

# ELECCIÓN DE LA MASCARILLA ANTISOLDANTE



Elección de la Mascarilla Antisoldante  
*Mextronics*  
Primera Edición  
Salvador Sánchez L.  
Junio 2010

*Página en blanco intencionalmente*

## INDICE

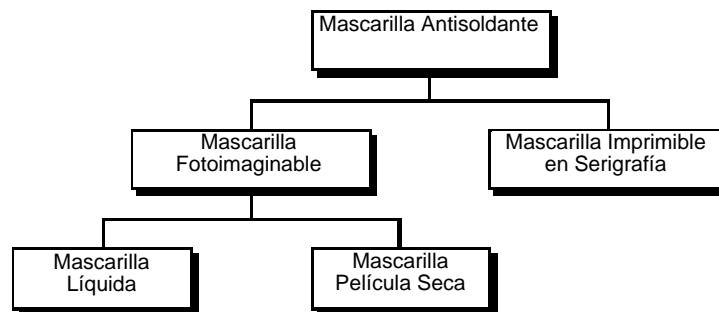
<b>CAPITULO 1</b> Introducción	<b>4</b>
<b>CAPITULO 2</b> Impresión por Serigrafía	<b>5</b>
El proceso	
Las ventajas	
Las desventajas	
<b>CAPITULO 3</b> Fotoimaginable Líquido	<b>7</b>
El proceso	
Las ventajas	
Las desventajas	
<b>CAPITULO 4</b> Fotoimaginable Seco	<b>8</b>
El proceso	
Las ventajas	
Las desventajas	
<b>CAPITULO 5</b> Requerimientos del Usuario Final	<b>10</b>
<b>CAPITULO 6</b> Resumen	<b>10</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

Las opciones de mascarilla antisoldante han cambiado radicalmente en los últimos años, originado primordialmente por las demanda de ensambles de montaje superficial, así como la conciencia del impacto ambiental.

Existen opciones tradicionales de tintas epóxicas para la impresión en serigrafía, tinta líquida fotoimaginable (siglas en ingles LPSM) y película seca fotoimaginable (siglas en ingles DFSM).

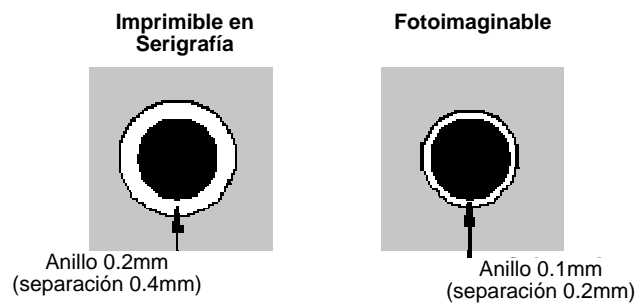
### Opciones de Mascarillas Antisoldantes



En la industria se ha experimentado con estas opciones y se cuenta con suficiente información técnica, ventajas de costo y desventajas para poder realizar el presente estudio.

Originalmente, el requerimiento principal de una mascarilla antisoldante era su habilidad para prevenir que la soldadura hiciera un puente entre los componentes y conductores. Con la llegada del montaje superficial y la introducción de componentes con terminales y espaciados muy finos, los requerimientos en la tolerancia para la mascarilla antisoldante se hicieron cada vez más exigentes, en la mayoría de los casos por debajo de los parámetros que ofrece la impresión por serigrafía.

### Separaciones requeridas



El comportamiento requerido para las mascarillas antisoldantes se han incrementado y por lo tanto ahora se espera:

- Prevenir que la soldadura haga un puente entre los componentes.
- Proteger el circuito de los factores ambientales
- Prevenir la migración del metal.
- Apoyar en el ensamble de dispositivos de montaje superficial (SMD).

