

# FABRICACIÓN DUN CIRCUÍTO IMPRESO

Por: **Xosé Manuel Atanes Limia.** ([ataneslimia@edu.xunta.es](mailto:ataneslimia@edu.xunta.es))  
I.E.S. Ricardo Mella – Vigo. ([rimetecno@yahoo.es](mailto:rimetecno@yahoo.es))

## 1.-LIMIAR:

Un circuíto impreso é o soporte sobre o que se soldan a maioría dos compoñentes de calquera equipo electrónico. Polo tanto serve para a conexión eléctrica entre ditos compoñentes, e como estrutura para a súa suxeición.

Temos entón un circuíto formado por pistas de cobre en vez de cables, polo que se reduce moito o seu tamaño. Tamén é moito máis sinxelo “seguir” as conexións, interpretar o esquema, e localizar fallos.

## 2.-MÉTODOS:

Existen varios métodos de fabricación de C.I., aunque todos se basean no mesmo procedemento:

- 1º.- Temos o esquema eléctrico.
- 2º.- Debuxamos o esquema a montar, coas correspondentes conexións cos elementos a escala natural.
- 3º.- Pasamos ese debuxo a unha placa de baquelita polo lado do cobre
- 4º.- Eliminamos o cobre restante, ou illamos as pistas.
- 5º.- Perforamos, colocamos e soldamos os compoñentes.

## 3.-MÉTODO CLASICO:

Eliximos o método “clásico” por varios motivos: é o método máis fácil de comprender polo alumnado; é barato, pois non fai falla ningún aparello caro ou complicado; non ten excesivos riscos e sobre todo, pode realizarse en calquera sitio, polo tanto as rapazas e rapaces poden facelos na súa casa.

Deixamos outros métodos, como o da insoladora, para outro tipo de ensino máis especializado, como Ciclos Formativos ou a Universidade, aunque engadimos ao final unha breve explicación de como se fai.

## 4.-FABRICACIÓN:

No obradoiro que vamos a realizar trataremos de construír un circuíto impreso de forma manual. O esquema elixido é moi coñecido, e atopase na maioría dos libros da E.S.O. Vamos “controlar” de forma automática unha lámpada, pero a este circuíto poden dárselle moitísimas máis aplicacións

Poderíamos chamarlle “sensor de luminosidade”, xa que unha resistencia LDR detecta a cantidade de luz, e un transistor acende ou apaga

unha lámpada, pois tratase dun amplificador básico en emisor común. Aquí non vamos a detallar o circuíto nin o seu funcionamento senón a construílo.

#### 4.1.- ESQUEMA ELÉCTRICO

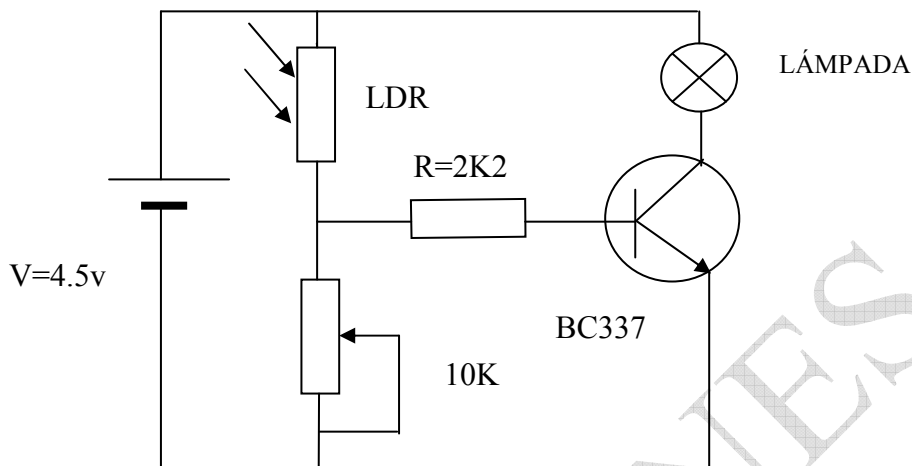


Figura 1

O esquema vémosto na figura 1. É conveniente colocar cada compoñente na posición do debuxo, pois para comezar aforra moitos problemas.

