



Manual de Usuario 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



Construcción Social,
Transparencia y Dignidad



Precauciones de Seguridad

Antes de usar la estación RACIMO Aire asegúrese de leer las precauciones de seguridad siguientes. Guarde este manual práctico para usarlo como referencia futura.



Precaución: Este símbolo se usa para indicar información que puede resultar en lesiones personales o daños materiales si es ignorado.

- No intente desarmar la estación RACIMO Aire, los elementos que se encuentran dentro son sensibles al tacto y pueden causar lesiones.
- No intente destapar los sensores de material particulado, esto puede causar quemaduras.
- 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.

En ningún caso los actores, ejecutores e investigadores del proyecto RACIMO Aire, serán responsables por daños especiales, colaterales, incidentes o consecuentes en relación o a causa de la compra o el uso de los dispositivos. Además los actores, ejecutores e investigadores del proyecto RACIMO Aire no serán responsables ante ningún reclamo de ninguna clase que pueda originarse contra el uso de estos dispositivos por cualquier otra parte.

Precauciones en la manipulación

- Antes de usar la estación RACIMO Aire por primera vez, asegúrese de energizarla (conectarla a la red eléctrica) con el cargador original.
- 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.
- No deje caer la estación RACIMO Aire ni la someta a fuertes impactos, los daños pueden ser irreparables.
- No trate de desarmar la estación RACIMO Aire sin instrucciones claras.
- 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.

Índice general

Índice general	3
1. Antes de Iniciar	3
Descripción estación RACIMO Aire	4
Uso de la estación RACIMO Aire	7
2. Configuraciones básicas de la estación	8
3. Preguntas frecuentes FAQ	12

1. Antes de Iniciar

Descripción estación RACIMO Aire

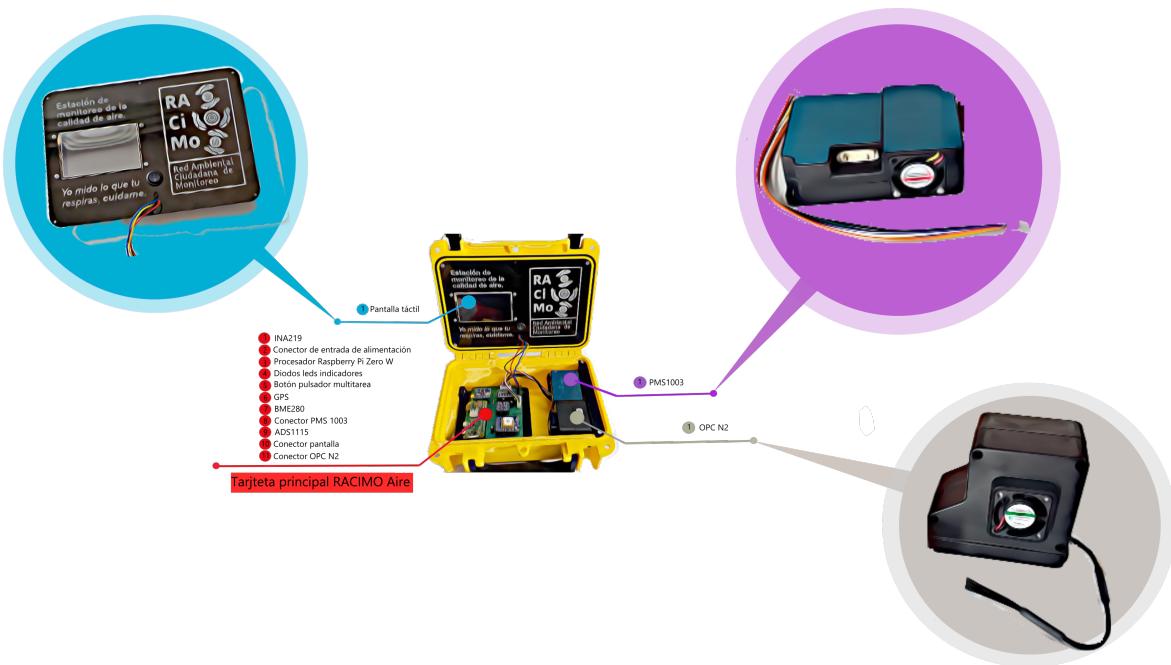


Figura 1: Estación RACIMO Aire vista por partes

En la Figura 1 se detallan las partes de la estación, la caja esta compuesta por los sensores PMS1003(violeta) y OPCN2(gris), el área de la pantalla señalada en color azul y la tarjeta principal mostrada en color rojo. Los sensores externos (PMS1003, OPCN2) y la pantalla táctil se conectan por medio de cables a la tarjeta principal RACIMO AIRE.

