

# CONSTRUCCIÓN DE UNA PCB

Para la construcción de una PCB es necesario disponer del circuito a realizar impreso en papel de transparencia o en papel cebolla. Yo recomiendo utilizar transparencia y, a pesar de que el circuito debe ser negro, utilizar una fotocopiadora en color, puesto que esta máquina resalta mucho más el negro que una fotocopiadora convencional. La construcción de la PCB se desarrolló en cinco fases bien diferenciadas, que paso a explicar siguiendo los pasos en la construcción de una placa.

## 1: INSOLACIÓN

Para esta primera fase en la construcción de la PCB se han utilizado los siguientes materiales:

- ◆ Placa positiva de fibra de vidrio (COVENCO).
- ◆ Insolador de rayos ultravioleta.
- ◆ Transparencia del circuito.

La placa positiva de fibra de vidrio que se ha adquirido tiene una resina fotosensible en la superficie de sus dos caras. Si la luz ultravioleta incide sobre ella, la resina reacciona químicamente. Este es el principio en que se basa la insolación: se somete a la placa a una emisión constante de luz ultravioleta.

Se quita la protección de la placa con cuidado de que la luz no incida sobre ella. Se coloca cada una de las transparencias sobre la cara de la placa que le corresponda de tal manera que la resina reacciona sólo en las zonas donde no existe pista ya que la luz pasa a través del papel transparente. La mayor dificultad de este proceso estriba en que ambas caras deben coincidir perfectamente para que a la hora de hacer los agujeros de los componentes no haya ningún problema. En las **Figuras 1** y **2** se observa la emisión UV y la reacción que provoca en la resina.

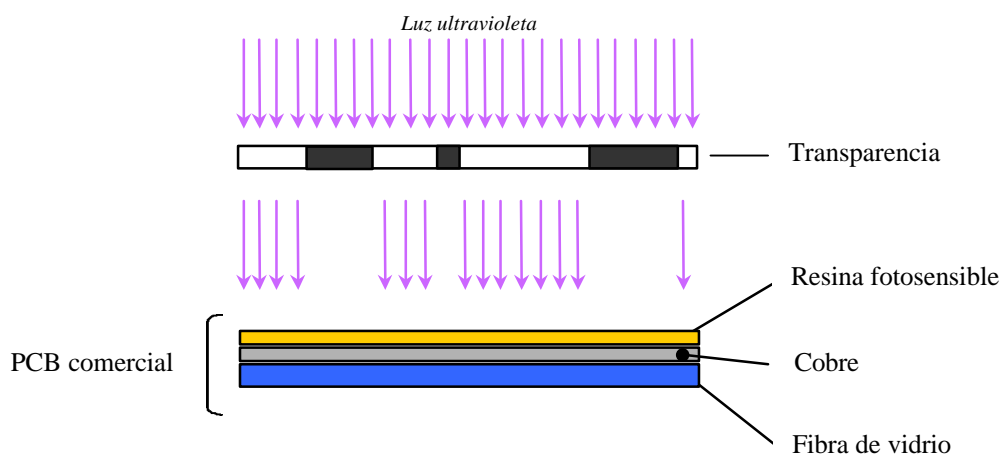


Figura 1

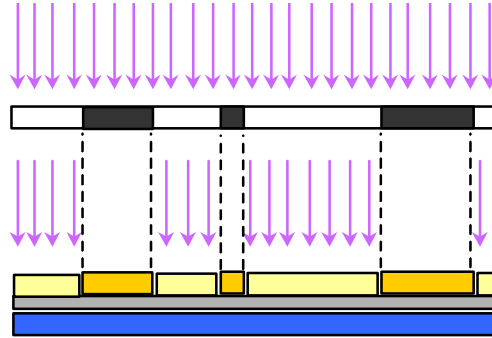


Figura 2

El resultado tras la insolación se observa en la **Figura 3**.

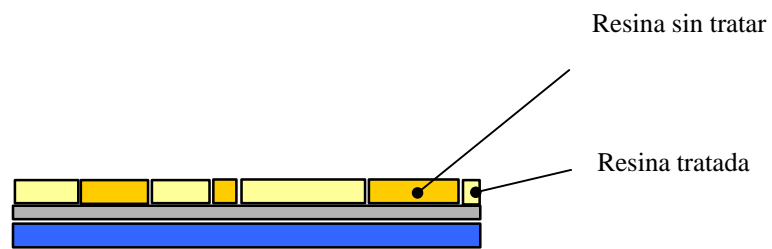


Figura 3

Para la insolación de la placa positiva de fibra de vidrio se ha utilizado una insoladora de uso específico. Estas máquinas permite realizar una insolación perfecta de la placa ya sea ésta de una o de doble cara. Se muestra en la **Figura 4.9**.



