

Descripción del desarrollo del prototipo:

En la siguiente figura se presentan los componentes principales utilizados para el sistema eco-inteligente. El núcleo del circuito es la placa ESP32, programada mediante Arduino IDE utilizando el lenguaje C. Los sensores empleados son el DHT11, encargado de medir temperatura y humedad, y una fotorresistencia (LDR), que detecta la luminosidad del entorno. Los datos recopilados por estos sensores se visualizan en una pantalla OLED, permitiendo el monitoreo en tiempo real del prototipo.

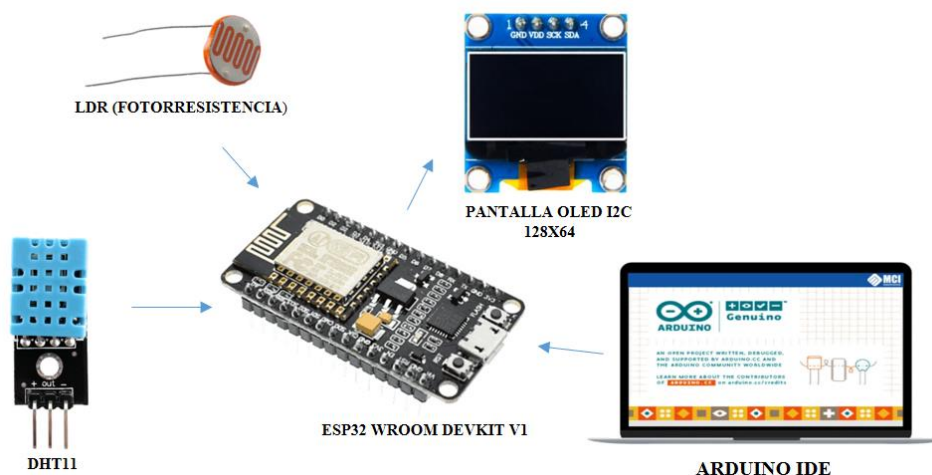


Fig. 1. Componentes principales del sistema.

El cableado fue diseñado para asignar las conexiones adecuadas a cada componente. Para garantizar la independencia energética del sistema, se seleccionaron dos baterías modelo 18650 de 3.7V, alcanzando un voltaje combinado de aproximadamente 8V. Este voltaje es regulado por un 7805, que proporciona una salida estable de 5V para alimentar el ESP32 y, mediante su conversión interna, suministra los 3.3V necesarios para los sensores y la pantalla OLED.

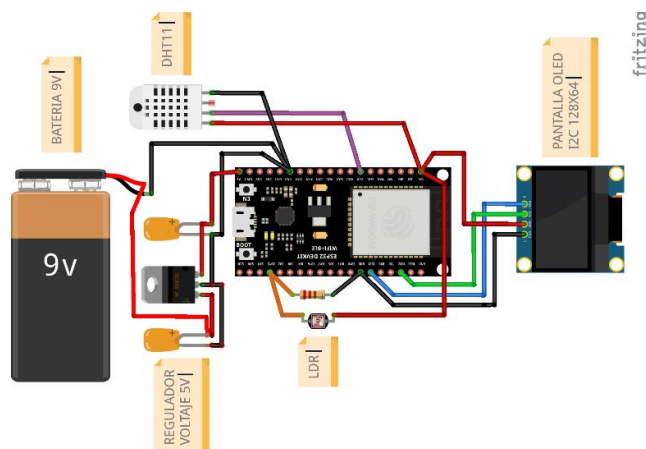


Fig. 2. Sistema de cableado del prototipo en Fritzing.

Con los componentes preparados, el sistema se montó inicialmente en una protoboard para validar su funcionamiento en condiciones reales y verificar la asignación correcta de pines para cada sensor y la pantalla.

