



Manual Técnico Hardware RACIMO Aire

CONTRATO DE FINANCIAMIENTO DE RECUPERACIÓN
CONTINGENTE No. FP44842-423-2017 CELEBRADO ENTRE
FIDUCIARIA LA PREVISORA S.A. –FIDUPREVISORA S.A.
ACTUANDO COMO VOCERA Y ADMINISTRADORA DEL
FONDO NACIONAL DE FINANCIAMIENTO PARA LA CIENCIA,
LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN, FONDO FRANCISCO
JOSÉ DE CALDAS, MULTIPROCESOS SIG S.A.S., MUNICIPIO
DE FLORIDABLANCA, ÁREA METROPOLITANA DE
BUCARAMANGA Y EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.



Gobierno
de Colombia



Universidad
Industrial de
Santander



ALCALDIA DE
BUCARAMANGA
Municipio de Bucaramanga



Construcción Social,
Transparencia y Dignidad



Índice general

Índice general	1
Índice de figuras	1
Proceso de armado de la estación	2
Descripción.	3
Instalación Raspbian	12
Descripción	13
Descarga.	13
Creación unidad de arranque.	14
Configuración de red WiFi.	18
Instalación Aplicación.	20
Configuración de estación.	22
Configuración de <i>id</i> de la estación y muestreo	23
Configuración de arranque de aplicación.	27
Recomendaciones	27

Índice de figuras

1.	Piezas para asegurar los elementos de la estación	3
2.	Primera parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire	4
3.	Segunda parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire	5
4.	Tercera parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire	6
5.	Cuarta parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire	7
6.	Quinta parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire	8
7.	Sexta parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire	9
8.	Séptima parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire	11
9.	Conector y forma de conexión para los cables de los sensores externos. Se observa el ejemplo para el PMS1003.	12
10.	Conector y forma de conexión para los cables de la pantalla táctil. El orden de los colores se especifica teniendo en cuenta los indicadores presentes en la placa, VCC corresponde al color rojo	12
11.	Métodos de Instalación de Rasbian.	13
12.	Opciones de descarga de Raspbian	14
13.	Selección de sistema operativo en uso.	15
14.	Aplicación Etcher en Linux.	16
15.	Instalación Etcher en Windows.	17
16.	Aplicación Etcher en Windows.	18
17.	Comando para acceder al archivo interface.	19
18.	Archivo Interfaces en editor nano.	20
19.	Ejemplo de configuración red privada	20
20.	Carpeta con los archivos descargados en la dirección correspondiente.	21
21.	Comandos en terminal	22
22.	<i>Ejemplo de terminal para abrir archivos de configuración.</i>	24
23.	<i>Archivo JSON para configurar id de la estación.</i>	25
24.	<i>Archivo de configuración de tiempo de muestreo.</i>	26
25.	<i>Archivo crontab modificado.</i>	27

Proceso de armado de la estación

Descripción.

A Continuación se describe al detalle como se arma la estación RACIMO Aire. Se recomienda seguir los pasos detalladamente sin saltarse la línea del proceso.

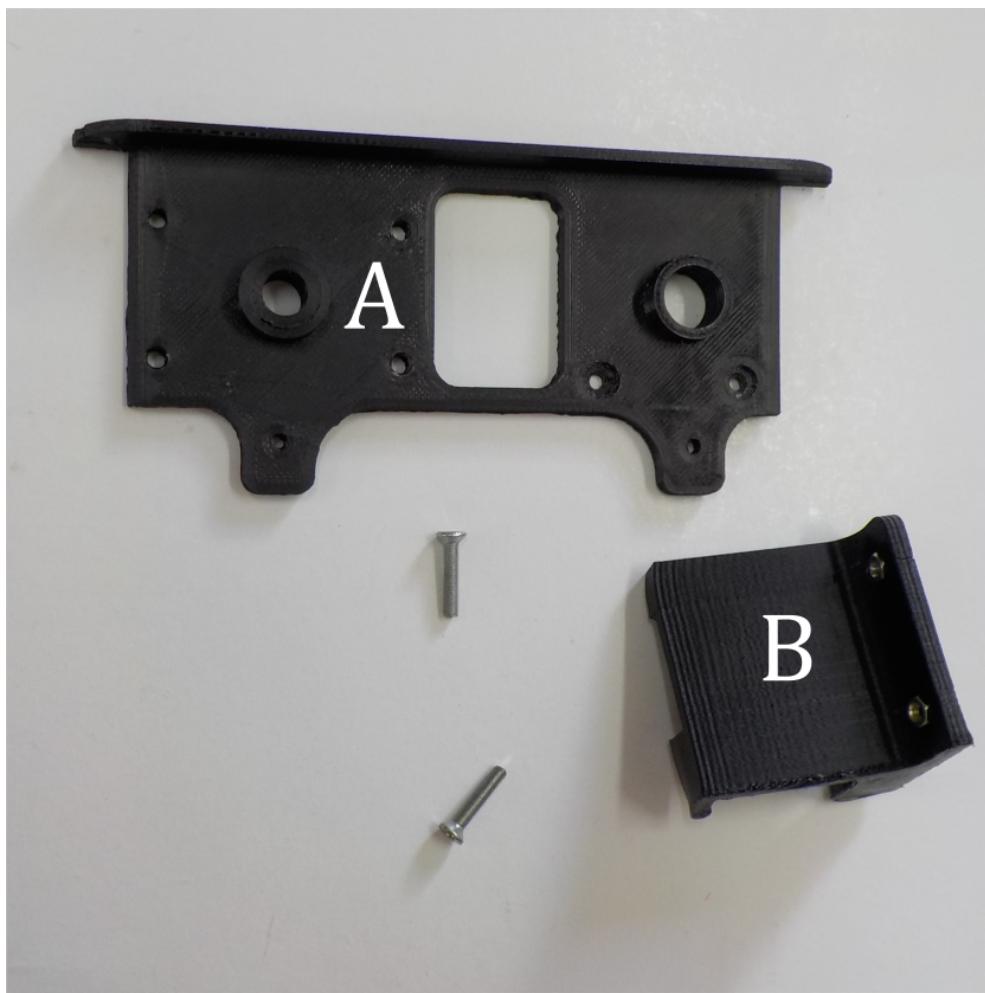


Figura 1: Piezas para asegurar los elementos de la estación

Se muestran las bases **A** y **B**, junto con sus tornillos. Estas piezas se usan para asegurar los elementos a la caja de la estación.

