

Anotaciones para el diseño de la PCB

Nombre: Rommelts Coyo Calle

Fecha: Marzo 2021

Para todo el diseño y prototipado básico de la PCB se trabajará por medio del entorno de EasyEDA, en el cual por medio de diferentes herramientas que nos ofrece la página WEB, consolidaremos una placa base, la cual ayudará a que cada componente que se requiera esté conectado de manera ordenada y firme a la placa la cual tendrá los caminos requeridos para una correcta comunicación entre los módulos a ocupar, cumpliéndose de esta manera uno de los objetivos de la presente práctica.

Para poder hacer el desarrollo de la PCB, lo primero, que debemos contar es con un esquemático, el cual será un boceto de las conexiones a realizar, por lo que, para ello es necesario saber que componentes conectaremos, la medida de cada uno, incluso la cantidad de pines y que distancia hay entre ellos, para que cuando se dibuje en la PCB como tal, toda esta información sea considerada y que como resultado tengamos la mínima cantidad de error.

Es por ello que en el software para poder hacer el diseño de la PCB es necesario que cada componente cuente con una simbología que se represente en el esquemático y un "Footprint" que es la parte física en la PCB donde van los pads (agujeros de cada pin) para ser soldado cada componente a la PCB. Por lo que, considerando esta información se implementa las vías, el orden o ubicación de cada componente en la PCB.

Ya teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, procedamos a describir el paso a paso de cómo se diseñó la PCB.

Como se dijo anteriormente debemos tener información tanto simbólica como "Footprint" de cada uno de los componentes en donde para ser más explícitos, en la parte de simbología de un componente tiene que ver con la cantidad de pines que posee, el orden o nombre de cada uno de los pines para que cuando realicemos el esquemático (véase ilustración 1), veamos de manera rápida que pines estamos interconectando y además del orden para que al igual que el componente real se pueda hacer una buena similitud y que llegando al momento de implementarlo en placa de cobre se tenga una referencia y una correspondencia de pines.

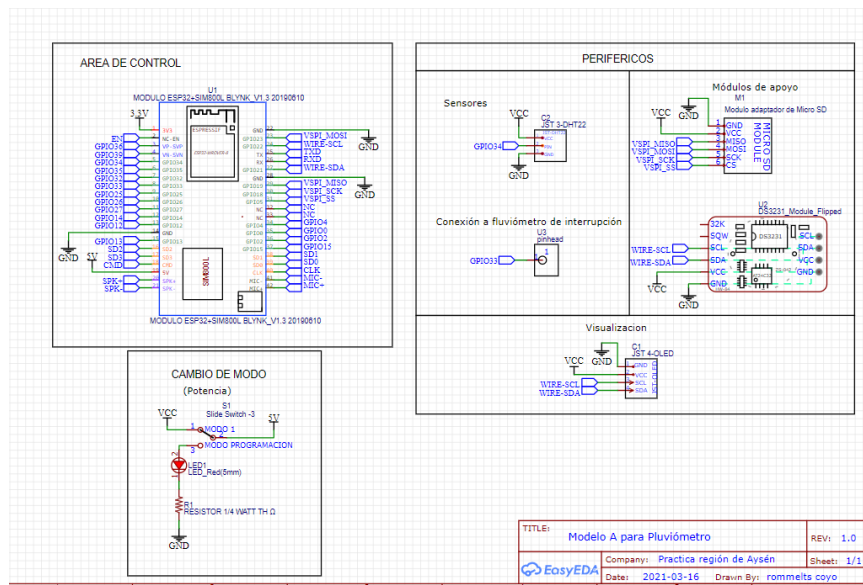


Ilustración 1

Los componentes a ocupar en esta PCB son:

- 1 modulo ESP32 + SIM800L
- 1 modulo adaptador de Micro SD
- 1 modulo RTC DS3231
- 1 módulo de DHT11-DHT22
- 1 pantalla OLED
- 1 slider Switch
- 1 Resistencia 1/4W
- 1 led de 5mm

Por lo que para cada uno de los componentes recientemente mencionados se tendrá que tener una simbología y un “Footprint” de cada uno para que cada componente tenga la información anteriormente mencionada, por lo que, lo primero será desarrollar una simbología para cada componente del cual podemos obtenerlo de 2 maneras:

