



Fundación de Educación Superior San José

OFICINA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

ESTACIÓN TERRENA CANSAT

*Proyecto de investigación docente. Semillero de
investigación GITI.*

Elaborado y compilado por:
Jhonatan Paolo Tovar Soto

Noviembre 2020

Índice general

1. Planos de la estación terrena	2
1.1. Planos en 2D de la estructura	2
1.2. Planos electrónicos de nodo receptor	5
1.3. Planos de conexión de la estación terrena	6
2. Elementos de la estación terrena	7
2.1. Periféricos	7
2.2. Alimentación de energía	8
2.3. Dispositivo receptor de datos	9
2.4. Servidor	10
3. Descripción y funcionamiento de la estación terrena	11
3.1. Prototipo final	11
3.2. Funciones	11
3.3. Funcionamiento	12
A. Licencia	14
B. Agradecimientos	15

Índice de figuras

1.1.	Soporte de la pantalla para visualización de resultados y sistema operativo	2
1.2.	Soporte de los elementos para funcionamiento del servidor y recepción de datos.	3
1.3.	Vista de costado en donde se visualiza el soporte del teclado removible y la antena de recepción de datos.	4
1.4.	Diagrama de conexión del nodo receptor en la estación terrena.	5
1.5.	Diagrama de conexión de los elementos utilizados en la estación terrena.	6
2.1.	Teclado y pantalla utilizados en la estación terrena.	7
2.2.	Batería utilizada para alimentar todo el sistema: Raspberry Pi, Pantalla, nodo receptor.	8
2.3.	Dispositivo TTGO con microcontrolador ESP32 y trasceptor SX1276 LoRa para la recepción de información.	9
2.4.	Tarjeta de desarrollo Rapsberry Pi como servidor central de datos.	10
3.1.	Prototipo final de la estación terrena.	12
3.2.	4 vistas de la aplicación de software en pantalla de la estación terrena.	13

