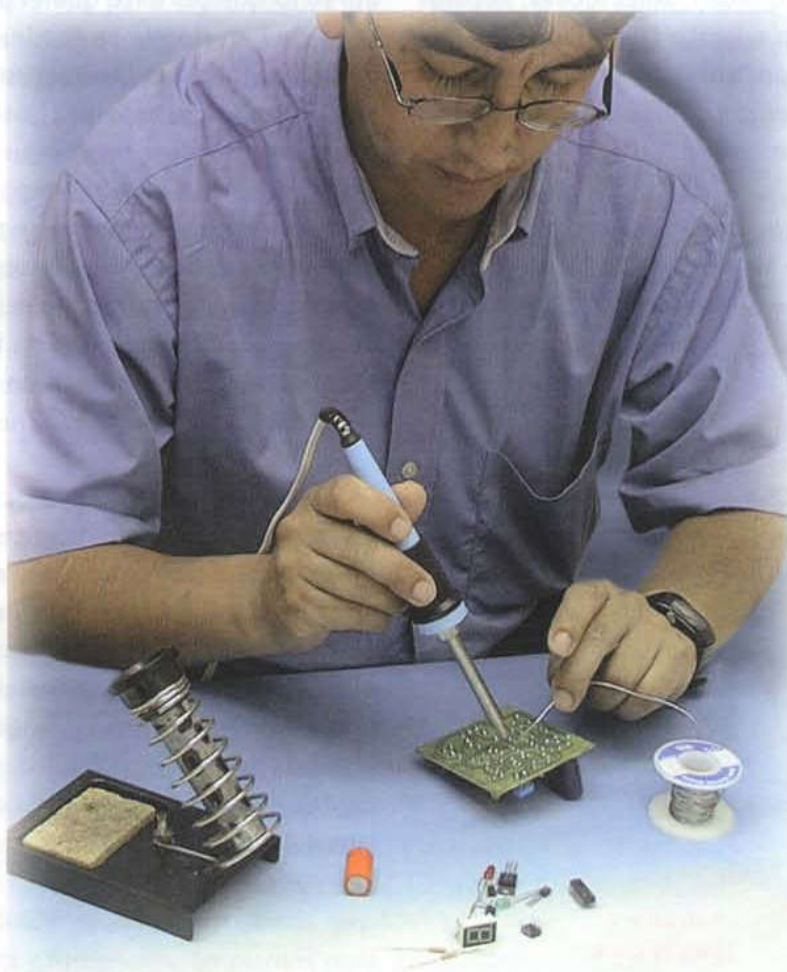


Lección 6

Montaje y soldadura de los componentes electrónicos

La correcta instalación y soldadura de un componente electrónico en el circuito impreso es un factor determinante, tanto para el buen funcionamiento del proyecto, como para la calidad y buena presentación del mismo.



Para el ensamblaje de un circuito impreso se requieren básicamente tres herramientas muy simples y fáciles de conseguir, que son: un cautín para soldar, una pinza de punta pequeña y un cortafrío, **figura 6.1**. Lo más aconsejable es que el estudiante o experimentador electrónico adquiera unas herramientas de buena calidad desde el principio, así ello signifique una inversión costosa en ese momento. Esto asegura que, con un buen manejo, puedan durar muchos años, ya que una herramienta ordinaria tendría que remplazarse varias veces generando nuevos costos.

La soldadura para componentes electrónicos

En electrónica, el proceso de la soldadura es muy importante y tiene dos objetivos: unir mecánicamente las piezas o componentes y hacer una buena conexión eléctrica entre ellos. Si una o varias soldaduras quedan defectuosas, seguramente el circuito o aparato fallará; este tipo de soldaduras se llaman “soldaduras frías” y se reconocen por ser opacas o poco brillantes, y con una superficie no uniforme.

