



ANEXO
“MANUAL DE ARMADO”

TABLA DE CONTENIDOS

Índice de ilustraciones	3
Índice de tablas.....	5
Manual de armado	6
1. Primer Arduino y montaje con Weather Shield	6
2. Segundo Arduino y sensores anexos	15
3. Raspberry Pi 3, GPS y LCD	17

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Weather Shield	6
Ilustración 2: Pin header macho.....	6
Ilustración 3: Weather Shield con pines soldados.....	7
Ilustración 4: Weather Shield sobre Arduino 2	7
Ilustración 5: Weather Shield sobre Arduino 1	7
Ilustración 6: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, componentes del kit	8
Ilustración 7: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, unión tubos de metal	9
Ilustración 9: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, armadura central con tornillo y tuerca.....	9
Ilustración 8: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, armadura de montaje central	9
Ilustración 10: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, posicionamiento del anemómetro	10
Ilustración 11: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, anemómetro	10
Ilustración 12: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, anemómetro con tornillo y tuerca.....	10
Ilustración 13: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, veleta con tornillo y tuerca.....	11
Ilustración 15: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, armadura lateral	11
Ilustración 16: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, pluviómetro	11
Ilustración 17: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, posicionamiento de pluviómetro	12
Ilustración 18: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, pluviómetro con tornillos y tuercas	12
Ilustración 19: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, clips para pasar los cables	12

Ilustración 20: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, cable del anemómetro en la veleta	13
Ilustración 21: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, amarracables	13
Ilustración 22: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, estructura lista...	13
Ilustración 23: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, ejemplo de abrazaderas en tubo de PVC	14
Ilustración 24: Weather Shield con conectores para viento y lluvia conectados	14
Ilustración 25: Circuito para sensores del Arduino secundario	15
Ilustración 26: Conexión de LCD y GPS en Raspberry Pi	17
Ilustración 27: Pines GPIO de Raspberry Pi	18
Ilustración 28: Estructura para sensores meteorológicos armada	18
Ilustración 29: Caja contenedora de los Arduinos, Raspberry Pi y sensores de la estación meteorológica	18
Ilustración 30: Interior de caja contenedora	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Conexión de pines desde los sensores hacia el Arduino	16
Tabla 2: Conexión de pines de GPS y LCD hacia Raspberry Pi.....	17

MANUAL DE ARMADO

1. Primer Arduino y montaje con Weather Shield

Para comenzar el Weather Shield viene de la siguiente forma.

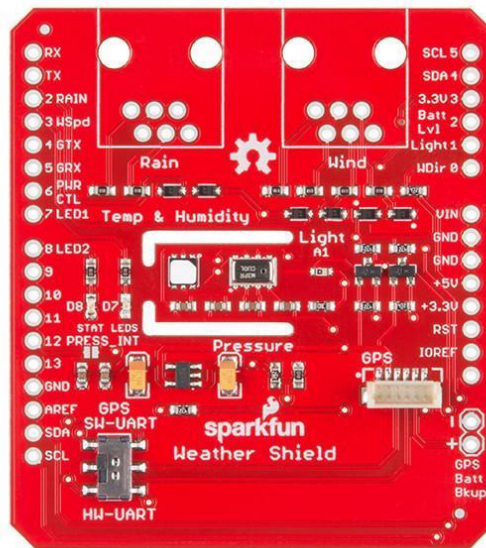


Ilustración 1: Weather Shield

Se deben colocar los pines RJ11, estos pines se pueden poner a presión simplemente, y si se desea se pueden soldar a la placa. Además, se deben soldar pines para la conexión con el Arduino. Para este proyecto se utilizaron pines machos.

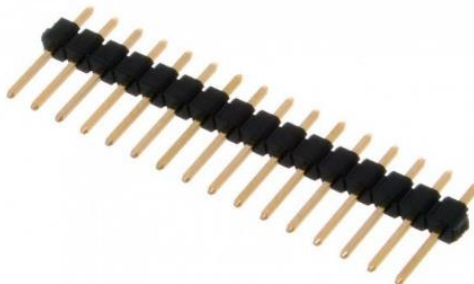


Ilustración 2: Pin header macho

Después de haber soldado los pines, la placa quedará como en la siguiente imagen.