#### 4.2.- PINTAMOS AS CONEXIÓNS:

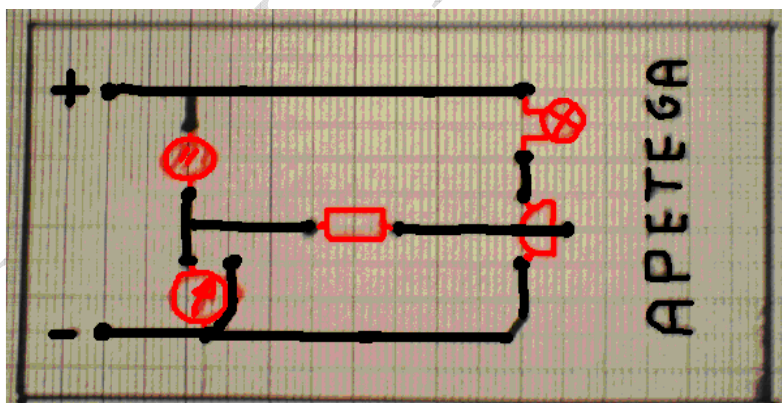
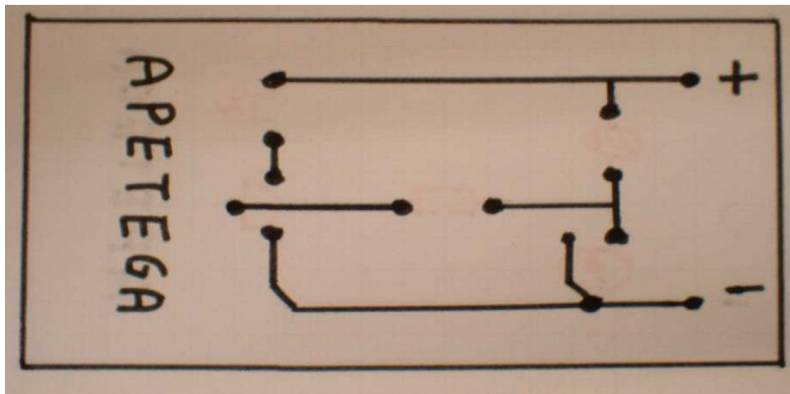


Figura 2

Pintamos o esquema nun papel milimetrado a tamaño real (figura 2). Cada liña convertese nunha “pista” ou cable por onde irá a corrente. Remarcamos os lugares onde van as patas dos compoñentes.



*Figura 3*

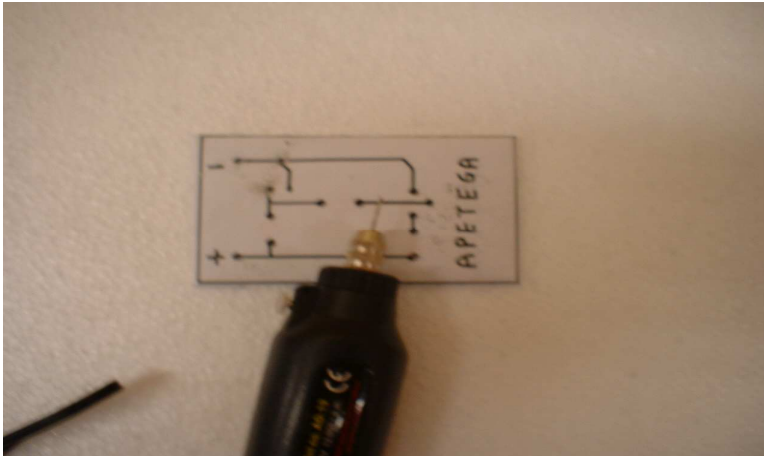
Olo, si queremos que nos queden nesta posición debemos darle a volta ó papel e volvemos pintar “as pistas” polo outro lado. Pode facerse no cristal dunha xanela. Este debuxo será o importante. (figura 3)



