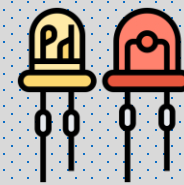


# LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA BÁSICA

TALLER DE PLACAS  
SEGUNDO SEMESTRE 2020  
ING. MARIO REYES



# INTRODUCCIÓN



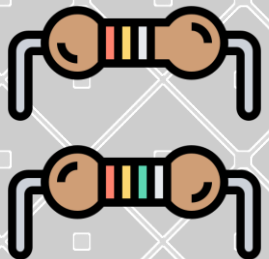
Dentro de la escuela de ingeniería mecánica eléctrica la mayoría de cursos profesionales para las carreras de ingeniería electrónica, eléctrica o mecánica eléctrica tienen un laboratorio asociado, ya sea en el área de electrotecnia o de electrónica.

En cada uno de estos laboratorios se incluye teoría y prácticas relacionadas y lo más importante es la realización de un proyecto en el que se aplicarán todos los conocimientos adquiridos durante cada práctica para la elaboración de los diagramas y circuitos que dan vida al proyecto.

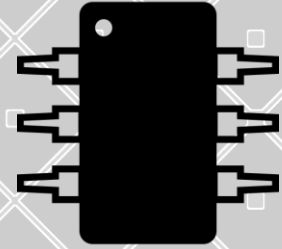
El proyecto, en condiciones normales, se presenta con los circuitos montados en placas, creadas por los integrantes de cada grupo, integradas a la maqueta del proyecto y así concluir el mismo.

# OBJETIVOS

- Conocer y aprender a utilizar uno de los tantos software de simulación y diseño para diagramas y circuitos respectivamente.
- Simular el diagrama propuesto para la realización del taller de placas.
- Diseñar la placa para el circuito propuesto.
- Realizar el circuito impreso, incluyendo la prueba del mismo.
- Determinar posibles fallas si el circuito impreso no llegara a funcionar.



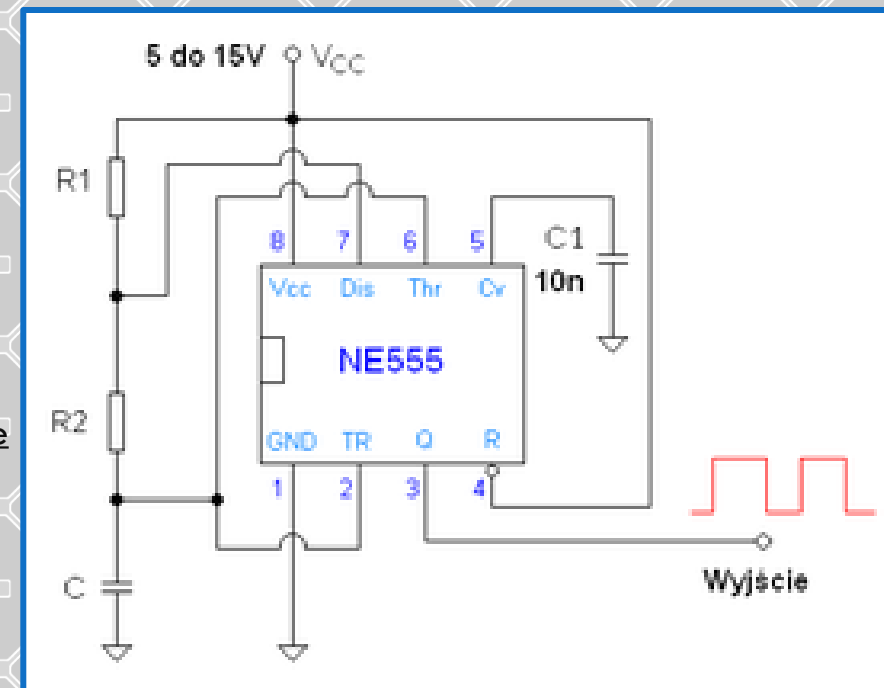
# CIRCUITO PROPUESTO



El circuito propuesto para el taller de placas corresponde al de un circuito integrado 555, configurado como astable.

La función del circuito es hacer que la salida del 555 sea intermitente, provocando que un diodo led, conectado a la misma, se active y desactive por medio de la carga y descargar del capacitor a una frecuencia determinada.

