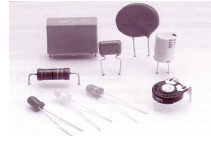


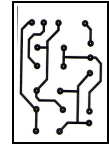


I.E.S. Los Neveros
Dpto. TECNOLOGÍA



TECNOLOGÍA

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS



4º ESO

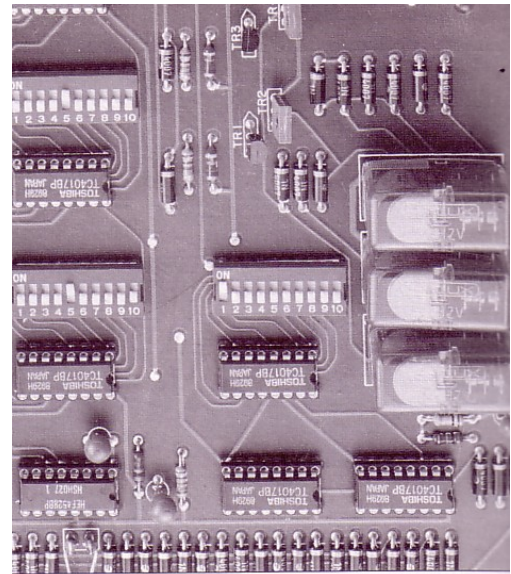
EL CIRCUITO IMPRESO

Los componentes electrónicos tienen que formar parte de un circuito a fin de poder realizar la función para la que fueron diseñados y fabricados. Uno de los mejores soportes para realizar montajes electrónicos es el **circuito impreso**.

El **circuito impreso** es una placa de material aislante (baquelita o fibra de vidrio) en una de cuyas caras se ha depositado una fina capa de material conductor (cobre) mediante procedimientos electrolíticos. Una parte del cobre se puede eliminar mediante tratamientos químicos, de forma que quede dibujado sobre la placa el circuito deseado.

Durante muchos años, las conexiones entre los diferentes componentes de los circuitos o equipos electrónicos se realizaron cableando y soldando a mano. Este procedimiento resultaba enormemente caro, y era fuente de frecuentes averías en los equipos electrónicos, teniendo además el inconveniente del gran tamaño y peso de los aparatos ya que la disposición de los componentes y el cableado entre ellos requería grandes espacios. En la actualidad la miniaturización de los componentes electrónicos ha hecho posible la inclusión de gran número de componentes en unas dimensiones de placa de circuito impreso muy reducidas.

El primer circuito impreso apareció en la década de 1940 y fue a partir de 1950 cuando se empezaron a fabricar industrialmente los circuitos impresos y componentes adaptados a la nueva técnica. En los circuitos impresos, los diversos componentes (algunos de los cuales pueden ser circuitos integrados) se unen a la placa del circuito por medio de un **soldador y estaño**, de forma que la corriente circula por la placa gracias a las conducciones de cobre presentes en la cara posterior.



Circuito impreso: En los circuitos impresos, además de resistencias, condensadores, diodos, transistores, ...etc es frecuente ver montados también circuitos integrados, relés y otros componentes diferentes.

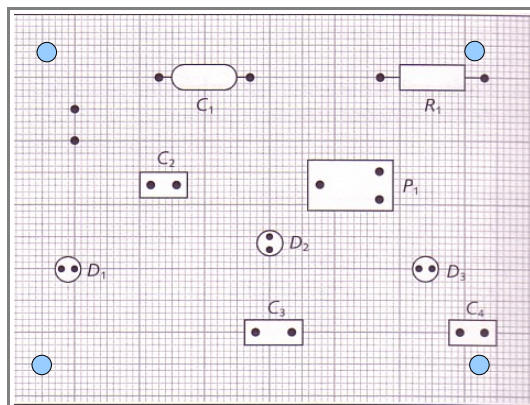
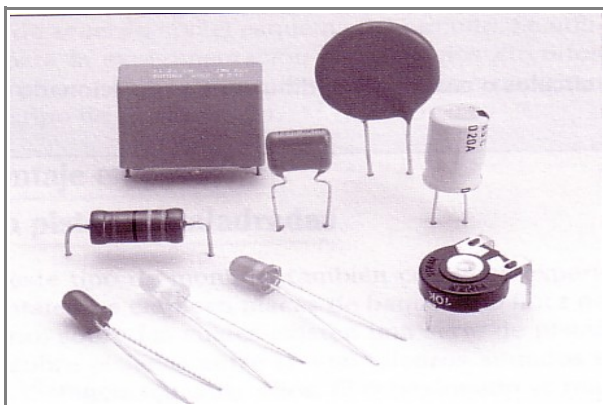
DISEÑO DEL CIRCUITO IMPRESO