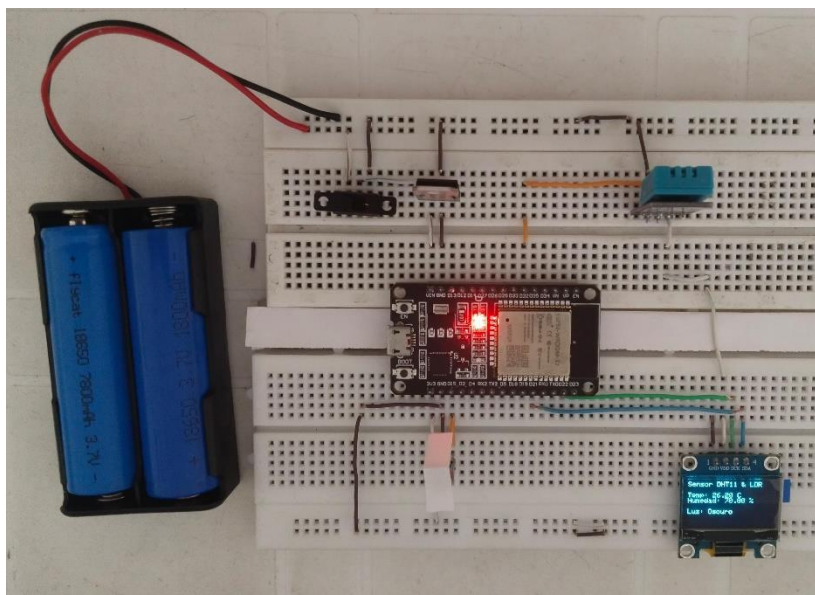


Fig. 3. Montaje en la protoboard.

Una vez comprobado el funcionamiento, se procedió al diseño del esquema del circuito para la fabricación de la PCB. Este diseño se realizó en EasyEDA, asegurando que las medidas de la placa no excedieran los 10x10 cm establecidos.

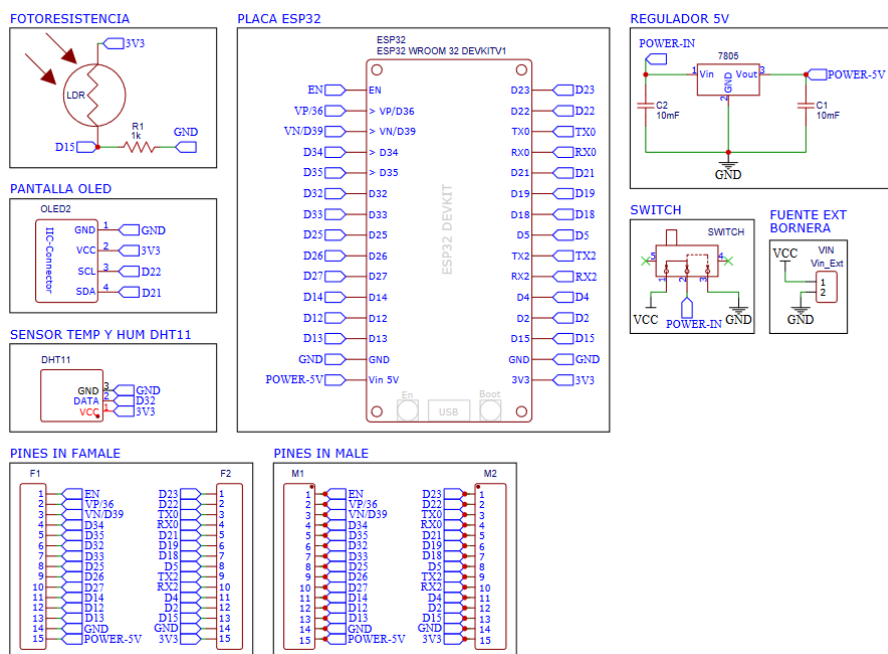


Fig. 4. Esquema del PCB diseñado en EasyEDA.

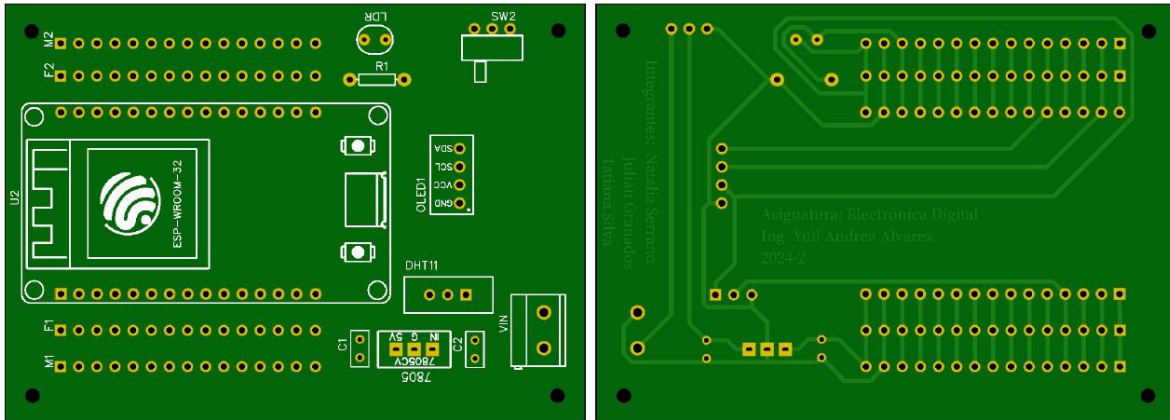


Fig. 5. Diseño detallado de la PCB.