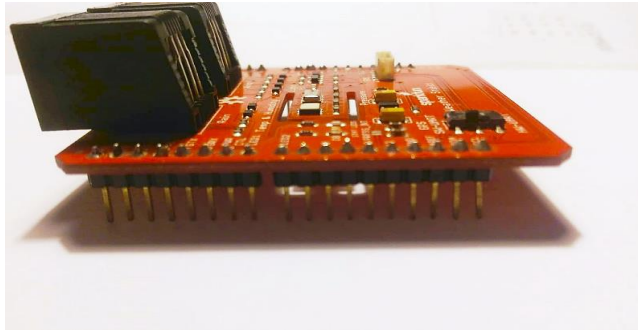


Ilustración 3: Weather Shield con pines soldados

Y ya se puede conectar al Arduino. Se deben calzar los pines descritos en la placa con los pines del Arduino, debería quedar como en las figuras.



Ilustración 4: Weather Shield sobre Arduino 2

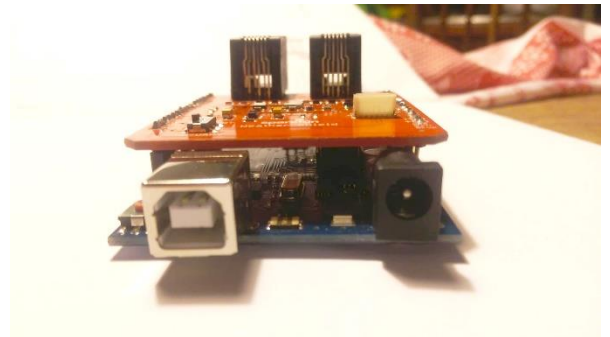


Ilustración 5: Weather Shield sobre Arduino 1

Ya está lista para conectar los sensores de viento y lluvia. A continuación, se explicará la instalación de estos sensores.

El kit para armar la estructura que contendrá los sensores de viento y lluvia viene con los siguientes componentes:

- Dos (2) tubos de metal.
- Tres (3) sensores:
 - Pluviómetro
 - Veleta
 - Anemómetro
- Dos (2) abrazaderas.
- Una (1) armadura de montaje central.
- Una (1) armadura de montaje lateral.
- Una (1) bolsa de tornillos y tuercas.
- Un (1) pack de amarras plásticas.



Ilustración 6: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, componentes del kit

Para comenzar, se deben buscar los tubos de metal y unirlos.



Ilustración 7: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, unión tubos de metal

Luego se añade la armadura de montaje central en la punta del tubo metálico. Hay que asegurarse de que vaya alineado con la perforación para el tornillo. Se debe usar uno de los tornillos y tuercas para mantenerlo en su sitio.



Ilustración 9: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, armadura de montaje central



Ilustración 8: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, armadura central con tornillo y tuerca

A continuación, se montará el anemómetro en uno de los costados de la armadura. En la base del anemómetro hay un relieve que calza con un surco que tiene la armadura, esto asegurará el anemómetro una vez puesto y mantendrá el sensor apuntando en una sola dirección. Se debe deslizar el anemómetro por la armadura hasta que se asegure en su lugar.



Ilustración 11: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, anemómetro



Ilustración 10: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, posicionamiento del anemómetro

Es necesario usar uno de los tornillos y tuercas incluidos en el kit para mantener el sensor en la posición que corresponde (hay que asegurarse de que esté bien apretado).



Ilustración 12: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, anemómetro con tornillo y tuerca

Para instalar la veleta de debe seguir el mismo procedimiento que con el anemómetro. Primero, se deslizará la veleta por la armadura hasta que se mantenga en su sitio. Seguidamente, se asegura con un tornillo y tuerca.



Ilustración 13: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, veleta con tornillo y tuerca

Para colocar el pluviómetro necesitamos de la armadura lateral. Esto se usa para mantener el pluviómetro alejado de los otros sensores para asegurar que tenga una medición precisa. Si el pluviómetro se monta debajo de la veleta o el anemómetro, pueden bloquear en paso de la lluvia hacia el pluviómetro y alterar las lecturas.