Diagrama del circuito tomado de internet:



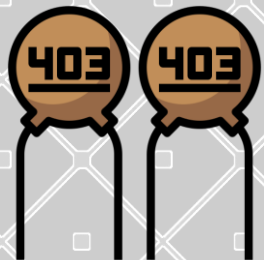
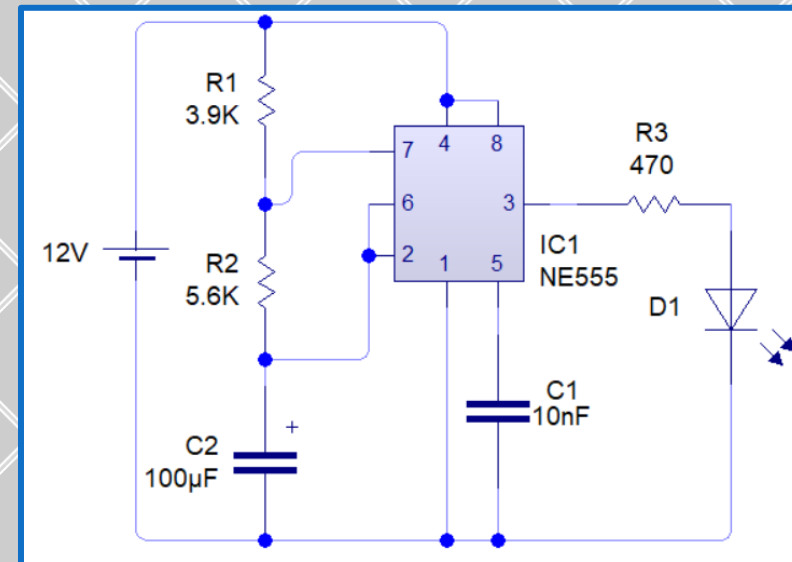
Fuente: <https://sites.google.com/site/portafoliocamilohoyos/circuito-astable>

# SOFTWARE DE SIMULACIÓN

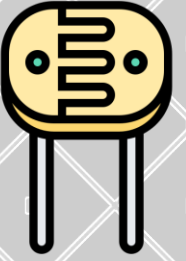
El software de simulación que se utilizará es de los mas básicos pero al mismo tiempo también es uno de los más utilizados para aplicaciones sencillas.

LiveWire posee una gran librería de componentes electrónicos e instrumentos de medición, se asemeja mucho a las pruebas que se harían en un entorno real pero siempre se deberá analizar si el comportamiento de la simulación es coherente con lo que se esperaría en la realidad.

Fuente: elaboración propia.