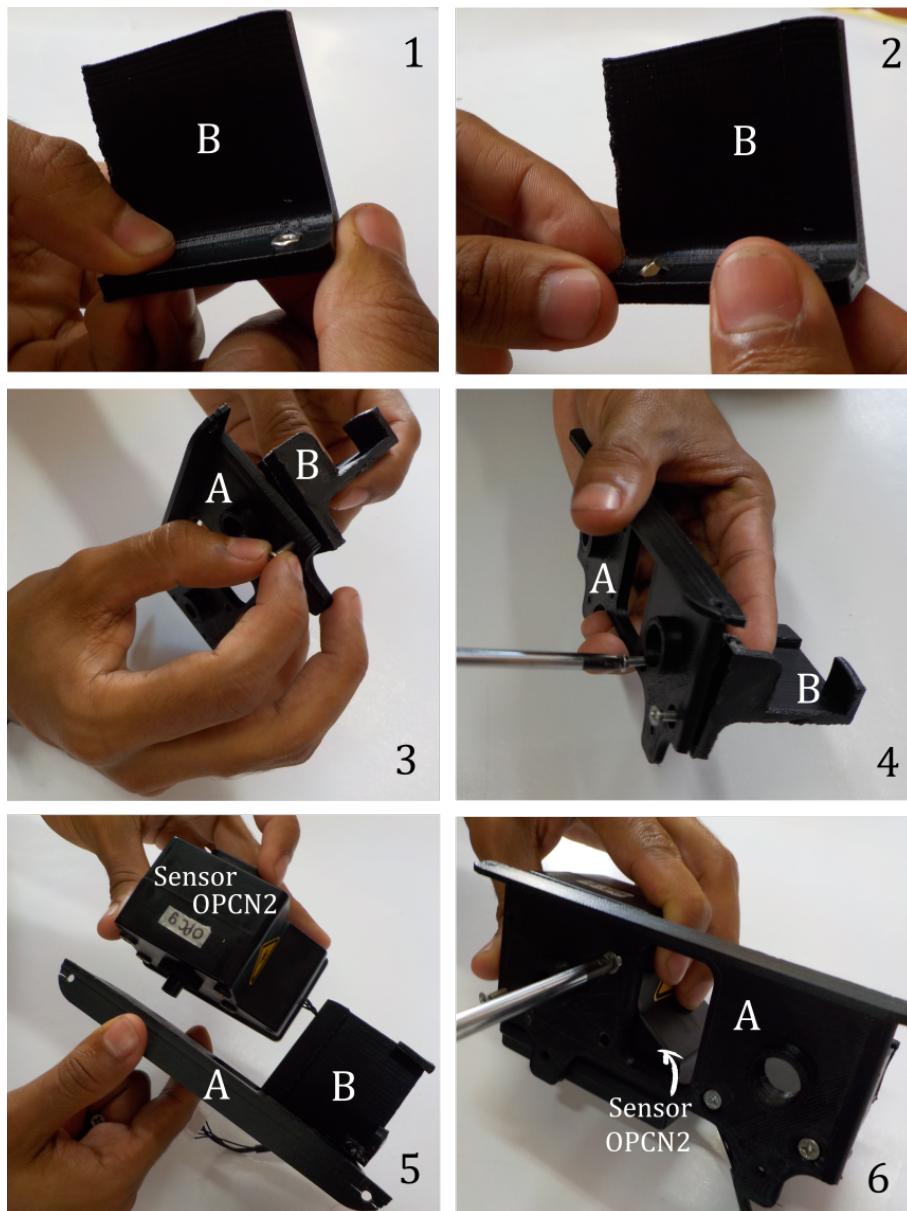


Figura 2: Primera parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire

1. Inserte y ajuste la tuerca en el hueco derecho de la base **B**.
2. Inserte y ajuste la tuerca en el hueco izquierdo de la base **B**.
3. Con tornillo ajuste las piezas **A** y **B**.
4. Atornille las bases **A** y **B**.
5. Una vez ajustado el paso 4, poner el sensor *OPC N2*.
6. Se atornilla el sensor que quede justo.

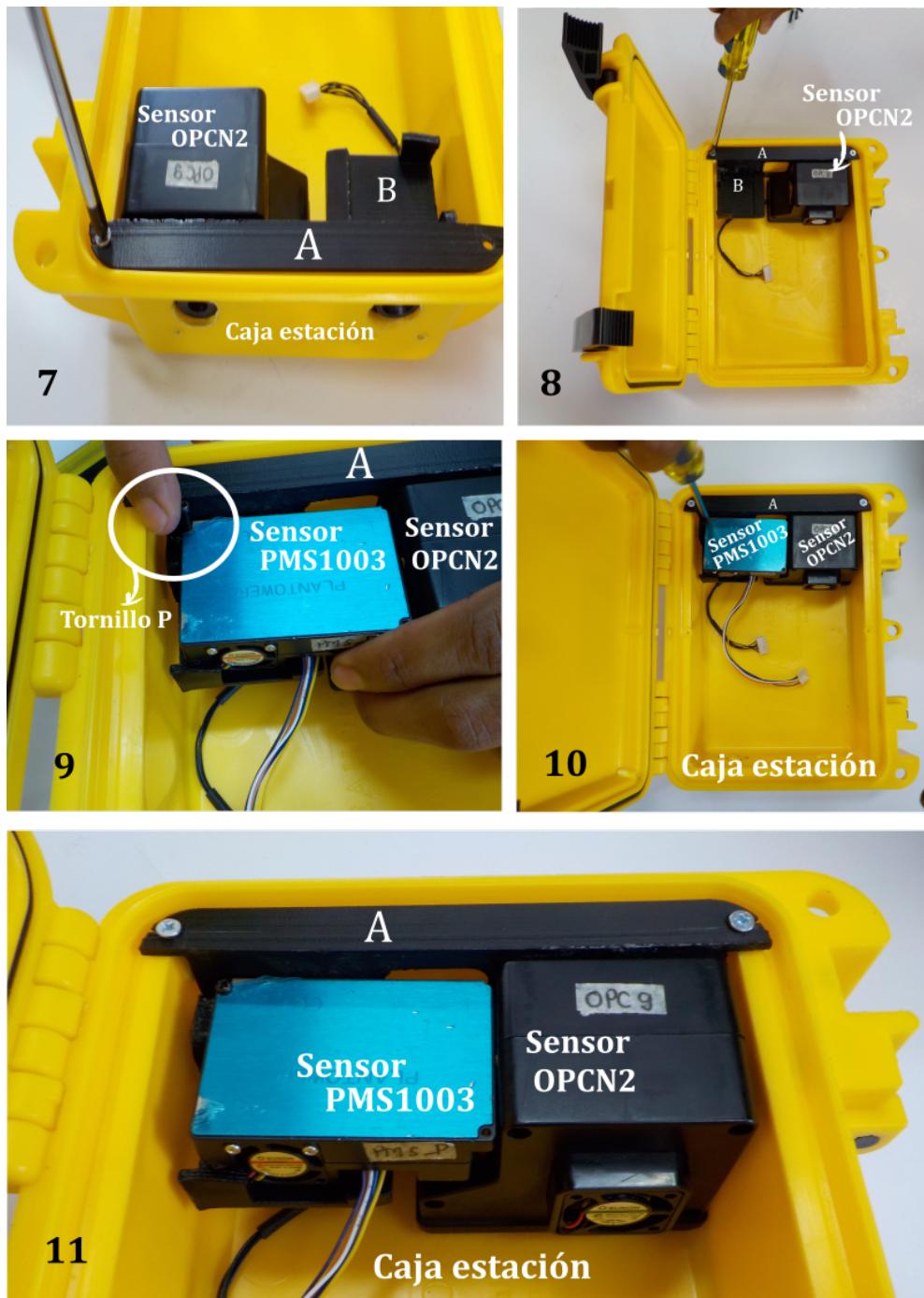


Figura 3: Segunda parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire

7. Se ajusta con tornillo la base **A** a la caja de la estación.
8. Se atornilla ambos lados de la base **A** a la estación.
9. Se posiciona el sensor *PMS 1003* como se muestra en la imagen, de tal manera que ajuste con el orificio de lado izquierdo.

10. Se atornilla el sensor a la base de tal manera que se afirme a ella.
11. Este debería ser el resultado de la instalación del sensor *PMS 1003, OPC N2* en la caja de la estación.

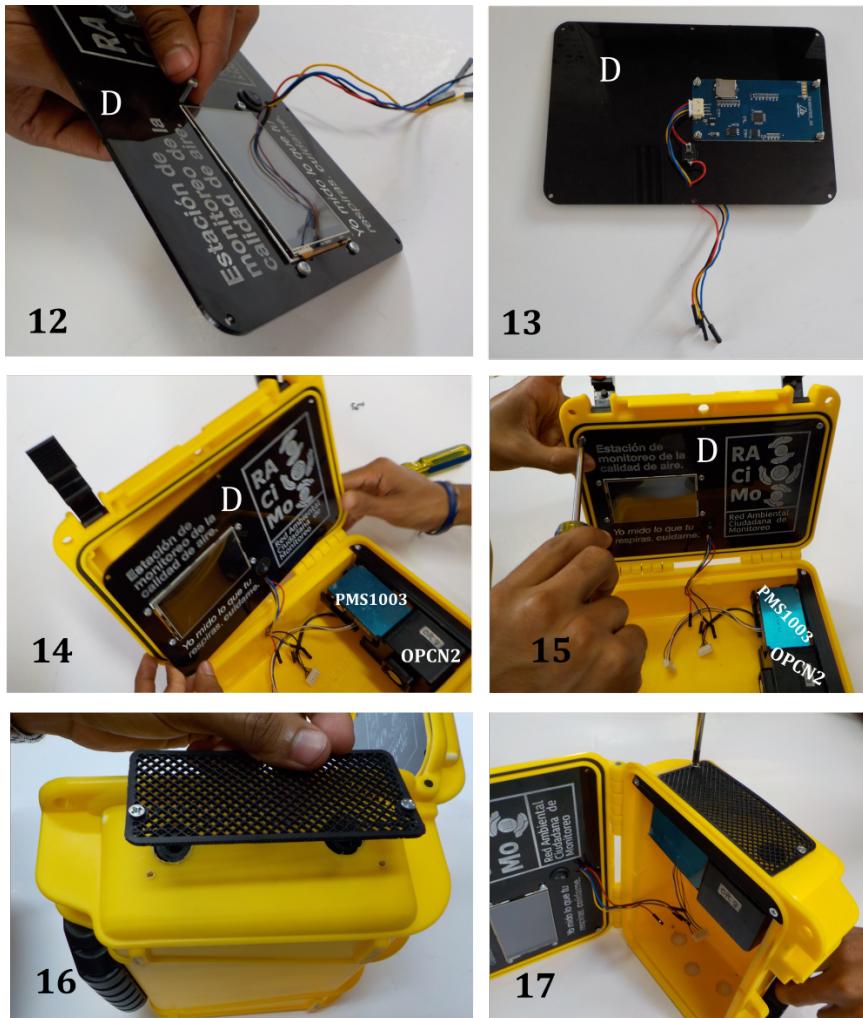


Figura 4: Tercera parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire

12. Se insertan los tornillos en la carátula de RACIMO aire, pieza **D** como se muestra en la figura.
13. Se atornilla la pantalla táctil *Nextion* a la pieza **D**.
14. Se inserta la carátula **D** en la caja de la estación, como se muestra en la imagen.
15. Se atornilla la pieza **D** en la caja de la estación.
16. Se posiciona la rejilla de ventilación en la parte lateral de la estación, como se muestra en la figura.