Ilustración 14: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, armadura lateral

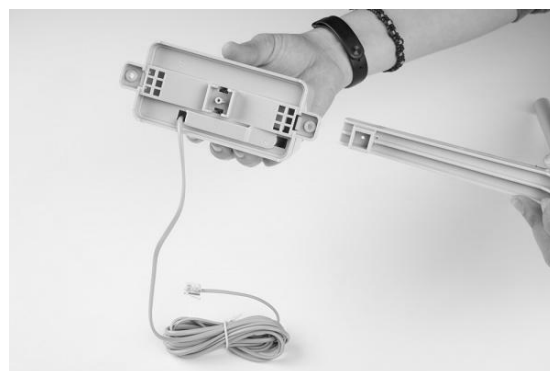


Ilustración 15: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, pluviómetro

El pluviómetro también tiene relieves y surcos para asegurar que la instalación sea cómoda y segura. Se deben alinear y empujar el pluviómetro en su lugar. Y se usa uno de los tornillos y tuercas restantes para que no se mueva.

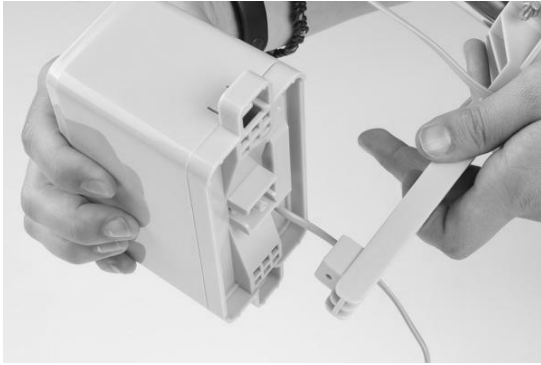


Ilustración 16: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, posicionamiento de pluviómetro

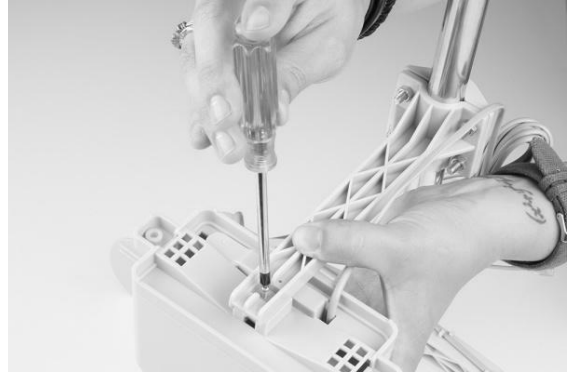


Ilustración 17: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, pluviómetro con tornillos y tuercas

El pluviómetro tiene dos agujeros en cada costado. Estos pueden ser usados para montarlo en diferentes superficies como techos o cercas.

Ahora, se deben desenrollar los cables del anemómetro y la veleta. En la parte de debajo de la armadura central existen unos clips que mantendrán los cables quietos. Es necesario deslizar el cable de cada sensor por estos clips.

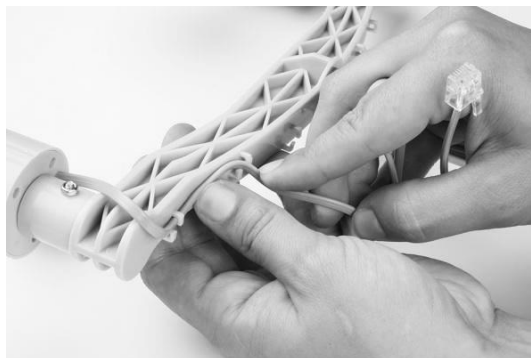


Ilustración 18: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, clips para pasar los cables

Una vez que se tengan los dos cables conectados, se apreciará que el cable del anemómetro es más corto que el de la veleta. Esto es porque los conductores del interruptor del anemómetro se comparten entre el anemómetro y la veleta. Por lo tanto, será necesario conectar el cable del anemómetro en la

veleta. Hay que pasar el resto de los cables por el tubo de metal y asegurarlos con las amarras de plástico para asegurarlos. Esto evitará que el viento tire de los cables.



