



Manual Técnico ACABADOS E IMPRESIÓN

MR



PLASTIGLAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

ÍNDICE

Serigrafía	4
-Soporte gráfico	
-Equipo y materiales	
-Las tintas	
-La malla	
-El marco	
-El rasero	
-La pantalla	
-Proceso de impresión	
-Casos especiales	
Guía de problemas y soluciones en la elaboración de estenciles	21
Metalizado	24
Introducción	
-Preparación de la superficie	
-Materiales y fuentes de vaporizado	
-Proceso de metalizado	
-Laqueado posterior	
-Aplicaciones del acrílico metalizado	
Estampado en Caliente (Hot-Stamping)	28
Introducción	
-Estampado en caliente (hot-stamping)	
-Películas para estampar con calor (hot-stamping)	
Pintura por Aspersión	32
Introducción	
-Pintura por aspersión	

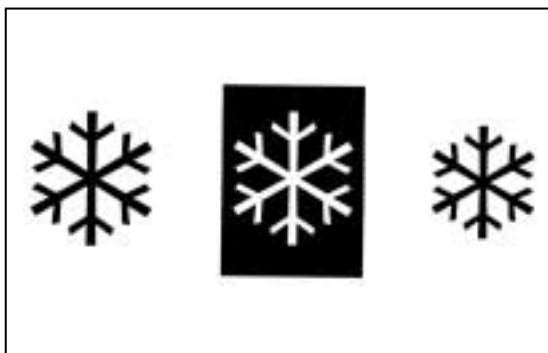
Serigrafía

La serigrafía como medio de reproducción gráfica está soportada por los procedimientos aplicados en las artes gráficas. Estos procedimientos están basados en el elemento fundamental que es el original mecánico, dibujo o fotografías.

El original mecánico es el medio para la elaboración del cliché o estencil para las artes gráficas. Este consiste en un dibujo que tiene como soporte un papel blanco, de preferencia opalina, y la tipografía, dibujos o motivos que pueden ser hechos a mano con tinta china (de un negro intenso) y estilógrafos, también se podrán utilizar medios tonos, ya sea con lápiz, acuarela, gouche, óleo, pastel. En la actualidad con la ayuda de las computadoras personales y paquetes especiales para el diseño gráfico, se pueden obtener originales mecánicos de excelente calidad en muy poco tiempo.

Es recomendable en algunos casos que el original mecánico se elabore un 20% más grande que el tamaño final, con el objetivo de minimizar errores inherentes a la elaboración misma.

Para obtener el cliché o estencil o pantalla en serigrafía, es necesario emulsionar la malla y realizar el transporte o sea la reproducción del motivo en la malla de forma permanente.



Para esto es necesario que el original mecánico sea pasado a un positivo fotográfico, que es el mismo dibujo pero en lugar de papel el soporte es un acetato. Este proceso se realiza en un fotolito, donde del original mecánico se obtiene un negativo fotográfico y de éste se obtiene el positivo fotográfico, con la ventaja que se puede reducir o ampliar al tamaño que se requiera.

Las fotografías podrán reproducirse en alto contraste o con medios tonos cuando se va a realizar una monocromía.

Actualmente es posible realizar impresiones a todo color, para este efecto es necesario que se realice una selección de color, esto es separar los cuatro colores básicos, que son: amarillo, magenta, cyan y negro, también llamada cuatricromía.

Equipo y materiales

Area de trabajo e instalaciones

La serigrafía es parte integral de la mayor parte de los productos fabricados en acrílico. Esto implica que este proceso se ubique lo más alejado de las operaciones que normalmente se emplean en el proceso de fabricación de piezas de acrílico, donde el corte, ruteado, lijado y pulido, generan siempre virutas, rebabas, polvo o partículas que en la impresión serigráfica sencillamente es inadmisibles. Por este motivo, es necesario que la impresión en serigrafía requiera de una área de trabajo ajena a las otras operaciones y que además deberá ser un área amplia bien iluminada, con buena ventilación y libre de polvo.

Es necesario contar también con un pequeño cuarto oscuro para la exposición o transporte y revelado de la pantalla con instalaciones eléctrica e hidráulica.

Equipo, materiales y accesorios

A continuación se hace mención de una lista de equipo, materiales y accesorios básicos para la serigrafía. Algunos de éstos, como mallas, tintas, emulsiones, etc., se tendrán que adquirir con un proveedor de materiales y equipo para serigrafía; otros materiales podrán adquirirse en tiendas de materiales para ingeniería y dibujo e inclusive en ferreterías y tlapalerías.

Equipo

Bisagras dobles, bisagras con prensas corredizas, mesa para impresión en plano con succión y bisagra, mesa de transporte con luz de cuarzo o fotolámparas, tina de revelado, rack de secado.

Materiales

Marcos de varios tamaños, raseros de varios tamaños, emulsión fotográfica, sensibilizador, limpiadores de pantallas, bloqueadores base agua y thinner, solventes, tintas de varios colores, películas de recorte, estopa, masking tape y cinta celofán, masking tape doble cara.

Accesorios

Emulsionadores, probetas graduadas, vasos de precipitado, pinzas tensoras, engrapadora, cutters, regla graduada, espátulas, guía de color Pantone^{MR} *, cuenta hilos.

* Pantone es marca registrada de PANTONE INC.

Las tintas

Cada tinta cuenta con ciertas propiedades y características para la impresión a realizar. Por regla general las tintas para serigrafía son más cubrientes, brillantes y duraderas que las otras tintas que se usan en artes gráficas.

La tinta está compuesta por el pigmento que es la parte que le confiere el color a la tinta, el vehículo, formado por un barniz o una resina disuelta en solvente, aditivos que es otro grupo compuesto con ceras, secantes cargas, etc., y solvente que permite dar la viscosidad o consistencia deseada.

Una buena tinta no debe afectar la malla y el rasero, ni filtrarse a través de la malla, ni obstruirla; tiene que dejar una impresión detallada y homogénea, secar en un tiempo razonable, tener buena adherencia al sustrato, debe ser fácil de adelgazar y de ser eliminada por medio del disolvente adecuado. Las tintas se clasifican dependiendo del tipo de aplicación (material) que se requiere imprimir. Las tintas pueden ser mates o brillantes teniendo diferentes bases y se caracterizan por determinados efectos. Dependiendo del tipo de tinta y su composición, tendrá diferentes formas de secado y que son:

Evaporación

Cuando el solvente se evapora, la tinta secará sobre el sustrato.

Absorción

Cuando el sustrato es un material poroso que permite que la tinta pase a su interior y por lo tanto seca.

Polimerización

Es el proceso químico en el cual los monómeros se unen para formar cadenas más largas llamadas polímeros. Este tipo de secado se puede dar por cuatro razones:

Oxidación

Las tintas tipo esmaltes requieren del oxígeno del aire para secar .

Catalización

Algunas tintas como las epóxicas se presentan en dos componentes que al mezclarse en las proporciones recomendadas, provoca una reacción que promueve la solidificación.

Calor

Existen tintas especiales para aplicaciones textiles que secan al aire pero que requieren calor para completar su curado.

Luz UV

Son tintas especiales que no secan si no reciben luz ultravioleta.

La malla

La malla es el elemento más importante en el proceso serigráfico, por lo cual se vuelve de gran interés conocer su función, características, fabricación, etc. En la actualidad, cualquier proveedor es capaz de proporcionar la malla mas adecuada para todo tipo de impresión. La malla funciona como soporte del motivo o dibujo a reproducir y regula el paso de la tinta.

Características de la malla

Una malla debe presentar las siguientes características:

Buena calidad, buena resistencia a la abrasión, buena resistencia a películas y emulsiones y resistencia a productos químicos.

Clasificación de las mallas

Las mallas se pueden clasificar por:

a) Su fabricación.

Las mallas son fabricadas con un sólo hilo llamadas también monofilicas, o con dos o más hilos trenzados entre si, o multifilicas.

b) El material empleado.

En la fabricación de las mallas se pueden utilizar distintos materiales divididos en:

Naturales: seda, algodón, organza.

Sintéticas: nylon, poliéster.

Metálicas: bronce, acero inoxidable.

c) Por su color.

Los colores tradicionales son el blanco, naranja y rojo.

En general podemos concluir que, es mucho mejor seleccionar una malla que sea monofilica, porque tiene mayor resistencia a la abrasión que una multifilica. Las mallas de tipo sintético son mejores por ser más durables que las naturales y menos costosas que las metálicas. De hecho, las naturales se utilizan para imprimir en textiles con menor calidad y/o tiraje reducido. Las sintéticas son las más empleadas debido a su versatilidad; las de nylon, por su flexibilidad, se utilizan para impresiones en cuerpos como cilindros, conos, esferas, etc., y las de poliéster por ser de un material más rígido se emplean para un mejor y mayor registro de varios colores y la impresión de objetos planos.

Otro punto muy importante en la selección de una malla, es la cantidad de hilos por cm^2 , más adelante se hace la recomendación de la malla dependiendo del tipo de impresión que se vaya a realizar .

El color de una malla también es importante, el color blanco se puede utilizar en nylon o poliéster hasta 77 hilos por cm^2 y de preferencia en textiles.

Las mallas de 90 hilos en adelante se recomienda para imprimir detalles finos, siendo mejor utilizar un color rojo o naranja para evitar reflexiones de luz al momento de la exposición o transporte.

La reflexión de la luz es un fenómeno que resulta en la desviación de la luz al encontrarse con los hilos del tejido de color natural en el momento de la exposición y que provoca una mala definición del estencil, este fenómeno se incrementa al aumentar la cantidad de hilos x cm^2 .

En el caso de las mallas de color naranja o rojo, éstas absorben todos los colores y únicamente reflejan el naranja o rojo, que no tienen ninguna influencia sobre el proceso de exposición o transporte y en el endurecimiento de las películas y emulsiones.

Para la impresión en acrílico se recomienda una malla:

En superficies regulares o planas, es mejor utilizar una malla monofilamento de **poliéster** color naranja o rojo y de 90 a 120 hilos x cm².