*Figura 4*

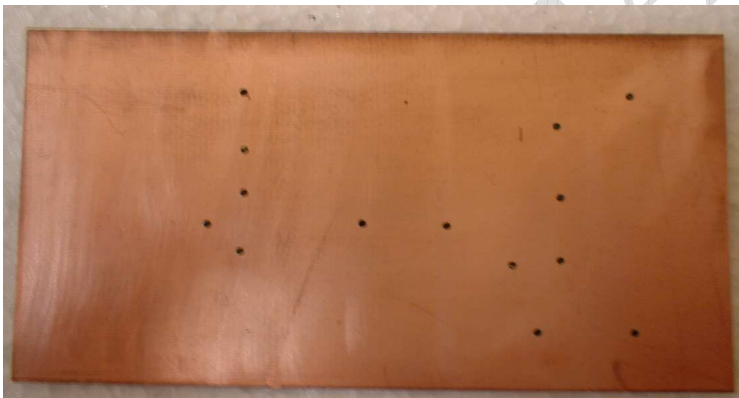
Collemos a placa de cobre e con celofán fixamos o debuxo encima desta cara. (figura 4).

### 4.3.-TRADEADO:



*Figura 5*

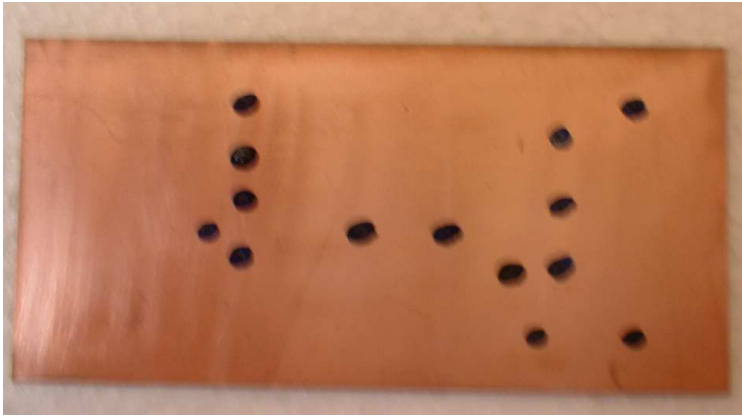
Agora cun trade para brocas pequenas, e cunha de 1mm tradeamos o papel, e por conseguinte a placa de baquelíta e o cobre. Na maioría dos libros esta operación está ao final, mais a experiencia dinos que hai que facelo así para evitar que se levanten as pistas.(figura 5).



*Figura 6*

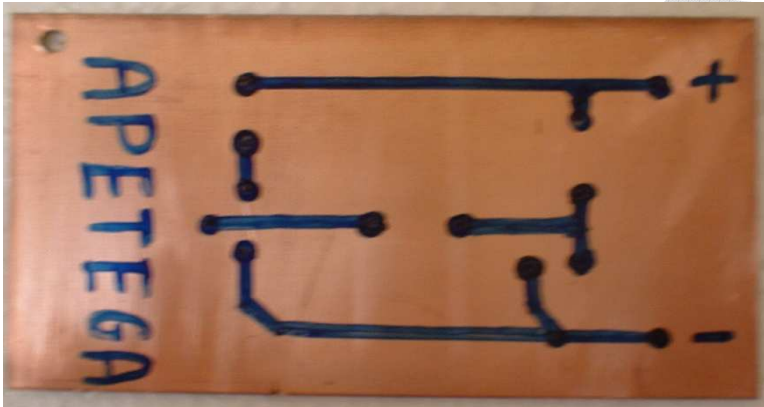
O aspecto é o da figura 6.

#### 4.4.- MARCADO DE PISTAS:



*Figura 7*

Cun rotulador especial ou simplemente un “edding 3000” remarco os buratos. (figura 7).