17. Se atornilla la rejilla como se muestra en la figura.

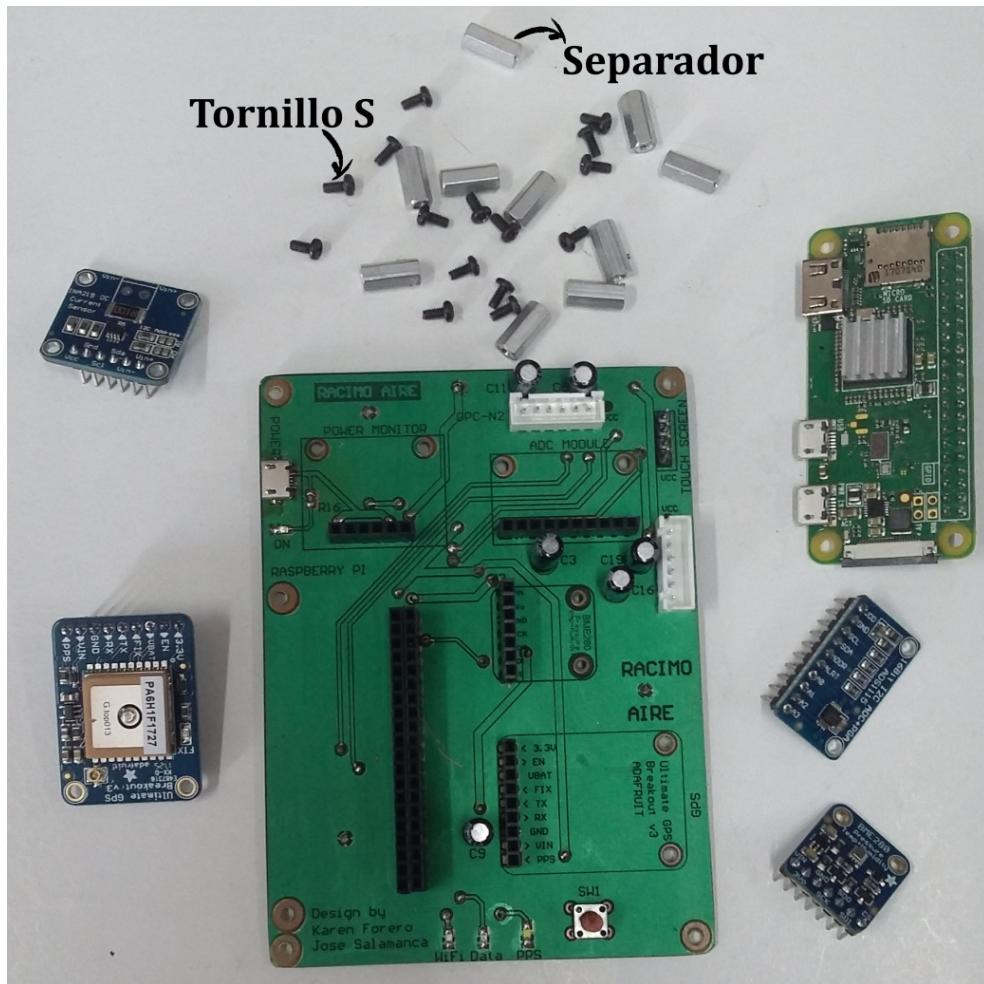


Figura 5: Cuarta parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire

En la Figura anterior se observan las partes de la placa de RACIMO Aire. Esta tarjeta está diseñada por módulos, los cuales cumplen un papel específico en el funcionamiento de la estación.

La tarjeta se compone principalmente de una Raspberry pi Zero, un ADC (analog to digital converter) ADS1115, un sensor BME280 (sensor de temperatura, humedad y presión), sensor INA219 (sensor de voltaje, corriente), un GPS Ultimate GPS de Adafruit.

Los tornillos se ajustan a cada sensor en cada uno de los extremos de los sensores. De esta manera se puede proceder al armado de la tarjeta.

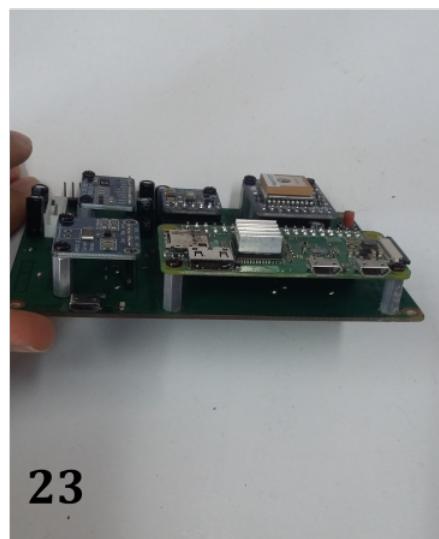
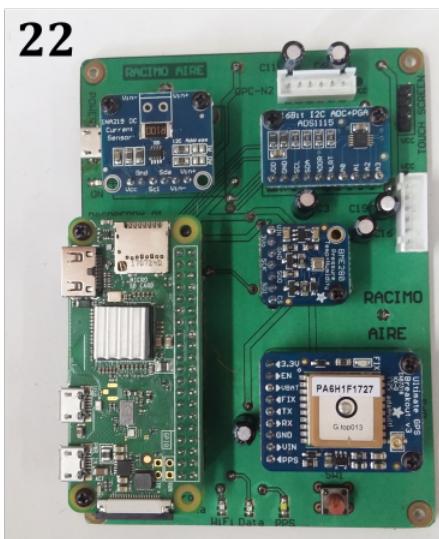
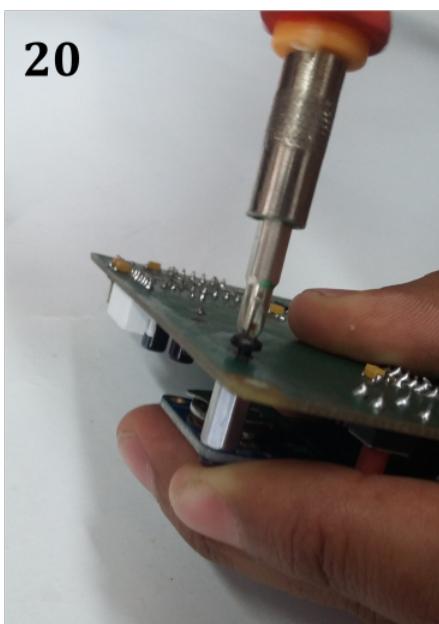
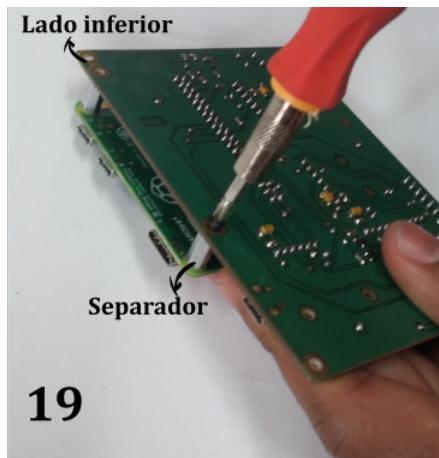


Figura 6: Quinta parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire

18. Se atornilla la Raspberry pi zero en el lado superior de la tarjeta como se muestra en la figura.
19. Se ajusta por el lado inferior teniendo en cuenta el separador que es necesario.
20. Se ajusta el sensor de GPS en ambos lados del sensor.
21. Se asegura que el sensor de GPS se ajusta y quede fijo.
22. Se aseguran los demás sensores a la tarjeta.
23. Se dejan los sensores de tal manera que se muestren como en la figura.