Ilustración 19: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, cable del anemómetro en la veleta



Ilustración 20: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, amarracables

Este es el resultado de la estructura armada, hay que asegurarse de que el pluviómetro se encuentre alejado del anemómetro y la veleta y que éstas sigan en su sitio.



Ilustración 21: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, estructura lista

Ahora que está armado, será necesario instalarlo en un lugar donde pueda tomar registros. Además, se pueden utilizar las abrazaderas para ayudar en el

montaje y asegurar que no se mueva. La siguiente imagen es una demostración de cómo usar las abrazaderas. Se muestran alrededor de un tubo de PVC. Luego se aprietan con la ayuda de un destornillador de punta plana.



Ilustración 22: Armado del kit de sensores de viento y lluvia, ejemplo de abrazaderas en tubo de PVC

Finalmente se pueden conectar los cables de los medidores de viento y pluviómetro al Weather Shield, en la placa indica claramente donde conectar cada uno.

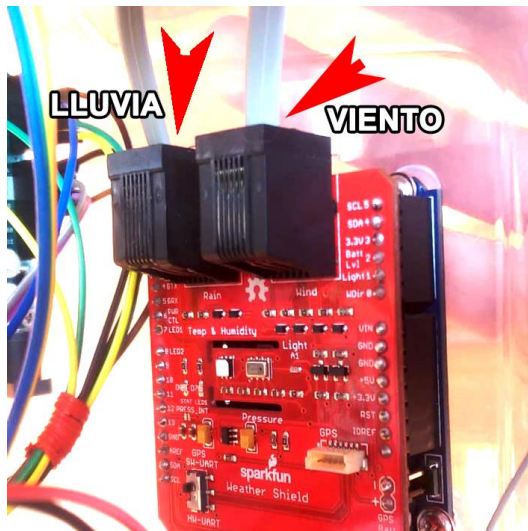


Ilustración 23: Weather Shield con conectores para viento y lluvia conectados

2. Segundo Arduino y sensores anexos

El segundo Arduino va conectado con una variedad de sensores anexos por lo que se sugiere el uso de una protoboard. Esta contendrá los sensores de radiación UV, CO2, el sensor óptico de partículas de polvo y el sensor de temperatura sumergible. El circuito es el que se muestra a continuación.