El diseño de un circuito impreso comprende un conjunto de acciones que tienen varios objetivos:

- Definir el tamaño mínimo de una placa, que servirá de soporte para el circuito, en la cual puedan insertarse los componentes sobre una de sus caras (la que en estado virgen no contiene capa de cobre o cara de los componentes), de forma que resulte fácil el acceso a cualquier componente a efectos de medidas o reposición del mismo. Los componentes se situarán de forma paralela con alguno de los lados de la placa.

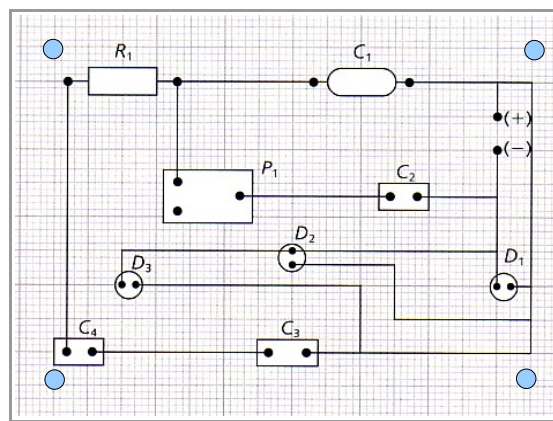
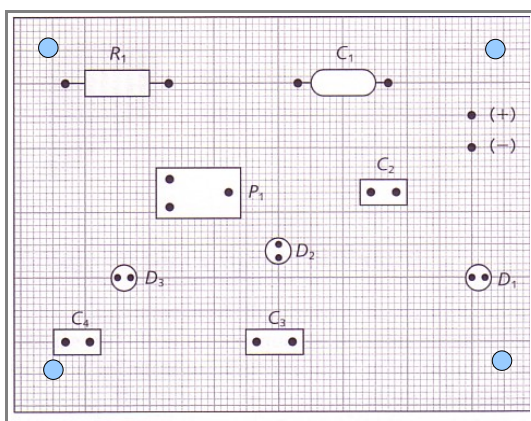
- Definir un cableado posible para el conexionado entre los componentes, el cual será realizado posteriormente mediante pistas de cobre que quedarán impresas en la placa por su otra cara (cara del cobre o del cableado).

Para su diseño, se seguirán los siguientes pasos teniendo en cuenta lo indicado:



1. **Medir los componentes**, en primer lugar hay que disponer de los componentes que forman parte del circuito, identificarlos en el esquema y disponer de un formato de papel, uno vegetal y otro milimetrado, donde se realizará el diseño del circuito impreso. Previamente, mediante una regla o preferiblemente un calibre, se medirán las distancias entre las patillas de los diferentes componentes para posicionarlos sobre el papel.

2. **A la vista del esquema**, se van posicionando los componentes sobre el papel milimetrado, marcando los extremos cuando se encuentre una solución aceptable evitando que los componentes interfieran entre si y buscando siempre su posición paralela a cualquier borde del papel, se marcará también la posición de los tornillos de fijación de la placa al chasis o caja que la contendrá. . Queda así definida de esta forma la situación de los componentes en su cara. Se quitan a continuación los componentes, dibujando en su lugar los cuerpos e identificando cada uno con su referencia según el esquema. Finalmente se fijan las aristas de la placa.