Los conectores de los sensores externos solo tienen una opción de conexión correcta mostrada en la Figura 2. Por otro lado, la forma de conexión correcta de la pantalla táctil se presenta en la Figura 3.

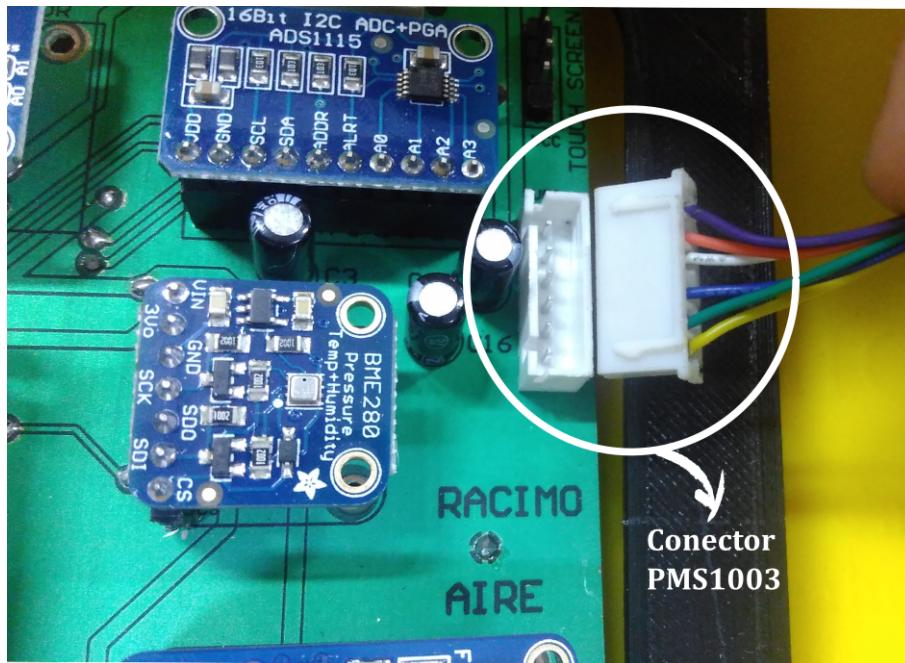


Figura 2: Conejero y forma de conexión para los cables de los sensores externos. Se observa el ejemplo para el PMS1003.

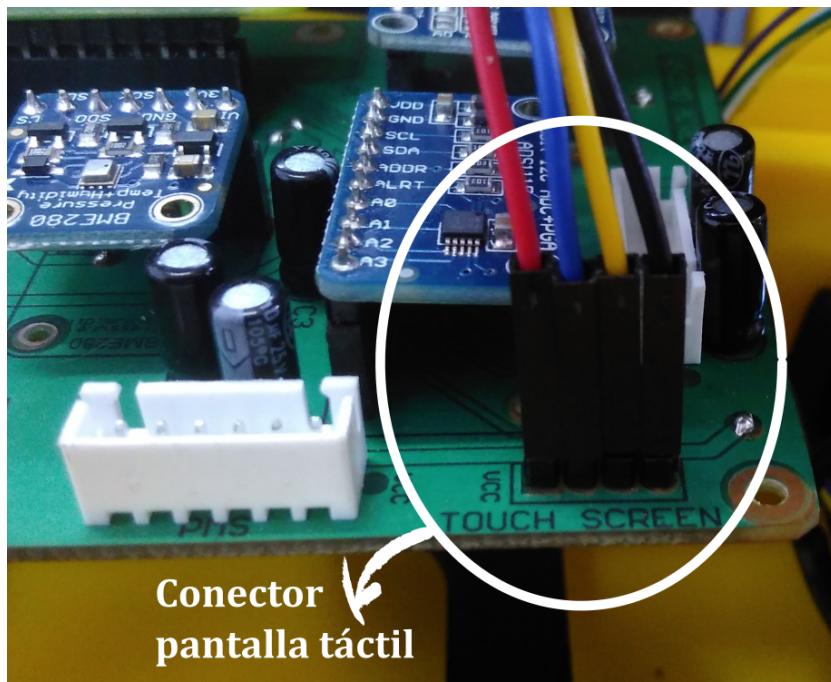


Figura 3: Conejero y forma de conexión para los cables de la pantalla táctil. El orden de los colores se especifica teniendo en cuenta los indicadores presentes en la placa, VCC corresponde al color rojo