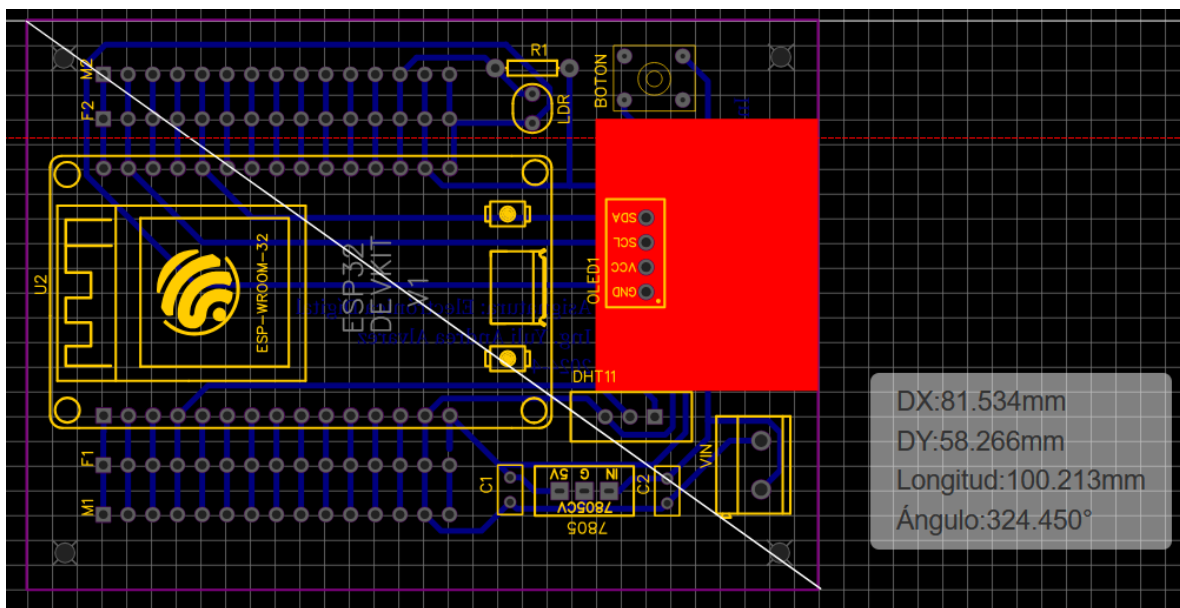


Fig. 6. Medidas de la PCB.

Con el diseño finalizado, se generaron los archivos Gerber y se enviaron a SMT Circuitos Integrados para la fabricación de la PCB. Al recibir la placa impresa, se inició el proceso de soldadura, conectando los pines necesarios para el ensamblaje de los componentes.

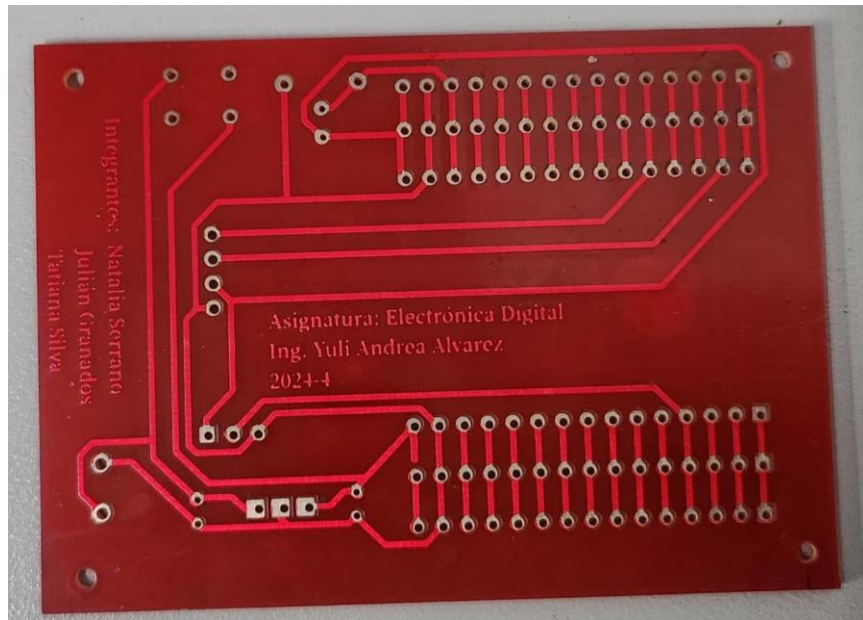


Fig. 7. PCB fabricada y lista para ensamblar.

