

# ESTACION METEOROLÓGICA

Joel Rodríguez Santos, Claudia Iovana Miranda Alvarez, Rodrigo Eduardo Carcuz Ortega, Pablo José Oliva Bonilla  
Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala

201115018,  
201700387  
201700633  
201700898

**Abstract—** Guatemala es un país con un clima que experimenta cambios constantes, provoca que se alteren las actividades previamente planificadas. Por lo cual, es importante contar con un buen sistema que permita medir, observar y predecir el clima y su comportamiento. Para solventar esta problemática se tomo la decisión de crear una estación meteorológica que nos ayude a medir la temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento.

## I. INTRODUCCIÓN

Se presenta el problema de no saber como será el clima en día de hoy así como los días posteriores, se elaboró un dispositivo capaz de soportar las condiciones a la intemperie, y que a su vez tenga la capacidad de medir y reportar las distintas magnitudes relacionadas al análisis del clima. Como es de costumbre hoy en día, los datos generados y almacenados por cualquier dispositivo deben poder ser monitoreados, están visibles en cualquier momento y de fácil comprensión para cualquier tipo de usuario, desde el más experto al más inexperto, por ello se integra una interfaz que permita interpretar las magnitudes de una forma grafica y animada.

## II. BOCETOS DEL PROTOTIPO

Para la elaboración de la estación se realizaron varios bocetos para el diseño de esta. Estos bocetos fueron de ayuda para decidir que prototipo era el más adecuado para la medición de la velocidad del viento y su dirección. Ya que para calcular esas magnitudes se debían de elaborar los propios sensores.

El diseño de dicha estación se elaboró con una caja de plástico para almacenar el arduino y las conexiones de los sensores y la Protoboard y al ser de plástico, no hay riesgo de que se mojen los circuitos. Se utilizó un tubo pvc para la colocación de los sensores.

Fig. 1 Primer boceto realizado donde la hélice que mediría la velocidad del viento se colocaría hasta arriba del tubo pvc y luego colocar el sensor de temperatura en la parte de abajo junto con la pantalla LCD.

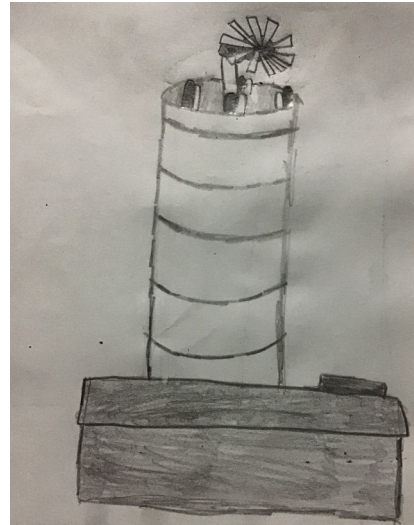


Fig. 1 Ejemplo del primer boceto realizado

Fig. 2 El segundo boceto que se realizó fue el siguiente ya que decidimos colocar la hélice en la parte del medio del tubo, el sensor de temperatura del otro lado del tubo para que pudiera hacer mejor las mediciones. En la parte de arriba se decidió colocar cuatro sensores infrarrojos para obtener la dirección del tiempo. Aun no se tenía claro como se realizaría la medición de la dirección del viento.

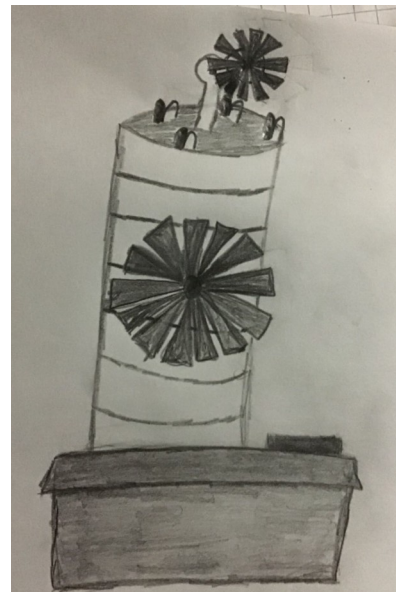


Fig. 2 Ejemplo del segundo boceto.