A continuación se detalla la tarjeta principal con sus elementos:

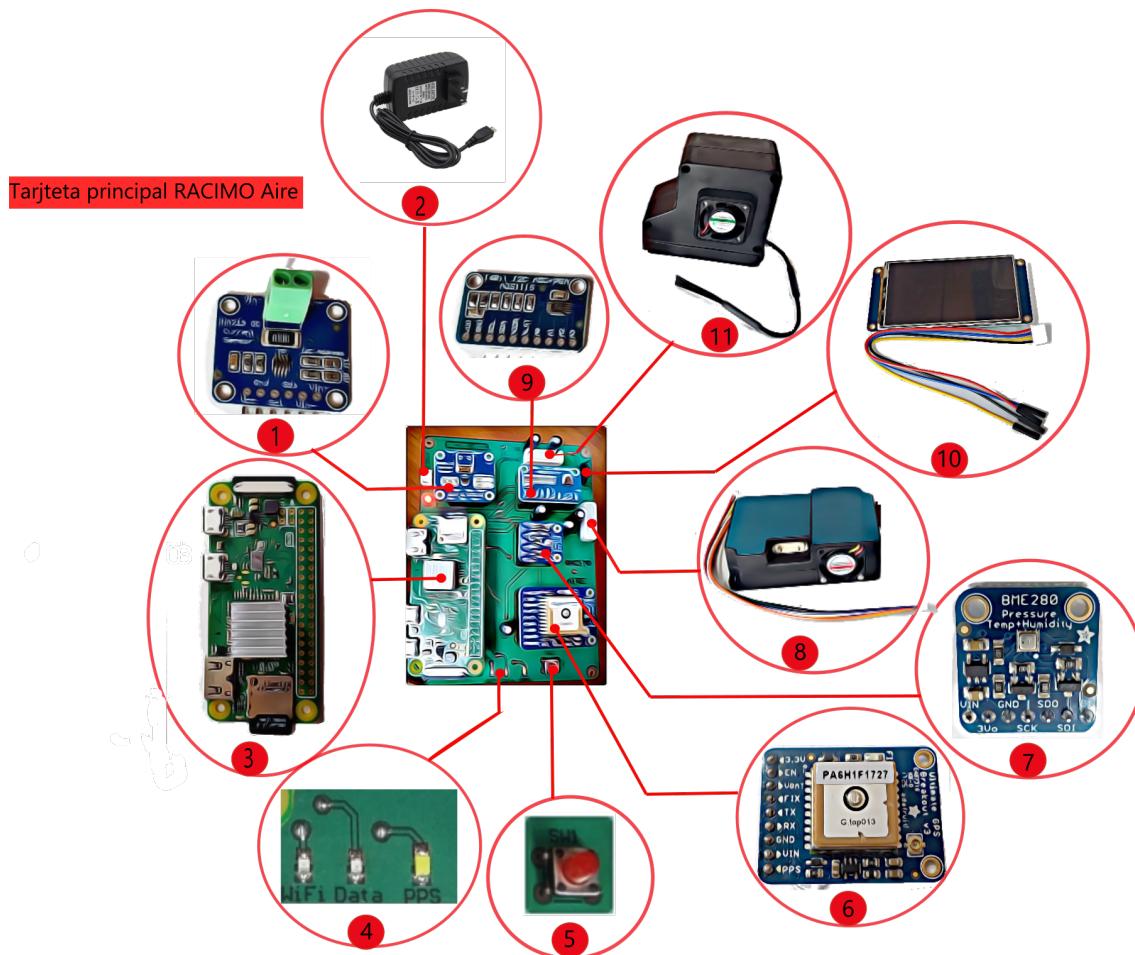


Figura 4: Tarjeta principal de la estación RACIMO Aire

Seguidamente se describen cada una de las partes de la tarjeta principal mostradas en la Figura 4:

- Los sensores *OPC N2* y *PMS1003* miden material particulado en suspensión de $2.5\mu\text{m}$ y $10\mu\text{m}$. La disposición de estos dos sensores, provee de redundancia y confiabilidad a las mediciones, proporcionando un valor agregado a la estación.
- La *alimentación* se entrega por medio de un cargador que suministra la corriente y tensión suficientes para la estación.
- El monitor de corriente *INA219* permite tener una noción de consumo total exacto de la estación y hacer un seguimiento de posibles fallos en la alimentación por falta o exceso de corriente.
- El *ADS1115* permite monitorear los niveles de tensión que llegan a cada uno de los sensores para hacer seguimiento de los posibles fallos por cambios excesivos en tensión.

- El sensor *BME280* entrega información de temperatura, humedad y presión atmosférica.
- El *Ultimate GPS* entrega información de ubicación geográfica, tiempo y altitud.
- El *nextion display* se utiliza para visualización de datos.

Uso de la estación RACIMO Aire

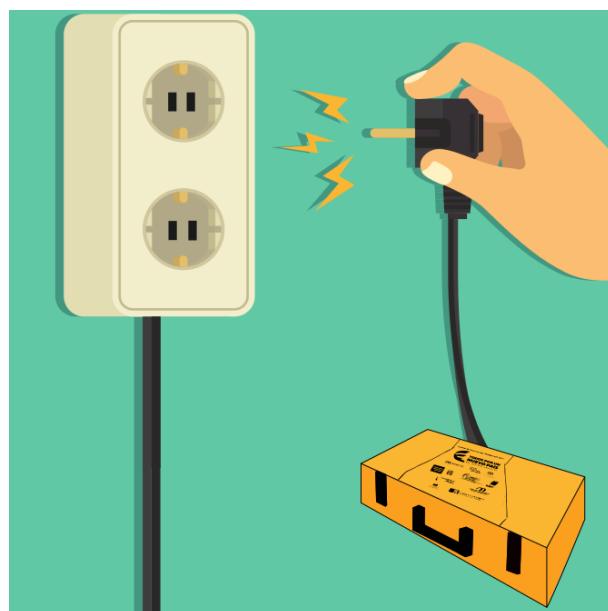


Figura 5: Energizar la estación RACIMO Aire.

La estación RACIMO Aire posee un cargador de 5V a 1,5A que se conecta a la red eléctrica, lo cual es primordial para el funcionamiento de la estación.



Precaución: 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.

Después de conectar la estación espere un tiempo prudente (unos pocos minutos) para poder acceder, en caso de estar abierta la estación RACIMO aire se podrá observar el comportamiento de los leds indicadores mostrados en la Figura 6, señalando de que la estación está encendida y lista para tomar datos.

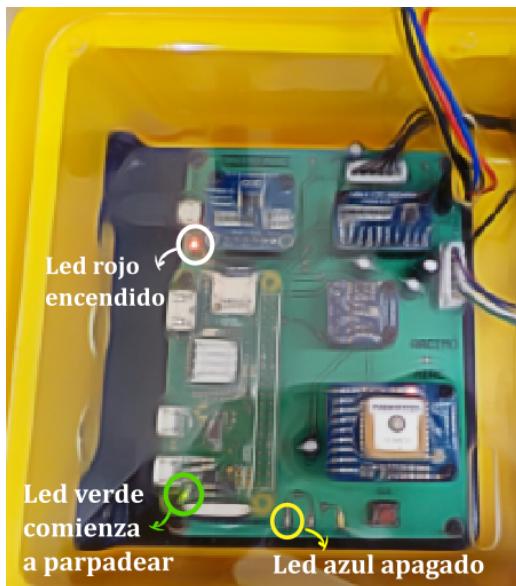


Figura 6: Dinámica de encendido de la estación Racimo Aire. Cuando se acaba de conectar a la izquierda y a la derecha se muestra unos minutos después de conectada.