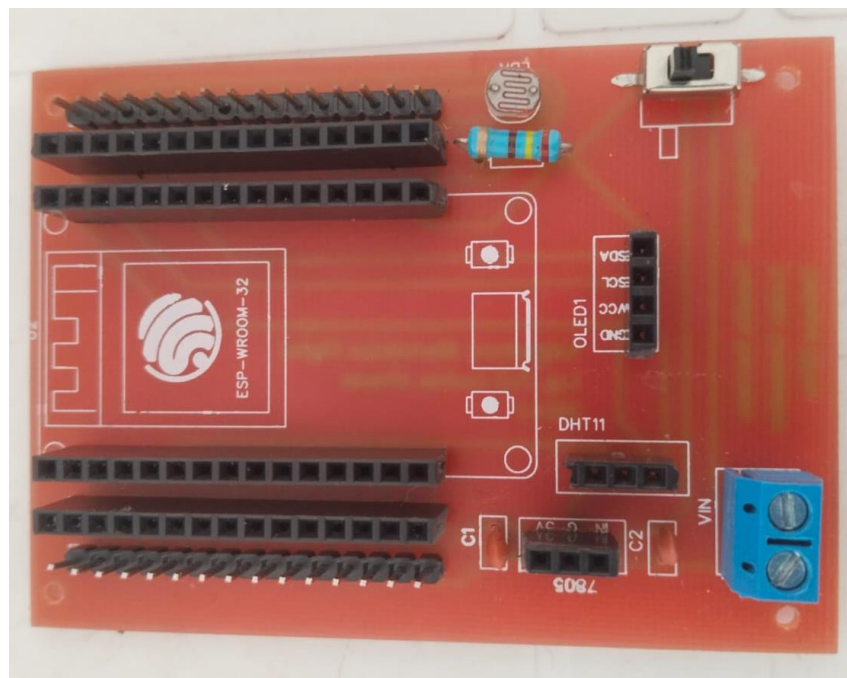


Fig. 8. PCB ensamblada con los pines soldados.

Posteriormente, se conectaron los sensores, la pantalla OLED, el regulador 7805 y el ESP32 a los pines soldados en la PCB, asegurando una configuración funcional.

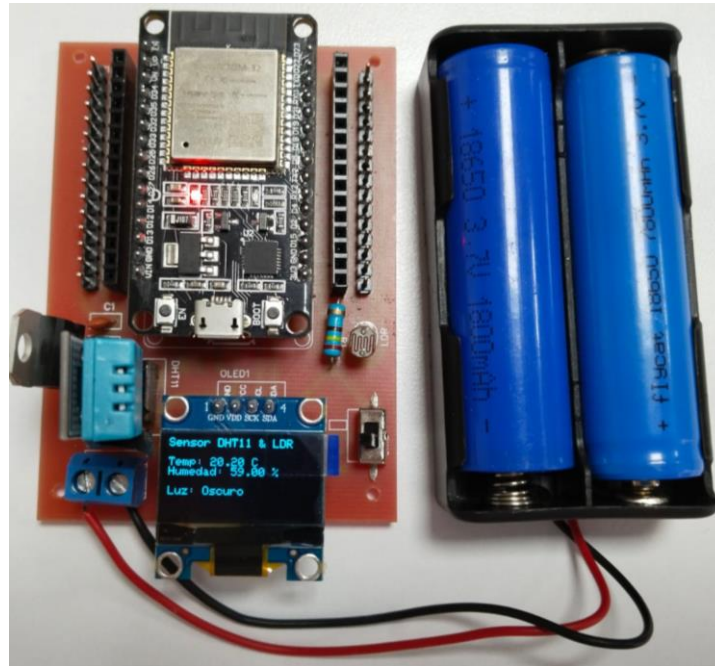


Fig. 9. Montaje de los componentes en la PCB.