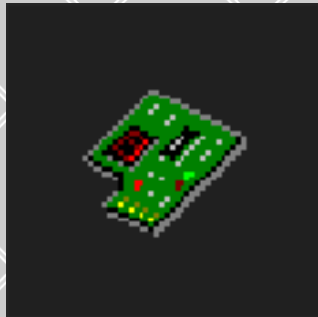


# SOFTWARE DE DISEÑO

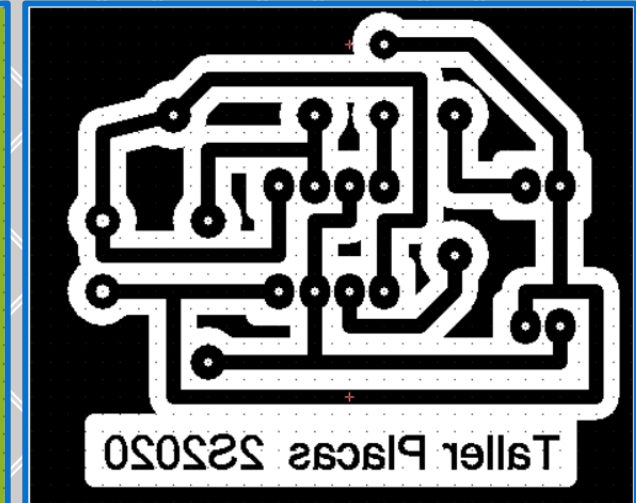
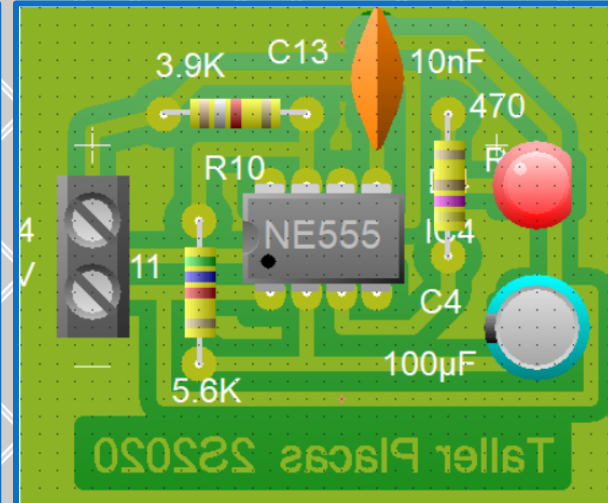
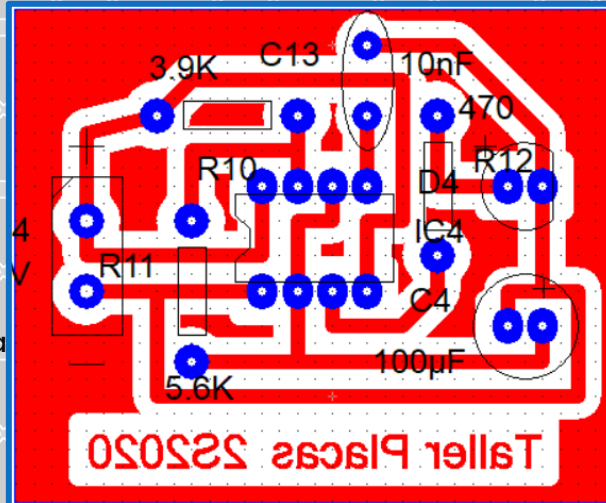


PCB Wizard es un software de diseño que a pesar de su antigüedad, aún se sigue utilizando, posee una librería de componentes muy parecida a la de LiveWire, pero los componentes se ven de manera física y no esquemática.

Ofrece total libertad para crear diseños de placas, posición de los componentes, dimensión, grosor de las pistas y nodos, incluyendo diseños de doble cara.



Fuente: elaboración propia



# LISTADO DE MATERIALES

## Para el circuito

Cantidad	Componente
1	Socket de 8 pines para IC 555
1	IC 555
1	Terminal block de 2 pines
1	Capacitor cerámico de 10 nF
1	Capacitor electrolítico de 100 $\mu$ F, 16V
1	Diodo Led
1	R de 3.9 K $\Omega$
1	R de 5.6 K $\Omega$
1	R de 470 $\Omega$

## Para la placa

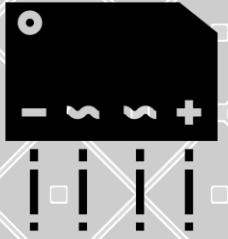
Cantidad	Elemento/Herramienta
1	Placa de cobre (Fibra o Baquelita)
2	Diseño impreso en papel (Termo o Couche)
2	Broca de 1/32"
1	Broca de 3/64"
1	Lija de grano fino (No. 1000)
1	Marcador permanente de punta fina
1	Botella de ácido, thinner y agua
1	Recipiente para depositar el ácido y para depositar el agua
--	Algodón o trapo (waipe)
1	Plancha de ropa
1	Barreno pequeño y sierra para cortar

## Para la soldadura

Cantidad	Elemento/Herramienta
1	Cautín y porta cautín
--	Pasta para soldar
1	Metro de estaño
1	Extractor de estaño
1	Cuchilla



# PROCEDIMIENTO



Para realizar el diseño de la placa es necesario seguir los siguientes pasos.

- 1) Haciendo uso de una impresora de tóner o una fotocopiadora deberá imprimir el diseño de la placa en papel termotransferible, couche, acetato o bond en último caso. Se recomienda imprimir varias copias del diseño.
- 2) Con el diseño impreso, deberá cortar, a la medida, la placa de fibra o baquelita.
- 3) Al área con cobre de la placa le debe aplicar thinner con el algodón o trapo para remover la suciedad y grasa que pueda tener.
- 4) Con la lija fina deberá frotar el área con cobre de la placa para obtener cierto brillo y lograr una mejor adherencia del papel al área de cobre.