La soldadura que se utiliza en electrónica viene en forma de alambre y es una aleación o combinación de dos metales, estaño y plomo. Existen diferentes tipos de aleaciones pero la



Figura 6.1. Herramientas básicas para el ensamblaje de proyectos electrónicos



Figura 6.2. Soldadura para electrónica

más utilizada es la que contiene un 60% de estaño y un 40% de plomo, llamada comúnmente 60/40 lo que permite que el punto de fusión, o sea aquel en donde se funde, se logra a 370° F lo cual se obtiene fácilmente con los cautines fabricados para este propósito. La soldadura trae en su interior un compuesto químico fundente o **resina**, que sirve para acelerar la fusión, limpiar los contactos y para que el punto de unión quede con aspecto brillante. El diámetro de la soldadura debe ser pequeño, del orden de 1 mm, para que su fusión sea rápida. Ésta viene generalmente en carretes de 1/4, 1/2 y 1 libra. **Figura 6.2**

En la soldadura de los componentes de los circuitos impresos no se debe utilizar un compuesto conocido como “pomada para soldar”, ya que ésta produce caminos conductores entre los trazos del circuito ocasionando un mal funcionamiento del mismo. Esta pomada puede utilizarse en algunos casos, para facilitar la soldadura de cables gruesos, en conectores o interruptores, por ejemplo.

El cautín para soldar

Todo estudiante o aficionado a la electrónica debe tener un cautín de punta fina, la cual debe ser fácil-

Figura 6.3. Cautines de mayor potencia para soldar alambres gruesos y piezas de metal



mente intercambiable y de fácil consecución en el mercado. Uno de buena calidad y muy económico es el cautín Weller de 25 Vatios. Sin embargo, se puede adquirir uno de otra marca, previo análisis de su construcción y calidad.

En ciertas ocasiones, para la soldadura de cables o alambres gruesos, o para la unión de dos piezas metálicas, caso que se puede presentar en algunos proyectos, es necesario tener un cautín de mayor potencia, entre 45 y 60 W, **figura 6.3**. Nunca se deben utilizar en electrónica las pistolas para soldar que se empleaban anteriormente ya que éstas producen demasiado calor y dañan fácilmente los semiconductores (diodos, transistores y circuitos integrados) y los otros elementos tales como resistencias y condensadores.

Estañado del cautín

Cuando se adquiere un cautín lo primero que se debe hacer es estañar su punta; esto también debe hacerse periódicamente cuando ésta se vaya gastando. Esta operación es muy importante, ya que facilita la fundición rápida de la soldadura, asegurando una buena calidad. Cuando se detecta que el cautín ya no funde la soldadura o lo hace muy mal, debe ser estañado nuevamente. Para hacerlo, debemos limpiar muy bien la punta con una cuchilla, una lima fina o papel de lija, después aplicamos soldadura en buena cantidad sobre la punta y, finalmente, limpiamos muy bien con un pedazo de tela, teniendo cuidado de no quemarnos. **Figura 6.4**

Montaje de los componentes

Antes de conocer cómo hacer las soldaduras, veamos algunos aspectos preliminares sobre el montaje de los componentes en el circuito impreso, lo cual es fácil y sencillo. Para hacerlo en forma correcta se deben tener en cuenta algunas consideraciones, las cuales, si son aplicadas con frecuencia, permiten una mayor posibilidad de que los aparatos que armemos funcionen bien y obtengan una óptima presentación. En la práctica, se encuentra que el 80% de las causas que hacen que un proyecto falle corresponde a errores de ensamblaje y malas soldaduras.

Antes de iniciar el montaje debemos asegurarnos de que tenemos disponibles todos los componentes del circuito. Esto es necesario para no suspender el ensamblaje por la falta de alguno de ellos. Además, si por alguna razón no se pueden obtener definitivamente, se perdería todo el trabajo realizado con los demás elementos desperdiciando tiempo y dinero.