- Ser compatible con adhesivos tipo SMD y recubrimientos superficiales.
- Cobertura de las perforaciones en vías.
- Proveer de un recubrimiento aislante.
- Dar una imagen estética agradable.
- Ayudar a obtener los mejores resultados durante su aplicación.
- Ayudar a obtener los mejores resultados durante el ensamble.
- Ser fácil de limpiar y aprobar las pruebas iónicas para contaminantes.
- Cumplir con los estrictos criterios de aceptación de UL e IPC.

El criterio de selección no siempre es fácil, considerando al diseñador, al fabricante y al ensamblador, ya que todos estos tienen necesidades diferentes. Algunas de las consideraciones del diseñador incluyen el grosor de la máscara, pistas y espaciado, cubrimiento de vías, así como requerimientos dieléctricos. Situaciones que debe considerar el fabricante son costo de aplicación y materiales, así como el cumplimiento de las pruebas durante la aplicación. El ensamblador necesita de la habilidad de la máscara para reducir los re-trabajos y su compatibilidad con los procesos de carga, soldadura y limpieza.

Mientras más cerca sea la cooperación entre el diseñador, el fabricante y el ensamblador se obtendrá la mejor solución costo-beneficio posible, que dependerá de la densidad de componentes, los procesos de soldadura y prueba, así como del nivel de desempeño esperado.

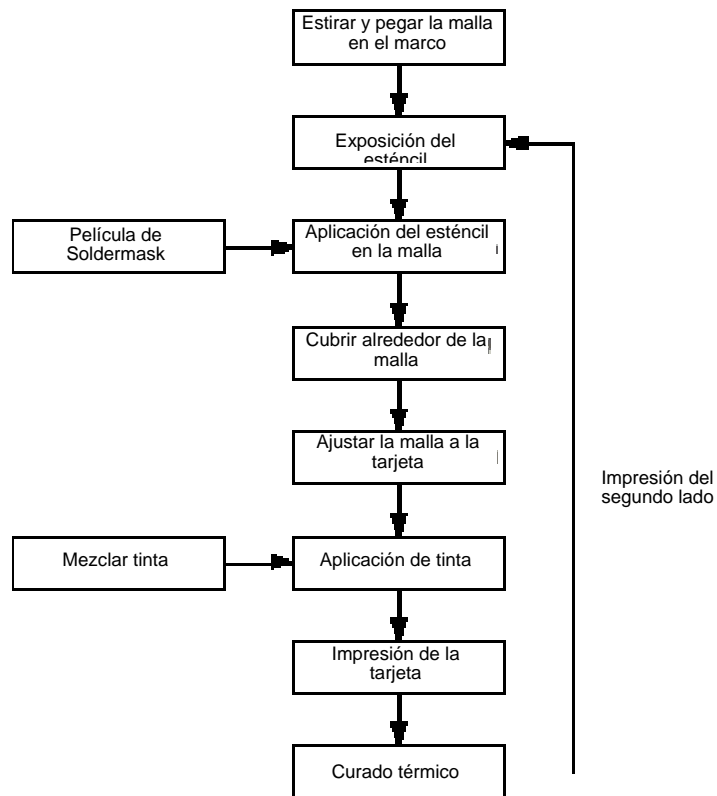
Los tres tipos de materiales de mascarilla antisoldante se procesan de manera diferente y pudieran compartir algunas ventajas, así como diferir en algunas otras y seguramente tendrán diferentes desventajas.

## 2 IMPRESIÓN POR SERIGRAFÍA (EPÓXICA)

El proceso de impresión por serigrafía ha sido utilizado por siglos y actualmente es utilizado por muchas industrias, no obstante en aplicaciones de superficies planas, donde pocas dificultades pueden presentarse. Sin embargo, cuando uno introduce un circuito impreso de superficie irregular, se pueden experimentar muchos problemas. Estos problemas arruinan lo que sería de otra manera una tarjeta perfecta.

### 2.1 El proceso

El siguiente diagrama de flujo simplifica el proceso de impresión por serigrafía:



## 2.2 Las ventajas

- **Costo.** De los tres tipos de mascarilla antisoldante, la tinta para aplicación en serigrafía es sin duda la de menor costo de proceso. Sin embargo, este material es para aplicación en los mercados de menor tecnología.