3. **Se gira el papel anterior**, y se coloca sobre otro milimetrado de iguales dimensiones. En los puntos marcados anteriormente se presiona con el lápiz para marcarlos en el otro papel situado en posición inferior. Sobre el papel inferior se dibujan pequeños círculos (nodos) para indicar los puntos donde se tendrá que realizar posteriormente los taladros y las soldaduras de las patillas de los componentes insertados por la otra cara. Se vuelven a dibujar los cuerpos de los componentes para tener una referencia de su posición.

4. **Se dibujan los recorridos**, de las diferentes pistas que realicen el conexionado de los componentes, replanteándose posibles modificaciones en la situación de los mismos para hacer posible el conexionado. De no resultar posible se recurre en último lugar a efectuar un puente con hilo metálico por la cara de componentes. Siempre que sea posible daremos a los trazos de los recorridos una anchura mínima de 1,5 mm y a los nodos un diámetro de 2 mm.

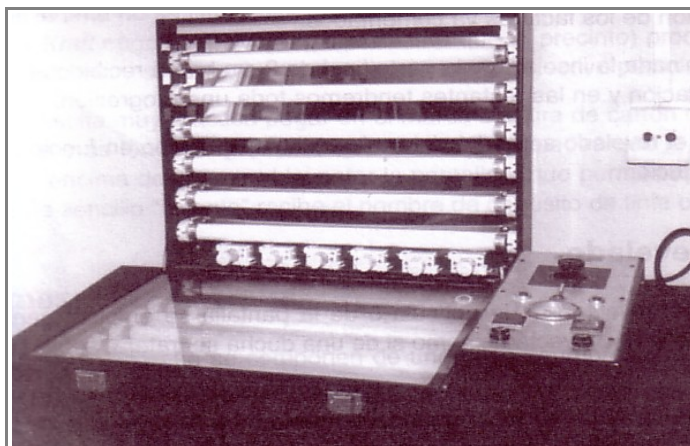
5. **Colocación de un papel vegetal**, sobre el dibujo anterior para calcar los mismos recorridos de pistas y posición de nodos, este será finalmente nuestro diseño a modo de **fotolito** antes de pasar a la fabricación de la placa.

TRASFERENCIA DEL DISEÑO A LA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO

A partir del diseño obtenido anteriormente en papel vegetal “**fotolito**”, se corta una placa de circuito impreso con las mismas dimensiones del fotolito y que tenga su cara de cobre cubierta por una fina capa de emulsión fotosensible “**positiva**”, teniendo siempre presente dos precauciones: la **primera** es que durante el proceso de cortado de la placa esta no puede estar expuesta a radiaciones de luz y la **segunda** en que una vez cortada, se eliminen cuidadosamente con una lima plana los bordes o rebabas que pueda tener. Para evitar la fotosensibilización accidental y proteger la superficie emulsionada, todo el proceso se llevará a cabo tapando la placa con papel negro y sujetándolo con papel adhesivo.

El siguiente paso es el proceso de “**insolación**” o procedimiento fotográfico que consiste en colocar el lado de pistas del fotolito directamente a la radiación luminosa de una insoladora y encima del fotolito la cara fotosensible de la placa de circuito impreso, de esta forma la luz llega a toda la superficie fotosensible de la placa excepto en los lugares en que coincide con el trazado de pistas y nodos del fotolito, la superficie fotosensible que ha sido expuesta a la luz se eliminará posteriormente mediante el proceso de revelado.

La insoladora es una caja con tapadera que contiene en su interior una instalación de tubos fluorescentes de luz superactínica y un temporizador, esta luz tiene la ventaja de que apenas produce calor y las radiaciones ultravioletas que produce son las más adecuadas para fotosensibilizar.



La insoladora que se muestra es para la fabricación de placas de circuito impreso a doble cara, por eso lleva doble instalación de tubos fluorescentes (una en la caja y otra en la tapa).