Figura 4

En ambas tapas, la insoladora está provista de 5 lámparas emisoras de rayos ultravioleta para incidir en las dos caras de la placa.

La puesta en funcionamiento de este dispositivo es muy sencilla. Basta con colocar la placa en su interior (junto con la transparencia), cerrar la tapa, introducir mediante la botonera de la **Figura 5** un tiempo aproximado de 70 segundos en la mayoría de los casos y pulsar el botón de *Start*.



Figura 5

En este momento, la insoladora hace un vacío para asegurar el perfecto acople entre la placa y su transparencia. Sólo entonces comenzarán a funcionar los emisores de ultravioleta. La cuenta atrás del tiempo introducido finalizará con un fuerte pitido que avisa del fin del proceso.

## 2: REVELADO

El segundo paso en la construcción de la placa, es el revelado. Consiste en eliminar de la placa la resina tratada químicamente. Para ello, la debemos poner en contacto la placa con una sustancia química llamada revelador como se observa en la **Figura 6**.

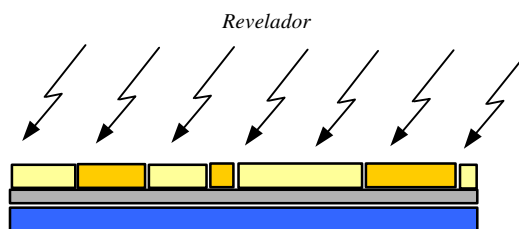


Figura 6

El revelador elimina de la placa de fibra de vidrio la resina tratada químicamente y deja al descubierto el cobre únicamente en aquellas zonas donde incidió la luz ultravioleta (donde no debe existir pista conductora). El resultado de este proceso se representa en la **Figura 7**.

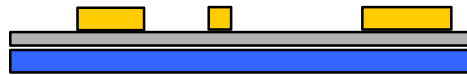


Figura 7

Por lo tanto, los materiales utilizados para revelar la placa ya insolada han sido los siguientes:

- ◆ Placa insolada.
- ◆ Líquido de revelado para placa positiva (recomendable COVENCO).
- ◆ Equipo de revelado y aclarado. Para el revelado al igual que para el atacado, se ha utilizado una máquina reveladora específica. Se trata de una máquina con múltiples recipientes como la que se observa en la **Figura 8**. Para este apartado, utilizamos una cubeta para la solución del líquido revelador y otro para el aclarado de la placa en agua. La máquina se pone en funcionamiento accionando el interruptor de encendido. Para revelar la placa, se habilita la sección reveladora mediante el pulsador correspondiente. Dicho pulsador calienta la solución de la cubeta para agilizar el proceso de revelado.



Figura 8

Al sacar la placa de la insoladora, hay que tener cuidado para que la luz no incida sobre ella. Se introduce la placa en la cubeta de revelado y empieza el proceso explicado anteriormente. Transcurridos 3 minutos más o menos, se pasa la placa al recipiente de agua para aclararla antes de comenzar la siguiente fase.

### 3: ATACADO

Lo que se ha obtenido hasta ahora es una placa donde las zonas en las que se desea que haya pista (negro) poseen el cobre protegido por la resina fotosensible. En aquellas regiones donde queremos que no halla pista (blanco) el cobre está directamente expuesto al exterior.

El objetivo del atacado es eliminar todo el cobre expuesto - no protegido por la resina -. El proceso se resuelve químicamente. Se ha utilizado una solución en agua de Cloruro férrico calentada a unos 40 °C. Dicha solución, en contacto con el cobre reacciona con él de tal forma que éste se desprende depositándose en el fondo de la cubeta o recipiente que se utilice. Al de cierto tiempo, el hierro también precipitará al fondo de la cubeta.

En la siguiente **Figura 9** se muestra el efecto del atacado en la placa.

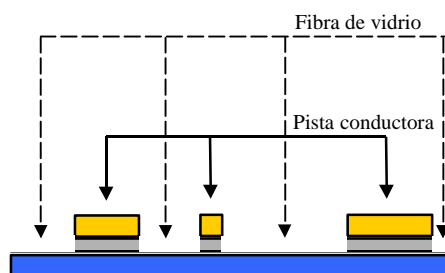


Figura 9

Se ha utilizado para este proceso la misma máquina reveladora que se ha usado en el apartado de revelado (**Figura 8**). En la **Figura 10** se puede ver de nuevo la máquina con la indicaciones que nos dicen la utilidad de cada compartimento. La metodología es análoga a la comentada para el proceso de revelado.

Se utilizan dos recipientes; uno para la solución de cloruro férrico y otro para el aclarado en agua. El primero tiene en su interior una resistencia que se calienta y mantiene la temperatura del agua a 40 °C. Este primer recipiente es capaz de generar burbujas en su interior para agilizar el proceso de atacado.