El siguiente paso fue configurar la conexión inalámbrica del ESP32 con la plataforma ThingSpeak, facilitando el envío y almacenamiento de datos en la nube. Este sistema IoT permite acceder a los datos en tiempo real desde cualquier lugar con conexión a internet.

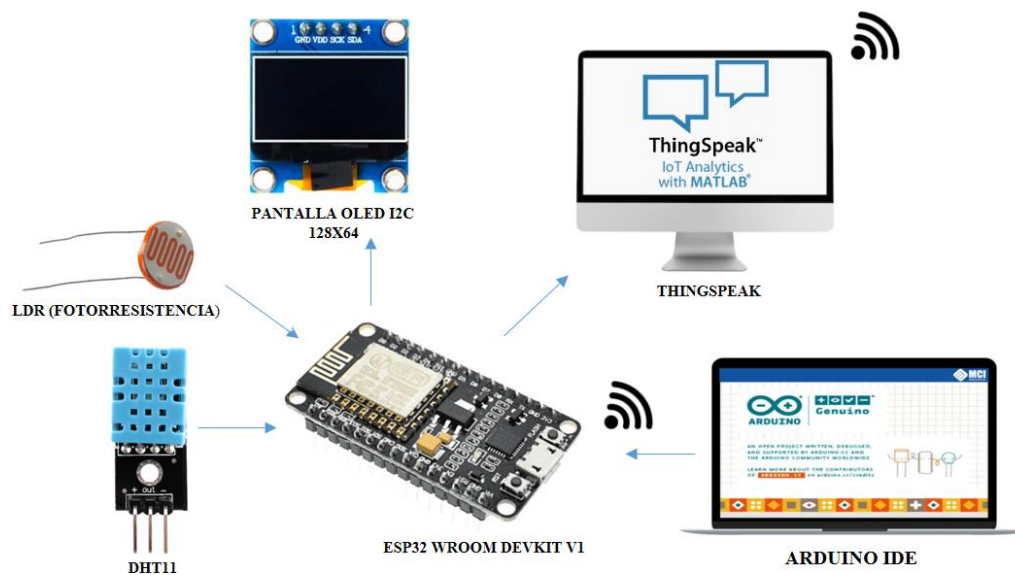


Fig. 10. Configuración de la conexión WiFi para el envío de datos.

Simultáneamente, se diseñó e imprimió en 3D una carcasa personalizada para proteger los componentes electrónicos. Este diseño asegura la protección del prototipo frente a condiciones mínimas de riesgo y proporciona una estructura compacta y estética.

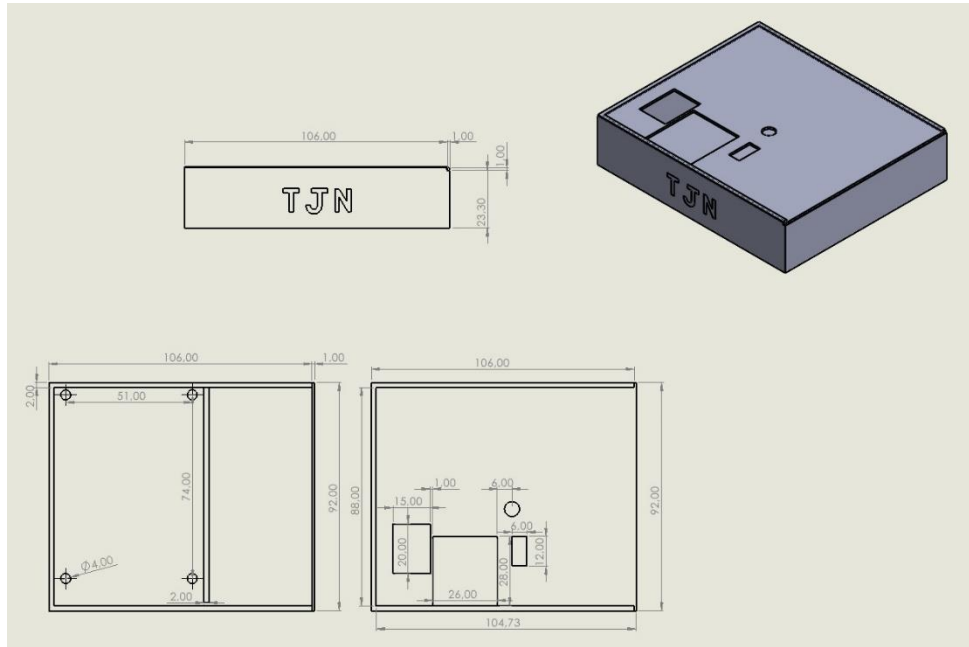


Fig. 11. Dimensiones de la carcasa para la PCB.