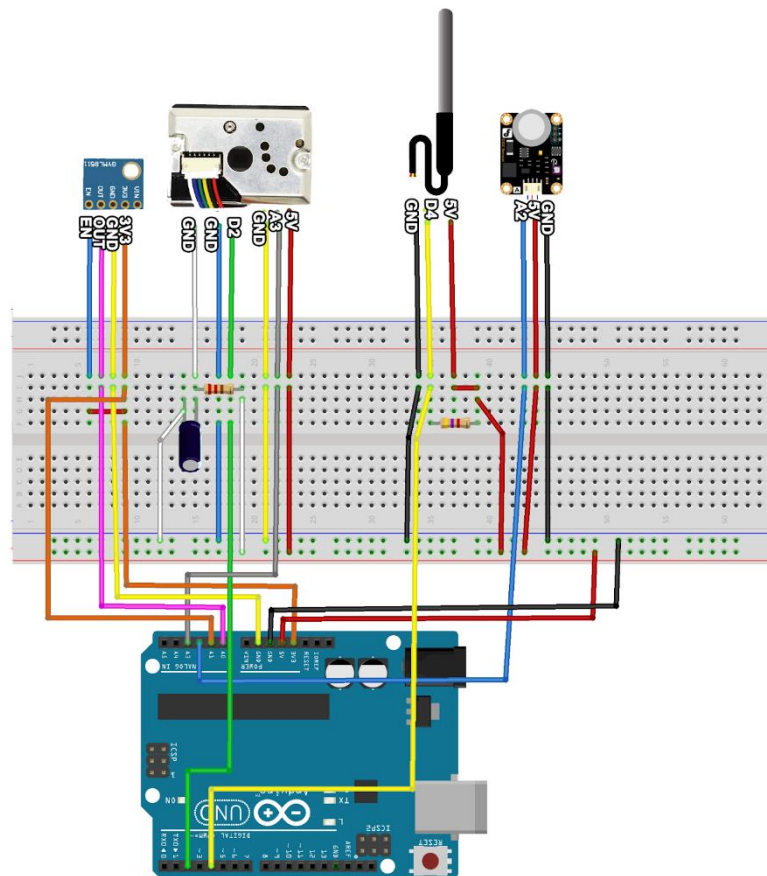


Ilustración 24: Circuito para sensores del Arduino secundario

Cabe destacar que al igual como se aprecia en la figura anterior, algunos sensores requieren de resistencias o condensadores. Estos son el sensor óptico de polvo que requiere de una resistencia de 150Ω y un condensador de $220\mu F$. Y el sensor de temperatura sumergible utiliza una resistencia de $4,7k\Omega$. A

continuación, se adjunta algunas tablas que detallan los pines desde donde deben ser conectados los sensores al Arduino.

Temperatura (DS18B20)		CO2 (MG811)	
VCC	5V	GND	GND
DO	D4(4,7k Ω)	VCC	5V
GND	GND	AO	A2
Polvo (GP2Y1010AU0F)			
1 V-LED		5V(150 Ω)	
2 LED-GND		GND(220 μ F)	
3 LED		D2	
4 S-GND		GND	
5 VO		A3	
6 VCC		5V	

Tabla 1: Conexión de pines desde los sensores hacia el Arduino

3. Raspberry Pi 3, GPS y LCD

Junto con la Raspberry Pi estarán también el módulo GPS y LCD, este último requiere de un potenciómetro o resistencia de 220Ω, para este proyecto se utilizó la resistencia. Estos van conectados al GPIO de la siguiente forma.

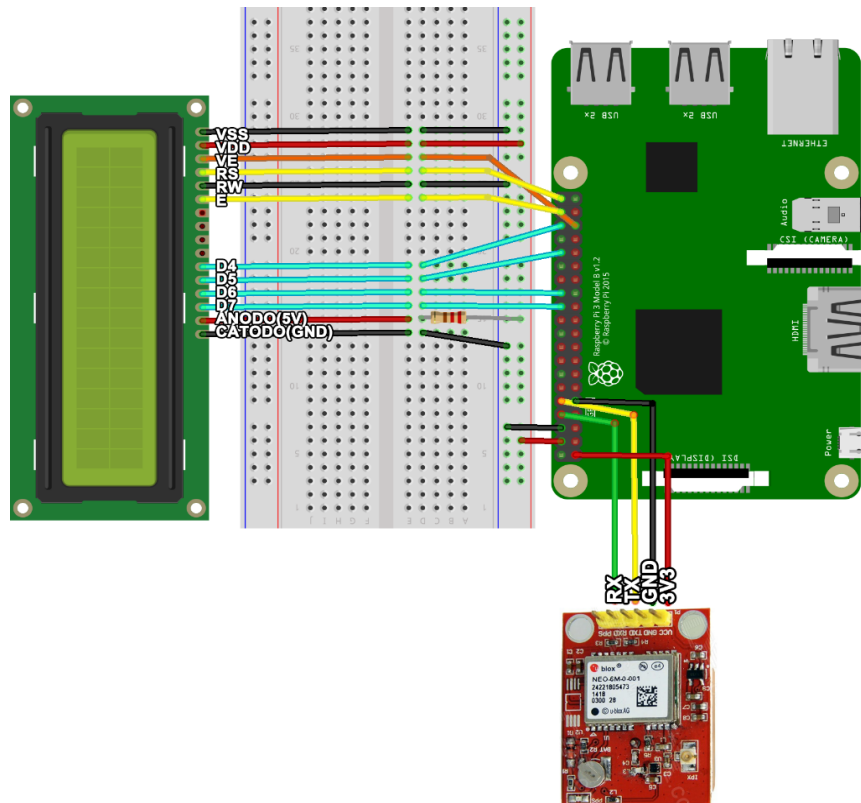


Ilustración 25: Conexión de LCD y GPS en Raspberry Pi

GPS		LCD	
3V3	3V3	VSS	GND
GND	GND	VDD	5V
TXD	RX(GPIO15)	VE	GPIO19
RXD	TX(GPIO14)	RS	GPIO21
PPS	---	RW	GND
		E	GPIO20
		D4	GPIO16
		D5	GPIO12
		D6	GPIO7
		D7	GPIO8
		Ánodo(5V)	5V(220Ω)
		Cátodo(GND)	GND