En superficies irregulares o curvas, por ejemplo piezas termoformadas, es mejor utilizar una malla monofilamento de **nylon** color naranja o rojo de 90 a 120 hilos x cm². La Tabla No.1 contiene las recomendaciones para la selección de una malla.

Tabla No. 1 Recomendaciones para seleccionar una malla.

APLICACION	POLIESTER	NYLON
Textiles gruesos, bolsas de deportes, impresiones sencillas con estenciles de dibujo o de recorte sin grandes exigencias o contorno fino.	34 a 49 T	34 a 49 T
Superficies rugosas o absorbentes, impresiones sobre madera de vetas gruesas, impresiones sencillas con estenciles directos y de recorte.	49 a 77 T	49 a 77 T
Posters, letras grandes, tintas opacas, fluorescentes.	77 a 100 T	100 120 T
Pantallas hasta de 20 puntos por cm., letras finas y contornos, escalas, impresiones de línea fina con grandes exigencias de registro.	100 a 120 T	100 a 120 T
Impresiones muy finas de máxima calidad con estenciles directo-directo, indirecto-directo para depósito de tinta reducido, con tinta UV y pantallas de más de 20 puntos.	120 a 165 T	120 a 165 T
Impresiones en botellas de plástico, artículos de propaganda, impresión sobre encendedores, plumas, etc.	90 a 120 T	
Pantallas, depósito de tinta reducido para máquinas de impresión rápidas.	120 a 140 T	

El Marco

La finalidad del marco o bastidor es sujetar y mantener rígida la malla que será utilizada como soporte del estencil, cuando el marco tiene montada esta malla, entonces queda constituido con el nombre de pantalla. Los bastidores o marcos se fabrican en madera, aluminio o PTR (perfil tubular de lámina de acero).

Materiales

Madera

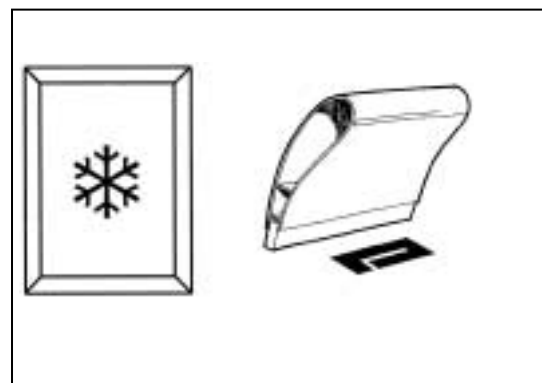
La madera deberá ser estufada, con dureza media para que sea fácil de engrapar, de preferencia deberá ser canteada y cepillada, las uniones del marco deberán ser bien ensambladas y después de construirlo será conveniente barnizarlo.

Comercialmente se encuentran marcos o bastidores de madera de pino de mala calidad con excepción de los importados, de preferencia es mejor construirlos uno mismo, con madera de pino de primera o mucho mejor de madera tropical, ya que al ser más duras y resinosas, soportan mejor el pandeo y la humedad.

La mayoría de las veces los marcos son rectangulares y las medidas más comunes las podemos encontrar en la Tabla No.2.

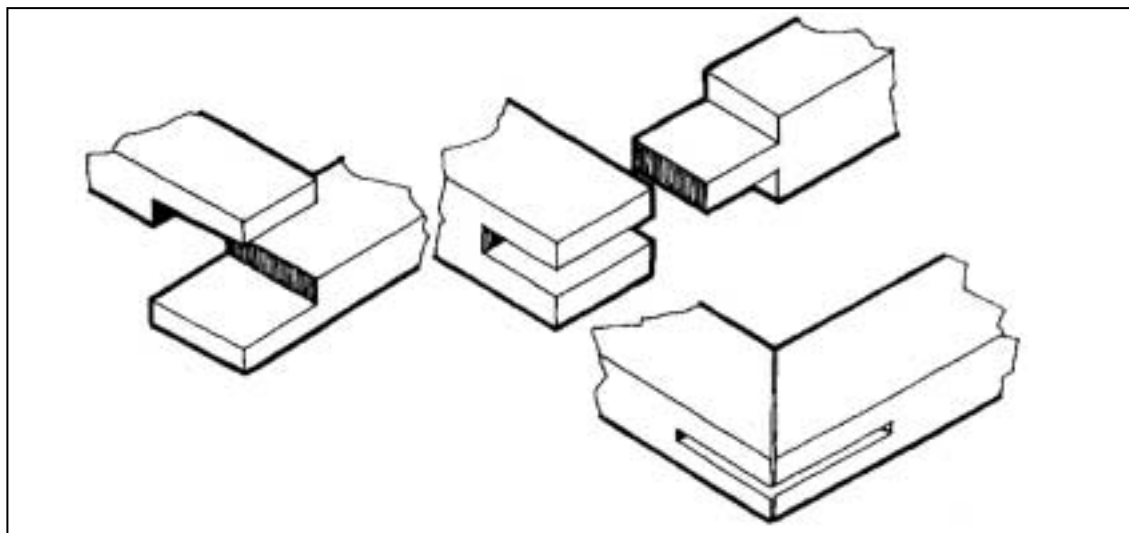
1/2" x 1/2" (CMS)	3/4" x 1 " (CMS)	3/4" x 1 " (CMS)
20 X 30	40 X 50	49 X 59
30 X 40	48 X 58	69 X 79
40 X 50	40 X 70	79 X 99
	55 X 75	84 X 100
	60 X 70	
	60 X 80	
	70 X 90	
	75 X 100	

Para la construcción del bastidor hay que tomar en cuenta tres cosas: el ancho del rasero que viene en medidas de 5, 10, 15, 20, 25, 30 hasta 80 cms. El ancho del dibujo o motivo que deberá ser de 1 a 2 cms. más pequeño que el ancho del rasero y de 10 a 15 cms. por lado más grande en la dimensión interna más corta (A) y de 15 a 25 cms. en la dimensión interna de la distancia más larga (B) de la pantalla o marco como se muestra en la siguiente ilustración.



Se recomienda tener tres tamaños diferentes de bastidores, chico, mediano y grande. Las dimensiones de cada uno estarán en función del tipo de sector de mercado que se esté trabajando, por ejemplo anuncios luminosos o artículos promocionales.

Las uniones de los ángulos del bastidor, serán los tradicionales para ensambles en madera, como se muestra en la siguiente ilustración.



Las medidas de los listones de madera para los bastidores se enlistan en la Tabla No. 3.

MEDIDAS DEL MARCO	MEDIDAS DEL LISTON DE MADERA
Hasta 30 X 40 cms. Hasta 60 X 80 cms. Desde 75 X 100 en adelante	3 X 2 cms. ó 3 X 3 cms. 4 X 2.5 cms. ó 4.5 X 2.5 cms. 5 X 3 cms. ó 5 X 5 cms.

Aluminio o PTR

El bastidor o marco fabricado en tubular de aluminio o lámina negra, tiene la ventaja de ser más ligero que un marco de madera y además que siempre se mantendrán perfectamente rectos o planos con respecto a la superficie de impresión.

Se recomienda utilizar un perfil tubular de 1 x 1" o de 1 1/2" x 1 1/2" en cal. 18 ó 20, soldado. Es mucho más fácil soldar lámina negra pero se oxidará más fácilmente. De hecho puede ser galvanizada para evitar la corrosión por oxidación. El aluminio es más difícil de soldar pero es totalmente resistente a la oxidación y más ligero que un perfil de lámina negra. Las medidas del tubular podrán ser como se indica en la Tabla No.4.

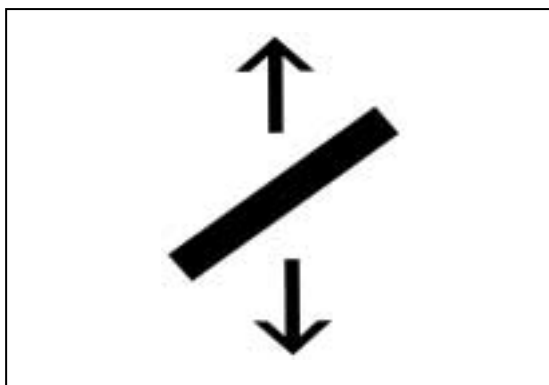
1x1" (cms.)	1 1/2" X 1 1/2" (cms.)
20 x 30	40 x 50
30 x 40	48 x 58
40 x 50	55 x 65
48 x 58	60 x 70
	60 x 80
	70 x 90

El Rasero

El rasero es la herramienta de mayor importancia en serigrafía, la más esencial y generalmente la que recibe menor atención. Esta herramienta transmite la tinta a través de la malla y consiste en un mango o empuñadura que sujeta una hoja de elastómero de cierta flexibilidad. El mango puede ser de madera o también un perfil extruido de aluminio que se ajusta con buena ergonomía a la mano.



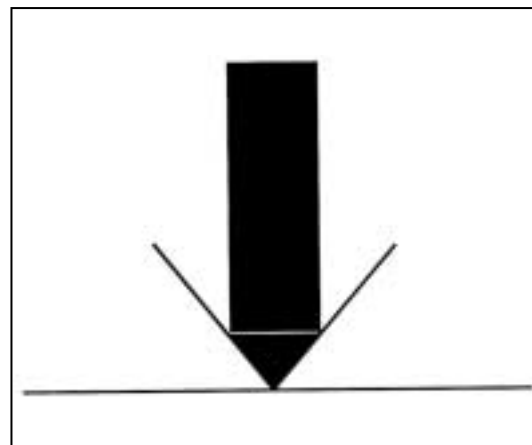
Actualmente la hoja se fabrica de uretano rígido, éste tiene una buena resistencia a la fricción, desgaste y a productos químicos como tintas y solventes. Los raseros vienen en medidas estándar desde 5 cms. hasta 80 cms., en múltiplos de 5 cms., si se requiere un rasero más largo será necesario solicitarlo especialmente.