Fig. 3 Este fue el boceto final, en donde todos los sensores estaban colocados de la mejor manera para que los resultados obtenidos fueran los correctos. Se decidió utilizar un spinner como hélice para la dirección del viento.

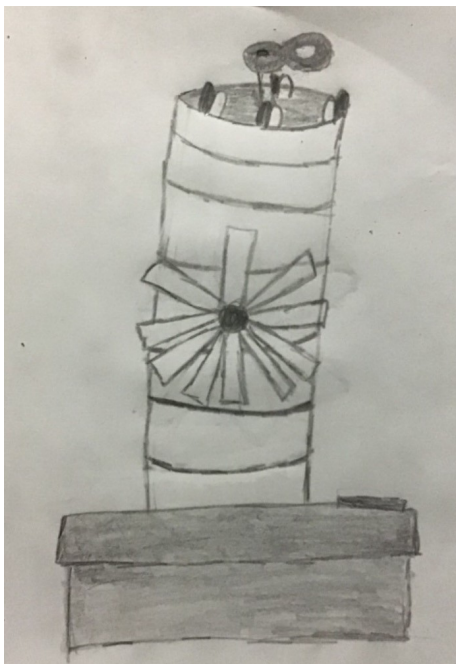


Fig. 3 Ejemplo del boceto final.

Fig. 4 Estación meteorológica realizada lista para recibir los valores del ambiente.



Fig. 4 Estación meteorológica terminada.

III. PANTALLAS DE LA APLICACIÓN WEB  
Para la elaboración de la aplicación web se elaboro una base de datos en Mongo, para poder almacenar todos los datos de los sensores que el arduino manda. Se emplea de un servidor para obtener los datos de la base de datos para enviarlos a Processing para su que los datos puedan ser graficados e interpretados.

Fig. 5 Base de datos en Mongo. Recibe un texto en formato JSON que es almacenado.

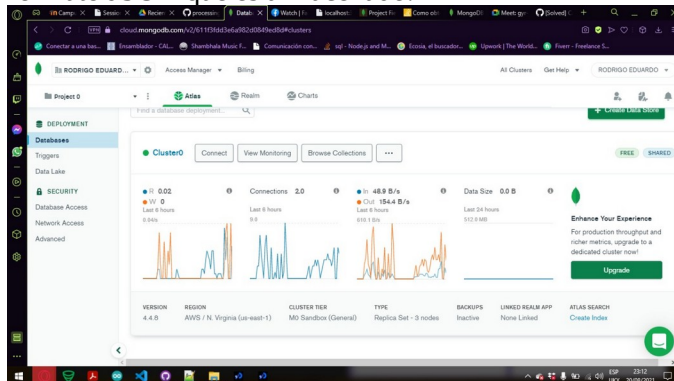


Fig. 5 Base de datos.

Fig. 6 Servidor abierto en el puerto 3000 que obtiene el ultimo dato ingresado a la base de datos para poder ser graficados.

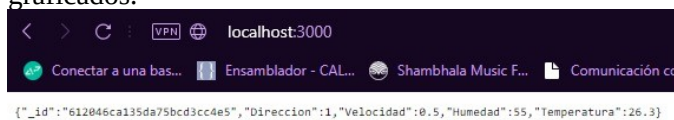


Fig. 6 Servidor.

Fig. 7 Grafica de Processing de los datos obtenidos de la base de datos.

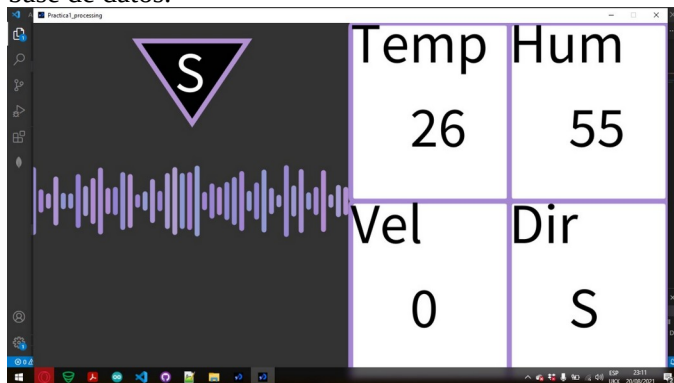


Fig. 7 Processing.