2. Configuraciones básicas de la estación

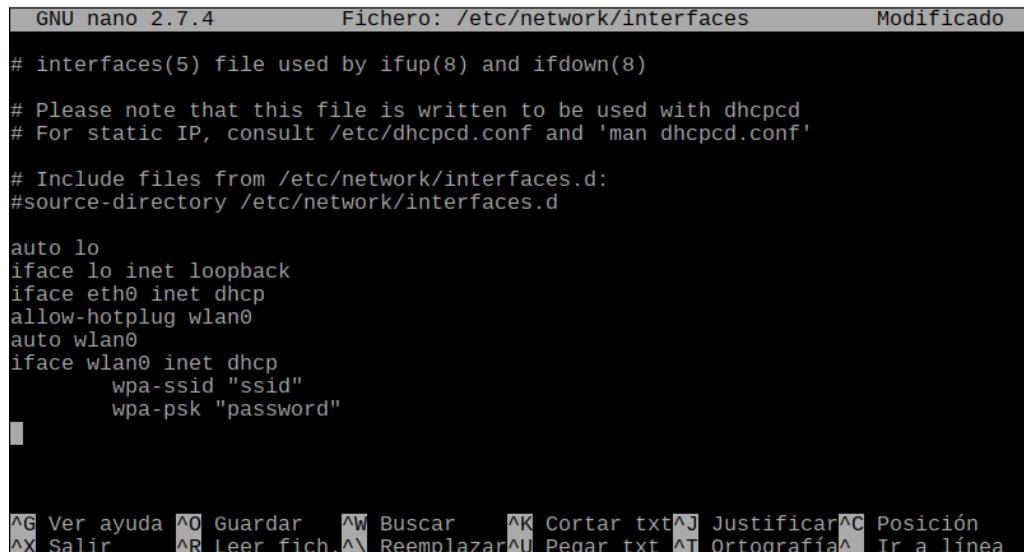
Configuración de WiFi

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

Para poder acceder a la red WiFi es necesario conocer el nombre de la red y la contraseña, de lo contrario será imposible acceder de manera correcta.

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

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



```
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"
```

At the bottom of the terminal window, there is a menu with keyboard shortcuts:

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

Figura 7: 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:

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

Figura 8: Estación RACIMO Aire vista por partes

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:

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.

Lógica de apagado y reinicio

Para apagar la estación o reiniciarla de forma segura se destina un pulsador al interior de la estación, con este pulsador se pueden ejecutar 3 acciones distintas.

- Apagar: Para apagar la estación se debe tener oprimido el pulsador entre 4 a 6 segundos, en este caso se encenderán y apagaran dos leds al mismo tiempo (uno azul y otro naranja) durante 20 segundos, después de esto la aplicación genera una alerta que se envía al servidor y prosigue a cerrar la aplicación y apagar la estación.
- Reiniciar: Para reiniciar la estación se debe oprimir el pulsador 3 veces antes de 4 segundos, enseguida se debe ver el led azul prendido y el naranja apagado, después el led azul apagado y el naranja encendido, esta secuencia se repite durante 20 segundos y después la aplicación envía una alerta al servidor y reinicia la estación.
- Cierre de aplicación: Esta opción se agrego en los casos en los cuales no se desea apagar ni reiniciar la estación solo desatornarla si es necesario, para cerrar la aplicación se debe oprimir dos veces el pulsador en menos de 4 segundos, en este caso la aplicación se cerrara y el demonio en ejecución la volverá a abrir sin necesidad de reiniciar el sistema operativo.

Comprobación de la transmisión

La transmisión de cada muestra se realiza al inicio de cada hora, entre el minuto 2 y 4, la estación debe estar encendida (led rojo y verde encendidos) y tener acceso a internet (led Azul intermitente, ver Figura 9) para que pueda transmitir datos, el siguiente paso es verificar que el led naranja (ver Figura 9) este apagado después del minuto 4 del inicio de cada hora, por ejemplo entre las 9:04 AM y las 10:00 AM.