En la selección de los componentes debemos utilizar los mismos para los cuales fué diseñado el

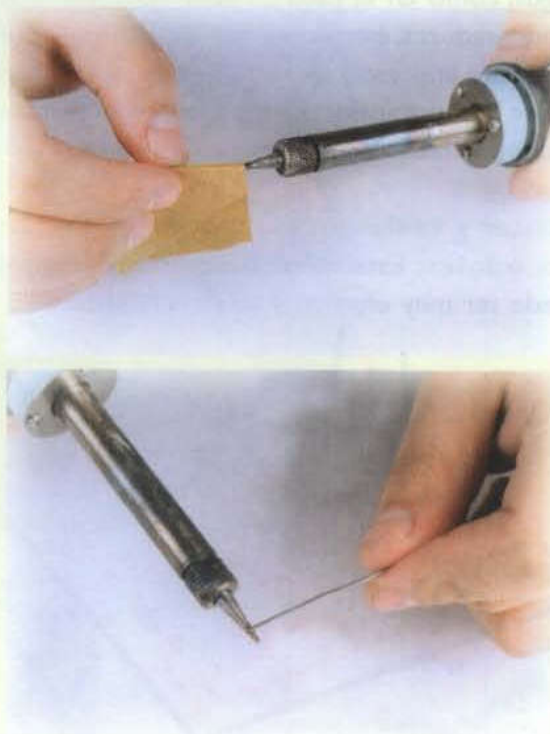


Figura 6.4. Estañado del cautín



Figura 6.5. Doblando los terminales para que el componente se sostenga

circuito impreso, ya que algunas veces un mismo elemento electrónico puede tener diferentes presentaciones (cambia la forma y el tamaño). El montaje en sí consiste en instalar los componentes en el circuito impreso, dejándolos listos para el proceso de soldadura; para hacer esta tarea existen diferentes métodos, como veremos a continuación.

Montar y soldar cada componente uno por uno: Es el método ideal cuando el circuito no es muy grande y se dispone de buen tiempo y paciencia. Se puede instalar muy bien cada elemento, verificando su posición y efectuando la soldadura detalladamente, lo que nos asegura una muy buena calidad de ensamblaje. Este método también permite hacer una última revisión al diseño del circuito impreso verificando cada una de las conexiones. Cuando los componentes tienen terminales largos, como en el caso de las resistencias y los condensadores, éstos se deben apoyar bien sobre el circuito impreso y luego se deben doblar ligeramente sus terminales para que el componente se sostenga y facilite la soldadura. **Figura 6.5**

Montar y soldar los componentes por tandas o lotes: Este método intermedio también puede ser muy efectivo y se ejecuta instalando y

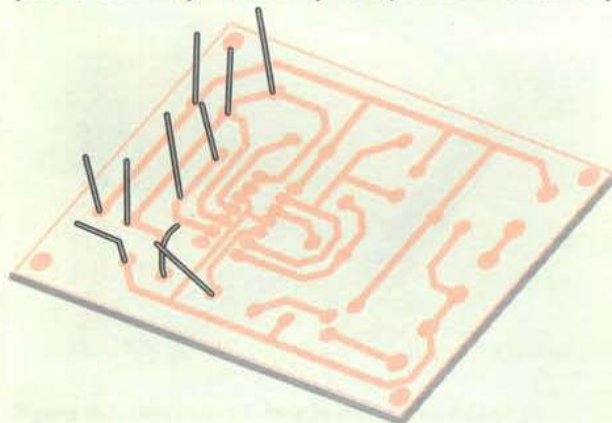


Figura 6.6. Montaje de algunos componentes para su soldadura

soldando varios componentes a la vez como grupos de resistencias, condensadores, transistores, bases para circuitos integrados, etc. Una buena costumbre sería montar y soldar lotes de cinco resistencias, por ejemplo. Esto permite acomodar y apoyar bien los componentes sobre la superficie del circuito impreso. **Figura 6.6**