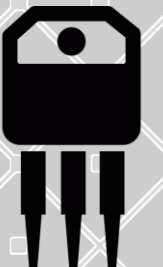


# PROCEDIMIENTO

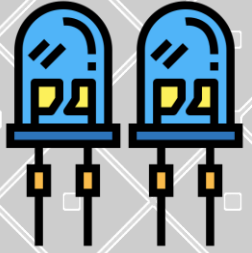


Placa de cobre sin lijar → Placa de cobre lijada

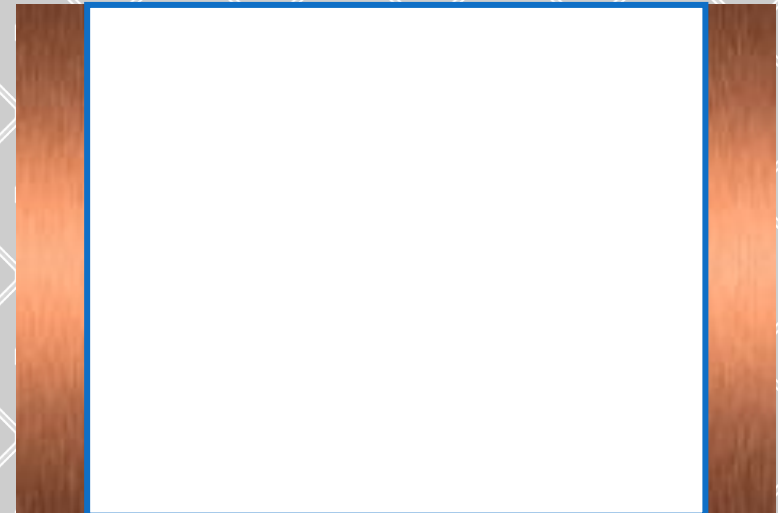
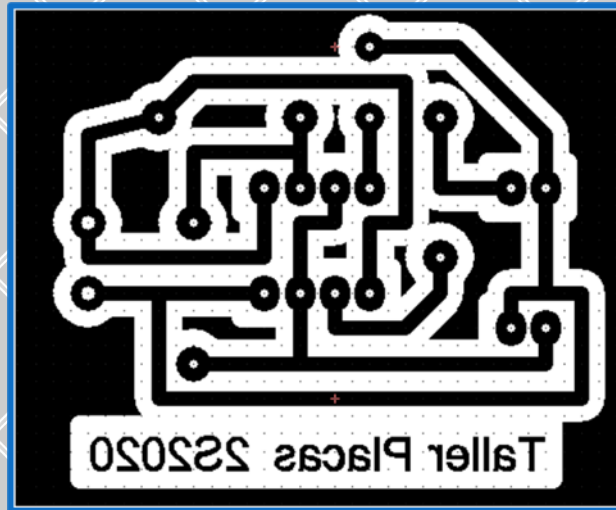
Fuentes: <http://circuitosdigitalesdemexico.com.mx/producto/placa-de-cobre-pcb-fr4-doble-cara-de-10cm-x-10cm-x-0.6mm/>  
<https://listado.mercadolibre.com.ar/placa-de-cobre-universal-electronica#!messageGeolocation>



# PROCEDIMIENTO



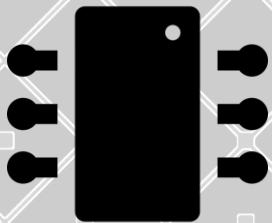
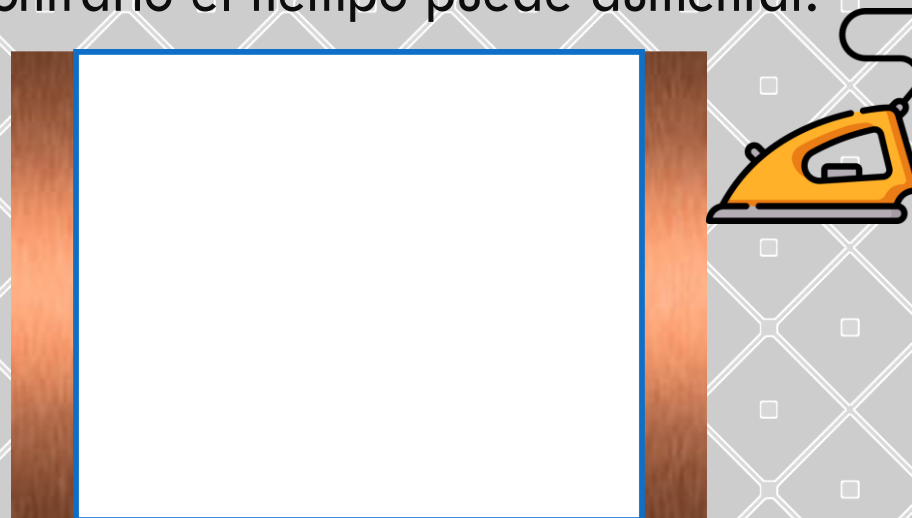
- 5) Evitar tocar el área de cobre con las manos y colocar la cara impresa del papel contra el área de cobre de la placa.
- 6) Si se llega a manchar el área de cobre, repita el paso tres y regrese al paso 5.
- 7) Evite el uso de tape o cinta para fijar el papel a la placa.