El rasero funciona mejor si se mantiene afilada la hoja, esto es, si las dos aristas de la hoja permanecen a escuadra. Con el uso, el rasero tiende a redondearse en las esquinas por la fricción que tiene con la malla y por el calentamiento, también tiende a reblandecerse por el sometimiento a una presión en sentidos diferentes. De hecho es posible volver a escuadrarlo nuevamente si se tiene una lija de agua sobre una superficie muy lisa (acrílico o vidrio) y lijando con movimientos hacia adelante y hacia atrás con el rasero en posición diagonal al sentido del movimiento como se ilustra en el dibujo.

Es importante limpiar el rasero con solvente tan pronto se termina de imprimir, así como tener el cuidado para que la hoja no tenga muescas o golpes en el canto, ya que estos producirán una acumulación de tinta que podrá afectar la impresión final.

Por último, en la mayor parte de los casos la hoja se utiliza con los cantos a escuadra, rara vez se modifica este filo excepto para cuando son piezas redondas, en este caso se utiliza un filo con un ángulo entre 30 y 60° como se muestra en la ilustración.



La Pantalla

Es el nombre con el que se denomina a un marco de cualquier material con una malla tensada que servirá como soporte para el motivo o dibujo a imprimir. Es de vital importancia el contar con pantallas que tengan una tensión adecuada, ya que una malla con poca tensión dará por resultado un registro corrido y acumulación de tinta, esto quiere decir que el dibujo se deformará al aplicar presión con el rasero y la impresión quedará deformada. Un exceso de tensión provocará que la malla sea susceptible al rasgado y la pérdida parcial o total de la pantalla. A continuación se explicará cómo se puede tensar una malla por medios manuales.

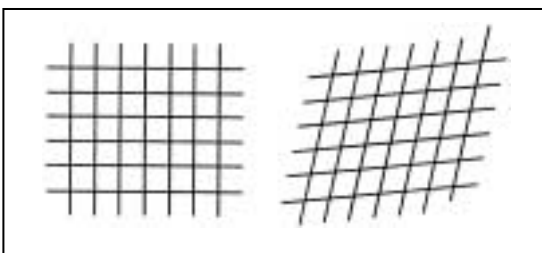
Técnica del tensado manual

Preparación del marco

Los marcos de aluminio no requieren de una preparación especial, los marcos de lámina negra es conveniente pintarlos con pintura epóxica o galvanizarlos. Los marcos de madera es conveniente lijarlos por todos lados y después barnizarlos o pintarlos con pintura de aceite, esto es con el objeto de que al someterla al proceso de revelado o recuperación que se hace con agua, se evite la absorción de agua que provoca que el marco se tuerza o se deforme.

Técnica del tensado manual

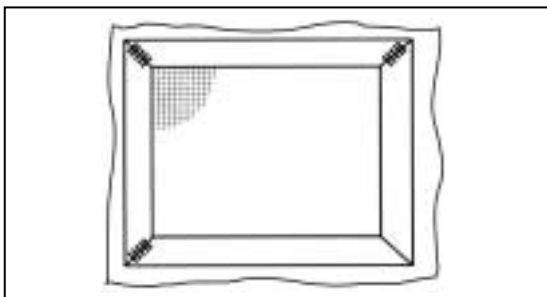
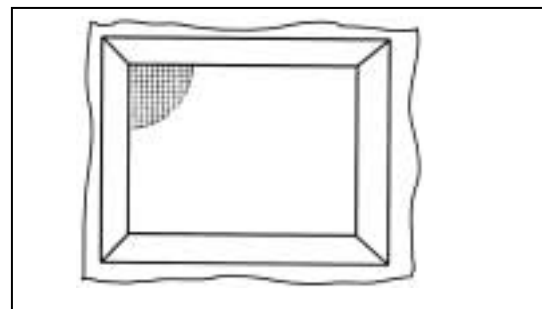
Para el tensado de mallas lo más conveniente es mandar tensar las mallas con los proveedores de tintas, cuando todavía no se tiene la experiencia necesaria, estas empresas tienen equipos adecuados para tensar la malla sin que se deforme y con la tensión aproximada de 14 a 16 Newtons, que es la tensión a la que debe estar una malla. Una tensión donde los hilos se deformen o no sean perpendiculares entre sí, provoca defectos en la impresión final.



La tensión irregular provoca que los hilos de la malla se deformen provocando una impresión irregular.

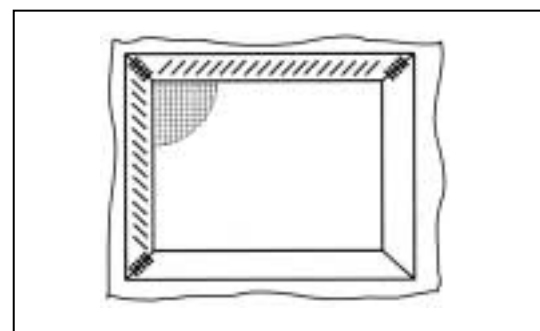
Es muy importante que se logre una tensión adecuada de la malla en el marco, un tensado pobre presentará registros irregulares. Para tensar una malla en un marco de madera se procede de la siguiente manera:

Cortar la malla aproximadamente 5 cms. por lado más grande que el marco. Se coloca la malla encima del marco cuidando que la trama quede paralela al marco.

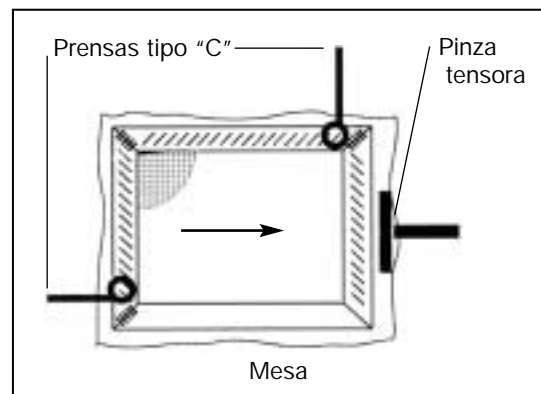


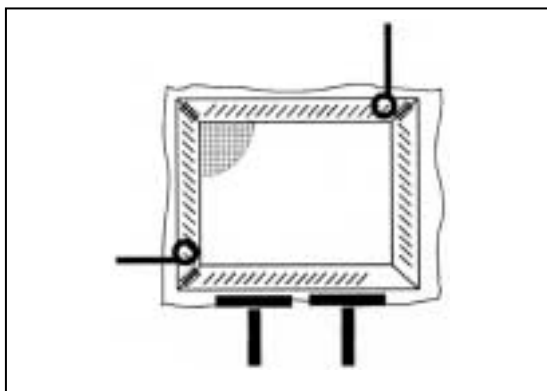
Se engrapan dos esquinas del marco cuidando que las grapas estén a 45° y con una separación de 5 a 10 mm. entre grapa y grapa.

Se colocan grapas a 45° cada 10 o 15 mm. en los dos lados (esto se hace con el objeto de que la grapa no rasge la malla).



Con dos prensas tipo "C" se prensa el marco a la orilla de una mesa y con una pinza tensora se tensa primero el lado más corto y se engrapa como ya se mencionó (si se esta tensando nylon se puede mojar ligeramente, esto ayudará a que tenga más tensión).



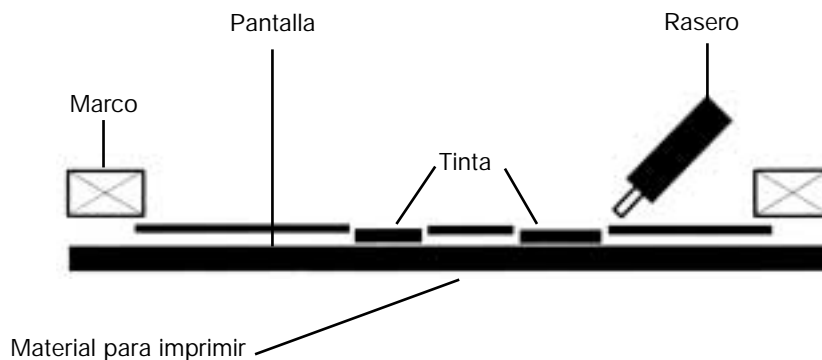


Se tensa el último lado, se engrapa y se corta el excedente con cutter y por último con una brocha se aplica barniz o laca para madera en todas las grapas.

El cliché o estencil

Es fundamental establecer las diferencias entre una impresión por serigrafía y las que se pueden obtener por otros medios como la imprenta, offset, etc.

En serigrafía la impresión se realiza a través del cliché o estencil y en los otros métodos directamente del estencil. Dicho en otras palabras, en serigrafía la impresión se logra pasando tinta por las zonas libres de emulsión o sea a través del estencil, en la imprenta y offset la impresión se logra por la tinta que queda impregnada en el cliché o estencil.



En serigrafía se puede obtener un cliché o estencil por medio de los siguientes métodos:

- Método directo
- Método directo-indirecto
- Método indirecto

Método directo

El método directo se obtiene a partir de una emulsión fotosensible que puede ser textil (para impresiones en tela) o no textil (para impresiones en papel, madera, plásticos, etc.) es aplicada directamente a la malla y endurecida por medio de luz.

Método directo-indirecto

En este método se combina la aplicación de una emulsión fotosensible con una película base poliéster que se adhiere con la emulsión, también llamado chromaline.

Método Indirecto

En este método el cliché se logra con películas de recorte, las hay de dos tipos:

- a) Base de vinilo que se adhiere con thinner.
- b) Base poliéster que se adhiere con agua. Para este método es necesario recortar el motivo antes de adherirlo a la pantalla, el motivo tendrá que recortarse en negativo. Este método es ideal cuando se requieren plastas, plecas o dibujos de poca complejidad o de gran tamaño, pudiendo hacer tiros hasta de 300 a 500 pzas.

En este capítulo se explicará el proceso o técnica de impresión en serigrafía, que comprende desde la limpieza y recuperación de la pantalla, hasta la impresión en sí. Como todo trabajo manual es conveniente que cada etapa del proceso se realice con el mayor cuidado posible, para evitar desviaciones que en algunas ocasiones será difícil de resolver.