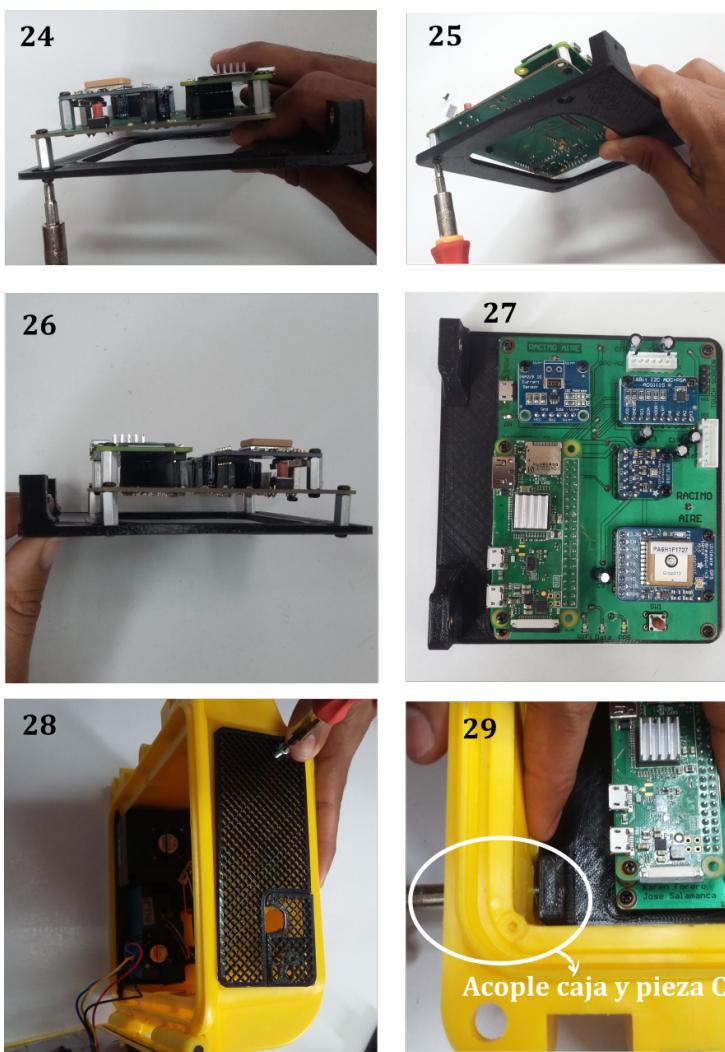


Figura 7: Sexta parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire

24. Se atornilla la tarjeta a la base que se ajusta en la caja de la estación.
25. Los tornillos y la separación se ajustan a la base.

26. Los cuatro tornillos y sus separación deben quedar como muestra la figura.
27. La tarjeta y la base deben quedar de la manera en la que se muestra la figura.
28. Se asegura la rejilla de ventilación en el lado que hace falta, además se atornilla en los orificios correspondientes.
29. Se acopla la base a la caja de la estación. Con los tornillos correspondientes.

Recuerde verificar los pasos uno por uno para evitar errores posteriores.

30. Asegure la rejilla de ventilación con tornillo. La tarjeta debe estar ya ajustada en el interior de la caja.
31. De los cables conductores (rojo, azul, amarillo y negro) que salen por el pequeño orificio de la carátula de la estación conectar en la tarjeta de racimo, la forma de conexión correcta se muestra en la Figura 10.
32. Hacer la conexión de los sensores en el pin correspondiente, mostrado en la figura.
33. Los conectores deben tener la disposición mostrada en la figura.
34. Las conexiones y los cables no deben quedar enredados y se deben situar de la manera en como se muestra en la figura.

El orden de la conexión de los sensores se muestra en la Figura 9. Así mismo el orden de la conexión de la pantalla se muestra en la Figura 10

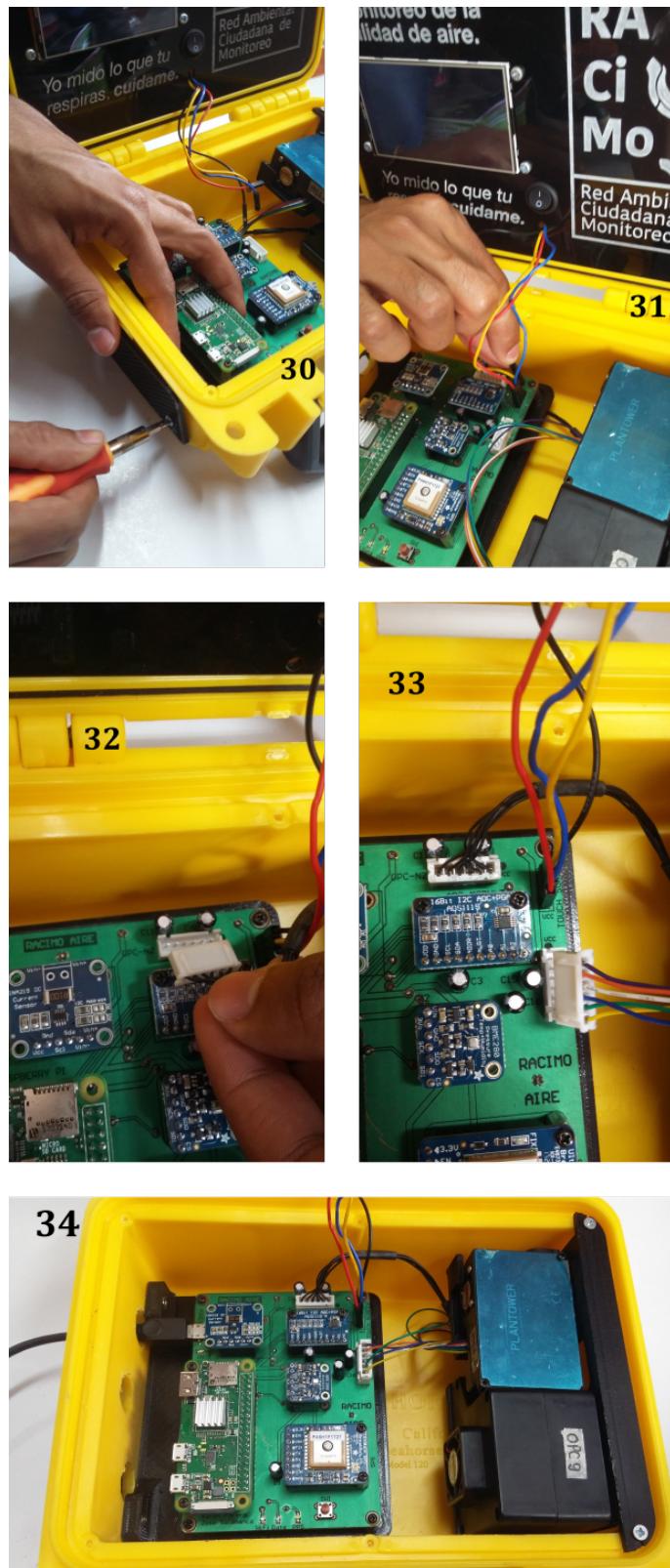


Figura 8: Séptima parte del proceso de armado de la estación RACIMO Aire

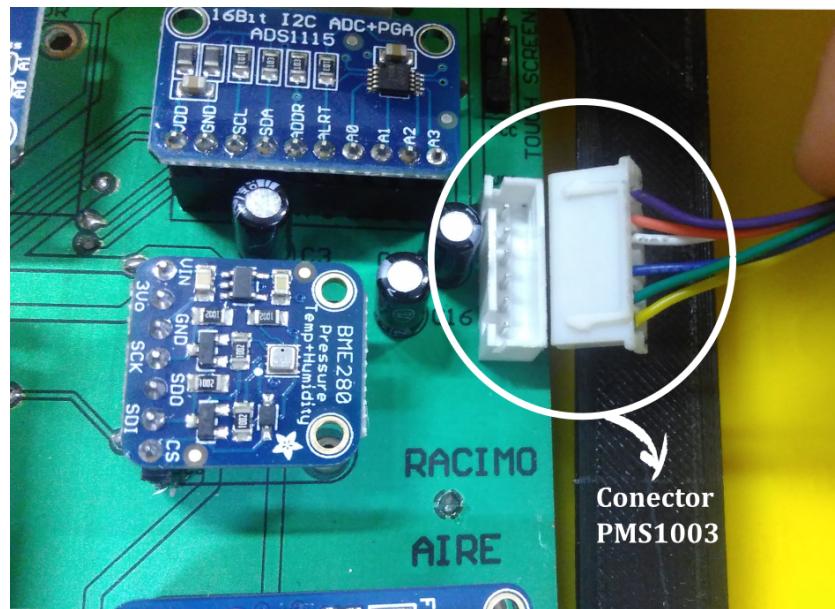


Figura 9: Conector y forma de conexión para los cables de los sensores externos. Se observa el ejemplo para el PMS1003.

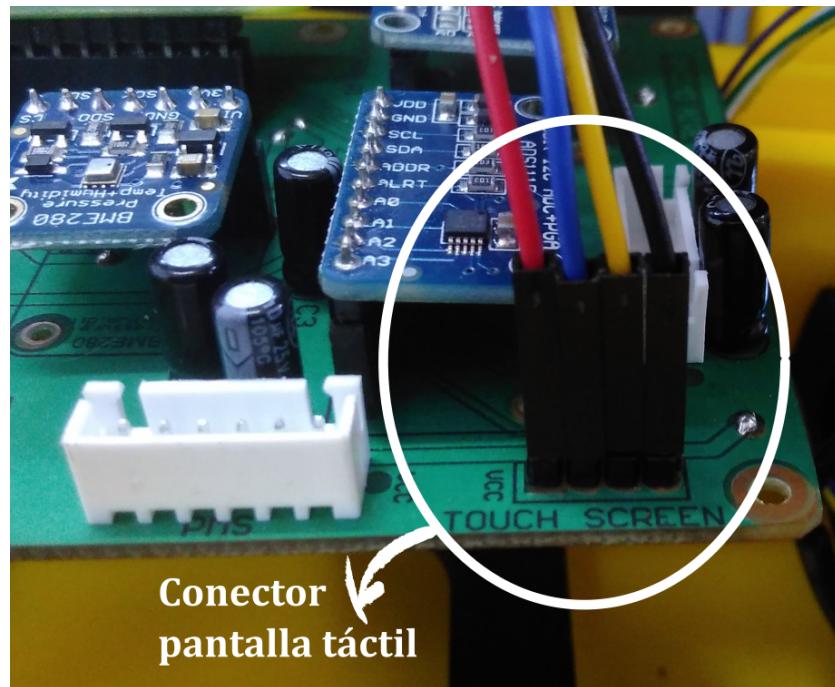


Figura 10: Conector y forma de conexión para los cables de la pantalla táctil. El orden de los colores se especifica teniendo en cuenta los indicadores presentes en la placa, VCC corresponde al color rojo

Instalación Raspbian

Descripción.