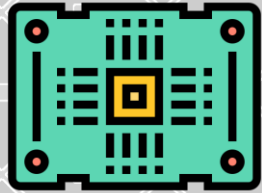
# PROCEDIMIENTO

- 8) Inicie con el proceso de planchado, una plancha para ropa común es suficiente; la temperatura debe ser media alta.
- 9) Empiece por uno de los bordes y asegúrese de que ese borde de papel se haya pegado bien.
- 10) Continúe con el planchado sobre el resto del papel, debe ser un planchado firme y continuo durante un tiempo aproximado de 5 minutos si esta usando termotransferible, de lo contrario el tiempo puede aumentar.

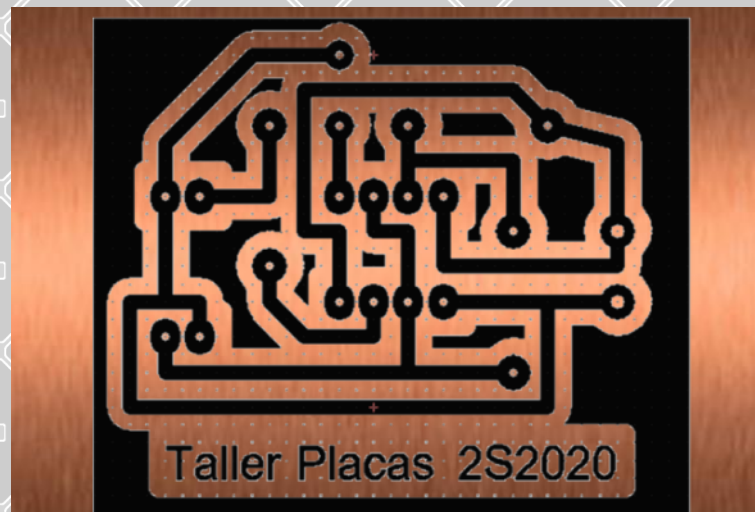
Fuente: elaboración propia.



# PROCEDIMIENTO



- 11) Al terminar el planchado, el papel se vera un poco opaco y algo quemado, se debe pasar la placa con el papel por agua para terminar el proceso y gracias al cambio de temperatura quedara impreso en el área de cobre el diseño.
- 12) Al sacar la placa del agua será necesario quitar el exceso de papel con las yemas de los dedos para no raspar el cobre con las uñas o con otra herramienta.



Fuente: elaboración propia.

# PROCEDIMIENTO

- 13) Sin el exceso de papel, se debe revisar la calidad con la que se transfirió el tóner al área de cobre, si hay líneas o nodos con imperfecciones se deberán corregir con el marcador permanente de punta fina.
- 14) Si llegaran a ser muchas las imperfecciones, lo mas recomendable es borrar el tóner con thinner y repetir el proceso nuevamente, con el mismo pedazo de placa.
- 15) Corregidas las imperfecciones, se debe depositar el ácido en un recipiente para poder sumergir el pedazo de placa.
- 16) Al sumergir el pedazo de placa, el ácido se encargara de eliminar todo el cobre que quedo visible, dejando únicamente las partes cubiertas por el tóner y el marcador permanente.