Montar y soldar todos los componentes a la vez: Este sistema no es el más recomendable debido a que, por debajo del circuito impreso, se forma una gran congestión o “enredo” de terminales. Esto dificulta el proceso de soldadura y el posicionamiento de los componentes, ya que estos poseen diferentes formas y tamaños. **Figura 6.7**

Orden en el montaje

Para facilitar y hacer un buen montaje es necesario efectuarlo con cierto orden, especialmente debido a que la forma y tamaño de los componentes así lo requiere. Por lo tanto, sugerimos instalar y soldar primero los componentes de menor altura, como los puentes de alambre, luego las resistencias, los diodos, las bases para los circuitos integrados, los condensadores no polarizados (cerámicos, de poliéster, etc), los condensadores electrolíticos pequeños, los transistores y, por último, los componentes de mayor altura como los condensadores electrolíticos grandes los disipadores de calor y los conectores, entre otros.

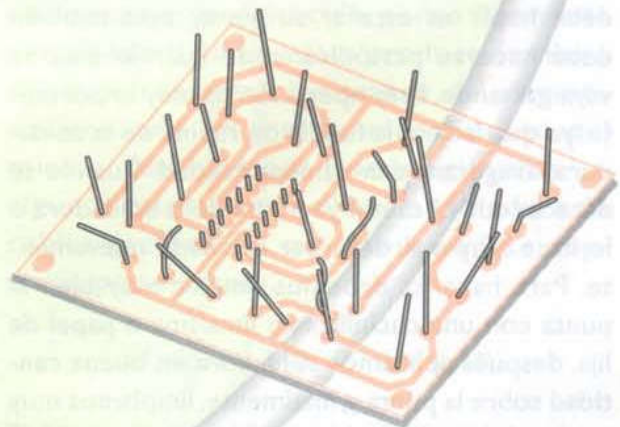


Figura 6.7. No es recomendable montar todos los componentes a la vez antes de hacer las soldaduras

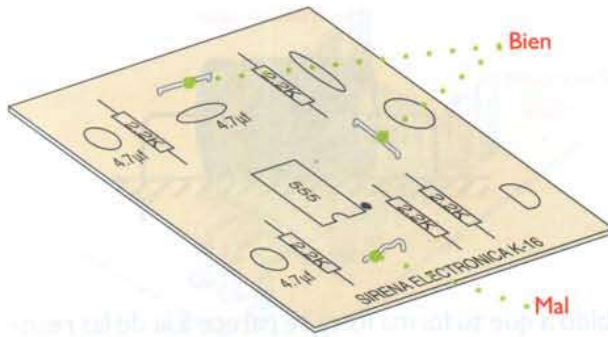


Figura 6.8. Puentes de alambre

Este orden propuesto no siempre es el mismo debido a la gran variedad de circuitos y componentes que hay en electrónica y debe ser la persona que ensambla el circuito quien determine en qué orden se hace el montaje, pero siempre teniendo en cuenta el ir de menor a mayor, en cuanto a la altura del componente. Un transformador que vaya en el circuito impreso, por ejemplo, se debe montar en último lugar ya que su tamaño y peso dificultarán la manipulación del circuito para el montaje de los demás componentes. Vamos ahora a dar algunas recomendaciones particulares sobre la instalación y soldadura de los componentes más comunes encontrados en los circuitos electrónicos.

Puentes de alambre. Estos son los primeros elementos que se deben instalar y soldar para po-

der apoyar la plaqueta durante el proceso. Ellos permiten la conexión de puntos del circuito impreso que no se pudieron lograr por medio de los trazos de cobre. Para hacerlos se utiliza alambre estañado calibre 22, el cual se puede obtener fácilmente del cable telefónico (eliminando su cubierta aislante). Corte los cables dos centímetros más largos que la longitud del puente e insérteles en los dos orificios provistos para él, halando fuertemente sus extremos con una pinza para que queden bien rectos y apoyados sobre la superficie del circuito impreso. **Figura 6.8.** Por el lado posterior, doble ligeramente sus terminales para que se sostengan y puedan hacerse las soldaduras.