Raspbian es un sistema operativo GNU/Linux basado en Debian, fue desarrollado en 2012 con propósito de la enseñanza de la informática en las diferentes SBC (Single Board Computer) de Raspberry Pi. A continuación se muestra una guía detallada de instalación del sistema operativo, es válido aclarar que las versiones que se utilizan en este manual son las actualizadas a la fecha.

Descarga.

El sistema operativo Raspbian se puede descargar en el sitio web de Rasberry Pi dando clic *aquí*. En esta dirección se encontrará la versión estable más reciente. Una vez estemos en esta dirección podremos observar las opciones mostradas en la Figura 1.1. En esta guía vamos a escoger la opción de la derecha *Raspbian*, para ello damos clic en el recuadro indicado con la flecha, este nos dará acceso a la página de descarga directa.

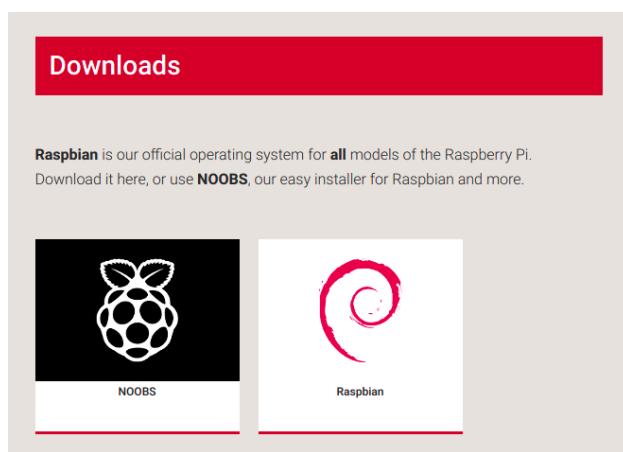


Figura 11: Métodos de Instalación de Raspbian.

Una vez en seleccionado podemos visualizar las siguientes opciones de descarga mostradas en la Figura 1.2, se recomienda la versión de *Desktop* o la versión de *Desktop with recommended software*, sin embargo no recomendamos la versión Lite para hacer las tareas posteriores menos laboriosas.

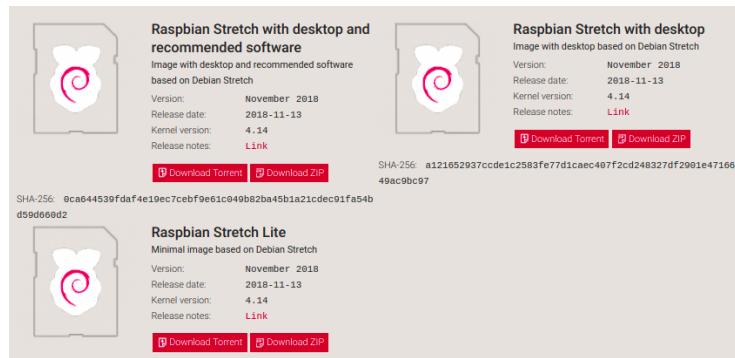


Figura 12: Opciones de descarga de Raspbian

Una vez escogida la opción damos clic en el botón [Download ZIP](#) esto descargará un archivo .zip que contiene el sistema operativo, este archivo por lo general tiene como nombre la fecha de la última actualización y la versión correspondiente y su extensión es *.img*.

También es necesario tener un creador de memorias SD "*booteable*"¹ o discos de arranque, por lo general los sistemas operativos GNU/Linux vienen con un alguno por defecto, sin embargo para hacerlo de manera general y concreta utilizaremos la herramienta recomendada por Raspberry Pi que es *Etcher*, este es un creador de tarjeta SD o USB de arranque o booteable de manera fácil, rápida y segura, su descarga se hace en la página del fabricante que se encuentra *aquí*.

Una vez en la página se selecciona el sistema operativo, esto se hace en caso tal que no se detecte automáticamente, con el botón [Download for Linux x64](#), se elige el sistema operativo en cual se tiene activa la sesión (o en cual se quiera ejecutar el programa), entre las opciones que se muestran a continuación:

Luego de seleccionar el sistema operativo correspondiente se descarga el archivo dando clic en el mismo botón anterior.

Creación unidad de arranque.

Una vez se tienen descargados los archivos mostrados en la sección inmediatamente anterior procedemos a crear la tarjeta SD booteable o de arranque, para ello tenemos que hacer la instalación de Etcher, esto depende del sistema operativo en el que se encuentre, a continuación mostraremos como es el proceso para Windows 10 y cualquier distribución GNU/Linux.

Se recomienda que la unidad SD sea de clase 10 y con capacidad de 8GB o superior.² Así mismo también se recomienda formatear la unidad previo a la instalación.

¹Del inglés To boot (to boot up), hace referencia a la unidad de memoria desde donde es posible iniciar un sistema operativo. Generalmente USB booteable o SD booteable

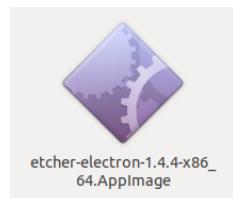
²Clase 10 se refiere a que permite una velocidad de 10Mb/s, lo cual es óptimo para estas aplicaciones.

[Etcher for Linux x86 \(32-bit\) \(AppImage\)](#)[Etcher for Windows x64 \(64-bit\) \(Installer\)](#)[Etcher for Windows x64 \(64-bit\) \(Portable\)](#)[Etcher for Windows x86 \(32-bit\) \(Installer\)](#)[Etcher for Windows x86 \(32-bit\) \(Portable\)](#)[Etcher for macOS](#)

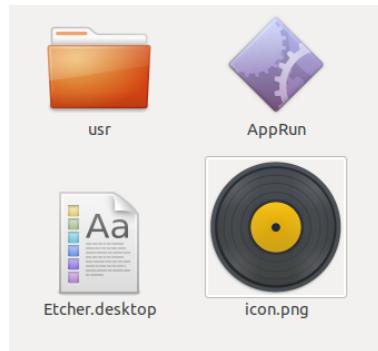
Figura 13: Selección de sistema operativo en uso.

En Linux (Ubuntu 18).

En principio se debe extraer .zip que se descargó, una vez hecho esto se debe obtener el siguiente archivo:



Dando doble clic sobre este archivo se nos abrirá una carpeta llamada AppImage que contiene los siguientes archivos:



Aquí damos doble clic en *AppRun* para que se abra la aplicación.

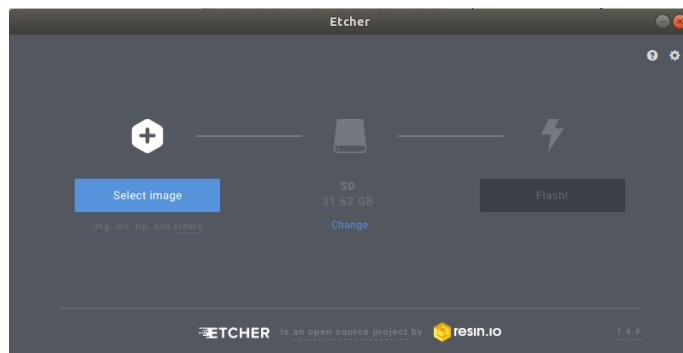
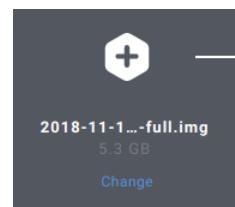


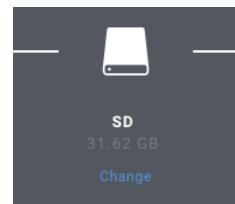
Figura 14: Aplicación Etcher en Linux.

Posteriormente se deben seguir los siguientes pasos:

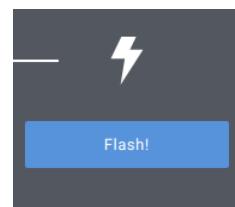
- Seleccionar la distribución de Raspbian descargada. (Botón "Select image").



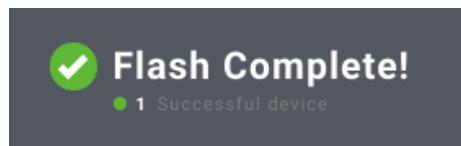
- Seleccionar la unidad SD en la que se desea crear la unidad de arranque.