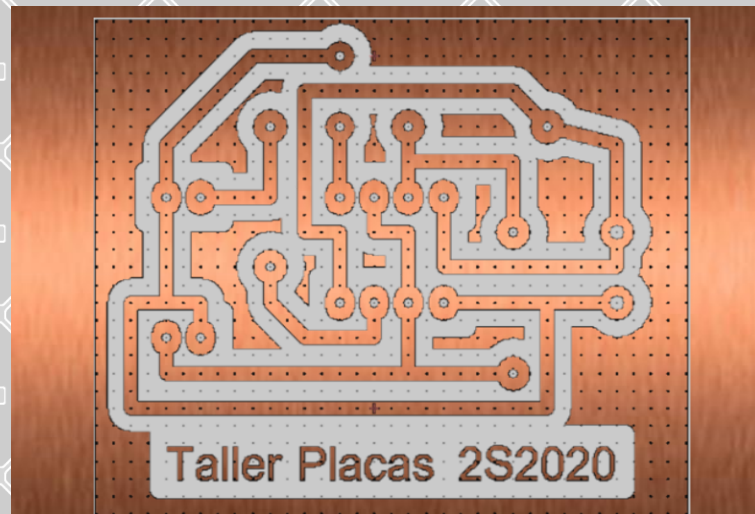
# PROCEDIMIENTO



- 17) El proceso de quemado puede durar de 10 a 20 minutos, dependiendo del tipo de ácido que se utilice y de la cantidad de veces que se ha utilizado el mismo, se debe de mantener en constante movimiento el recipiente donde se esta realizando el proceso.
- 18) Cuando se alcanza a ver que el cobre excedente se ha caído, se saca el pedazo de placa del ácido y se pasa por otro recipiente con agua para quitar los restos de ácido.
- 19) Se debe verificar que ya no hay restos de cobre excedente, si es así, se le aplica nuevamente thinner a la placa para quitarle el tóner y el marcador permanente, de lo contrario regrese la placa al ácido hasta que ya no haya cobre.

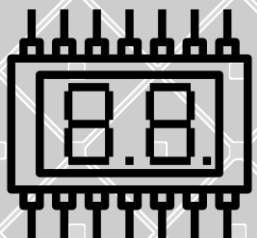
# PROCEDIMIENTO

20) Después de retirar la tinta de la placa, el diseño quedará de la siguiente forma.



Fuente: elaboración propia.

21) Se debe continuar con el proceso de barrenado.





# PROCEDIMIENTO

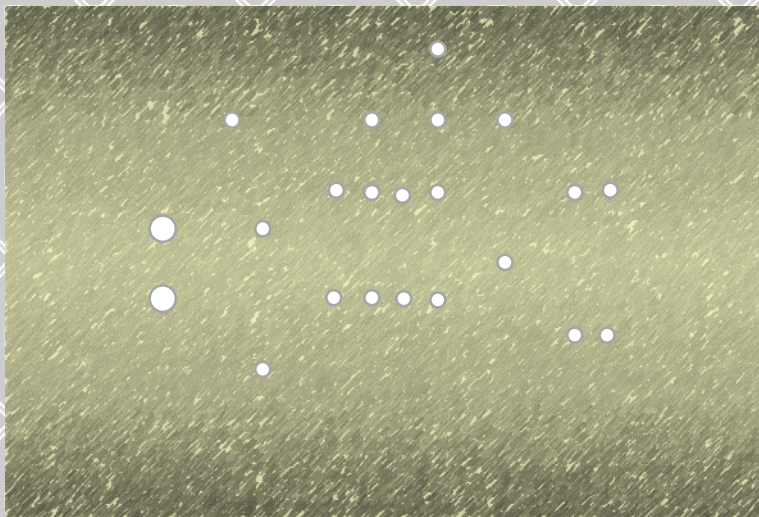


- 22) Para barrenar la placa se recomienda el uso de un barreno pequeño ya que la broca es muy delgada, pero si solo se cuenta con un barreno normal, una solución es enrollar tape o alguna cinta a la broca para darle el grosor necesario y que se pueda acoplar al barreno.
- 23) Se recomienda tener repuestos para la broca de  $1/32''$  debido a que son muy frágiles y se pueden quebrar con un golpe.
- 24) Se puede fijar la placa con cinta o tape a una superficie de madera para poder barrenar, si se complica el proceso se puede hacer una guía para que la broca no se juegue, esta se puede hacer con un clavo y martillo, marcando el punto donde se debe barrenar.