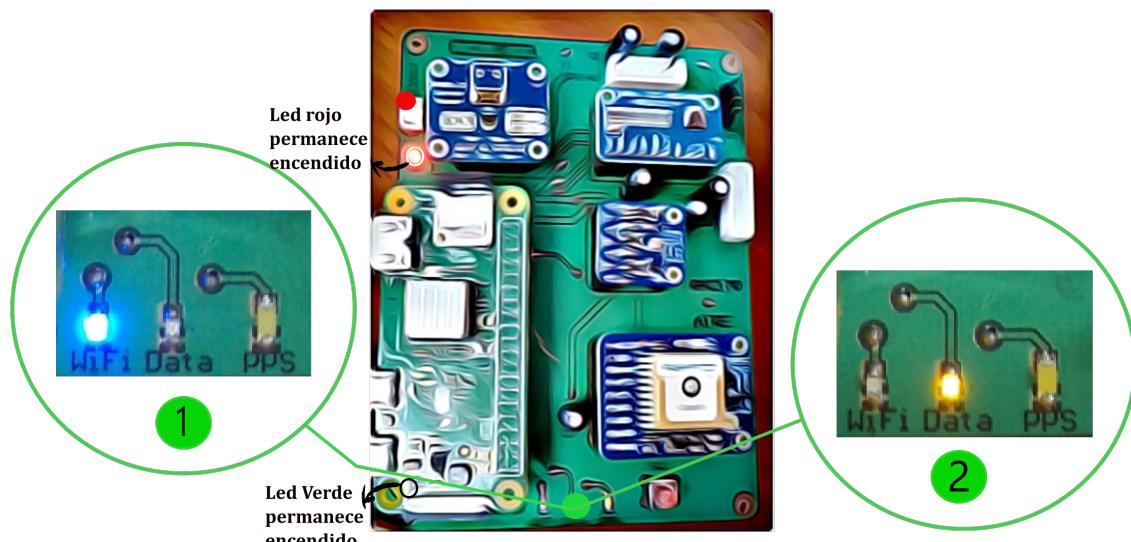


Figura 9: *Electrónica de la estación. El led rojo indica que el cargador de la estación esta funcionando, el led verde indica que la estación esta encendida y funcionando, la intermitencia del led azul (lado izquierdo de la imagen "1") indica que la estación tiene acceso a internet, finalmente el led naranja indica que existen datos pendientes a transmitir.*

Si lo anterior se cumple, quiere decir que los datos fueron transmitidos con éxito al servidor, el siguiente paso es verificar la transmisión, para esto se debe ir al aplicativo WEB de RACIMOaire, en la Figura 10 puede observar el despliegue de las variables medida por la estación, para llegar a observar dicha gráfica se debe seleccionar "Estaciones" (Recuadro rojo en la Figura 10) en la pestaña de "Tiempo Real", enseguida selecciona el nombre del colegio que desea analizar (ver recuadro morado Figura 10), después de hacer los pasos anteriores se debe verificar que exista datos en la hora actual.

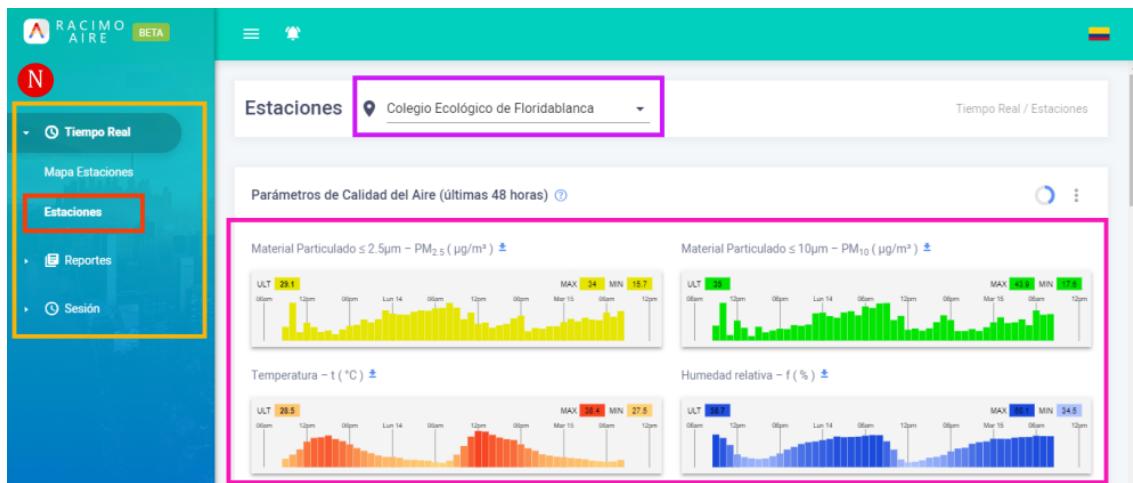


Figura 10: Gráficas de variables de la estación en aplicativo WEB.

3. Preguntas frecuentes FAQ

1. ¿Qué hacer en caso de que mi estación RACIMO Aire no tenga datos en la plataforma racimo.mpsig.com?