1) Por medio de las librerías propias que uno puede crear, como se muestra en la ilustración 2:

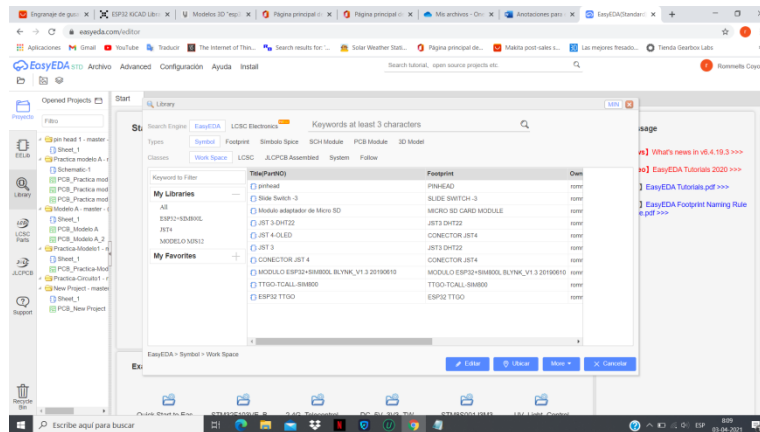


Ilustración 2

2) Por medio de librerías de la misma plataforma o de contribuidores, véase ilustración 3

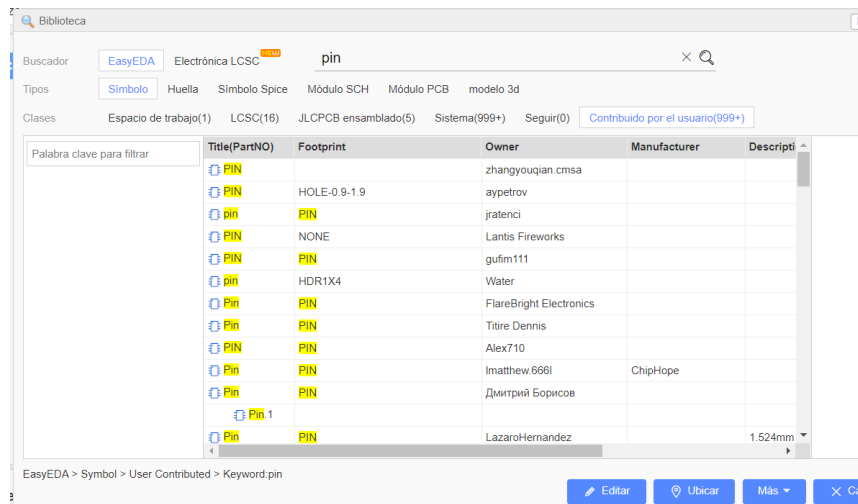


Ilustración 3

Cabe mencionar que con respecto a las librerías que usamos de los contribuidores no hay un 100% de respaldo, por lo que se recomienda tomar algunas precauciones y hacer una revisión antes de ocuparlo.

Para nuestro caso diseñaremos la simbología de los sensores DHT11-22, para el pin de interrupción de fluviómetro y para los pines de conexión de la pantalla OLED (visualización), esto tomando en cuenta que tanto para los conectores de la pantalla OLED como del sensor DHT se usara un conector JST-XH de 4 pines y 3 respectivamente, se propone este tipo de conector debido a que como estos implementos pueden verse deteriorados con el tiempo y se solicita un cambio de manera rápida bastará con desconectar el conector hembra que va hacia el módulo del conector macho que esta soldado a la PCB.

Se pensó de la misma manera para el pin de interrupción del fluviómetro, pero debido a que comercialmente no se encontraría este conector, se sencillo a simplemente soldar el pin directo a la PCB, dejando así un diseño de solo un pin.