Limpieza y recuperación de la pantalla

Una vez que se ha tensado y engrapado la malla al marco, será necesario se limpien residuos de polvo, grasa, etc. Esta operación de limpieza o recuperación se tendrá que realizar cada vez que se necesite cambiar de cliché, independientemente si el marco es nuevo o usado. En términos generales los pasos a seguir son:

Cuando la pantalla es nueva se recomienda utilizar alguna pasta abrasiva, que actúa como un desengrasante, removedor tinta y residuos del estencil o cliché. Hay que dejar reposar la pantalla el tiempo que especifique el proveedor y lavar con agua en abundancia. Posteriormente se pueden utilizar productos especialmente formulados para la limpieza total. Algunas personas prefieren utilizar solventes comunes como el thinner, cloro, gasolina, etc., pero tiene el inconveniente de dañar la malla.

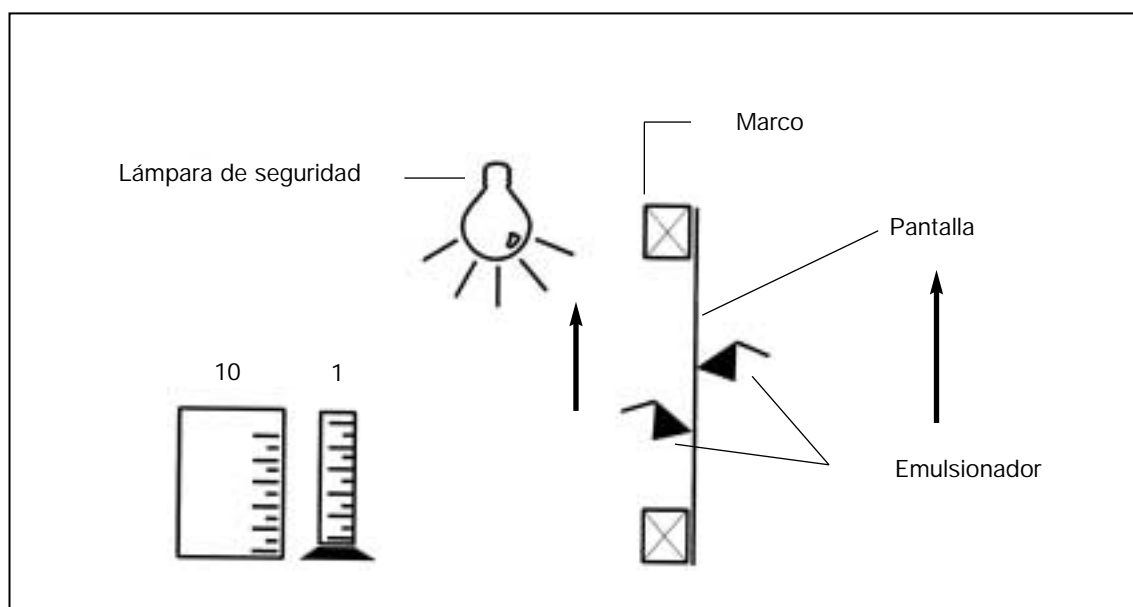
Cuando la pantalla ya ha sido usada, es conveniente primero utilizar un removedor de tinta, dejar reposar, lavar con agua en abundancia; y después utilizar una pasta abrasiva que actúe como removedor de tinta y residuos de estencil. Al finalizar es necesario utilizar desemulsionadores concentrados lavando con suficiente agua, a presión si es posible. (Existen en el mercado equipos para el lavado a presión de tipo portátiles muy prácticos).

Emulsión de la pantalla

Todos los proveedores de tintas y accesorios para serigrafía, tienen dos clases de emulsiones, las textiles y las de uso general. Para impresión en acrílico se utiliza la de uso general, algunos proveedores además tienen dos tipos de emulsiones dependiendo del tipo de sensibilizador que utilicen, siendo bicromato o compuesto diazo. Este último es ideal para impresiones de mucho detalle sin necesidad de chromaline. La desventaja de esta emulsión es el tiempo de vida útil en el envase, que aproximadamente es de dos meses dependiendo de las condiciones ambientales y sobre todo que no se exponga a la luz.

El más utilizado es la emulsión con bicromato, surtida por la mayoría de los proveedores con 10 partes de emulsión por 1 de sensibilizador, hay que recordar que la mayor parte de los emulsionadores tiene una vida útil de un día por lo que se recomienda preparar sólo la cantidad necesaria. Para preparar la mezcla es necesario hacerlo en un cuarto oscuro con luz de seguridad, ya que la emulsión es sensible a la luz y se puede degradar.

Para emulsionar la pantalla es necesario vertir la emulsión sensibilizada sobre un aplicador de emulsiones, aplicando dos o tres capas seguidas por ambos lados, la pantalla se debe colocar en posición vertical y con el mismo aplicador se retira el exceso de emulsión, cuidando que no quede una capa muy gruesa de emulsión. Esta operación se realiza en posición vertical hasta que seque, inclusive se puede ayudar a secar con ventiladores eléctricos.



Exposición y transporte

La exposición o transporte se refiere a la obtención del cliché o esténcil en la pantalla, listo para la impresión. La forma de lograrlo es emulsionando la pantalla como ya se explicó, posteriormente hay que colocar el positivo fotográfico sobre la pantalla para por medio de luz endurecer la emulsión en aquellas zonas donde no hay trazos; de ésta forma en las zonas oscuras del positivo la emulsión no endurecerá y permitirá el paso de la tinta. Generalmente es mejor una sobreexposición que la subexposición. Sin embargo cuando se requiere una óptima definición y vida del esténcil es indispensable lograr una correcta exposición, que está en función del tiempo.

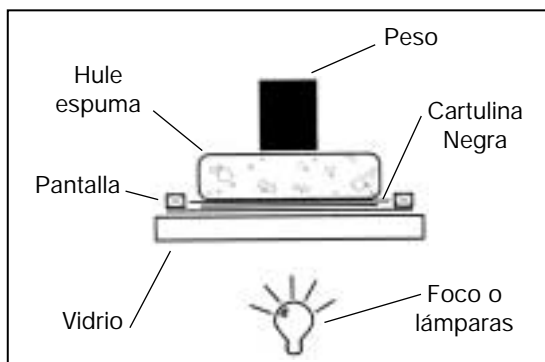
Exposición

Para lograr una exposición adecuada hay que:

Colocar el positivo fotográfico en contacto directo con la pantalla emulsionada por la parte exterior, asegurando el positivo con cinta adhesiva transparente.

Colocar la pantalla en la mesa de vacío o mesa de transporte, revisando que exista un buen contacto. La mejor forma de hacer contacto es con una mesa de vacío, ya que como su nombre lo indica, hará que el marco o pantalla quede en íntimo contacto con el soporte de la mesa que es vidrio. De no contar con una mesa de vacío, se podrá efectuar en una mesa de transporte cuya superficie puede ser un vidrio de 8 a 10 mm. de espesor. Se colocará la pantalla, una cartulina de color negro, un pedazo de hule espuma y algún objeto pesado como un saco de arena o algo similar.

El tiempo de exposición dependerá de la distancia entre la lámpara y el cliché, el tipo y cantidad de lámparas, el grueso de la capa de emulsión, el color y grueso del tejido y la transparencia del positivo fotográfico, por lo que resulta difícil establecer un tiempo de exposición. Lo más recomendable es realizar una prueba de exposición la cual consiste en exponer por secciones toda la pantalla, de tal forma que si se expone una sección por 2 segundos y se cubre con una cartulina negra el resto y se va recorriendo por secciones al mismo tiempo que se va exponiendo, al final de la exposición se tendrá que el tiempo de la primera sección será la sumatoria de todas las secciones y la última sección tendrá solo 2 segundos.



1 SECCION	12 SEG
2 SECCION	10 SEG
3 SECCION	8 SEG
4 SECCION	6 SEG
5 SECCION	4 SEG
6 SECCION	2 SEG

Revelado

El revelado se realiza en una tina y se rocía con agua fría o tibia dejando reposar unos minutos, después se puede aumentar gradualmente el chorro de agua hasta destapar las áreas de imagen y dejarlas limpias y definidas; hay que colocar la pantalla en posición vertical hasta que seque.

Impresión

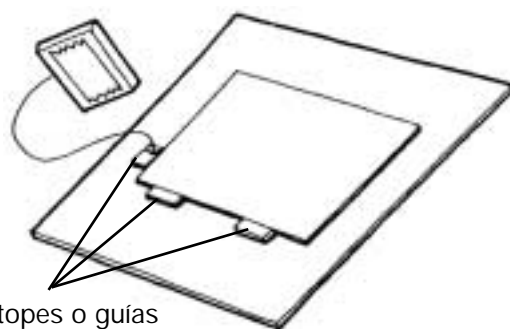
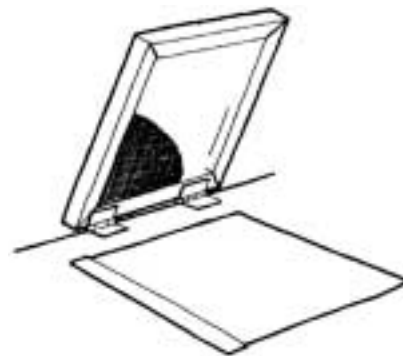
El proceso de impresión incluye varias etapas: bloqueo, registro, la escuadra y la impresión en sí. En esta sección analizaremos cada una de ellas.

Bloqueo

Muchas veces el polvo atrapado en la mesa de vacío o transporte provoca que en el esténcil aparezcan puntos por donde puede pasar la tinta. De ser así, será necesario utilizar bloqueador de agua o laca, dependiendo del tipo de tinta que se utilice. Para textiles las tintas son base agua por lo que se deberá usar bloqueador de laca y, por el contrario, si se utilizan tintas base solvente será necesario emplear bloqueador base agua. Inclusive, también podrá ser retocado con la misma emulsión sensibilizada y dejar secar.