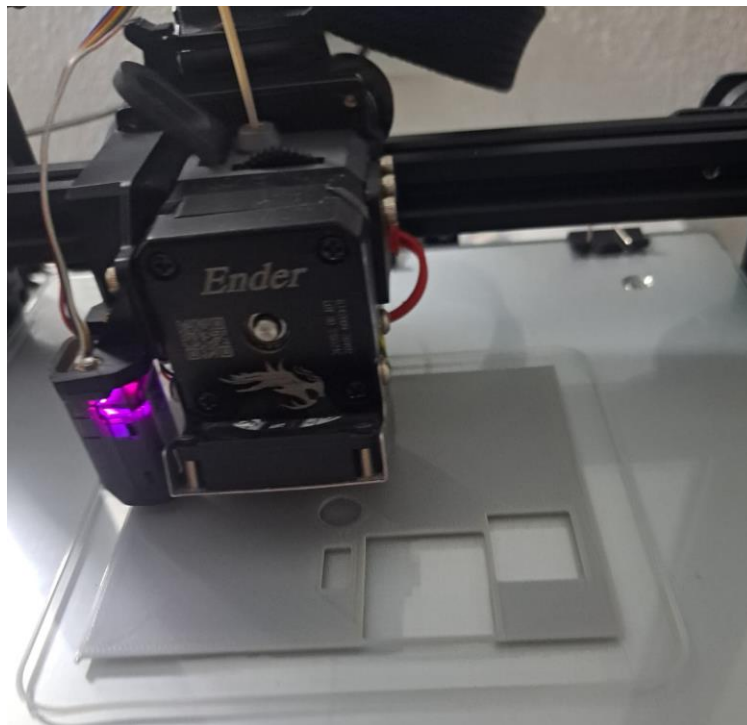


Fig. 12. Proceso de impresión 3D de la carcasa.

Finalmente, con todos los componentes ensamblados, se introdujo la PCB en la carcasa impresa, completando el montaje del prototipo.

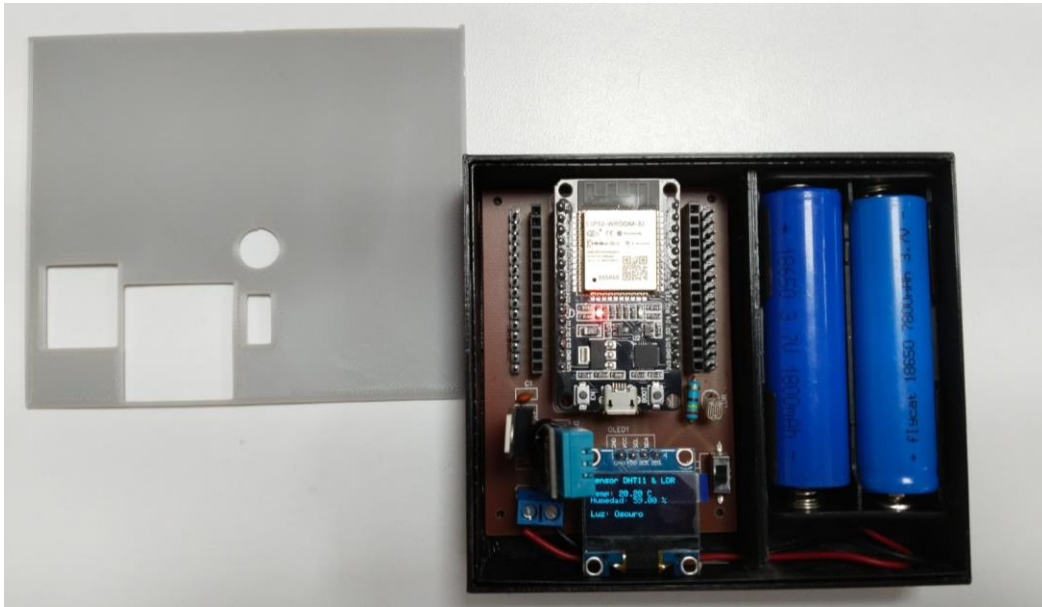


Fig. 13. PCB ensamblada dentro de la carcasa.



Fig. 14. Prototipo completo.