Capítulo 1

Planos de la estación terrena

1.1. Planos en 2D de la estructura

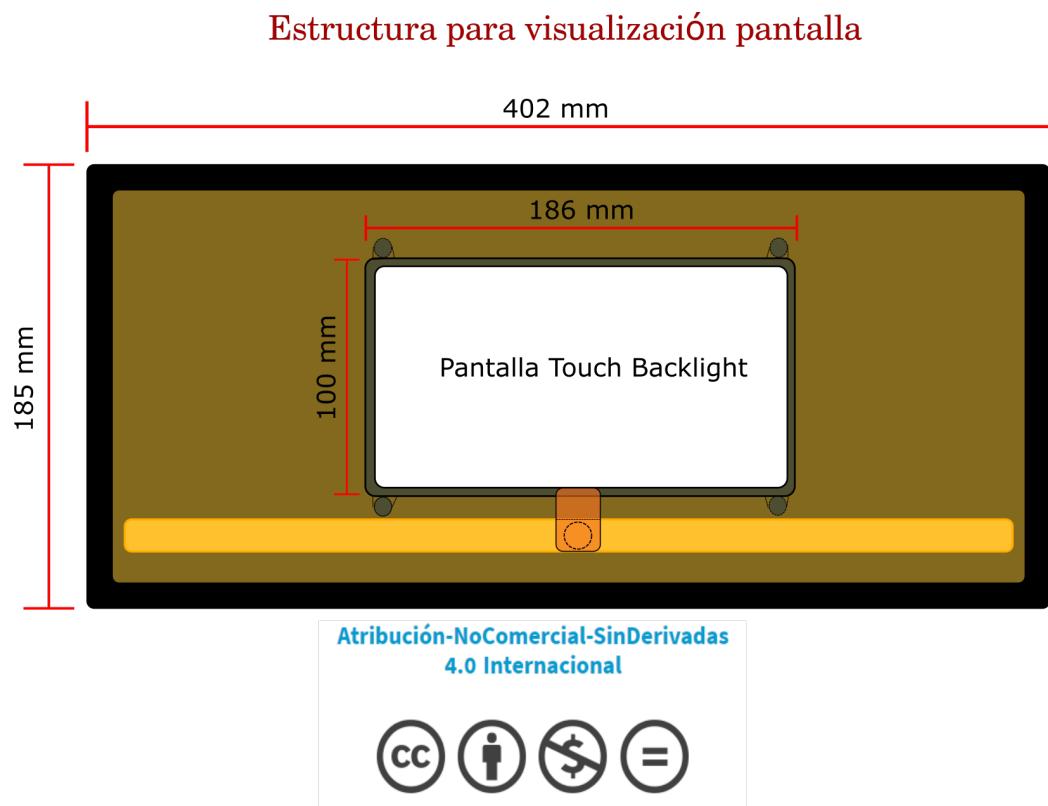


Figura 1.1: Soporte de la pantalla para visualización de resultados y sistema operativo.

Estructura para soporte de raspberry pi, powerbank
y nodo receptor de datos

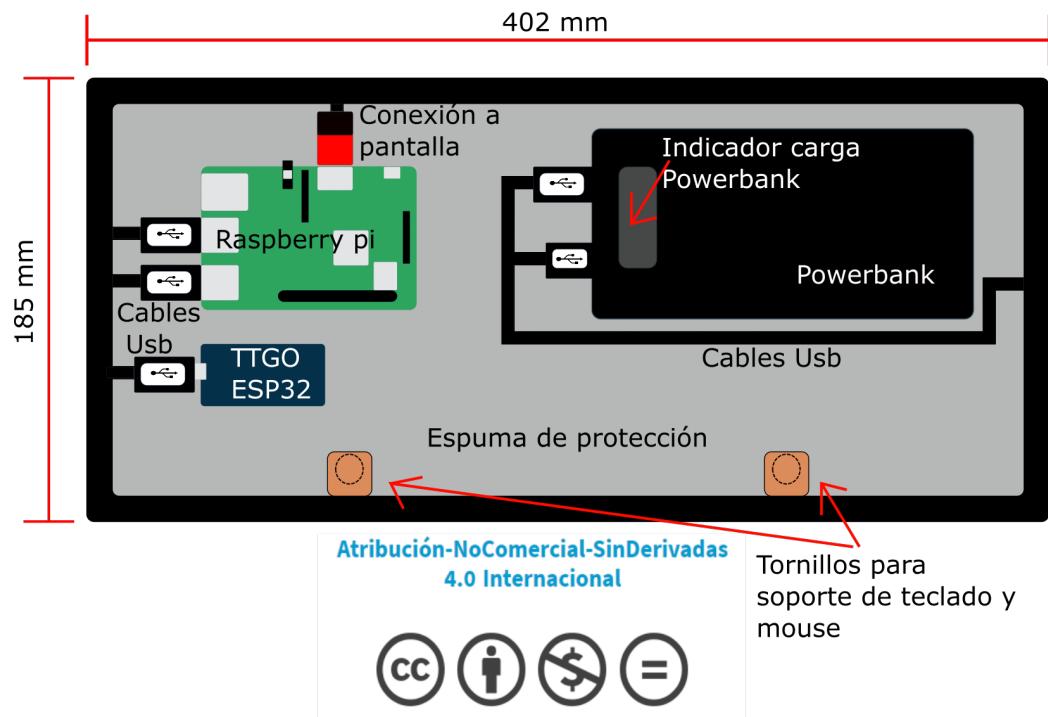


Figura 1.2: Soporte de los elementos para funcionamiento del servidor y recepción de datos.