Registro

Una vez bloqueado, la pantalla se colocará en la mesa de impresión con bisagras y se ajustará el marco a estas. Hay muchas formas de hacer los registro, tal vez el más utilizado sea el registro falso, que consiste en colocar un acetato entre la pantalla y la mesa de impresión adherido con cinta celofán en un costado. Posteriormente, con la tinta ya preparada se imprime sobre el acetato esperando que seque; una vez hecho esto se coloca la pieza a imprimir entre el acetato y la mesa ajustando las medidas con una regla o escalímetro.



Escuadras

Cuando se va a imprimir en acrílico se pueden utilizar, como toques o como guías, pequeños rectángulos de 3 x 5 cms. de acrílico del mismo espesor. Éstos se pueden adherir con masking doble cara a la superficie de la mesa. Estas escuadras o toques cumplen con la función de dar el registro previamente hecho y con esto colocar las piezas a imprimir con la velocidad requerida en la etapa de impresión.

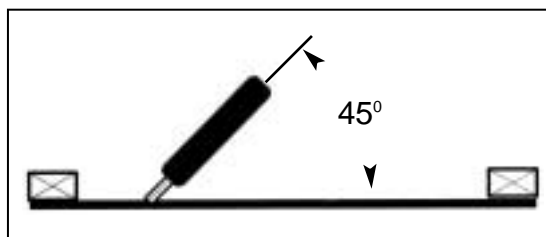
Impresión

Es la última etapa del proceso de serigrafía. Todo lo hecho anteriormente tiene como fin ser el medio para la impresión, si todo lo anterior estuvo bien realizado es muy probable que los problemas que se puedan presentar sean mínimos.

En esta etapa es muy importante seleccionar el tipo de tinta dependiendo del sustrato, así como la consistencia, una tinta muy aguada va a tardar en secar, se podrá extender más allá del diseño (si el material es poroso), puede cambiar la tonalidad del color, etc. Por el contrario, una tinta muy espesa, se puede secar muy rápido o bloquear en zonas del diseño muy pequeñas o angostas, hay que adecuar la tinta dependiendo del motivo o diseño del material a imprimir y sobre todo de la temperatura ambiente, inclusive existen retardantes que es conveniente utilizar cuando la tinta está secando demasiado rápido.

Se puede concluir que uno de los problemas principales es la consistencia de la tinta, si ésta es adecuada a la malla, diseño y temperatura ambiente se controlará la mayor parte del proceso.

Otra variable en el proceso de impresión, es la distancia que se tiene entre la malla y el material; en términos generales, una distancia de 5 mm. es la adecuada, pero se tendrá que adaptar a las necesidades particulares. También, si el marco es de madera tenderá a pandearse, por lo que será necesario ajustar esta variación.



El raso, que es la herramienta que permite hacer la impresión, debe manejarse tomando en cuenta que es mejor si se toma con las dos manos y con un ángulo de 45° respecto a la horizontal.

La mayor parte de los serigrafistas rasean hacia ellos, aunque también se puede hacer en sentido contrario. Se debe tener especial cuidado en la fuerza al rasar, ya que con mucha presión la tinta podrá correrse y con poca presión habrá zonas en que no imprima. El movimiento deberá ser con fuerza y decisión, la velocidad dependerá de la persona, pero en la mayoría de los casos será rápida. El proceso de impresión es bastante rápido y requiere de dos personas para llevar un ritmo adecuado. Dependiendo del tamaño de la impresión y del número de tintas podrán hacerse hasta tirajes de miles en un día.

Existen tintas para acrílico que secan entre 5 y 10 minutos, que son muy convenientes si el tiraje es de algunos cientos o miles y sobre todo si la impresión es a dos o más tintas, pero si el diseño es muy detallado y la temperatura ambiente un poco alta, es

conveniente incorporar un retardante a la tinta para que no se tape con demasiada frecuencia. Otro de los inconvenientes que se pueden presentar es el espacio requerido para el secado de las piezas, lo recomendable en este caso es contar con racks especiales de secado que optimizan el espacio.

El proceso de impresión en serigrafía requiere de una práctica continua que va proporcionando experiencia y profundidad en el conocimiento. En el caso del acrílico no se requiere de conocimientos muy profundos para su impresión en serigrafía, ya que generalmente se imprime a 1 ó 2 tintas y excepcionalmente a cuatro o más. Actualmente ya es posible imprimir en selección de color (o cuatricromía), pero esta opción está limitada por su costo y por que las aplicaciones que se pudieran realizar son superadas por otros procedimientos de mayor desarrollo tecnológico y costo menor, excepto por la impresión de material publicitario sobre algún plástico o acrílico.

En este capítulo nos ocuparemos de la selección de color, los degradados y la impresión de piezas termoformadas.

Selección de color

Primeramente es necesario contar con un original que en este caso será una fotografía a colores o algún dibujo donde por el número de colores represente una ventaja emplear este método. Después será necesario hacer la separación de colores, obteniéndose cuatro positivos fotográficos. Hoy en día existen casas especializadas en este tipo de trabajos que emplean scanners, computadoras y software especiales para la elaboración de la separación de colores con una gran calidad y rapidez.

Estos positivos tendrán que emulsionarse en cuatro mallas "a registro" y lo más importante es cuidar el registro o sea que las cuatro tintas "caigan" exactamente en estos registros, de no hacerlo así habrá una separación de colores sin lograr el efecto deseado. También se puede producir un efecto llamado "moiré" referido a las aguas, dibujos o tramas con cierto carácter geométrico (círculos) que se repiten más o menos regularmente y son producidos por la superposición de las retículas en ciertos ángulos.

En serigrafía resultará más complicado ya que interviene el tejido de la malla que es también una trama. Para evitar la formación de moiré, será necesario disponer de tramas en la cámara del tal forma que las cuatro tengan los puntos en diferentes ángulos.

Degradados

Un color degradado es muy fácil de realizar, consiste en rasear en lugar de un color, dos o varios colores a la vez; para esto es necesario vertir las tintas a imprimir, hacer una mezcla con el rasero y proceder a imprimir. La única desventaja es que todas las impresiones serán diferentes.

Piezas termoformadas

De los tres casos especiales, el más importante es la impresión en serigrafía de piezas termoformadas. No se puede aplicar una regla general de cómo deberá imprimirse una pieza, debido a que algunas podrán imprimirse después del termoformado y otras será necesario imprimirlas antes.

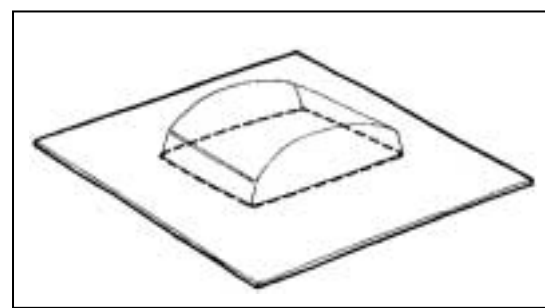
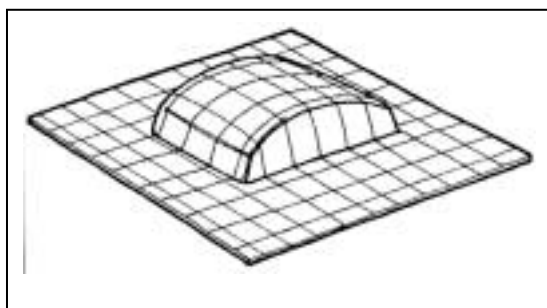
Un ejemplo de pieza impresa después del termoformado es el copete de una caseta telefónica pública, en la cual después del termoformado se imprime la palabra teléfono por la cara interna con un marco curvo.



Hay piezas que tendrán que imprimirse después del termoformado como es el caso de los anuncios luminosos u otros donde el bajo relieve es la zona de impresión. Existen dos métodos para efectuar este tipo de impresión:

En la lámina de acrílico cortada a la medida del molde, se traza una cuadrícula a cada 5 ó 10 cms., dependiendo del tamaño de la pieza; se calienta la lámina en el horno y se termoforma, posteriormente se observa la distorsión de cada cuadro y se obtiene una plantilla deformada para la pantalla.

Otro método consiste en termoformar la pieza, marcar el contorno del dibujo con un marcador permanente y después regresarla a su estado original, calentándola nuevamente en el horno hasta que adopte su forma original, el cliché se hará tomando el dibujo distorsionado.



Guía de problemas en la elaboración de estenciles

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION SUGERIDA
Mala definición (Nitidez de los bordes) o contornos irregulares.	Mal contacto durante la exposición. Subexposición. Difusión de la luz, revelado insuficiente, mal recubrimiento de las mallas, tejido demasiado grueso.	Revisar la mesa de vacío, ensayo de exposiciones con diferentes tiempos, utilizar tejido naranja o rojo. Revelar bien por los lados, mejorar la técnica de aplicación. Utilizar tejido más fino.
Esténcil blando.	Mezcla defectuosa del sensibilizador. Subexposición. Emulsión caduca, película positiva amarillenta, humedad excesiva.	Mezclar en cantidades indicadas, ensayo de exposiciones graduales. Verificar fecha de almacenaje. Utilizar positivos nuevos. Deshumedecer el taller.
"Velos" sobre las partes que se han de imprimir.	Intensidad insuficiente de el negro de los positivos. Mal contacto durante la exposición. Difusión de la luz. Preexposición de la pantalla emulsionada, sobre o subexposición. Revelado insuficiente.	Utilizar positivos nuevos. Revisar la mesa de vacío utilizar tejido naranja o rojo. Trabajar con luz amarilla. Almacenar las pantallas en la oscuridad. Ensayo de exposiciones con diferentes tiempos. Verificar el proceso de revelado.
Aparecen "Puntos de aguja", después de la exposición y el revelado.	Polvo e impurezas que se depositan en la emulsión durante el secado. Polvo que se deposita en el positivo o sobre el cristal de la mesa del vacío.	Secar la pantalla en un lugar sin polvo. Limpiar el depósito. Limpiar el vidrio de impurezas con los productos adecuados, limpia vidrios.
La emulsión se cae o se pela en partes durante el revelado.	Aplicación no uniforme de la emulsión. Mezcla defectuosa del sensibilizador. Subexposición. Penetramiento insuficiente del tejido. Temperatura del agua de revelado demasiado elevada. Emulsión caduca.	Mejorar la Tensión del tejido y la técnica de aplicación. Mezclar cantidades indicadas. Ensayar exposiciones graduales. Desengrasar todos los tejidos, tratar de desengrasar todos los tejidos nuevos de poliester. Revelar a 35° C máximo. Verificar la fecha de almacenaje. Utilizar secado de aire, prolongar el tiempo de exposición.