Resistencias. Para montarlas doble en ángulo recto sus terminales dejando unos dos o tres milímetros desde el cuerpo hasta el terminal. Para la estética es importante que éstas queden centradas sobre los dos orificios de montaje y bien apoyadas sobre la superficie del circuito impreso. Las de potencia (mayores de 2 vatios), se deben montar ligeramente levantadas de la superficie con el fin de no recalentar la plaqueta. Algunas veces, para ahorrar espacio, las resistencias se montan en forma vertical, para lo cual se recomienda doblar el terminal superior en ángulo recto. Como método para organizar el trabajo, se recomienda instalar las resis-

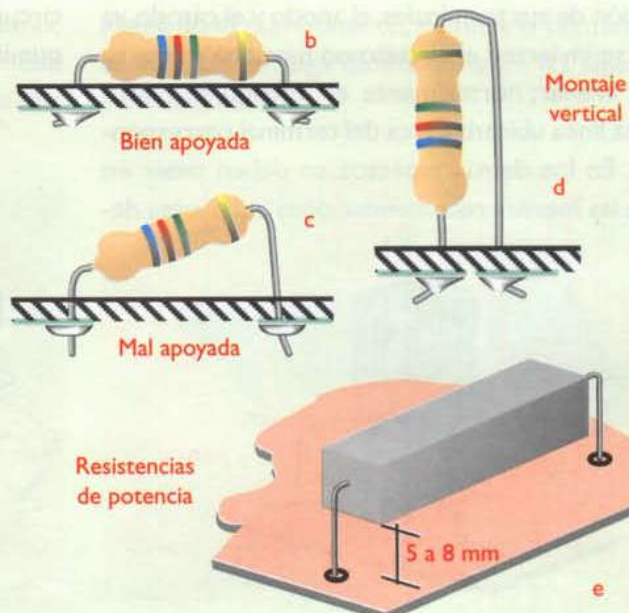
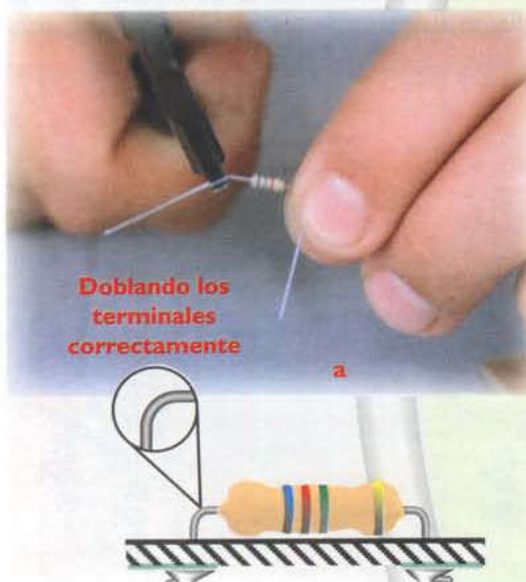


Figura 6.9. Montaje de las resistencias en un circuito impreso



Figura 6.10. Montaje de los condensadores

cias en orden ascendente, R1, R2, R3, etc., lo que permite ir chequeando con la lista de materiales y la guía de montaje. **Figuras 6.9a, b, c, d y e.**

Condensadores. Normalmente se utilizan dos tipos de condensadores: los polarizados o electrolíticos y los no polarizados. Con respecto al montaje, los polarizados vienen en dos formas: radiales y axiales. Para su montaje se debe tener en cuenta su correcta ubicación, con tal fin los circuitos impresos vienen generalmente marcados con un signo positivo (+) que sirve como guía para la persona que hace el ensamblaje; también se debe apoyar bien el condensador sobre la superficie del circuito impreso. **Figura 6.10.** Tal como lo mencionamos para las resistencias, es una buena costumbre montar los condensadores en orden (C1, C2, C3, etc.), y de menor a mayor en cuanto a su tamaño se refiere.