## 2.3 Las desventajas

- **Número de variables a controlar.** La lista de variables asociadas con el control en la impresión por serigrafía es numerosa, resultando en una gran cantidad de problemas diversos. Debido al gran número de estas variables, el tiempo de arreglo es significativo y puede ser un gran reto. El departamento de serigrafía debe contratar a operadores con grandes habilidades, por lo que cada uno agrega su experiencia para estandarizar el método para el arreglo.
- **Cobertura inconsistente sobre el conductor.** Casi todos los diseños de circuitos impresos tienen pistas que corren a cualquier dirección posible. Los conductores que corren en la misma dirección que la impresión son los más fáciles de cubrir. Cualquier desviación puede provocar problemas de cobertura, especialmente en pistas perpendiculares a la impresión.

Las pistas que requieren de aislamiento, que invariablemente por el proceso de metalización son más gruesas que el resto del patrón, son otra razón por la que los serigrafistas tienen que luchar para obtener los niveles de calidad requeridos.

Para combatir este problema pueden intentarse varios métodos, por ejemplo: ángulos de impresión, raseros suaves, incremento del tamaño de la malla, doble impresión, incremento de la presión durante la impresión (esto sobre-estira la malla y causa falla en el registro), pero estas son solo unas cuantas variables de la gran lista que tienen que superar los serigrafistas.

- **Limitaciones en circuitos impresos de alta tecnología.** Normalmente la repetibilidad en impresión por serigrafía es alrededor de  $\pm 0.2\text{mm}$ , por lo tanto el anillo alrededor del pad tiene que

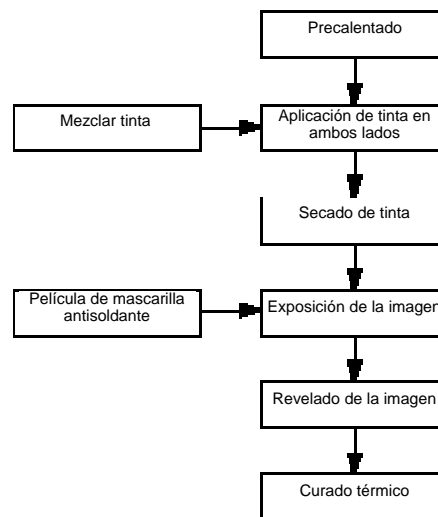
ser al menos de esa magnitud. Actualmente el porcentaje de circuitos impresos se incrementa con requerimientos de espacios de 0.2mm o menores, por lo que impresión en serigrafía deja de ser una opción. Puede ser posible en tarjetas muy pequeñas, pero definitivamente deja de ser factible en panelizado.

### 3 FOTOIMAGINABLE LÍQUIDO (siglas en inglés LPSM)

Desde su introducción en los últimos años, las tintas fotoimaginables han probado ser un sistema confiable en el cumplimiento de los requerimientos para la impresión de precisión. Se pueden obtener tolerancias similares en la transferencia de imagen para los más experimentados en el proceso para la reproducción de patrones conductivos.

#### 3.1 El proceso

El siguiente diagrama de flujo simplifica el proceso de fotoimaginación líquida



Existen tres métodos de aplicación de tinta para mascarilla antisoldante en las tarjetas de circuito impreso:

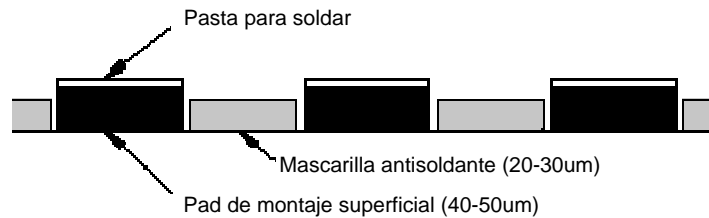
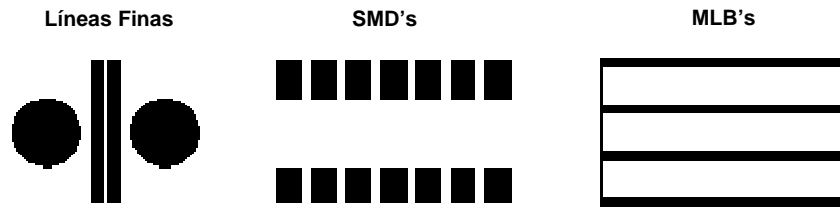
- Impresión en serigrafía
- Recubrimiento electro-estático
- Recubrimiento de cortina

La gran inversión mayor a US\$ 500K para los sistema de recubrimiento de cortina y electro-estático, han sido una gran barrera para los productores locales.

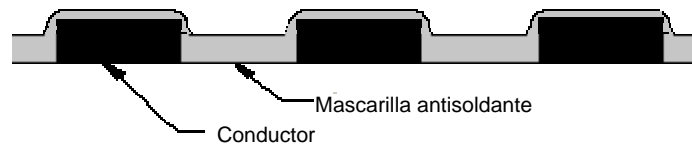
#### 3.2 Las ventajas

- **Conveniente para PCB's de alta tecnología.** La habilidad de reproducir fielmente las imágenes hacen de este proceso ser el más conveniente para circuitos impresos de alta tecnología.

Esta habilidad en conjunto con el grosor final de la mascarilla, lo hacen el terminado preferido para los espaciados de SMD (menor a 1.27 mm), al permitir una buena cobertura de la pasta para soldar cuando esta es aplicada con serigrafía.



- **Cobertura del conductor.** Los conductores pueden ser completamente cubiertos, aún y cuando se cuente con pistas de hilos estañados.



- **Fácil de controlar.** El proceso de fotoimaginación es más fácil de controlar y la variación experimentada es menor, teniendo los parámetros clave fácilmente controlados y monitoreados.

### 3.3 Las desventajas

- **No es posible cubrir perforaciones de vías.** La cobertura o bloqueo de perforaciones de vías no es posible con el uso de tintas húmedas.
- **Gran inversión en equipo.** La inversión inicial puede ser muy alta, principalmente en la cobertura por electro-estática y por cortina.
- **Topografía de la superficie con terminado disperejo.** La mascarilla terminada sigue el contorno de la circuitería, haciendo que la aplicación de la tinta de leyenda sea más difícil. Son necesarios mayores controles para asegurar que no haya deterioro en la legibilidad.
- 

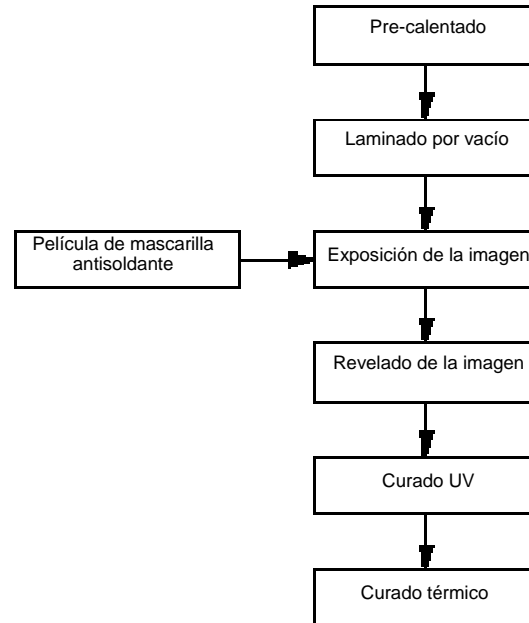
## 4 FOTOIMAGINABLE SECO (siglas en inglés DFMS)

Las mascarillas antisoldantes de película seca son provistas en películas foto-sensibles. Este tipo de mascarilla antisoldante ha estado disponible por al menos 10 años y ya es usada extensamente en industrias por todo el mundo.