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION SUGERIDA
Aparecen "puntos de aguja" antes de la exposición.	Desengrasado insuficiente del tejido. Polvo e impurezas en el taller. Malla húmeda. Polvo e impurezas que se depositan en el aplicador de emulsión, rasero o en el bote de emulsión. Aplicación demasiado rápida de la emulsión. Burbujas de aire al realizar la mezcla.	Desengrasar a fondo. Limpiar regularmente el taller. Secar bien la malla. Limpiar el aplicador o rasero. No darse prisa después de cada pasada. Dar una vuelta de 180° a la pantalla. Dejar salir el aire de la emulsión durante una hora como mínimo.
"Puntos de aguja" en el curso de la impresión.	Aplicación de la emulsión insuficiente. Subexposición disolventes agresivos en la tinta o disolventes incompatibles en el producto limpiador.	Mejorar la técnica de aplicación. Ensayo de exposiciones con diferentes tiempos. Utilizar emulsiones resistentes a los disolventes. No almacenar los disolventes en envases grandes para evitar la condensación. Cambiar la técnica de limpieza. Si el emulsionado y la exposición son correctos, utilizar una emulsión resistente a la abrasión.
Los detalles finos permanecen cerrados después del revelado.	La pantalla emulsionada ha estado almacenada demasiado tiempo. Preexposición de la pantalla emulsionada. Temperatura de secado, demasiado elevada. Sobreexposición. Positivos defectuosos. Difusión de la luz. Fuente de luz demasiado débil. Revelado insuficiente. Fuente de luz demasiado próxima.	Utilizar una emulsión fresca para que los detalles abran bien. Trabajar con luz amarilla. Guardar las pantallas emulsionadas en la oscuridad. No secar a más de 35° C. Ensayo de exposiciones graduales. revisar la mesa de vacío. Verificar la intensidad del negro de los positivos utilizados. Utilizar un tejido más fino. Utilizar una emulsión de exposición más rápida. Mejorar la fuente de luz. Revelar con agua abundante por los dos lados.

Metalizado

Entre los más importantes procedimientos de metalizado para plásticos se encuentra el metalizado de metales al alto vacío. Los plásticos vaporizados se han impuesto en muchas aplicaciones, en particular porque no solamente ofrecen ventajas tecnológicas, sino también porque pueden recubrirse con finas capas de metales u óxidos, en formas extraordinariamente rentables.

Los primeros artículos plásticos metalizados en serie se fabricaron alrededor de 1938 en Estados Unidos de Norteamérica, a base de poliestireno y acetobutirato de celulosa. Se trataba de accesorios para refrigeradores y automóvil, posteriormente se abrió campo en las áreas de electrodomésticos, en la industria eléctrica y de juguetería, así como bisutería, cosméticos y souvenirs.

Las excelentes propiedades de las capas vaporizadas no solamente abrieron nuevas posibilidades de aplicación a los plásticos, también estimularon el desarrollo y construcción de instalaciones para el metalizado al alto vacío.

El vaporizado consiste en la separación de precipitados en capa fina sobre una base, a partir de la fase de vapor. La denominación física de este fenómeno es condensación. Todas las materias (elementos puros, por ejemplo metales, como también compuestos, particularmente óxidos) pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas. Su estado en un momento dado depende de la temperatura y de la presión. Mientras que el paso de un sólido a líquido apenas es influido por la presión de aire, la transición hacia el estado gaseoso es dependiente de la presión, de ello puede deducirse que la vaporización resulta impedida por el aire presente. En consecuencia, en una cámara vacía de aire pueden producirse con menor energía grandes cantidades de vapor, no mezclada con gases residuales.

El material a vaporizar se calienta en un crisol apropiado hasta que se transforma en vapor en cantidad suficiente, es decir, hasta que se alcanza la presión de vapor necesaria o bien la velocidad de vaporización indispensable. Los átomos vaporizados abandonan la superficie con una velocidad de vuelo de varios cientos de metros por segundo. El movimiento ocurre en línea recta hasta que chocan con un obstáculo (pared del recipiente, sustrato o gases residuales). A base de la presión en la caldera de vacío puede calcularse el número de moléculas de gas residual presente.

El alto vacío es pues indispensable para una expansión en línea recta del vapor, ya que los choques con gases residuales conducen a reacciones indeseadas, que limitan o impiden el brillo metálico. La presión de gas residual debiera situarse, por tanto, en el vaporizado de plásticos con aluminio, a unos 10-4 Torr.*

* 1 Torr = 1 mm de Hg = 1.33 mbar = 133.32 Pa

Preparación de la superficie

Una exigencia fundamental que rige para todas las piezas de plástico y desde luego para el acrílico a metalizar es la perfecta limpieza. Los restos de aceite y desmoldantes producen manchas en las capas, adherencia insuficiente o dificultades de distribución en las lacas de base eventualmente necesarias, por ello es indispensable un manejo mínimo de la pieza además de una limpieza a fondo.

Para piezas termoformadas es conveniente no utilizar agentes desmoldantes a base de silicón, ya que éstos apenas pueden eliminarse con una limpieza intensiva y posterior al metalizado aparecen como zonas oscuras.

También hay que evitar impurezas de la superficie, como por ejemplo el sudor de la mano. Una buena medida de seguridad es el embalaje de las piezas en bolsas de plástico hasta el momento del metalizado y laqueado. Además, el personal que manipula tales piezas deberá llevar necesariamente guantes de tela.

Materiales y fuentes de vaporizado

Los metales apropiados para el metalizado son el aluminio, plata, oro, cobre y cromo. Entre los óxidos hay que nombrar principalmente el monóxido de silicio. Todas las sustancias para vaporizar tienen que ser lo más puras posibles. Las impurezas por cuerpos extraños pueden conducir a resultados inesperados, como modificaciones en el color de las capas y menor adherencia. Las aleaciones no son apropiadas para vaporizar ya que los diversos componentes tienen casi siempre puntos de ebullición diferentes y no vaporizan al mismo tiempo.

Para el calentamiento de las sustancias a vaporizar se utilizan generalmente vaporizadores calentados por el paso directo de corriente. En cuanto a material y forma han de estar adecuados al proceso y presentar un punto de fusión mucho más elevado que el de las sustancias a vaporizar. Además no pueden reaccionar con las sustancias o sólo muy ligeramente, ya que esto tendría efectos negativos sobre su duración. Normalmente se utilizan vaporizadores de wolframio, tántalo o molibdeno. Se suministran en forma de barritas, chapales, espirales, crisoles o navcillas. En la actualidad se vaporizan generalmente los plásticos con aluminio, para ello se utiliza preferentemente la espiral de wolframio en las instalaciones de producción, que hoy es la solución más rentable para el vaporizado de aluminio. El vaporizador en espiral, formado por varios alambres de 0.3 a 0.8 mm. de diámetro torcidos y elaborados hasta formar la espiral, es capaz de abarcar una cantidad relativamente grande de aluminio líquido.

Para la carga se cuelgan de la espiral alambres de aluminio en forma de gancho o bien se colocan flejes o alambres en el interior de dicha espiral. Al calentar, se funden estos elementos y mojan las diversas secciones de la espiral. Estos vaporizadores pueden utilizarse hasta 40 cargas empleando siempre aluminio, conviene no calentar demasiado rápido los vaporizadores para evitar un goteo del aluminio líquido. No obstante, el aluminio que eventualmente pueda gotear se recoge en unos depósitos dispuestos para esto.

Proceso de metalizado

Tras el correspondiente tratamiento de la superficie, las piezas a metalizar se introducen en una cámara de vacío por medio de una rejilla de alimentación. A continuación se cierra la cámara con respecto a la atmósfera y se hace el vacío. Para mejorar la adherencia se produce algunas veces una descarga intensiva a unos 10-1 Torr antes del vaporizado.

Con la tensión aplicada para ello se desprenden de un electrodo iones y electrones, que llegan hasta la superficie a vaporizar. El electrodo se fabrica con un material de difícil pulverización, casi siempre aluminio. Los tiempos de descarga son muy diversos, oscilando según el tipo de plástico entre 1 y 10 minutos. El efecto de limpieza y mejora de adherencia conseguido con la descarga se debe a varias causas:

Las partículas que chocan arrancan restos de gas y agua, de modo que pueden extraerse con la bomba.

Las piezas se calientan.

Con el choque de iones se arrancan átomos de la superficie de las piezas, por lo que éstas resultan ligeramente ásperas y las capas vaporizadas adquieren mejor adherencia, sin pérdida de brillo.

El bombardeo de electrones e iones forma gérmenes para la posterior condensación de la capa.

Una vez alcanzado el vacío necesario, el material a aplicar se calienta hasta que vaporiza y se condensa sobre las piezas. Con ello termina el proceso de metalizado, se airea la cámara y se extraen las piezas metalizadas. La cámara está dispuesta para un nuevo ciclo.

Laqueado Posterior

La fina capa metálica vaporizada precisa a veces de una protección, haciendo necesario un adecuado laqueado posterior, la laca ha de proteger la capa metálica frente al desgaste mecánico, corrosión e influencias del intemperismo, por otra parte, no debe perjudicar ni al acrílico, ni a la capa metalizada.

En piezas en las que importa la máxima reflexión o no están sometidas a ningún tipo de esfuerzo, se prescinde muchas veces del laqueado protector. En este caso se vaporiza muchas veces una capa muy fina de monóxido de silicio.

Si se exige una larga duración de las piezas, es mejor vaporizar aluminio en lugar de plata. Incluso la mejor laca protectora no está totalmente exenta de poros y tampoco es tan resistente a largo plazo como para proteger la fina capa de plata y evitar su ennegrecimiento o cambio de color a consecuencia de la intemperie.