Vista lateral de la estructura completa

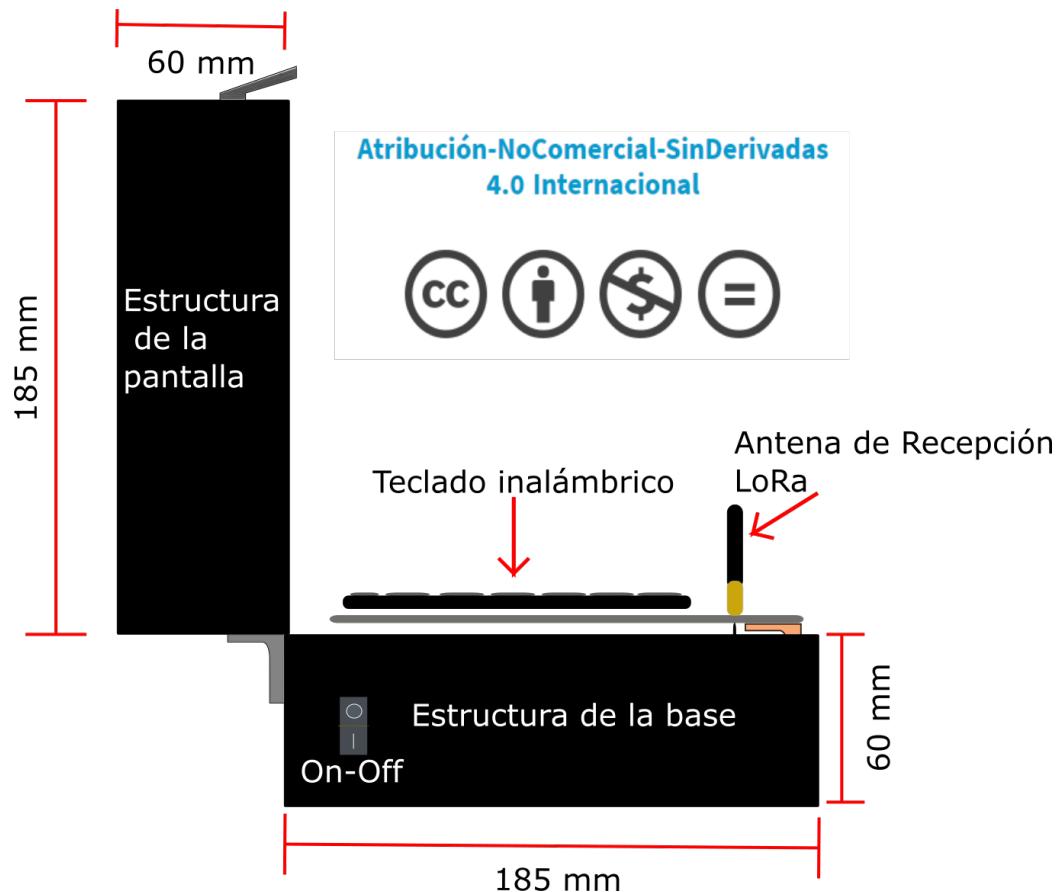


Figura 1.3: Vista de costado en donde se visualiza el soporte del teclado removible y la antena de recepción de datos.