Por lo que como se puede observar en la ilustración 4:

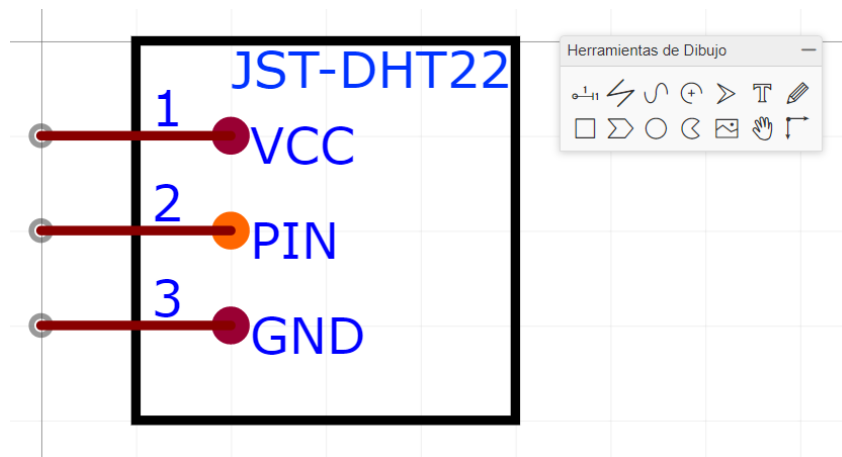


Ilustración 4

Podemos hacer una simbología de cómo será el conector, para ello ocupar las herramientas de dibujo como el cuadrado para el marco, circular para referenciar los pines, el icono T para dar nombre o alguna referencia escrita y lo más importante el pin (primer icono superior derecho), teniendo en cuenta que el círculo en plomo de la ilustración 4 es la parte en donde luego es la conexión en el esquemático y su siguiente lado es la referencia en número o letra, según cada diseñador, lo que se debe tener en cuenta es el orden numérico, ya que como se dijo anteriormente todo componente necesita de una simbología y un "Footprint", por lo que en el segundo punto es donde diseñamos o incluimos la información sobre el distanciamiento de los pines y por donde están orientados además de si es requerido información serigráfica que será incluida en la PCB como se muestra en la ilustración 5

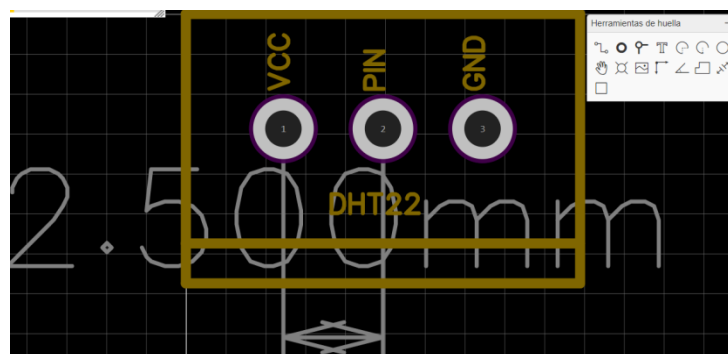


Ilustración 5

Como se puede ver en la ilustración 5, tenemos ya un diseño de "Footprint" al cual ya le dibujamos el marco Seri gráfico superior (color amarillo) con la herramienta de cuadrado, el texto con la herramienta T, cabe mencionar que estas referencias no solo se pueden hacer Seri gráficamente sino también de acuerdo a la capa donde queremos que se encuentre y dependerá del color usado, ósea, de la capa donde lo estemos visualizando; luego para lo que son las distancias de los pads (agujeros donde se soldaran los pines) o otras medidas requeridas del componente se debe considerar la hoja de datos del

componente que para este caso usamos las dimensiones de referencia B 3B-XH-A¹, cabe mencionar que los pads serán de multicapa, esto con el propósito de que independiente si hacemos la conexión por la capa inferior o superior vaya conectado al pin correspondiente del componente y que usamos la “Dimension”(Regla de EasyEDA), para verificar el distanciamiento.

Como se puede observar en la ilustración 5 cada pad tiene un numero referente, el cual tiene la importancia de luego sincronizar cada pin simbólico del componente, ya que estos luego serán los lugares donde soldaremos el pin respectivo al componente y que va de acuerdo a la referencia que se conecta (VCC, GND o PIN) con los pines que interconectamos por medio de vías en la PCB. Por lo que, para el lado de sensores y visualización (ilustración 1) se siguió estos pasos para poder crear los componentes requeridos, siempre tomando en cuenta la hoja de datos correspondiente.