Diodos. El aspecto más importante para tener en cuenta en el montaje de los diodos, es la correcta ubicación de sus terminales, el ánodo y el cátodo, ya que si se invierten el circuito no funciona y éste se puede averiar; normalmente el cátodo se marca con una línea ubicada cerca del terminal correspondiente. En los demás aspectos, se deben tener en cuenta las mismas recomendaciones anteriores de-

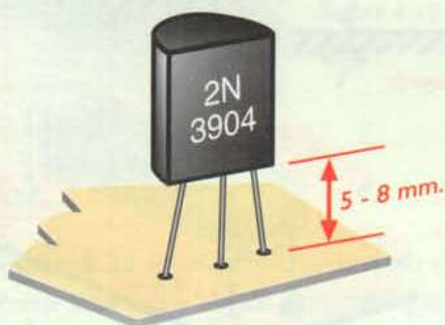


Figura 6.11. Montaje de los transistores pequeños

bido a que su forma física se parece a la de las resistencias. También se debe tener en cuenta que el tiempo para la soldadura debe ser menor, ya que estos se pueden averiar si se calientan demasiado.

Transistores pequeños. El aspecto más importante con ellos es conservar la posición correcta de sus terminales: emisor (E), base (B) y colector (C), en los transistores bipolares; y fuente o surtidor (S), drenador (D) y compuerta o *gate* (G), en los transistores tipo FET. Se debe dejar un espacio de unos 5 a 8 mm entre el circuito impreso y el cuerpo del componente, para permitir el contacto de las puntas de prueba de los instrumentos (multímetros, osciloscopios, etc.). **Figura 6.11.** La soldadura de sus terminales debe hacerse rápido ya que son sensibles a las altas temperaturas y pueden averiarse.

Transistores de potencia. Generalmente éstos se montan sobre disipadores de calor externos al circuito impreso con sus respectivos accesorios, que incluyen aislantes de mica y plástico, y los tor-

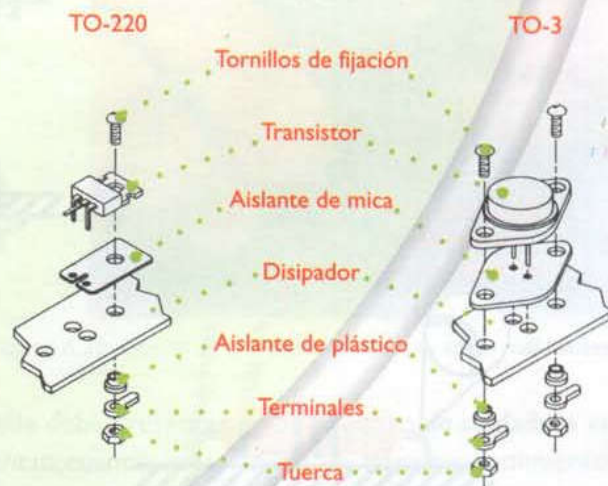


Figura 6.12. Montaje de transistores de potencia

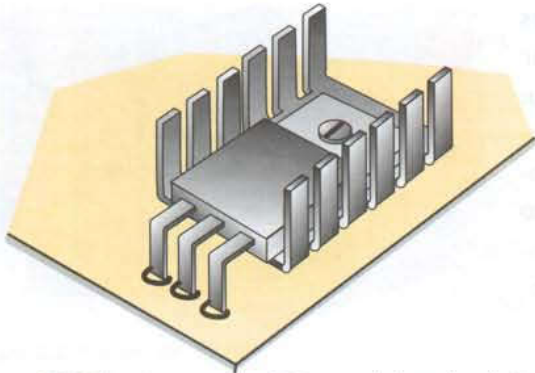


Figura 6.13. Transistores, triacs, SCR y reguladores de voltaje montados sobre un disipador en el circuito impreso

nillos correspondientes. La **figura 6.12** muestra la forma en que se hace el montaje para los dos tipos de transistores de potencia más comunes; el encapsulado o empaque que ellos poseen se conoce con el nombre de TO-220 y TO-3.