*Figura 8*

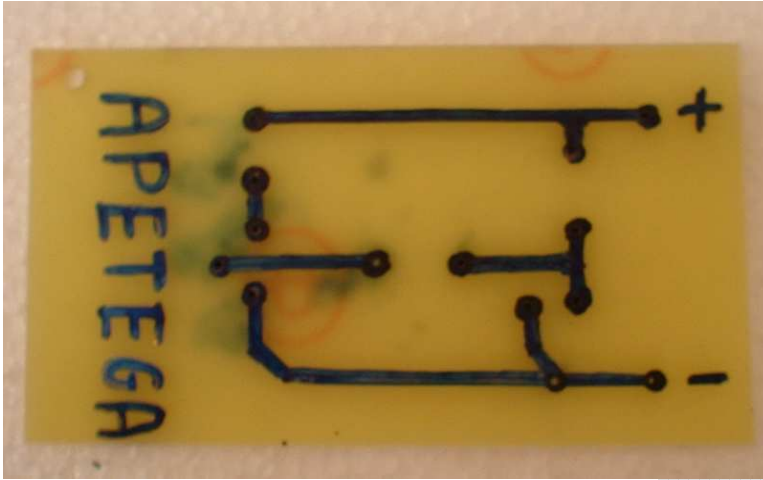
Coa axuda dunha regra acabo de copiar todas as pistas. (figura 8).

#### 4.5.- BAÑO DE ÁCIDO:



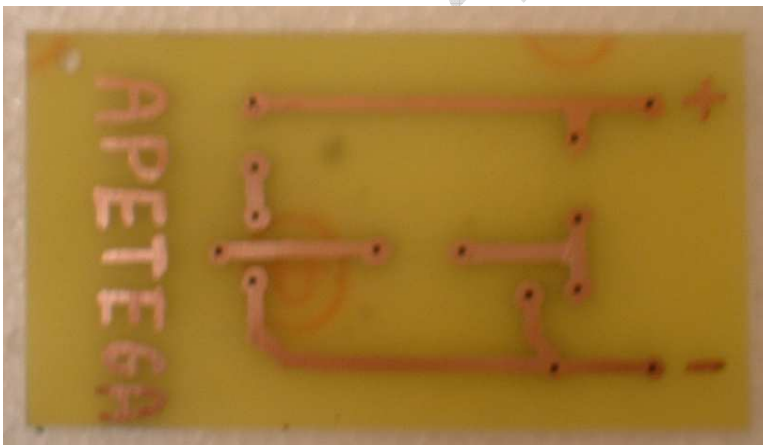
*Figura 9*

Toca baño de ácido. Compramos un ácido especial dos varios que hai no mercado da electrónica. Ou simplemente mesturamos ao 50% auga forte e auga osixenada 110 volumes. Ollo esto é moi perigoso. Fixen un burato mais grande para atar un fío, é **non tocar coas mans o ácido!** (figura 9).



*Figura 10*

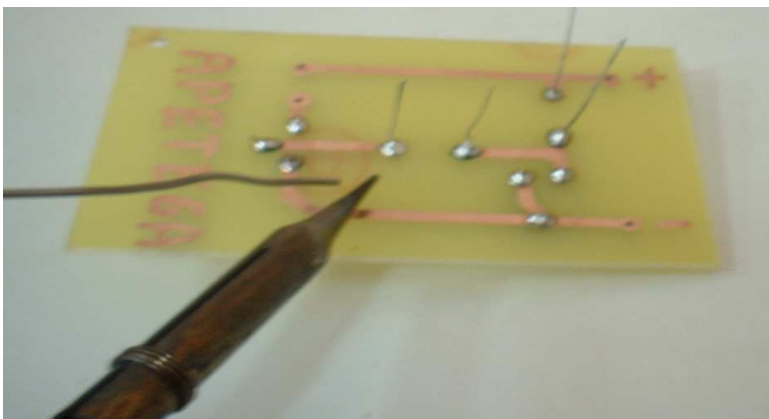
O ácido “ataca” ao cobre, disolvendo todo excepto as pistas que están protexidas pola pintura do rotulador. Despois do baño a placa terá o aspecto da figura 10.