Como norma general se tendrán las siguientes **precauciones** antes de efectuar la insolación:

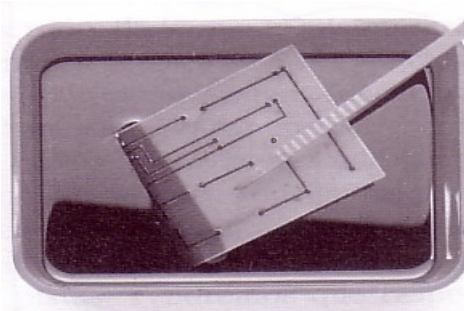
- ✓ Se hará coincidir exactamente el fotolito con la placa de circuito impreso al colocarlas sobre la pantalla de la insoladora.
- ✓ Se baja la tapadera de la insoladora cuidadosamente para que no se muevan el fotolito y la placa comprimiendo a ambos.
- ✓ El tiempo de exposición a las radiaciones dependerá del tipo de emulsión fotosensible de la placa y de la intensidad de las radiaciones de la luz en la insoladora. Se efectuará una prueba antes con algún resto de placa aunque un tiempo orientativo puede andar entre los 2 y 4 minutos de exposición.
- ✓ Una vez determinado el tiempo necesario se procederá a la insolación de nuestra placa y al finalizar se guardará en un lugar oscuro o se cubrirá con papel negro mientras se procede al siguiente proceso de fabricación.

El siguiente proceso, “**revelado**”, consiste en sumergir ligeramente la placa de C.I en una cuba de plástico que previamente se ha llenado con un líquido revelador, se agita la placa hasta que quede bien visible el cobre, libre de toda emulsión fotosensible menos por donde se ha fijado mediante el proceso fotográfico. El siguiente paso es lavar cuidadosamente con agua la superficie para dejar la placa limpia de líquido revelador.

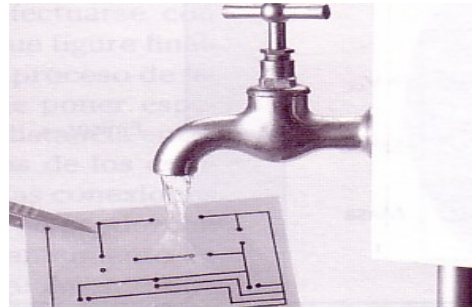
LA OBTENCIÓN DEL CIRCUITO IMPRESO Y SU MONTAJE

Una vez reproducido sobre la placa el circuito impreso diseñado se pasa a un último proceso que comprende la eliminación del cobre sobrante y el taladrado de los nodos, obteniéndose el circuito impreso que permitirá el montaje primero y la soldadura después de los componentes que forman parte del circuito.

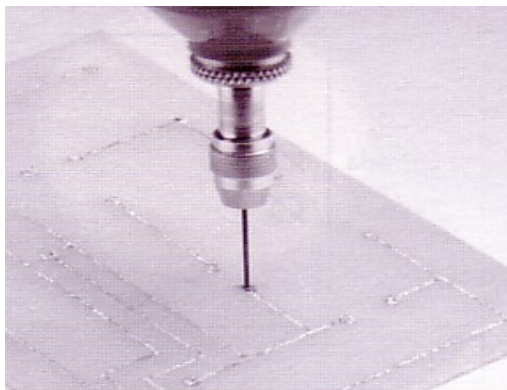
Las fases se pueden resumir así:



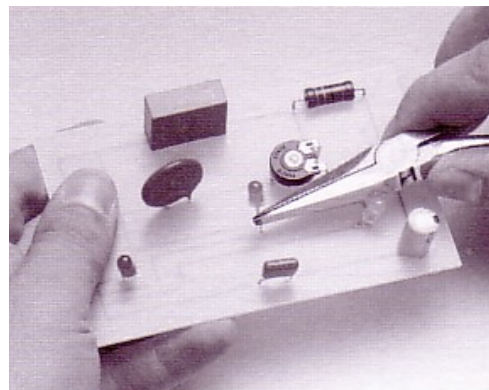
1. Se introduce la placa en una mezcla a partes iguales de agua, ácido clorhídrico (sulfumán) y agua oxigenada de 110 vol en una cuba de plástico (no metálica). Se mantiene dentro hasta que haga desaparecer todo el cobre sobrante de la placa. Se tomará la debida precaución de no respirar los vapores que produce y de mantener la habitación bien ventilada. De igual manera se evitará tocar los líquidos utilizados durante el proceso y las salpicaduras. La manipulación se hará con pinzas de plástico.