Al terminar la fase de revelado, se pasa la placa al recipiente que contiene la solución de Cloruro Férrico. Se mantiene en la cubeta durante veinte minutos aproximadamente o hasta que se vea que el proceso ha terminado. Por último, se introduce la placa en la última cubeta de agua para aclararla. Se extrae y se seca la placa, y ya la tenemos preparada para hacer los agujeros y soldar los componentes.

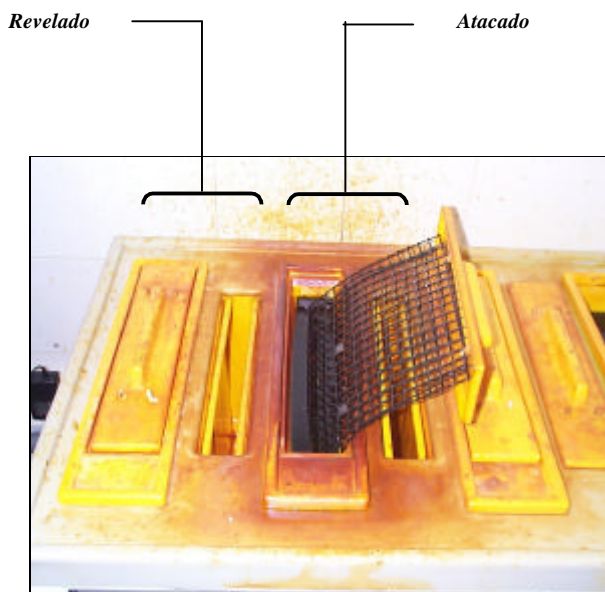


Figura 10

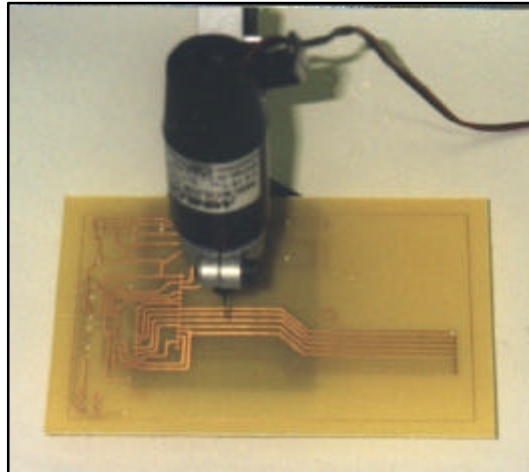
Una vez que la placa se ha secado del todo y antes de pasar a la siguiente fase de la construcción, es necesario recortar los bordes sobrantes para disminuir las medidas. Se puede utilizar una guillotina como la de la **Figura 11**.



Figura 11

#### **4: TALADRADO DE LA PLACA**

Cuando se ha terminado por completo la fase de atacado, ha llegado el momento de dar los últimos retoques a nuestra placa. Teniendo todas las pistas ya trazadas, es necesario hacer los agujeros para que podamos introducir los componentes en los lugares indicados. Para esta fase, se utilizó un taladro de broca fina como el de la **Figura 4.12**.



*Figura 12*

En esta fase, es importante realizar los agujeros con sumo cuidado para que todos los componentes hagan contacto con las pistas. Además, se ha tenido en cuenta el grosor de las patas de los diferentes componentes a situar para lo cuál se han utilizado diferentes brocas. El taladro de la **Figura 4.12** permite intercambiar las brocas para facilitar este trabajo.

También merece especial atención el mango que posee este taladro para su uso. Tan sólo hay que situar la broca sobre el agujero que se desea realizar y bajar el taladro con este mango. Si el taladro no poseyera esta estructura es mucho más complicado realizar los agujeros y se corre un gran riesgo de que la punta de la broca patine y su dañe alguna pista cercana al agujero que se va a taladrar.



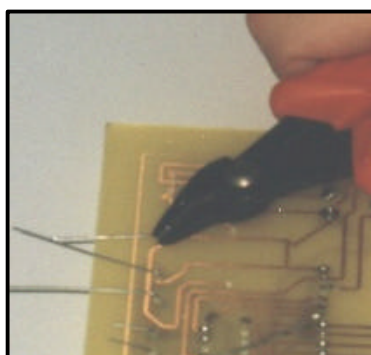
## 5: SOLDADURA

Cuando todos los agujeros se han terminado, se puede comenzar a unir los componentes a la placa con la ayuda de un soldador y un poco de estaño, como se ve en la **Figura 13**. En este caso, como la placa es de dos caras, se han tenido que soldar la mayoría de los componentes por los dos lados para que hagan contacto, con la dificultad que eso conlleva.



*Figura 13*

Cada vez que se suelda un nuevo componente, es posible que haya material sobrante en la cara inferior de la placa, por lo que hay que cortarlo con unos alicates tal y como se muestra en la **Figura 14**.



*Figura 14*