Tabla 2: Conexión de pines de GPS y LCD hacia Raspberry Pi

Finalmente, después de tener todos los sensores conectados, es necesario conectar los cables USB de los Arduinos a la Raspberry Pi. De esta forma se correrán los programas para el envío de datos mediante comunicación serial por medio del USB.

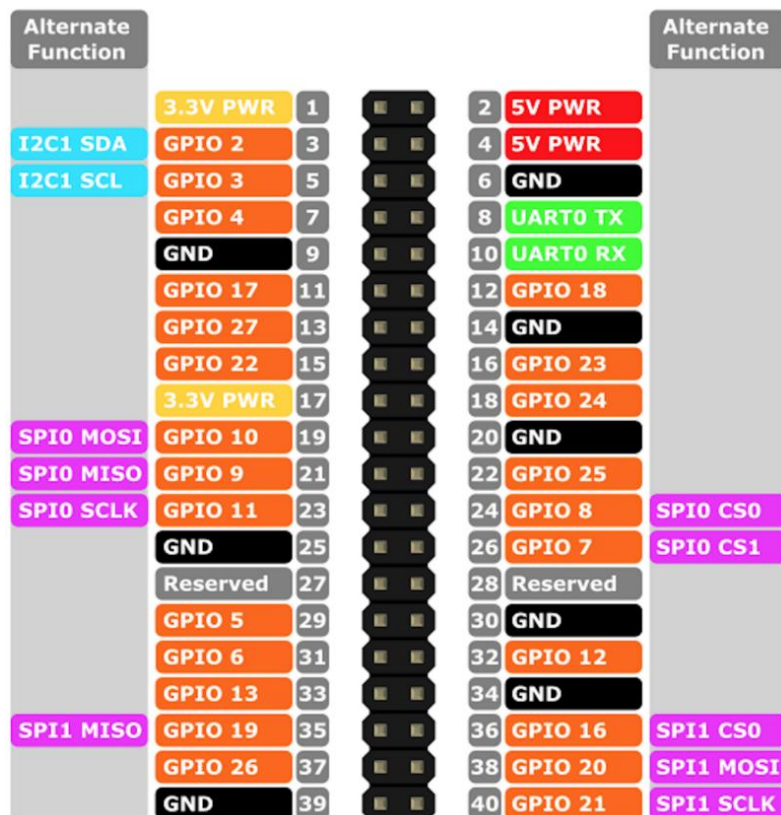


Ilustración 26: Pines GPIO de Raspberry Pi

Es de suma importancia que todos los componentes de la estación meteorológica estén protegidos por una carcasa transparente, impermeable y ventilada. Para el presente proyecto se utilizó una caja de plástico transparente modificada para facilitar la ventilación y la correcta captación de datos de los sensores.



Ilustración 27: Estructura para sensores meteorológicos armada



Ilustración 28: Caja contenedora de los Arduinos, Raspberry Pi y sensores de la estación meteorológica

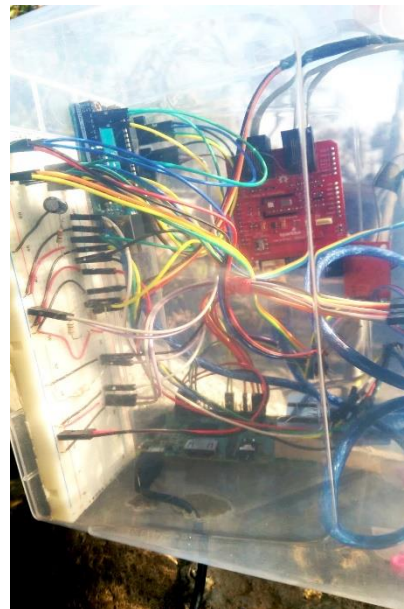


Ilustración 29: Interior de caja contenedora