- Clic en flash para que comience el proceso.



Terminados los pasos anteriores aparecerá una ventana emergente que pide la confirmación de la contraseña del usuario, ingrese la contraseña para poder comenzar el proceso. Posteriormente, una vez terminado el proceso y se observa el aviso y notificación de que está completo:



Es seguro retirar la unidad SD. Esta ya está disponible para el uso en una tarjeta Raspberry Pi.

En Windows 10.

Si se está trabajando bajo sistema operativo de Windows entonces su descarga en el paso anterior debió haber sido un archivo con extensión .exe, por lo tanto hay que seguir los pasos descritos a continuación:

Doble clic en el archivo .exe y se nos abrirá la ventana de instalación similar a esta:

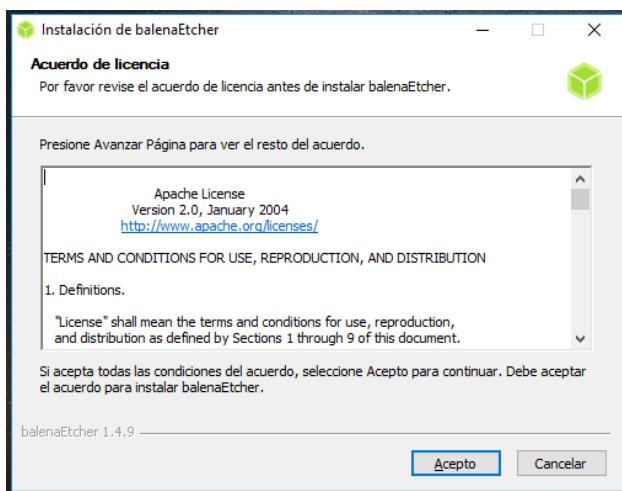


Figura 15: Instalación Etcher en Windows.

Con clic en aceptar y esperando a que se termine el proceso, el programa queda instalado. La ventana de Etcher se abre automáticamente similar a la siguiente:

Se selecciona con clic la opción "Select image" para escoger el archivo de raspbian que se desea utilizar, luego se selecciona con clic en 'Select device' el dispositivo (la tarjeta SD) que se destinó para este proceso (previamente formateada preferiblemente), y por último con clic en "Flash" comienza el proceso.

Una vez finalizado el proceso es seguro retirar la el dispositivo, el cual ya está disponible para su uso.

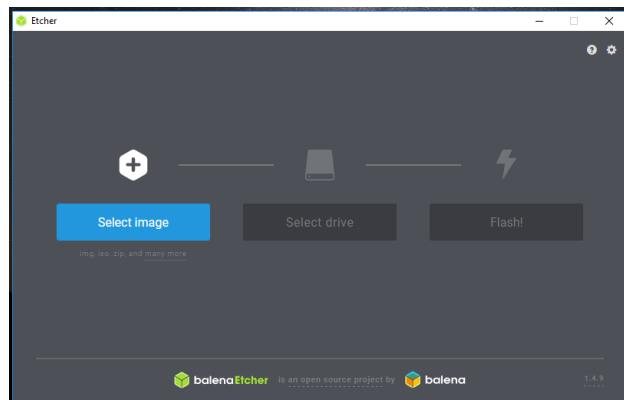


Figura 16: Aplicación Etcher en Windows.

En caso de problemas en el proceso se recomienda visitar las páginas de guías de instalación de Rasberry Pi [aquí](#) y de Etcher [aquí](#).

Configuración de red WiFi.

Con el sistema operativo instalado en la memoria SD y corriendo en la Raspberry Pi, se procede a hacer la configuración del internet.

Existen 3 tipos diferentes de redes WiFi a las que nos podemos conectar, red privada, red pública y red oculta. A continuación mostraremos como es la configuración para cada una de estas redes:

1. **Red Privada:** Para esta configuración es necesario conocer el nombre de la red y la contraseña.

Abrimos una terminal linux utilizando las teclas *Ctrl + Alt + T* y escribimos el siguiente comando y pulsamos *Enter*:

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

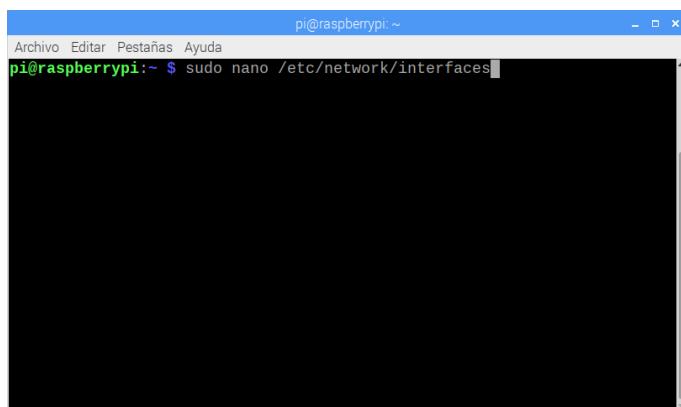
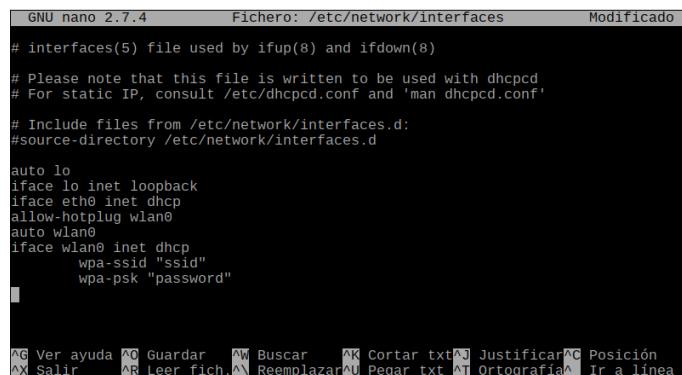


Figura 17: Comando para acceder al archivo interface.

Posteriormente se nos abrirá en la terminal un archivo de texto con el editor nano, que se ve muy similar al mostrado a continuación, en caso tal de no tener algunas líneas recomendamos las ingrese de tal manera que quede así:



```
GNU nano 2.7.4      Fichero: /etc/network/interfaces      Modificado
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
# Please note that this file is written to be used with dhcpcd
# For static IP, consult /etc/dhcpcd.conf and 'man dhcpcd.conf'
# Include files from /etc/network/interfaces.d:
#source-directory /etc/network/interfaces.d

auto lo
iface lo inet loopback
iface eth0 inet dhcp
allow-hotplug wlan0
auto wlan0
iface wlan0 inet dhcp
    wpa-ssid "ssid"
    wpa-psk "password"

[G Ver ayuda ^O Guardar ^W Buscar ^K Cortar txt^A Justificar^C Posición
^X Salir ^R Leer fich.^U Reemplazar^U Pegar txt ^I Ortografía^L Ir a línea
```

Figura 18: Archivo Interfaces en editor nano.

Para poder acceder a la red WiFi tenemos que modificar las últimas líneas reemplazando "*ssid*" por el nombre de la red y "*password*" por la contraseña de la red. Por ejemplo:

```
wpa-ssid "PRUEBA"
wpa-psk "12345678"
```

Figura 19: Ejemplo de configuración red privada

Con los comandos *Ctrl + X* y luego *Y* para guardar y retornar.
Hecho esto reiniciamos la tarjeta con el comando:

```
sudo reboot
```

Al iniciar nuestra tarjeta ya tendrá conexión disponible.

Instalación Aplicación.

Para poder obtener los archivos de instalación de la aplicación se contacta con nuestro servicio técnico **POR DEFINIR**.

Se descargan los archivos y se copian a la carpeta principal `/home/pi`.

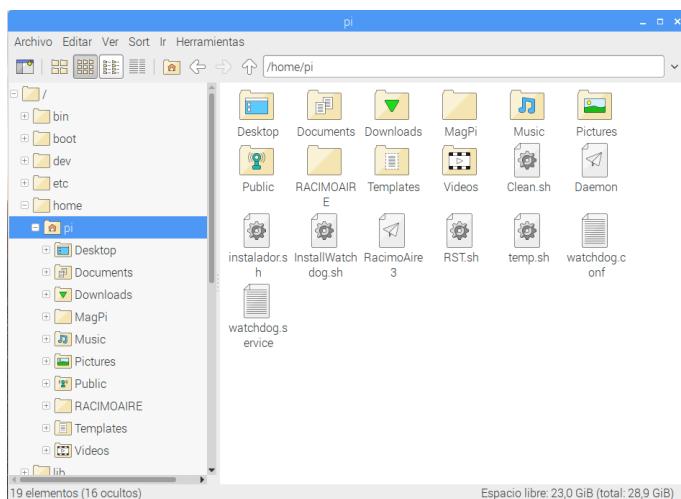
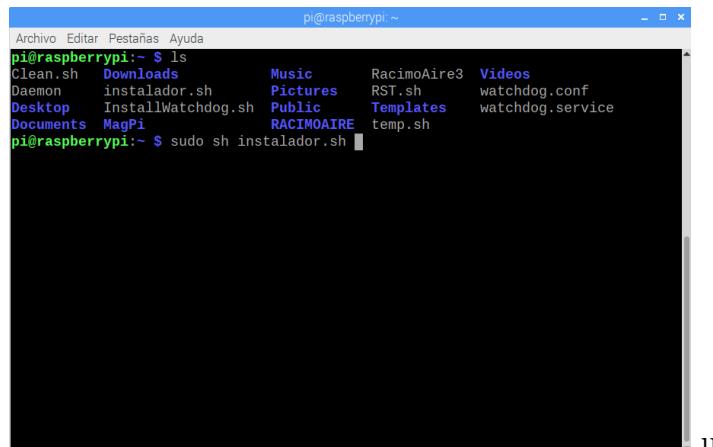


Figura 20: Carpeta con los archivos descargados en la dirección correspondiente.