Algunos transistores de mediana potencia o circuitos integrados tales como los reguladores de voltaje, pueden ir montados sobre el circuito impreso incluyendo un disipador más pequeño. Estas indicaciones se pueden asimilar también para los SCR y triacs que tienen la misma forma, generalmente del tipo TO-220. **Figura 6.13**

Circuitos integrados. Se deben montar preferiblemente sobre bases o sockets, **figura 6.14**, con el fin de poder reemplazarlos fácilmente en caso de avería. Cuando se estén haciendo las soldaduras, ya sea de la base o del circuito integrado, se debe tener mucho cuidado de no unir con ellas dos ter-

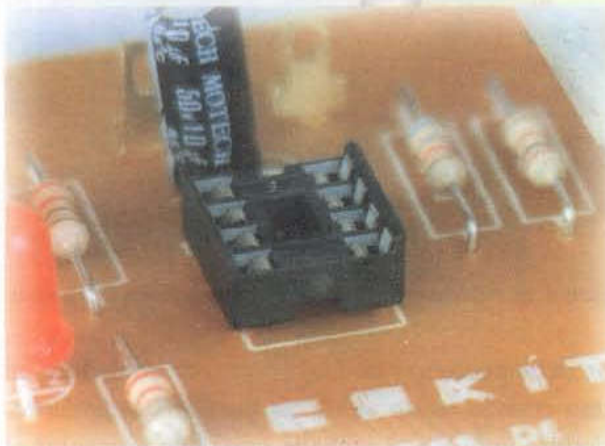


Figura 6.14. Montaje de bases para los circuitos integrados

minales adyacentes ya que estos se encuentran muy cerca. En el momento de instalar el circuito integrado sobre la base, se debe observar la posición correcta, indicada generalmente por un círculo en el pin N° 1. **Figura 6.15**

Conectores. Para las conexiones externas al circuito impreso (interruptores, potenciómetros, diodos LED, parlantes, transistores de potencia, etc.) se deben utilizar, en lo posible, conectores que permitan conectar y desconectar fácilmente estos elementos. En su montaje, debe verificar que queden en la posición correcta y bien apoyados sobre el circuito. Para su soldadura se requiere generalmente dejar el caudín un tiempo ligeramente mayor que el utilizado en los demás componentes, debido a que sus terminales son más gruesos y requieren mayor calor para asimilar la soldadura.

Cómo hacer buenas soldaduras

Para hacer una buena soldadura son necesarias varias condiciones a saber: tener el caudín bien estañado, que su punta esté a una buena temperatura, y que los terminales de los componentes, alambres y el circuito impreso, estén muy limpios. También hay que montar los componentes y demás elementos que van a ser soldados, colocándolos en la posición correcta. Una vez que se ha instalado el componente, alambre o terminal que se va a soldar, siga detenidamente las siguientes instrucciones:

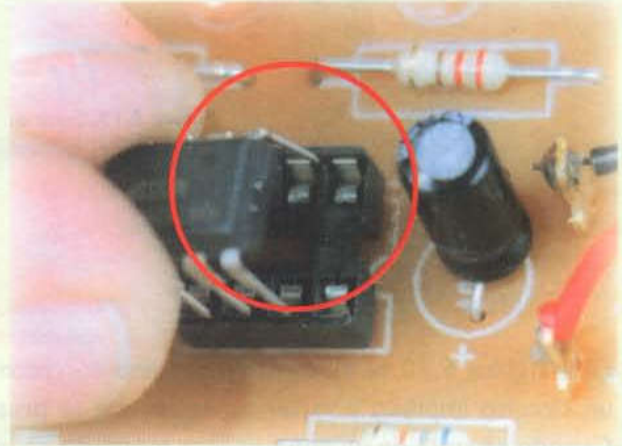


Figura 6.15. Montaje correcto del circuito integrado sobre la base

Paso 1: Limpie muy bien, con una cuchilla, la parte de los componentes y el circuito impreso en donde se va aplicar la soldadura. De una buena limpieza depende en gran parte la calidad de la soldadura. En el caso de los circuitos impresos, es muy probable que cuando los recibe el usuario hayan estado almacenados por un tiempo y estén un poco oxidados. Si es así, limpie bien cada uno de los puntos donde se hacen las soldaduras de los terminales de los componentes antes de ensamblar el proyecto. **Figura 6.16**

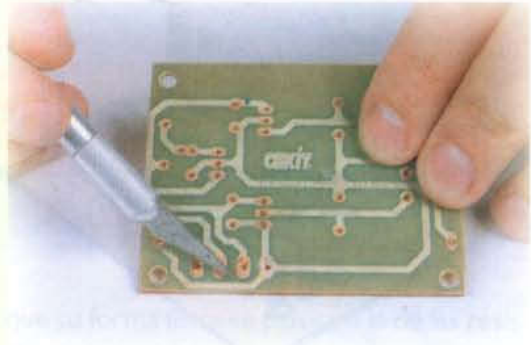


Figura 6.16. Limpieza del circuito impreso

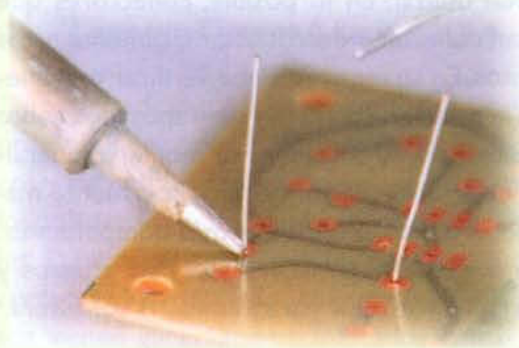


Figura 6.17. El calor se debe aplicar sobre los dos elementos simultáneamente

Paso 2: Una vez que el cautín esté bien caliente, aplique con firmeza calor con la punta a las dos superficies simultáneamente (el circuito impreso y el terminal del componente), haciendo perfecto contacto entre ellas y dejándolo así unos tres o cuatro segundos. **Figura 6.17**



Figura 6.18. Aplicación de la soldadura. El cautín debe permanecer inmóvil

Paso 3: Aplique soldadura moderadamente durante dos o tres segundos y retírela dejando aún el cautín en el punto de contacto. El estaño se fundirá y fluirá por toda la zona del punto tomando la forma de los conductores soldados. Retire luego el cautín y deslícelo por el terminal hacia arriba; deje enfriar el punto, procurando no hacer ningún movimiento hasta que hayan transcurrido unos 10 segundos. **Figura 6.18**



Paso 4: Una vez hecha la soldadura, se deben cortar los terminales sobrantes en el caso de los componentes montados en un circuito impreso. **Figura 6.19**

Figura 6.19. Corte de los terminales sobrantes

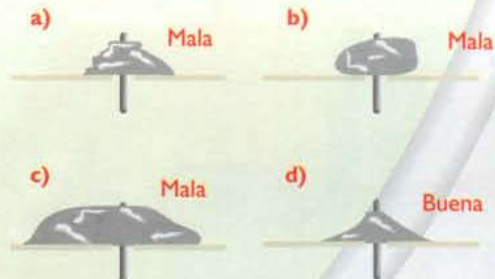


Figura 6.20. Aspecto de una buena soldadura y varias mal hechas

En la **figura 6.20** se muestran el aspecto correcto que debe presentar un buen punto de soldadura en un circuito impreso y varios aspectos que se presentan cuando no se utiliza un buen procedimiento. Cuando se trata de un componente montado en un circuito impreso, el acabado que debe presentar el punto de soldadura debe ser en forma de cono y no en forma esférica o abultada.