Primero, compruebe que la estación está conectada a la red predefinida en la instalación, para ello:

- Conecte un dispositivo móvil o computador a la red asignada a la estación.
- Compruebe si la red tiene acceso a internet, para ello, ingrese a una página que requiera el uso de internet. Si la red no tiene acceso a internet los datos de la estación se están almacenando de forma local y no han sido transmitidos, estos datos serán transmitidos tan pronto la estación tenga acceso a internet estable. Si la red tiene acceso a internet siga el siguiente paso.
- Compruebe que la estación está conectada a la red WiFi, puede usar una aplicación que le muestre los dispositivos conectados a su red WiFi como por ejemplo NetX u otra similar. La estación aparece identificada como “raspberry pi foundation” o simplemente “raspberry pi”. Si la estación no aparece debe seguir los pasos de conexión WiFi en este manual o apoyándose del manual técnico de la estación para solucionarlo, de lo contrario continúe con la siguiente parte de la solución.

Segundo, después de comprobar que la estación está conectada a la red asignada y que tiene acceso a internet, dirigase al lugar donde se encuentre la estación, con mucho cuidado sáquela de la caja de seguridad y siga los siguientes pasos:

- Abra los seguros de la estación ubicados en la parte frontal de la estación.

- Con cuidado abra la tapa y compruebe que la estación se encuentre en el estado normal de encendido mostrado en la parte derecha de la Figura 6. Si los leds están parpadeando correctamente, utilice la lógica de reinicio en la sección Lógica de apagado y reinicio.
- En caso de que ningún led este parpadeando desconecte la estación espere un minuto y conéctela de nuevo, compruebe que el encendido sea como en la imagen 6.

Por favor preste atención a la siguiente nota:



Nota importante: Por seguridad se recomienda no desconectar la estación sin apagarla correctamente de manera constante. Debe optar por esta opción como último recurso; ya que puede causar daños en el funcionamiento de la estación.

2. ¿Qué hacer si deseo cambiar la red Wifi a la que tengo conectada mi estación RACIMO Aire?

Primero, verifique el acceso a internet de la red a la cual desea conectar la estación.

- Conecte un dispositivo móvil o computador a la red que desea asignar a la estación, esto se debe realizar en el mismo sitio en el cual esta ubicada la estación.
- Compruebe si la red tiene acceso a internet, para ello, ingrese a una pagina que requiera el uso de internet, por ejemplo google o la plataforma racimo.mpsig.com.

Segundo, apague la estación y suelte la raspberry-pi de la tarjeta electrónica de la estación.

- Abra los seguros de la estación ubicados en la parte frontal de la estación, con cuidado abra la tapa y compruebe que la estación se encuentre en el estado normal de encendido mostrado en la parte derecha de la Figura 6.

- En tal caso proceda a apagar de forma segura la estación, lea la Sección de Lógica de apagado y reinicio.
- Desconecte el adaptador de la estación.
- Retire los tornillos de sujeción de la Raspberry pi (Ver sección 4), a continuación y con mucho cuidado retire la Raspberry pi de la tarjeta principal.

Tercero, conecte una pantalla y teclado para configurar la red Wifi.

- Una vez tenga la Raspberry pi fuera de la tarjeta principal, con un cable mini HDMI a HDMI, conecte la Raspberry pi a una pantalla HDMI.
- Conecte un teclado a la Raspberry, a continuación conecte el adaptador de la estación a PWR en la Raspberry.
- Repita los pasos de la sección Configuración de WiFi, con la red que desea configurar.
- Apague la estación y retire los conectores adicionales.

Cuarto, conecte la Raspberry a la tarjeta principal e inicie la estación.

- Conecte la Raspberry a su respectivo conector en la tarjeta principal.
- Asegure nuevamente con los tornillos originales.
- Conecte la estación a la red eléctrica por medio del adaptador original, espere al rededor de 5 minutos y verifique que el led azul sigue titilando, en tal caso la estación tiene acceso a internet y se puede dejar funcionando normalmente.

3. Solo veo datos de temperatura, humedad y presión en la plataforma de racimo.mpsig.com. ¿Mi estación esta dañada?

La estación pudo sufrir daños operacionales, para corroborarlo:

- En la plataforma web de RACIMO Aire revise las alertas generadas apoyandose de los manuales de software. En la tabla 1 se muestran las alertas asociados a sensores, si encuentra repetidamente la alerta “Fallo PMS no responde” o “Fallo OPC no

responde” sin las alertas de sensor activo, es muy posible que su sensor este dañado.