1.2. Planos electrónicos de nodo receptor

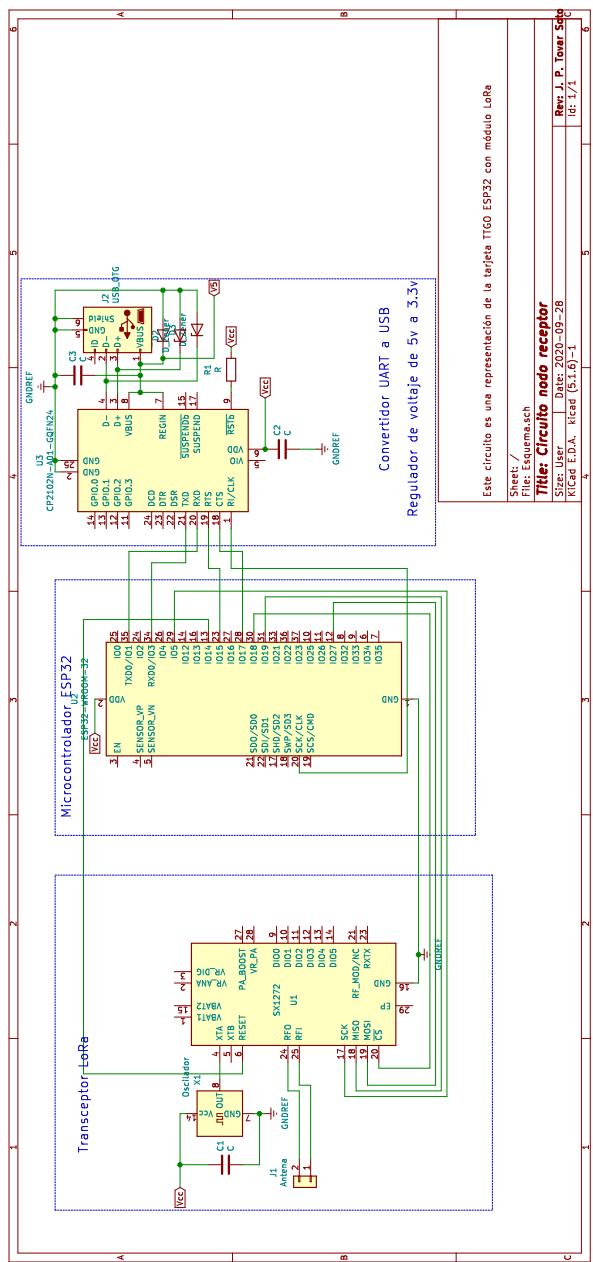


Figura 1.4: Diagrama de conexión del nodo receptor en la estación terrena.

1.3. Planos de conexión de la estación terrena

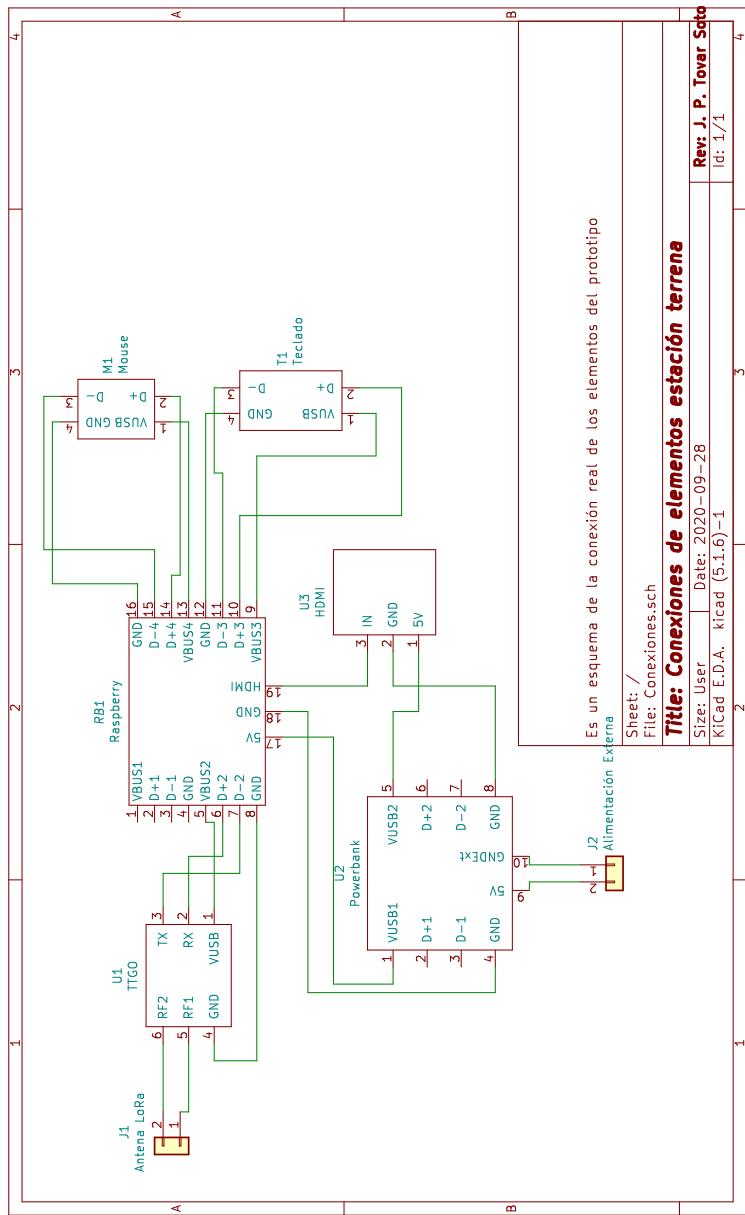


Figura 1.5: Diagrama de conexión de los elementos utilizados en la estación terrena.