Para el caso de los módulos de apoyo y el cambio de modo se usaron las librerías simbólicas y “Footprint” de contribuidores, pero como se mencionó anteriormente, antes de ser usadas se verifico el tamaño del módulo, distancia entre pines, agujeros, por medio de sus hojas de datos respectivas, aunque para el caso de los módulos de apoyo se ocuparon referencias de tiendas y algunas bibliografías de internet², véase ilustración 6 y 7:

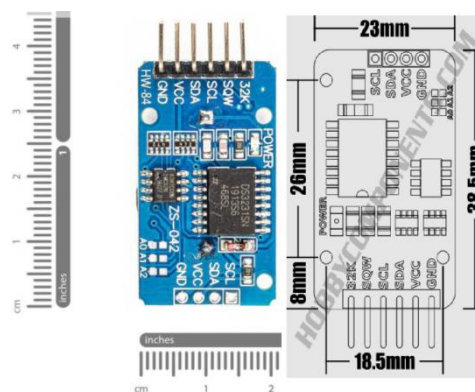


Ilustración 6

¹ <http://www.farnell.com/datasheets/5448.pdf>

² micro SD: [https://electropeak.com/micro-sd-tf-card-adapter-module#reviews%20\(ver%20ultima%20imagen%20medidas\)](https://electropeak.com/micro-sd-tf-card-adapter-module#reviews%20(ver%20ultima%20imagen%20medidas))

RTC DS3231: <https://electropeak.com/extremely-accurate-rtc-module>

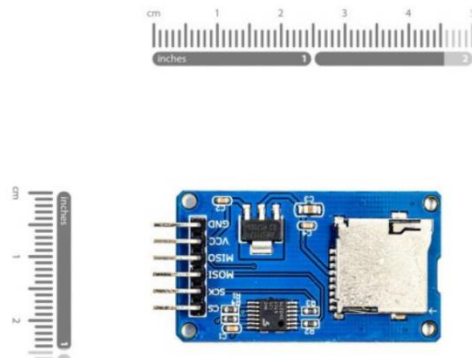


Ilustración 7

Por lo que teniendo estas referencias, se verifico con los marcos y con el orden de cada una de las librerías de los contribuidores, teniendo así una aproximación de los módulos, aunque para mayor seguridad, como los conectores son pichead macho, por medio de la hoja de datos de este conector se evaluó el distanciamiento de los pines, teniendo asi de referencia la conexión, y además se le dejara una separación adicional entre placas de por lo menos 5mm.

Cabe mencionar que para el modelo de Slider Switch si bien se uso uno de referencia aun contribuidor, se prefirió re editar el “Footprint” y dejarlo como especifica su hoja de datos el modelo EG1218³

Por lo que ya luego en cuanto a led y resistencia al ser elementos comunes solo se ocuparon, pero para el caso de Modulo ESP32 + SIM800L, solo se encontró la ilustración 8 como referencia de medición:

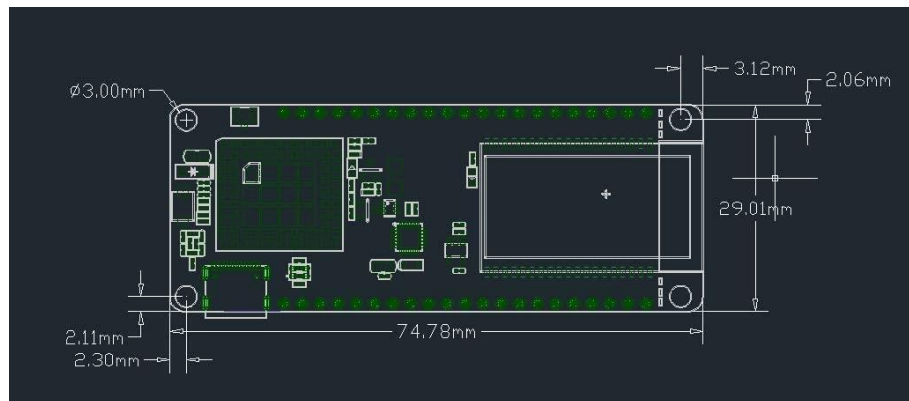


Ilustración 8

Por lo que con estas medidas no verificaba de manera exacta por lo que luego de ello se procedió a mejor ocupar una librería de kiCAD⁴ en la cual esta luego se importó a EasyEDA y se verifico todas las dimensiones de la ilustración 8. por lo que ya teniendo cada componente y el esquemático de la ilustración 1,

³ https://sten-eswitch-13110800-production.s3.amazonaws.com/system/asset/product_line/data_sheet/119/EG.pdf