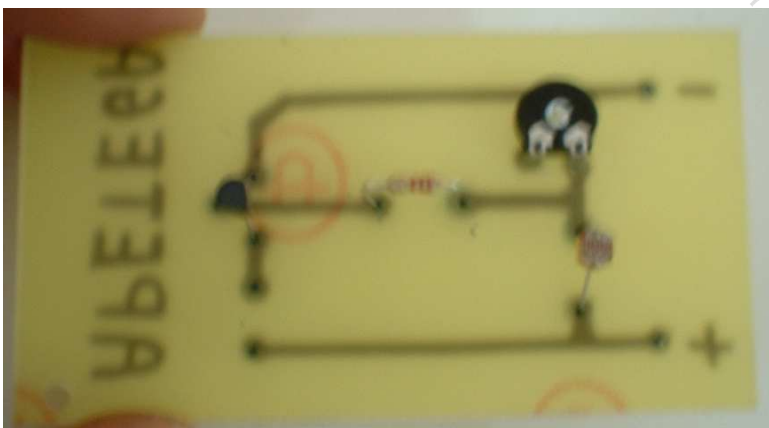
*Figura 11*

Limpamos a pintura con alcohol ou cunha goma de borrar. (figura 11).

#### 4.6.- SOLDADURA:



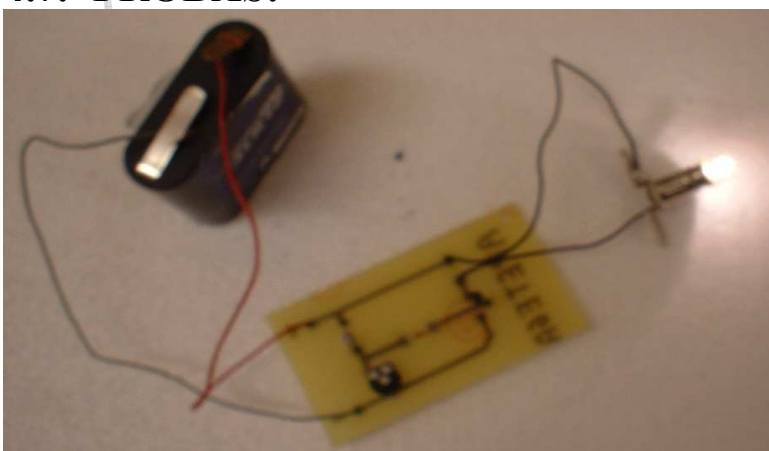
*Figura 12*



*Figura 13*

Agora soldamos os componentes. (figura 12 e figura 13).

#### 4.7.- PROBAS:



*Figura 14*

Colocamos a pila e a lámpada e comprobamos o funcionamento. Podemos axustar no potenciómetro a cantidade de luz exterior necesaria para acender é apagar. (figura 14)

## 5.-MÉTODO DA INSOLADORA.

Este é un método moi utilizado para fabricación industrial de C.I.. Vexamos os pasos:

1º. Pintamos o esquema nalgún programa informático, como o “Yenca”. Anque hai algúns específicos para isto, o mais coñecido e utilizado é o “Orcad”, que permite facer circuitos multicara.

2º . Imprimimos o debuxo das pistas en papel transparente, e dicir acetato.

3º. A placa é especial para insoladora, e ven protexida cunha pegatina opaca, que non se debe levantar ata o momento da fabricación, pois como sabemos a luz solar ten raios UVA e a “velaría”.

4º. Quitamos a pegatina e colocamos inmediatamente o acetato coas pistas pintadas sobre a superficie da placa.

5º. Colocamos a placa co acetato nunha insoladora. O tempo depende do fabricante pero da orde de 15 minutos. A luz UVA, a través da transparencia do acetato, ataca a superficie fotosensible que leva cobre, desfacendo a película que o cubre, todo excepto as pistas que son opacas. Estas pistas quedan protexidas, a normalmente vense despois de retirar o plástico.

Cun pouco de paciencia pode insolarase ao sol, durante unha hora ao mediodía.

6º. O resto e repetir o proceso do ácido.

Este método é caro, pois unha insoladora básica ronda 100 €, e as placas ademais de ser caras, estropeanse facilmente. A vantaxe é o acabado do circuíto.

A vantaxe é que o circuíto queda a perfección.