Capítulo 2

Elementos de la estación terrena

2.1. Periféricos

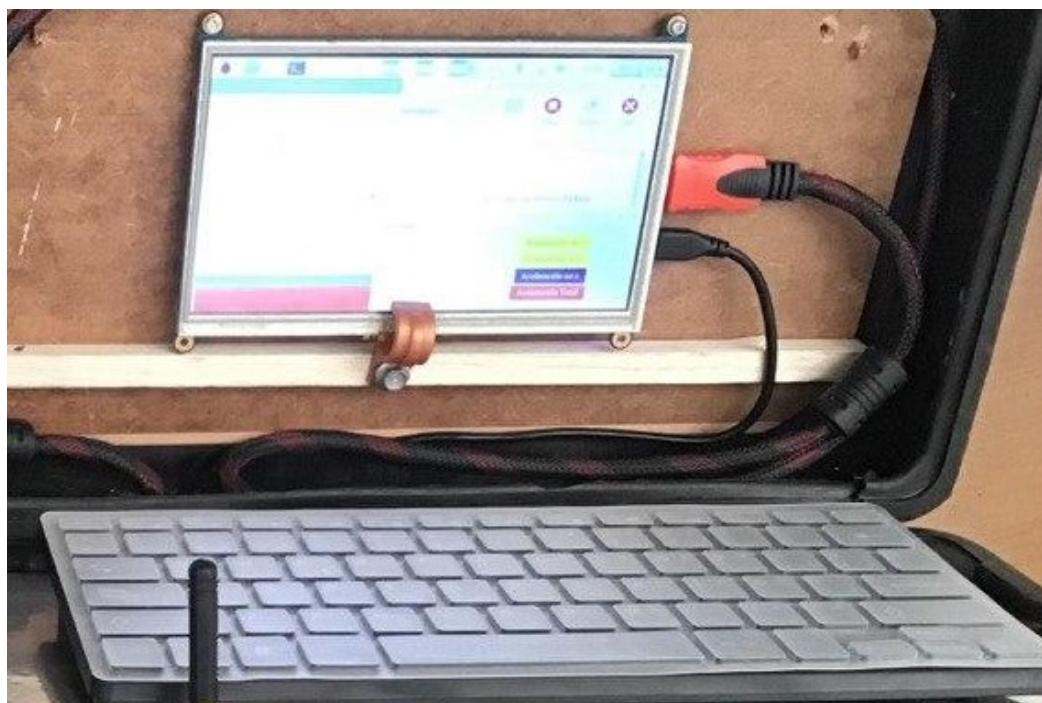


Figura 2.1: Teclado y pantalla utilizados en la estación terrena.

2.2. Alimentación de energía



Figura 2.2: Batería utilizada para alimentar todo el sistema: Raspberry Pi, Pantalla, nodo receptor.