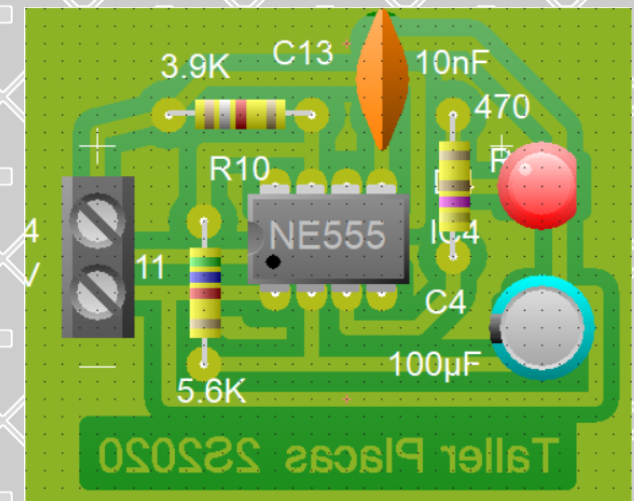
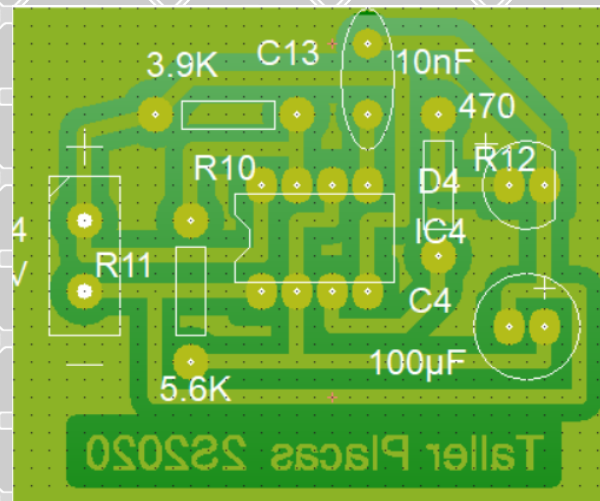


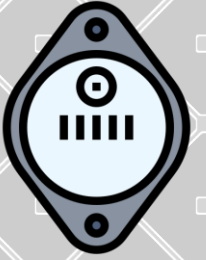
# PROCEDIMIENTO

- 25) Luego de barrenar se le da vuelta a la placa para ver de frente el área sin cobre, con el fin de comparar el resultado con el diseño creado en PCB Wizard, en la pestaña de mundo real o en la de despoblado.



Fuente: elaboración propia.



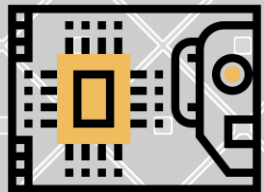


# PROCEDIMIENTO

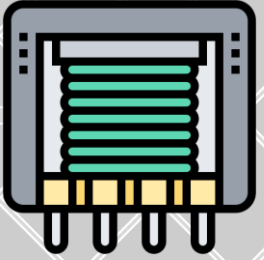
- 26) Después de verificar que los agujeros realizados coinciden con el diseño, se procede a la soldadura de los componentes.
- 27) Los dispositivos se deben montar sobre la parte donde no hay cobre y se realiza la soldadura por la parte de abajo.
- 28) Se recomienda aplicar un poco de pasta para soldar en los pines de los componentes o en los nodos de la placa para que sea mas fácil la soldadura.
- 29) Conforme se van soldando los componentes se debe ir cortando los pines de los mismos para dejar solamente el punto de soldadura.
- 30) Terminado el proceso de soldadura, se debe verificar con el multímetro la continuidad en las pistas y entre ellas.
- 31) Por último se debe probar todo el conjunto aplicando un voltaje de alimentación.

# RECOMENDACIONES

- La mejor opción de papel para el proceso de planchado es el termotransferible o couche.
- Antes del proceso de quemado verificar si todo el diseño está marcado correctamente.
- Se puede reutilizar el ácido para quemar las placas pero no es recomendable repetir su uso en más de 4 placas.
- Para obtener una mejor soldadura es recomendable el uso moderado de pasta para soldar.
- Si falla la prueba final, siempre se debe empezar por revisar las soldaduras y la continuidad en pistas y entre ellas, haciendo uso del multímetro.



# ATRIBUCIONES



- Icon made by surang from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)
- Icon made by Eucalyp from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)
- Icon made by Smashicons from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)
- Icon made by Freepik from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)
- Icon made by Payungkead from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)
- Icon made by smalllikeart from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)
- Icon made by monkik from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)



**¡MUCHAS GRACIAS!**