Aplicaciones del acrílico metalizado

A diferencia de otros plásticos metalizados, el acrílico tiene la enorme ventaja de que por ser un material transparente por naturaleza, el campo de aplicación es bastante amplio. La sustitución de vidrio-espejo por acrílico metalizado en áreas como guarderías, hospitales, salones de baile, restaurantes, discoteques, etcétera, proporciona no sólo belleza y funcionalidad sino también mayor seguridad por ser más resistente. Hay que pensar también las posibilidades de uso en piezas termoformadas como espejos convexos, plafones termoformados y piezas especiales.

Debido a que la maquinaria tiene un alto costo y no justifica su inversión como parte del equipo, lo más razonable en el caso de requerir el metalizado de piezas de acrílico es mandar maquilar a proveedores especializados.

Estampado en caliente (hot-stamping)

Introducción

La técnica de estampado en caliente (hot-stamping) es uno de los varios acabados que se puede dar a la lámina de acrílico. Tiene la enorme ventaja de ser un procedimiento muy confiable ya que las dos variables del proceso son la temperatura y la presión, controlando desde el inicio estas variables es posible obtener una calidad muy homogénea en toda la producción.

Este acabado proporciona tiros de impresión que llegan hasta el orden de las 100,000 unidades con un mínimo de costo en la elaboración del cliché que generalmente es de acero o latón. El acabado metalizado le confiere a la pieza terminada una agradable sensación visual y al tacto. En este capítulo vamos a revisar cuales son los detalles técnicos para lograr un buen resultado.

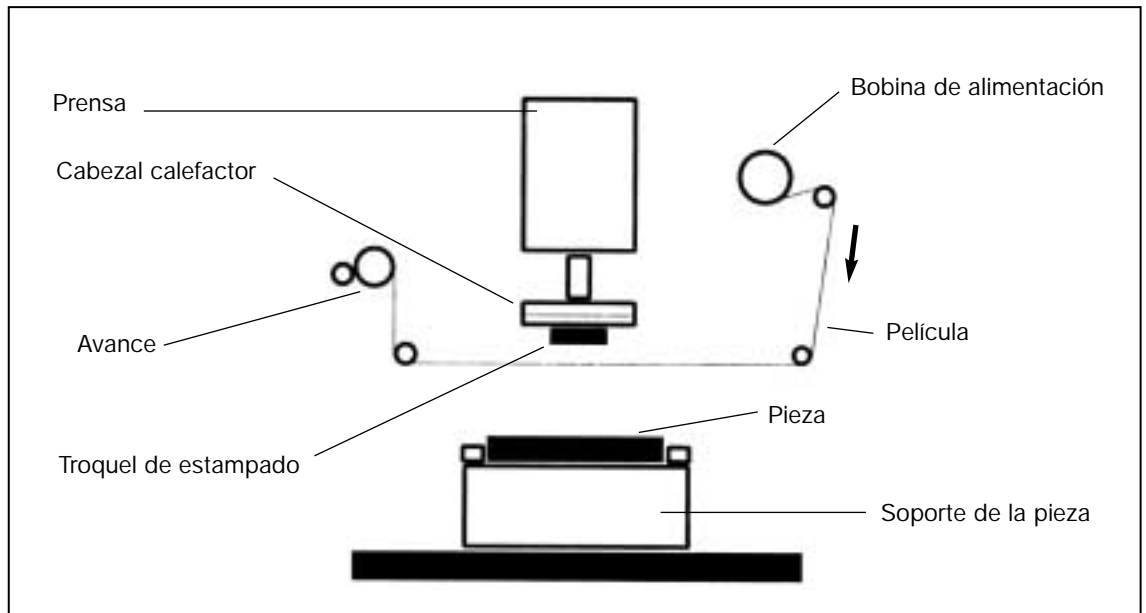
Estampado en caliente (hot-stamping)

Se entiende por estampado en caliente a la aplicación de películas sobre la superficie del acrílico mediante un troquel caliente que lleva en relieve la imagen, dibujo o elemento gráfico deseado. Con este procedimiento se pueden obtener áreas de gran superficie o también líneas o puntos.

El estampado en caliente se efectúa por acción de presión y calor. El troquel puede ser de acero, latón o también de hule silicón. De acuerdo con las películas de estampado a aplicar, así como el material de la superficie del plástico a tratar, se calienta el troquel a temperaturas entre 100 y 200 °C; durante la operación se conduce la película desde la bobina de alimentación entre el troquel y la pieza y el troquel descendente la presiona fuertemente contra la superficie de la pieza. La calefacción del husillo hace separar la capa de estampado de la película que le sirve de soporte. El calor produce simultáneamente una fusión de la superficie en el caso de los polímeros termoplásticos como en el acrílico, mejorando así la adherencia de la película estampada.

Generalmente se utilizan troqueles metálicos para el estampado de polímeros termoplásticos y termofijos, es preferible utilizar un troquel de acero, en especial para tiros grandes. Los troqueles de acero proporcionan los mejores resultados y debido a su dureza, son los más resistentes al desgaste y también al trato poco apropiado. Los troqueles de latón se utilizan preferentemente cuando se trata de tiros inferiores a las 100,000 unidades.

Al diseñar troqueles, hay que tomar en cuenta que el grabado no tenga paredes verticales, sino con un ángulo de 12°. También es importante que los extremos no sean águos, incluso en el caso de puntos y líneas ha de existir siempre una superficie plana.



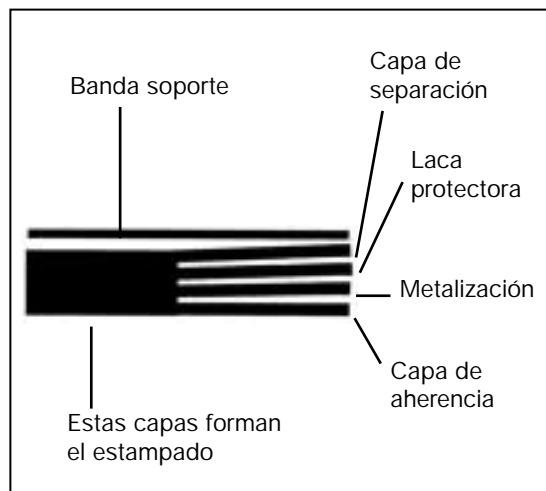
En casos especiales, se pueden fabricar los troqueles de hule silicón, concretamente siempre que la superficie sea plana o cuando por inexactitudes en la producción de las piezas haya que compensar las diferencias.

Los troqueles de silicón se cuegan en moldes negativos y se vulcanizan entonces sobre una placa metálica. Los troqueles tienen normalmente una dureza Shore de 80°. Solamente en caso de estampados con cantos muy agudos se reduce la dureza Shore a 60 - 70° .

Los troqueles se roscan o fijan con cinta adhesiva especial a la placa metálica de la prensa. En el caso del troquel de silicón, debido a que es un mal conductor térmico hay que tomar en cuenta la pérdida de calor para el estampado que se ubica en el rango de los 50 a 80 °C. Mientras que en los troqueles metálicos se utilizan elevadas presiones, los troqueles de silicón sólo pueden trabajar con presiones mucho más bajas. Su duración oscila entre 50,000 y 120,000 piezas.

Como cada grafismo y material proporcionan condiciones distintas, es difícil fijar directrices para la presión, tiempo y temperatura: por razones de costo de producción se intentará reducir a un mínimo el tiempo, para obtener una producción elevada. Por otra parte, un tiempo corto permite que la superficie del acrílico no se caliente excesivamente, evitando su deformación sobre todo en espesores delgados.

La temperatura es determinada por la combinación de la película y el material de la pieza. A temperaturas elevadas (más de 150 °C), pueden producirse cambios de color en la película o excesivas deformaciones de la superficie de la pieza. Si la temperatura es baja (inferior a 120 °C), puede ocurrir que la película no se una al acrílico.



La constitución de una película de estampado se representa en la siguiente ilustración. Consta de una banda o cinta soporte que no pasa a la pieza y las capas de estampado cuya composición han de variar dependiendo del tipo de material a estampar como por ejemplo: papel, madera, cuero, y plásticos. La característica del color de la película se obtiene en los efectos metálicos por la combinación de aluminio puro vaporizado y la laca protectora coloreada. Las películas no metálicas tienen laca de color en lugar de una capa metálica.

Las diversas posibilidades de estampado sobre superficies plásticas vienen dadas por los procedimientos de estampado que se clasifican en:

Estampado positivo

El tipo más usual es el estampado positivo. Se utiliza un troquel grabado con simetría de espejo, que se presiona sobre la pieza.

Estampado de superficie

Para el estampado de superficie se utilizan también troqueles positivos, pero tienen una forma redondeada para expulsar oclusiones de aire que se originan en grandes superficies. Con ello, el troquel hace contacto primeramente en el centro del estampado.

Estampado en relieve

En el estampado en relieve se aplican las películas sobre elementos que sobresalen del plano de la pieza. Para ello se utilizan planchas de estampado de silicón sin relieve.

Estampado negativo

Se entiende por estampado negativo la aplicación de una película de estampado plana en la que se han obtenido las imágenes o rótulos por troquelado. Al estampar se obtiene una imagen negativa: el estampado negativo puede ir combinado con un estampado positivo, apareciendo entonces la imagen negativa de toda la superficie en la misma tonalidad de la base y una imagen positiva adicional de otro tono.

**Películas para
estampar
a calor
(hot-stamping)**

Estampado por el reverso

Se utiliza siempre que se estampe material transparente como el acrílico. El troquel no ha de tener simetría de espejo, desde el punto de vista técnico, este método es un estampado normal. Puede conseguirse un efecto especial pintando adicionalmente toda la superficie libre.

Existe una variedad muy amplia de películas para estampar a calor dividiéndose en tres tipos de acabados: metálico, gloss y pigmentadas en colores blanco, azul, rojo, café, verde, negro, plata, oro, etc. A continuación se enlistan los anchos de corte de películas para estampar.