2.3. Dispositivo receptor de datos

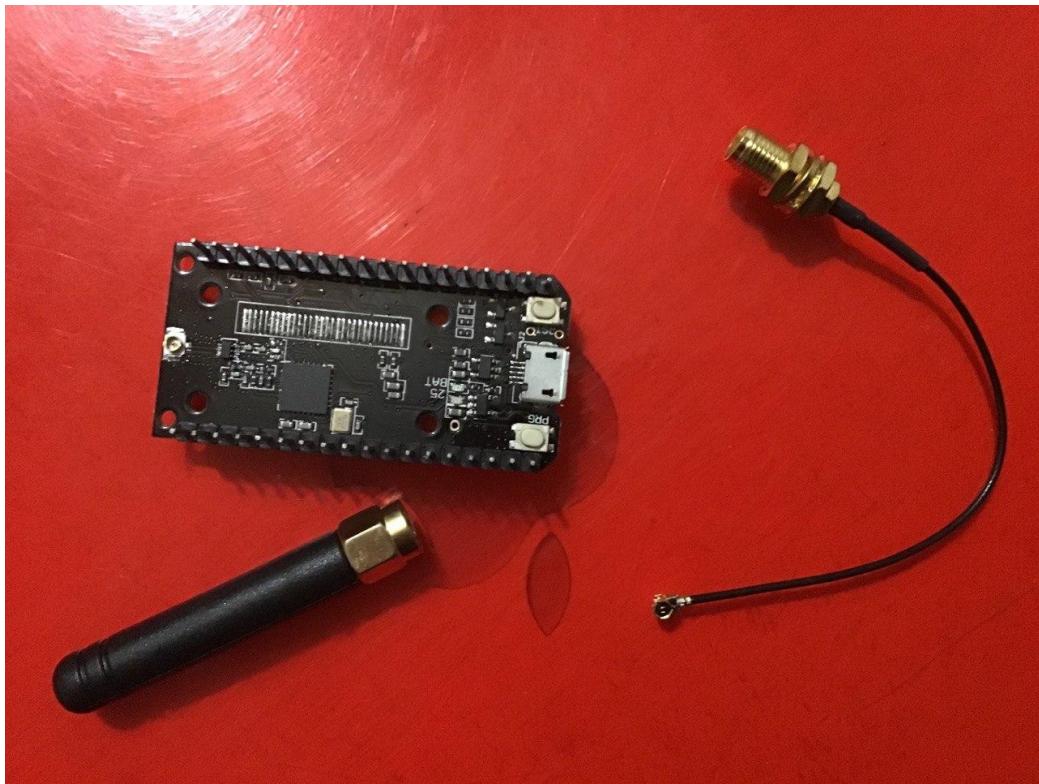


Figura 2.3: Dispositivo TTGO con microcontrolador ESP32 y trasreceptor SX1276 LoRa para la recepción de información.