⁴ <https://github.com/shridattudhat/TTGO-TCALL-SIM800L-KiCAD-Lib>

podemos pasar al PCB y realizar todas las conexiones, para ello se elige que la vía tenga un ancho de 1mm ya que este podrá aguantar hasta una corriente de 1[A], además de que la empresa de fabricación tiene como mínimo el uso de un ancho de 0.8mm, por lo que, con este ancho y realizando las conexiones correspondientes el modelo en la PCB se puede ver en la ilustración 9

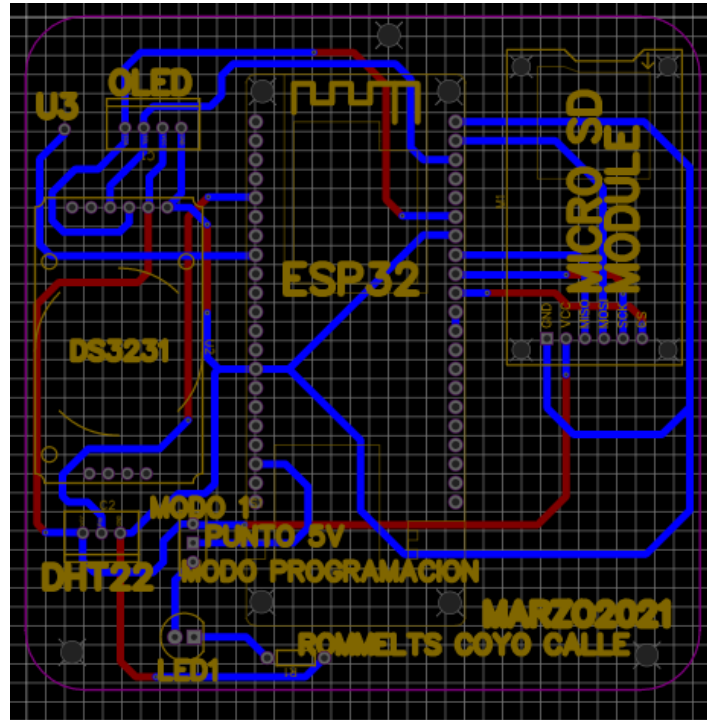


Ilustración 9

Como se puede observar, aparte de los agujeros del módulo, también se pusieron otros 3, esto para poder ser fijados en la caja protectora, por lo que luego de realizar estos caminos, lo que faltaría es rellenar con cobre toda la placa para ello se rellenara tanto la capa superior como inferior pero todo conectado a tierra para así poder evitar interferencias; por lo que el resultado es el que se visualiza en la ilustración 10 y 11

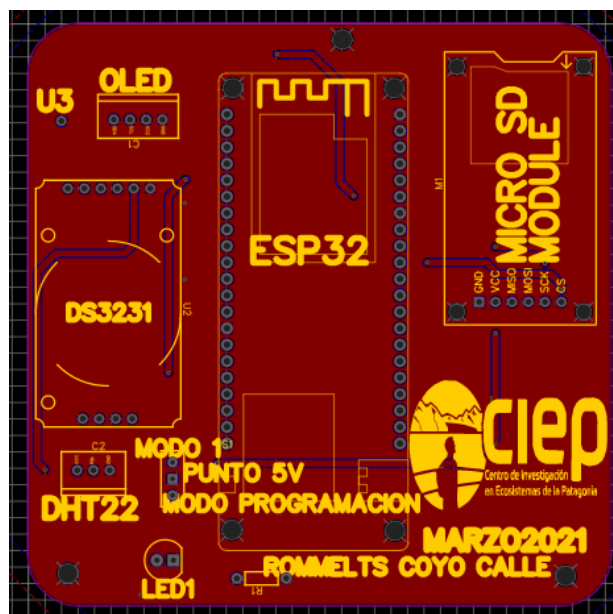


Ilustración 10



Ilustración 11

Algo que mencionar es que las dimensiones de la placa son las que se muestran en la ilustración 12

New PCB

Unidades

mm

Copper Layer

2

Board Outline

Round Rectangular

Start X:

-52.0

mm

Start Y:

59.0

mm

Anchura

90

mm

Altura:

90

mm

Radio:

8

mm

Aplicar

Cancelar

Ilustración 12