Por favor preste atención a esta nota:



Nota importante: Para esta versión Beta, la plataforma RACIMO Aire solo muestra los datos de un sensor de material particulado directamente (por defecto PMS1003), los otros datos también están disponibles (OPCN2) para el público y debe seguir las instrucciones de los manuales de software para obtenerlos.

- Diríjase al lugar donde se encuentre la estación, con mucho cuidado saque la caja de seguridad, abra los seguros ubicados en la parte frontal de la estación y abra la tapa.
- Su estación debe tener una tapa transparente que cubre los sensores. Retire esa tapa. Desconecte con cuidado el sensor que está presentando inconvenientes, espere un minuto y conectelo de nuevo asegurándose de hacerlo correctamente antes de energizar.
- Si el inconveniente continua, el sensor pudo sufrir daños y es necesario cambiarlo.

LLAVE	TIPO DE DATO	VALOR	Descripción
		“Fallo PMS no responde”	Ocurre si el sensor no responde al cabo de 4 minutos de iniciar el muestreo de material particulado, puede ser que el sensor está desconectado, que la comunicación está fallando por algún motivo y se deben revisar los otros logs para determinar cuál puede ser la causa, también puede pasar que el sensor se ha dañado
		“Alerta PMS activo”	Ocurre si se reconecta o si se vuelve a obtener respuesta del sensor en menos de 4 minutos después que se inicia el muestreo(Ocurre solo si en el pasado el sensor no respondió)
“alert”	String	“Fallo OPC no responde”	Ocurre si el sensor no responde al cabo de 4 minutos de iniciar el muestreo de material particulado, puede ser que el sensor está desconectado, que la comunicación está fallando por algún motivo y se deben revisar los otros logs para determinar cuál puede ser la causa, también puede pasar cuando el sensor esté dañado
		“Alerta OPC activo”	Ocurre si se reconecta o si se vuelve a obtener respuesta del sensor en menos de 4 minutos después que se inicia el muestreo(Ocurre solo si en el pasado el sensor no respondió)

Tabla 1: Alertas de funcionamiento para los sensores de material particulado : OPCN2 y PMS1003

4. ¿Que hago si deseo cambiar la ubicación de mi estación?

Primero, apague de forma segura la estación.

- Abra los seguros de la estación ubicados en la parte frontal de la estación, con cuidado abra la tapa y compruebe que la estación se encuentre en el estado normal de encendido. Vea la parte derecha de la Figura 6.
- Apague de forma segura la estación, lea la sección Lógica de apagado y reinicio.
- Desconecte el adaptador de la estación.

Segundo, instale la caja de seguridad.

- Con un taladro y una broca de 1/2 pulgada, abra un hueco en la pared de al menos 5cm de profundidad.
- Introduzca un tornillo de expansión en el soporte de la caja, una vez en la caja, clave el tornillo en la pared.
- Con la tuerca original del tornillo apreté la caja a la pared.

Tercero, realice la instalación eléctrica del nuevo toma-corriente.

- Busque el toma-corriente mas cercano al sitio de la caja de seguridad.
- Baje los tacos eléctricos para des-energizar el toma-corriente que se piensa manipular.
- Abra el toma-corriente y agregue un cable dúplex en los terminales.
- Con una canaleta, guié el cable hasta el nuevo toma-corriente dedicado para la estación a una distancia no mayor de 30 cm de la caja de seguridad.
- Instale en la pared el nuevo toma-corriente, conecte el cable que viene por la canaleta.
- Verifique que no hay cortos en la conexión que acaba de realizar.
- Active los tacos eléctricos para volver a energizar los toma-corrientes.



Nota importante: Es recomendable que la instalación eléctrica la realice un electricista o una persona capacitada para dicha tarea

Cuarto, conecte la estación y verifique su correcto funcionamiento.

- Energice la estación con el adaptador original por medio del nuevo toma-corriente, espere al rededor de 5 minutos y verifique que la estación se encuentra como en la parte derecha de la Figura 6).

- Introduzca la estación en el interior de la caja de seguridad, asegure con el candado original.