2.4. Servidor

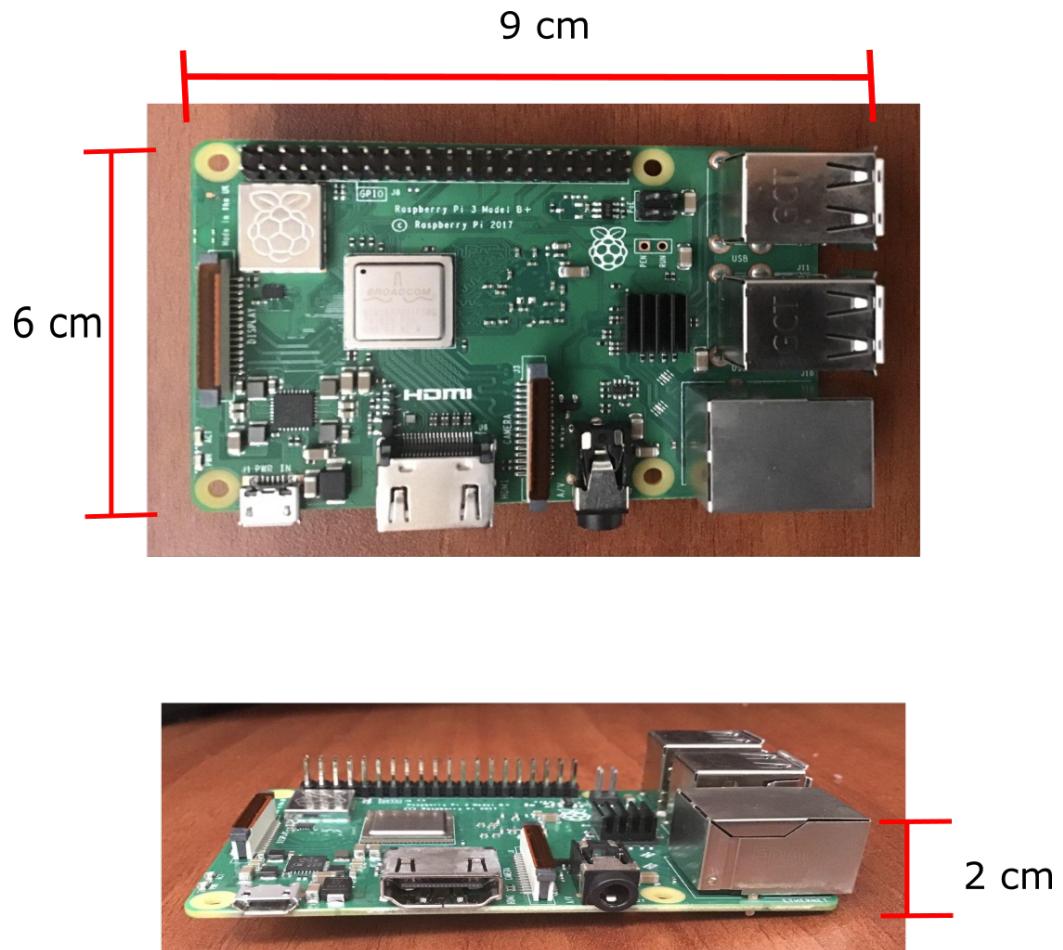


Figura 2.4: Tarjeta de desarrollo Rapsberry Pi como servidor central de datos.

Capítulo 3

Descripción y funcionamiento de la estación terrena

3.1. Prototipo final

El prototipo final que se ha desarrollado para el presente proyecto se observa en la Fig. 3.1.

3.2. Funciones

La estación tiene la posibilidad de tomar datos en tiempo real gracias a su antena de recepción en el canal de transmisión de banda libre ISM de 915 MHZ. Esta antena obtiene la información y el transnreceptor SX1276 es el encargado de decodificar la información que se envía a través del protocolo de comunicación LoRa, cuyos mensajes son enviados por cadenas de texto de máximo 256 Bytes de longitud.

El transreceptor se encuentra ubicado en la tarjeta TTGO ESP32 (ver Fig. 2.3), y los datos son enviados posteriormente a la tarjeta de desarrollo Raspberry Pi, para su visualización en pantalla.

La estación terrena provee una autonomía de aproximadamente 48 horas continuas, funcionando en paralelo la pantalla encendida, la Raspberry Pi y el dispositivo TTGO. El encendido del dispositivo se hace a través de un switch como se observa en la Fig. 1.3 y el correcto apagado del dispositivo se realiza mediante software, en el menú de inicio del S.O. Raspbian. Una vez se apaga la pantalla, se debe apagar la alimentación y retornar el switch al estado OFF.

Los periféricos externos como lo son el teclado y el mouse, se conectarán como indica el esquema de la Fig. 1.5, cada uno en un conector USB distinto



Figura 3.1: Prototipo final de la estación terrena.

en la tarjeta Raspberry Pi, con el fin de poder navegar más cómodamente en el sistema operativo y los aplicativos de la estación terrena. No obstante, mediante programación, se podría tener la posibilidad de activar el modo touch de la pantalla para utilizarla directamente sin estos periféricos (se deja a consideración del usuario).

3.3. Funcionamiento

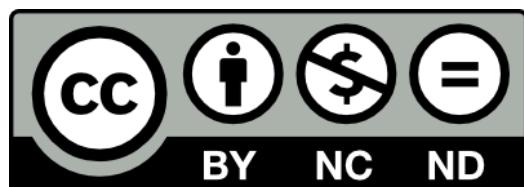
Una vez el usuario realizó todas las conexiones adecuadas y ha ubicado los elementos como se indican en las Fig. 1.1, 1.2, 1.4 y 1.5, podrá visualizar las mediciones en tiempo real como se detalla en la Fig. 3.2.



Figura 3.2: 4 vistas de la aplicación de software en pantalla de la estación terrena.

Apéndice A

Licencia



Este trabajo está bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives4.0 International License.

Apéndice B

Agradecimientos

- Fundación de Educación Superior San José.
- Oficina de Investigación e Innovación.
- Semilleros GITI: Francisco Rojas, Carol Gómez, Pedro Mojica, Rodney Córdoba.
- M.Sc. Ing. Jonathan Steven Vargas Cañón.
- M.Sc. Ing. Jhonatan Paolo Tovar Soto.