Posteriormente se abre una terminal `Ctrl + Alt + T` y se escribe `ls` y enter para poder ver los archivos que están en la ubicación mencionada anteriormente, y se ejecuta el archivo con extensión `.sh` como se puede apreciar a continuación:



```
Archivo Editar Pestañas Ayuda
pi@raspberrypi:~ $ ls
Clean.sh  Downloads      Music      RacimoAire3  Videos
Daemon    instalador.sh  Pictures   RST.sh     watchdog.conf
Desktop   InstallWatchdog.sh  Public    Templates  watchdog.service
Documents MagPi        RACIMOaire temp.sh
pi@raspberrypi:~ $ sudo sh instalador.sh
```

Figura 21: Comandos en terminal

Pulsando la tecla enter podremos iniciar el proceso de instalación de la aplicación, este incluye una actualización del sistema junto con la descarga paquetes necesarios para cada instalación.

Una vez terminado el proceso aparecerá un aviso de que se ha culminado, posteriormente se puede reiniciar la tarjeta y la aplicación quedará correctamente instalada.

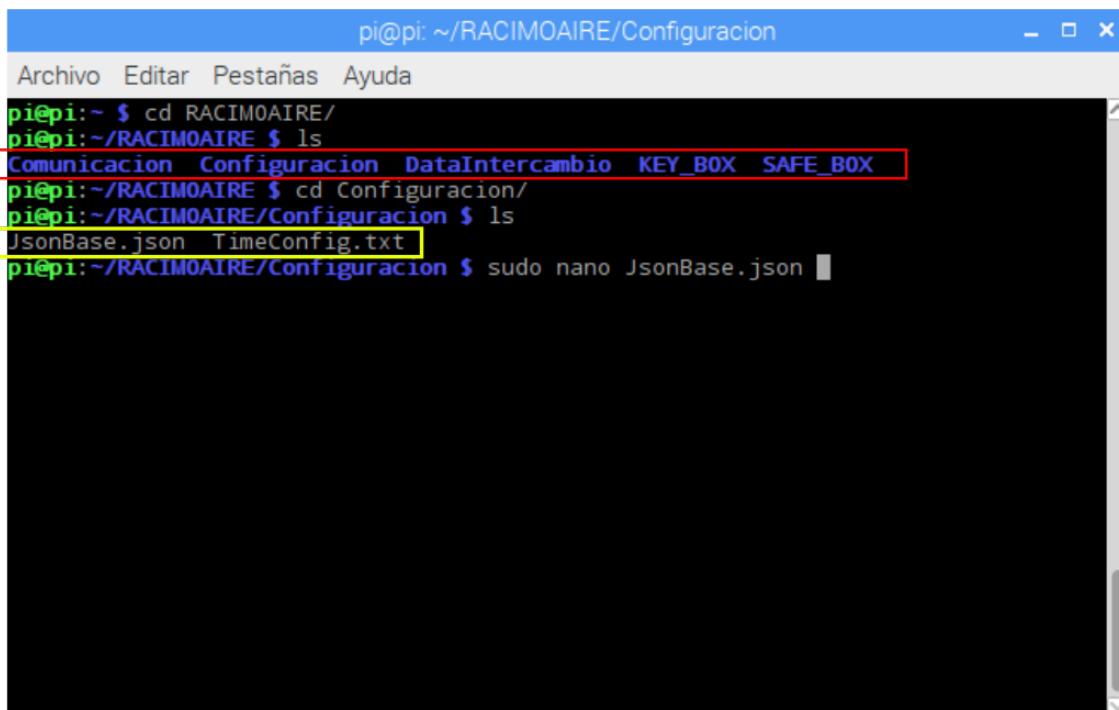
Configuración de estación.

En cada estación se deben modificar los archivos de configurar, a continuación se muestra como configurar estos archivos:

Configuración de *id* de la estación y muestreo.

Existen dos archivos que se deben configurar para cada estación, el primero es un archivo JSON que contiene la *id* de la estación (esta debe estar registrada en el servidor) y el segundo un archivo para configurar el tiempo de muestreo que por defecto es de una muestra por cada hora, aunque puede llegar a ser incluso de 12 muestras cada hora o si se prefiere mucho menos.

Para modificar los archivos se debe iniciar la estación y esperar a que se despliegue la ventana principal del sistema operativo, en seguida se abre la terminal con *Ctrl + Alt + T*, la terminal por defecto se abre en “/home/pi” de allí debemos ingresar a “RACIMOaire” utilizando el comando cd, lo que se encuentra al interior de la carpeta “RACIMOaire” se puede observar en el recuadro rojo de la Figura 22, particularmente nos interesa la que contiene la carpeta “Configuracion”, en el interior vamos a observar los dos archivos de configuración “JsonBase.json” y “TimeConfig.txt”, en ellos se modifica la *id* y el tiempo de muestreo respectivamente.



The screenshot shows a terminal window titled "pi@pi: ~/RACIMOIRE/Configuracion". The window contains the following text:

```
pi@pi: ~ cd RACIMOIRE/
pi@pi:~/RACIMOIRE $ ls
Comunicacion Configuracion DataIntercambio KEY_BOX SAFE_BOX
pi@pi:~/RACIMOIRE $ cd Configuracion/
pi@pi:~/RACIMOIRE/Configuracion $ ls
JsonBase.json TimeConfig.txt
pi@pi:~/RACIMOIRE/Configuracion $ sudo nano JsonBase.json
```

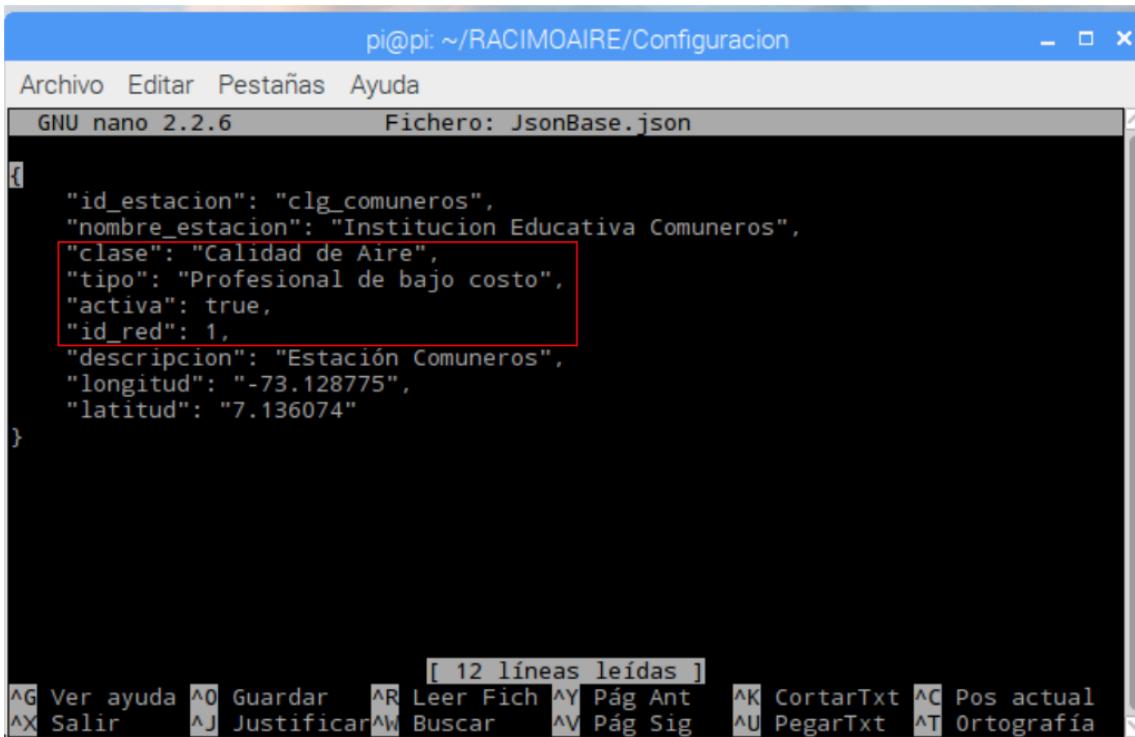
A red box highlights the directory path "Comunicacion Configuracion DataIntercambio KEY_BOX SAFE_BOX". A yellow box highlights the file "JsonBase.json".

