
	Pegamentos urea (UF)	Melamina pegamentos	Resorcinol y formaldehído pegamentos	Fenol pegamentos	Poliuretano	Poliéster	Epoxídicos
Madera	●	●	●	●	●	●	●
Papel con estructura panel	●	●	●	●	●	●	●
Espuma de plástico o materiales de panel: poliestireno					●		●
PVC2					●		●
Fenol-formaldehído	●	●	●	●	●	●	●
Poliuretanos					●	●	●
Metal en forma de hojas o de estructuras de pana			●		●	●	●
Sustratos minerales en hojas o espumas base yeso	●						
Hormigón					●	●	●
Hormigón celular					●	●	●
Espuma de vidrio					●	●	●

### 8.8 Encolado

Para obtener mejores resultados y para prevenir el riesgo de ondulaciones, de deformaciones (o burbujas) y de roturas de la superficie, ciertas estrategias son de ayuda.

- Pre-acondicionar el laminado a condiciones de temperatura y humedad similares a las del lugar donde se va a instalar.
- Evitar el uso de pegamentos de contacto, especialmente los aplicados a mano, si la placa se va a instalar en zonas bastante húmedas.
- Usar pegamentos de contacto solo si la placa no mide más de 600 mm de ancho, y aplicarlo de manera uniforme en ambas superficies en una capa no demasiado gruesa.
- Cortar el lado largo del panel aplacado en dirección longitudinal de la hoja de laminado paralela a la dirección de lijado.

**Aviso legal**

El siguiente aviso legal es un resumen del aviso legal completo aplicable (que se puede encontrar en [arpaindustriale.com](http://arpaindustriale.com)). La información proporcionada por Arpa Industriale S.p.A. ("Arpa") en este documento es exclusivamente indicativa. Arpa no puede garantizar la exactitud y la exhaustividad de esta información. De la información proporcionada no puede derivar ningún derecho; el uso de la información es riesgo y responsabilidad de la otra parte. Este documento no garantiza ninguna propiedad de los productos de Arpa. Arpa no garantiza que la información de este documento sea apropiada para la finalidad para la que la otra parte lo ha consultado. El documento no contiene ningún diseño, cálculo estructural, estimación u otra garantía o representación en las que el cliente o terceras partes puedan basarse. Los colores usados en las comunicaciones de Arpa (incluidas pero no limitadas al material impreso) y en las muestras de productos Arpa pueden diferir de los colores de los productos Arpa a suministrar. Los productos Arpa y las muestras se realizan con tolerancias específicas de color y los colores (de los lotes de producción) pueden diferir, incluso si se usa el mismo color. El ángulo de vista también influye en la percepción del color. Los clientes y las terceras partes deben tener un asesor profesional que les informe sobre (la idoneidad de) los productos Arpa para todas aplicaciones deseadas y sobre las leyes y regulaciones aplicables. Arpa se reserva el derecho a cambiar (las especificaciones para) sus productos sin previo aviso. Hasta el límite permitido por la ley aplicable, Arpa no es responsable (ni contractual ni extracontractualmente) de daño alguno derivado de, o relacionado con el uso de este documento, a menos que los daños sean consecuencia de dolo o negligencia grave por parte de Arpa o de su dirección. A todas las declaraciones, ofertas, presupuestos, ventas, suministros, envío o acuerdo, todo ello tanto en forma verbal como por escrito, y a todas las actividades vinculadas a Arpa se les aplicarán los Términos y Condiciones Generales de Arpa Industriale S.p.A. A todas las declaraciones, ofertas, presupuestos, ventas, suministros, envío o acuerdo, todo ello tanto en forma verbal como por escrito, y a todas las actividades vinculadas a Arpa USA, Inc. ("Arpa USA") se les aplicarán los Términos y Condiciones Generales de Venta de Arpa USA. Todos los derechos de propiedad intelectual y los demás derechos relacionados con el contenido de este documento (incluidos logotipos, textos y fotografías) pertenecen a Arpa o a sus licenciantes.

**Arpa Industriale S.p.A.**

Via Piumati, 91  
12042 Bra (CN) – Italy  
Tel. +39 0172 436111  
Fax +39 0172 431151  
E-mail: arpa@arpaindustriale.com  
export@arpaindustriale.com

**Arpa Industriale Iberica S.L.U.**

Calle Ribera, 5  
08003 Barcelona – Spain  
Tel. +34 932 687 061  
Fax +34 931 163 300  
E-mail: arpaiberica@arpaindustriale.com

**Arpa France S.A.R.L.**

50, Impasse de la Balme  
69805 SAINT PRIEST - CEDEX - France  
Tel. +33 (0)4 78 90 00 23  
Fax +33 (0)4 78 90 64 66  
E-mail: arpafrance@arpaindustriale.com

**Arpa Germany**

E-mail: arpadeutschland@arpaindustriale.com

**Arpa Nederland B.V.**

Nieuw Matheneserstraat 69  
3113 AE SCHIEDAM - The Netherlands  
Tel. +31 (0)10 2857315  
Fax +31 (0)10 2857331  
E-mail: arpanl@arpaindustriale.com

**Arpa UK Ltd**

Block 3, Parkhall Business Village,  
Park Hall Road, Longton  
Stoke-On-Trent ST3 5XA – Great Britain  
Tel. +44 (0)1782 332 368  
Fax +44 (0)1782 331 876  
E-mail: arpauk@arpaindustriale.com

**Arpa USA**

62, Greene Street  
NEW YORK, NY 10012 — USA  
Tel. +1 212 334 6888  
E-mail: arpausa@arpaindustriale.com