Tabla No.5 Anchos estándar para películas de estampado a calor.

ANCHO DE CORTE (pulgs)	No. DE CORTES	ANCHO DE CORTE (pulgs)	No. DE CORTES	ANCHO DE CORTE (pulgs)	No. DE CORTES	ANCHO DE CORTE (pulgs)	No. DE CORTES
1	24	17/8	12	27/8	8	37/8	6
11/16	22	2	12	3	8	4	6
11/8	21	21/8	11	31/8	7		
11/4	19	21/4	10	31/4	7		
13/8	17	23/8	10	33/8	7		
11/2	16	21/2	9	31/2	6		
15/8	14	25/8	9	35/8	6		
13/4	13	23/4	8	33/4	6		

Introducción

Pintura por Aspersión

Pintura por aspersión

La pintura por aspersión es otro de los muchos acabados que se le pueden proporcionar a una lámina de acrílico, básicamente está orientado a dos tipos de aplicación, la más importante es la que se refiere a la aplicación de pintura para fondear o dar un color determinado como "fondo" de una lámina de acrílico transparente generalmente termoformada como en el caso de los anuncios luminosos, donde una aplicación muy homogénea en las capas de pintura será necesario para que no se puedan ver zonas más oscuras o claras del color aplicado. La otra aplicación será para darle un color determinado como base, no importando si la pieza es transparente o de color, esto muy pocas veces se emplea, así que prácticamente nos vamos a centrar en el primer caso.

La pintura por aspersión o pintado con pistola de aire proporciona a la lámina de acrílico un acabado adecuado a los requerimientos para anuncios luminosos, señalamientos en interiores y exteriores o piezas especiales. El proceso es relativamente sencillo y comprende las siguientes etapas:

Preparación de la superficie

Una superficie limpia es absolutamente necesaria para una aplicación exitosa de la pintura. La grasa, humedad, aceite, huellas digitales y otras manchas en la lámina acrílica deben ser removidas usando una esponja o tela suave con detergente líquido sin restregar muy fuerte, después habrá que enjuagar con agua limpia hasta que el jabón desaparezca totalmente. Esto es muy importante para evitar que exista una mala adhesión de la pintura.

Para remover cinta adhesiva o residuos de papel protector, se utiliza alcohol isopropílico o nafta. La electrostática acumulada debe ser neutralizada para prevenir la irregularidad de la capa de pintura. El método más sencillo es limpiar la superficie con una esponja sintética sumergida en nafta, alcohol isopropílico o agua, y exprimir tanto como sea posible.

Manteniendo una humedad relativa de 165% en el taller de pintura, se eliminará enormemente el problema de electrostática. La superficie debe estar completamente seca antes de comenzar a pintar y además deberá estar a temperatura ambiente si es que la pieza fué termoformada.

Pinturas adecuadas para el acrílico

Para aplicaciones a la intemperie y cuando la pintura se aplique sobre la cara exterior, ésta deberá ser de excelente calidad y resistente al medio ambiente, es aconsejable utilizar pinturas con base de acrílico (esmalte o laca acrílica) que son resistentes a la

radiación solar. Aunque no es necesario, puede aplicar una capa protectora a su gráfico con laca mate o brillante. Para anuncios a la intemperie, una primera capa de resina acrílica transparente, aumentará la duración en el acabado.

Es preferible pintar, en todos los casos, la cara interior del producto, ya que la lámina acrílica ofrece una capa protectora y una superficie exterior de inmejorable apariencia. En este caso se pueden utilizar pinturas base alquidámica, no deben utilizarse pinturas a base de celulosa ya que atacan al material, (acetona, toluol). Algunas pinturas que contienen solventes orgánicos pueden craquear el acrílico.

Cuando la pintura sea aplicada a la lámina acrílica antes de ser termoformada, deberá utilizarse una pintura que resista la temperatura y con la suficiente elasticidad para adaptarse a la forma de la pieza terminada.

Existen en el mercado, pinturas que después de ser aplicadas resisten adhesivos, las de base acrílica cumplen con esta función.

Antes de comprar las pinturas, explíquelo al proveedor la clase de material y el uso al que se le destinará. Hay una gran cantidad de solventes para cada clase de pinturas, así que es preciso cerciorarse de que el producto que se emplee sea el más adecuado.

La pintura deberá ser mezclada uniformemente para obtener una distribución uniforme del pigmento, además habrá de agregarse base transparente para que permita el paso de luz. Es importante también utilizar el tipo y la cantidad adecuada de diluyentes, ya que demasiado delgada podrá afectar la durabilidad de la pintura y se escurrirá, una pintura demasiado espesa provocará salpicaduras y se podrá obstruir la pistola de aire.

Aplicación por aspersion.

La aplicación de pintura por medio de aspersion es el método más común y el más sencillo. El acrílico puede ser pintado con uno o más colores, usando técnicas comunes de enmascarillado o plantillas. Cuidé evitar aquellas que tengan solventes como acetona, toluol o thinner. Cuando se van a aplicar varios colores es particularmente útil la película enmascarante a base de látex. Esta película se aplica con brocha y se deja secar. El área a pintar se remueve cortando sólo la capa superior de la película recortable. Existen en el mercado varias clases de cuchillas para recorte pero pocas pueden competir con un bisturí de cirujano. Hay también cuchillas de hoja giratoria que son muy útiles si se saben usar, ya que se ajustan mejor al movimiento de la mano cuando se describe una curva, debe tenerse cuidado en no cortar la superficie de acrílico. Las partes sobrantes correspondientes a las áreas que se han de pintar, se despegan con la misma cuchilla. Algunas películas dejan residuos que deben removerse con nafta o alcohol isopropílico, antes de pintar la superficie expuesta. También se puede enmascarillar con la forma tradicional de los pintores utilizando masking tape

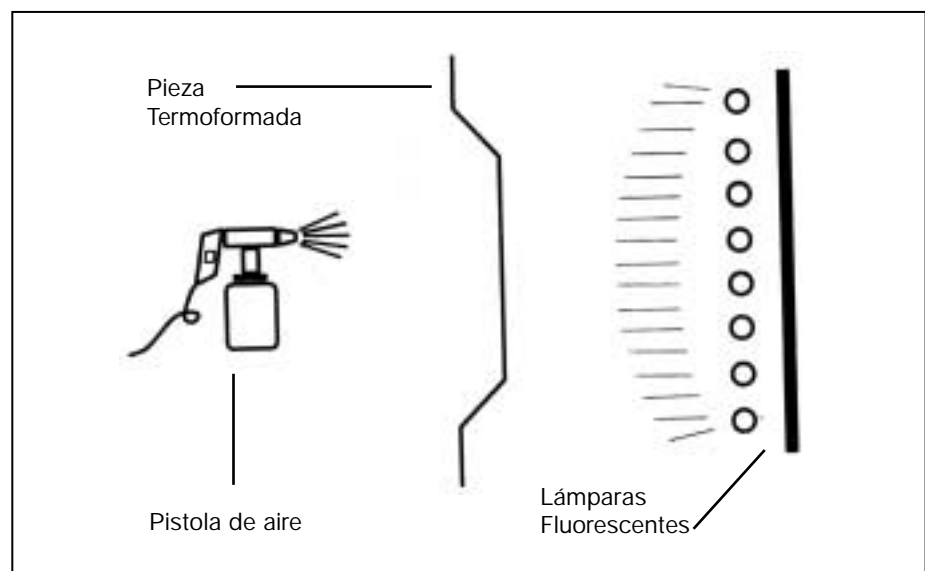
Para lograr un mejor acabado con la pistola de aire, es mejor dar varias capas ligeras que una sola pasada de pintura espesa, además que ésta secará más rápido. La pintura debe agitarse perfectamente antes y durante la aplicación para obtener una distribución uniforme del pigmento.

En caso de que sea de suma importancia la igualación de un color de un grupo de objetos a pintar de otro, la viscosidad de la pintura deberá medirse con una copa Ford o Zhall para que ésta sea constante. Solicite a su proveedor le haga la igualación o proporcione los porcentajes. Al usar thinner, siga las instrucciones del fabricante cuidadosamente, el mal uso o cantidad utilizada puede causar serios defectos en la superficie. También consulte al mezclar pigmentos, pues al combinar dos colores estables, se puede producir una mezcla incorrecta.

En las piezas pintadas por detrás, el proceso se repite para cada color adicional, pintando completamente el área expuesta cada vez. Para pintar las áreas frontales, las áreas pintadas deben ser reenmascarilladas o cubiertas con papel siliconizado antes de aplicar el siguiente color.

Anuncios luminosos

Para pintar algunos productos como anuncios luminosos o señalamientos en los que se colocarán luces por detrás para propósitos de exhibición, es aconsejable iluminar la parte posterior al aplicar la pintura; hay que asegurar que la transmisión de luz atraviese los colores utilizados y dar una distribución uniforme en la superficie.



Equipos para la pintura por aspersión

En primer lugar es conveniente que el lugar destinado para pintar con pistola de aire, deberá tener buena ventilación. Dependiendo de la frecuencia con que se emplee el equipo se puede utilizar desde una compresora de 1 HP hasta una que tenga 5 HP, la capacidad del compresor se determina por el tipo y número de pistolas de aire a utilizar, es necesario que tenga un tanque de almacenamiento. La pistola podrá ser de baja presión de 40 lbs. o si se requiere un acabado muy fino podrán utilizarse pistolas de 60 lbs. El aire de la compresora debe ser limpio y seco por lo cual necesita contar con los filtros necesarios. El diámetro de la manguera está determinado por la presión arrojada y permisible. El interior de la pistola deberá limpiarse cada vez que se utilice el equipo o cuando se cambia de color.



IMPORTANTE: PLASTIGLAS de México S.A. de C.V. no asume ninguna responsabilidad legal por las sugerencias y datos proporcionados en este manual, mismos que están basados en información que consideramos verdadera, la ofrecemos de buena fé, pero sin garantía, debido a que las condiciones de transformación y uso del producto están fuera de nuestro control.