Figura 22: *Ejemplo de terminal para abrir archivos de configuración.*

Se comenzara editando el archivo “JsonBase.json”, para esto se digita el siguiente comando:

```
sudo nano JsonBase.json
```

En la Figura 23 se encuentra un ejemplo de un archivo JSON y corresponde al de la Institución Educativa Comuneros, allí se puede observar el formato del archivo, dicho formato no se puede alterar, en el interior del cuadro rojo se encuentran los parámetros que todas las estaciones tienen iguales, por el contrario los parámetros que no están en el recuadro rojo son distintos para cada estación, se debe tener en cuenta que “id_estacion” debe estar registrado en el servidor de RACIMOIRE para que las mediciones se desplieguen en el aplicativo WEB.



```

pi@pi: ~/RACIMOaire/Configuracion
Archivo Editar Pestañas Ayuda
GNU nano 2.2.6 Fichero: JsonBase.json

{
    "id_estacion": "clg_comuneros",
    "nombre_estacion": "Institucion Educativa Comuneros",
    "clase": "Calidad de Aire",
    "tipo": "Profesional de bajo costo",
    "activa": true,
    "id_red": 1,
    "descripcion": "Estación Comuneros",
    "longitud": "-73.128775",
    "latitud": "7.136074"
}

[ 12 líneas leídas ]
^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer Fich ^Y Pág Ant ^K CortarTxt ^C Pos actual
^X Salir ^J Justificar ^W Buscar ^V Pág Sig ^U PegarTxt ^T Ortografía

```

Figura 23: Archivo JSON para configurar id de la estación.

Para guardar los cambios realizados se deben presionar *Ctrl + o* (guarda los datos) y enseguida *Ctrl + x* (cierra el archivo), ejecutados estos comandos estará nuevamente en la terminal, enseguida se prosigue a editar el archivo de tiempo de muestreo, para esto debemos escribir el siguiente comando y presionar “enter”:

```
sudo nano TimeConfig.txt
```

En la Figura 25 se puede observar lo que hay en el interior de este archivo, encerrado en rojo esta el numero de minutos de espera (en este caso son 15 minutos), en azul el numero de horas de espera y en amarillo el numero de días de espera. El tiempo de muestreo se da por la suma de estas espera (en este caso el tiempo de muestreo es de 15 minutos), al lado izquierdo del recuadro amarillo esta la hora de la ultima muestra tomada.

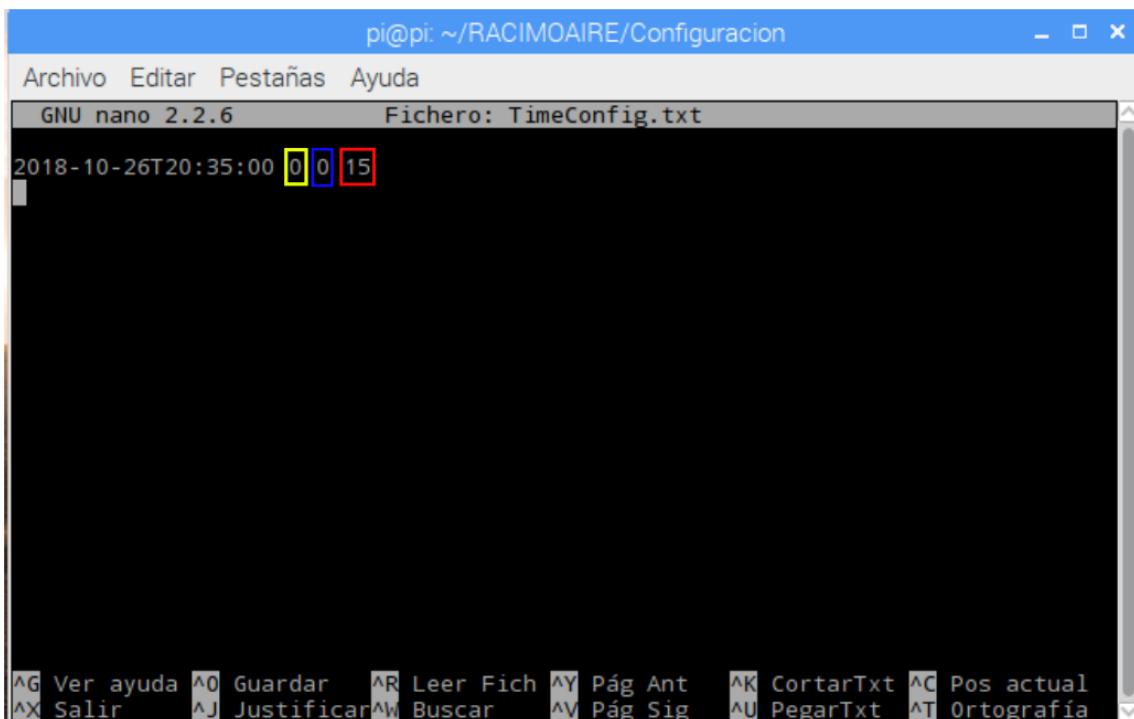


Figura 24: Archivo de configuración de tiempo de muestreo.

Para guardar los cambios realizados se deben presionar *Ctrl + o* (guarda los datos) y enseguida *Ctrl + x* (cierra el archivo), ejecutados estos comandos estará nuevamente en la terminal, enseguida se prosigue a editar el archivo de tiempo de muestreo, para esto debemos escribir el siguiente comando y presionar “enter”:

Finalmente se debe reiniciar la estación ejecutando:

```
sudo reboot now
```

Configuración de arranque de aplicación.

Una vez se desarrollan los pasos anteriores, se procede a configurar el arranque de la aplicación, la cual se hace con una aplicación que viene por defecto en el sistema operativo, *crontab*.

Para poder comenzar el arranque se tiene que seguir esta serie de pasos.

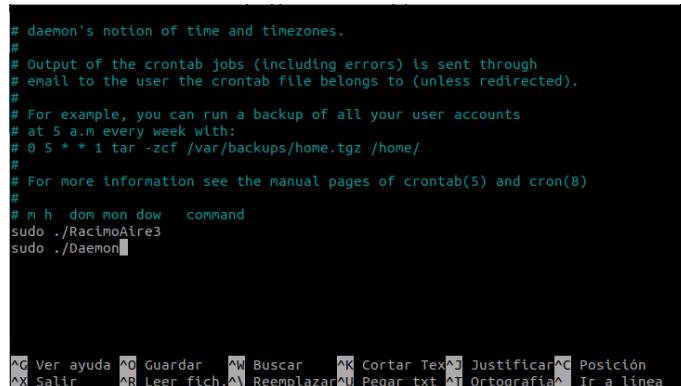
Abriendo la terminal con *Ctrl + Alt + T*, escribimos el siguiente comando:

```
sudo contrab -e
```

Posteriormente modificamos el archivo escribiendo las siguientes líneas:

```
sudo ./RacimoAire3
sudo ./Daemon
```

Como se puede apreciar en la siguiente imagen:



```
# daemon's notion of time and timezones.
#
# Output of the crontab jobs (including errors) is sent through
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected).
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow   command
sudo ./RacimoAire3
sudo ./Daemon
```

Figura 25: Archivo crontab modificado.

Recomendaciones

A continuación se presentan algunas recomendaciones importantes para el armado, instalación y manejo de la estación RACIMO Aire.

Los recuadros con el símbolo de precaución se usa para indicar información que puede resultar en lesiones personales o daños materiales si es ignorado.



Precaución: Se recomienda **no intentar destapar** los sensores de material particulado, debido a que esto puede causar quemaduras y lesiones irreversibles.

Para un correcto funcionamiento y por seguridad se recomienda no conectar este cargador a un punto de 220Vac, el cargador viene diseñado para conexión a 110Vac.

- **No intente sumergir la estación RACIMO Aire mientras este conectada, puede causar corto circuito y daños severos.**
- **No descarte la estación quemándola.** Haciéndolo puede ocasionar que ciertos componentes exploten repentinamente, provocando gran riesgo de incendios y lesiones personales.
- **Evite instalar la estación RACIMO Aire en áreas sujetas a temperaturas extremas.** Temperaturas muy bajas o muy altas pueden causar mal funcionamiento de la estación

- Evite instalar la estación RACIMO Aire en áreas sujetas a excesiva cantidad de humedad y polvo, pude causar daños permanentes en circuitos internos o errores en las mediciones.
- Evite instalar la estación RACIMO Aire en áreas sujetas a excesiva cantidad de humedad y polvo, pude causar daños permanentes en circuitos internos o errores en las mediciones.
- No deje caer la estación RACIMO Aire ni la someta a fuertes impactos, los daños pueden ser irreparables.
- No presione ni manipule los botones de la estación con algún objeto puntiagudo.
- Utilice un paño suave y seco para limpiar el exterior de la estación RACIMO Aire periódicamente.