### 4.1 El proceso

El siguiente diagrama de flujo simplifica el proceso de fotoimaginación seca:



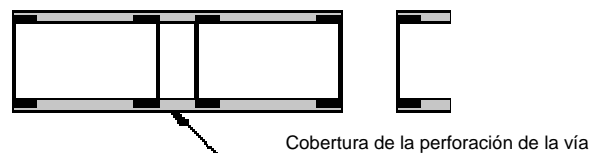


## 4.2 Las ventajas

- **Conveniente para circuitos impresos de alta tecnología.** La habilidad de reproducir fielmente las imágenes permiten que este proceso sea más conveniente para circuitos impresos de alta tecnología.
- **Cobertura de conductores.** Independientemente del diseño del circuito impreso y del espesor del cobre, la mascarilla antisoldante de película seca cubre por completo el patrón conductor, con una reducción mínima en las orillas.



- **Fácil de controlar.** La cobertura aislante por medio de la película seca tiene realmente muy pocos pasos en el proceso, hacen que esta opción sea fácil de controlar y altamente predictiva.
- **Posibilidad de cubrir perforaciones.** La mayor parte de los diseños de circuitería densa requieren que las perforaciones de vías sean cubiertas por la mascarilla antisoldante.



La cobertura es usada por varias razones:

- Prevención al atrapado de flux y soldadura
- Reducción del consumo de soldadura
- Reducción de errores en la inserción de componentes
- Reemplazo de espaciadores en componentes críticos
- Claridad en las líneas discontinuas y de textos en el diseño de leyendas

#### 4.3 Las desventajas

- **Alto costo.** La película seca es el tipo de mascarilla antisoldante más caro hasta ahora discutido
- **Rango de colores.** A diferencia de las tintas líquidas fotoimaginables, las películas secas solo están disponibles en verde, no obstante en diferentes formas.
- **Anillos de vacío.** Los anillos pueden formar grandes hoyos y ranuras.
- **Grosor.** El grosor de 0.75mm genera una barrera que provoca un depósito parejo de la pasta para soldar en los pads más delgados en SMD.

## 5 REQUERIMIENTOS DEL USUARIO FINAL

Es importante que usuario final comprenda las especificaciones de la mascarilla antisoldante y así poder maximizar los beneficios deseados.

En muchos casos, existen en la actualidad muchos requerimientos con tecnología mezclada de circuitos impresos que requieren de Dispositivos de Montaje Superficial (siglas en ingles SMD), así como de montaje "trough hole". Para permitir esta mezcla, se requiere de soldadura por reflujo y soldadura por ola.

Mientras que un tipo de mascarilla antisoldante pueda ofrecer ventajas limitadas dependiendo de las técnicas de ensamble utilizadas, es generalmente el caso que cada una pueda comportarse bien durante el ensamble provisto, siendo que los procesos de pegado y soldadura son ajustados en acordancia, por ejemplo que la mascarilla antisoldante de película seca ofrece un mayor grosor que las tintas líquidas, por lo tanto la aplicación y control de pegado y pasta de soldadura, requieren tener en mente ser ajustados de acuerdo con las variaciones del grosor.

## 6 RESUMEN

La siguiente tabla resume los puntos más importantes (Nota: 1=mejor y 3=peor)

CARACTERISTICA	IMPRESIÓN EN SERIGRAFÍA	FOTOIMAGINABLE LIQUIDA	PELICULA SECA
Costo de materiales	1	2	3
Costo del equipo	1	3	2
Posibilidad de PCB's con líneas finas	3	1	1
Posibilidad de SMD estándar	3	1	1
Posibilidad de SMD de espaciado fino	3	1	2
Cobertura del conductor	3	2	1
Fácil control	3	2	1
Posibilidad de cobertura	3	3	1
Definición en la aplicación de leyendas	3	2	1
Definición del enmascarado	3	1	1
Conveniente para la automatización en grandes volúmenes	3	1	2
Resistencia al manejo / rayado	2	3	1