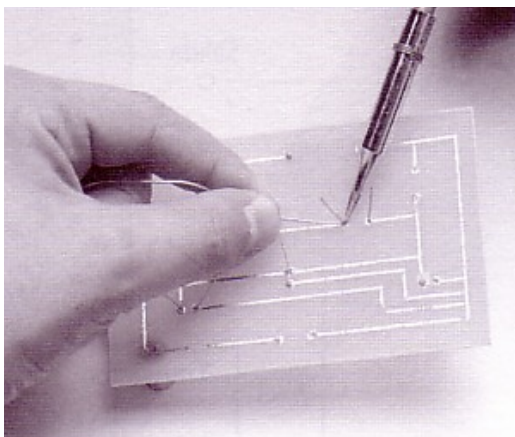
2. Se limpia la placa con agua corriente, con cuidado de no tocarla con las manos (la solución ácida ataca a la piel). Después se seca con un trapo.
3. Una vez seca se moja un algodón en acetona y se limpia la superficie de la placa para eliminar los restos de material fotosensible quedando a la vista las pistas de cobre. Finalmente se vuelve a lavar y a secar.



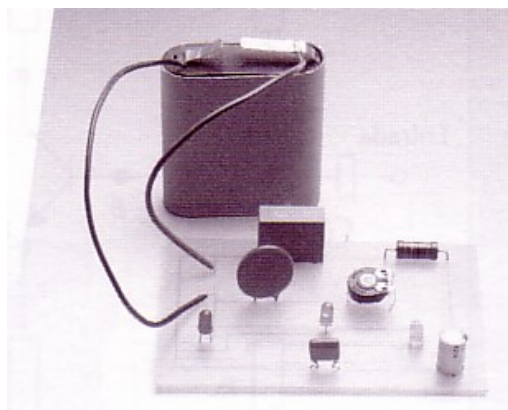
4. Se taladra la placa por los lugares marcados en los diferentes nodos, para ello se utiliza normalmente una broca de 1mm o 1,5 mm de diámetro.



5. Se insertan los componentes por la cara correspondiente a la fibra de vidrio, teniendo en cuenta su forma, polaridad, etc.



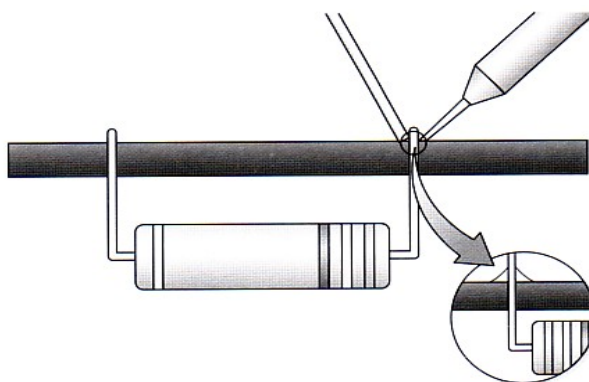
6. Se sueldan los componentes por la cara inferior y se realizan las conexiones externas. Se tendrá la precaución de aplicar justo el calor necesario para no dañar las pistas de cobre ni los componentes, en la mayoría de los casos con un soldador de 40 W es suficiente.



7. Se conecta la placa y se comprueba su funcionamiento, realizando los ajustes necesarios

HERRAMIENTAS NECESARIAS

- **Soldador**, sirve para realizar una unión conductora entre un determinado componente y el lugar donde se desea soldar. Esta herramienta aplica calor a las dos partes que se quiere unir, a la vez que funde el estaño necesario para realizar la unión.
- **Desoldador**, permite retirar el estaño aplicado en una soldadura. Para ello calienta la unión y, mediante succión, retira el estaño.
- **Pinzas**, se emplean para insertar pequeños elementos electrónicos en un circuito, o bien para situarlos en lugares de difícil acceso.
- **Alicates de corte**, tienen un determinado ángulo de inclinación en las bocas para acceder fácilmente a las patillas soldadas y cortarlas.



Forma correcta de efectuar una soldadura de componente electrónico en la placa de circuito impreso.