#### IV. CAPAS DEL FRAMEWORK DE IOT

Las capas de IOT de nuestra estación meteorológica son las siguientes:

##### A. Capa de Percepción

En la estación meteorológica se utilizaron los siguientes sensores y componentes:

Fig. 9 Sensor de temperatura y humedad DHT11 es un sensor de alta fiabilidad y estabilidad que permite medir la temperatura y la humedad del ambiente.

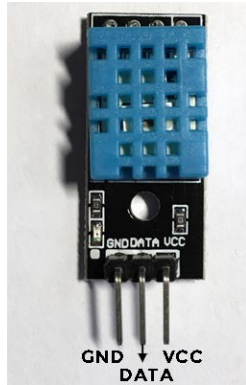


Fig. 9 Ejemplo del sensor de temperatura y humedad DHT11.

Fig. 10 Sensor infrarrojo, detecta la presencia de un objeto mediante la reflexión que produce la luz.

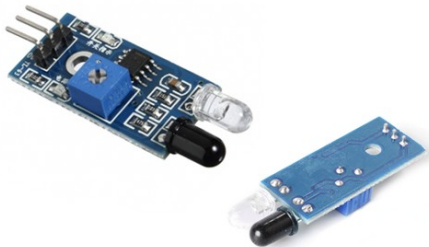


Fig. 10 Ejemplo del sensor infrarrojo.

Fig. 11 Motor DC se utiliza para medir la velocidad del viento, ya que en él se conecta una hélice que gira con el viento provocando el movimiento del motor. El motor al girar produce voltaje que será analizado en el Arduino.

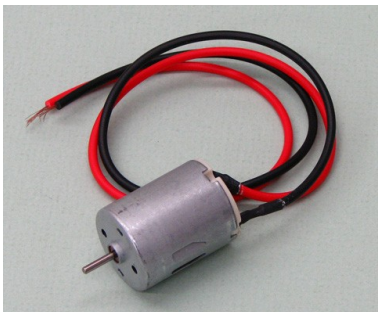


Fig. 11 Ejemplo de motor DC.

Fig. 12 Pantalla LCD nos permite mostrar los resultados de los sensores, de la velocidad y la dirección del viento. Para que el usuario pueda verlos para interpretarlos posteriormente en la grafica.



Fig. 12 Ejemplo de pantalla LCD.

Fig. 13 Protoboard nos permite la conexión de los sensores al arduino y a la corriente y tierra respectivamente.

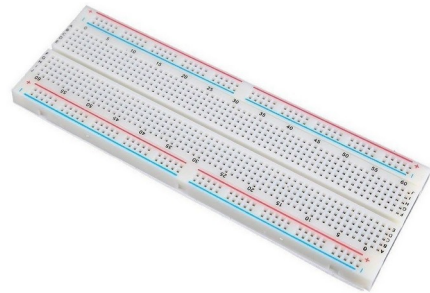


Fig. 13 Ejemplo de protoboard.

Fig. 14 Arduino Mega permite que la estación meteorológica funcione ya que tiene toda la programación y alimenta a los sensores.



Fig. 14 Ejemplo de Arduino Mega.

##### B. Capa de Red

La estación meteorológica se conecta a un servidor donde se muestran las graficas de los resultados para que se puedan interpretar de manera más eficiente y sencilla.

Los datos de los sensores se envían a la computadora por una conexión serial. Los datos recibidos son almacenados en una base de datos para poder utilizarlos posteriormente.

Para poder visualizar y evaluar la medición de las magnitudes se realiza una consulta a la base de datos para que retorne el ultimo valor ingresado. El resultado de la consulta es un archivo JSON que se envía al processing que ya permite graficar los datos recolectados.

### *C. Capa de Aplicación*

El usuario que desea utilizar la estación meteorológica los pasos que debe de realizar para que funcione son los siguientes:

1. Colocar la estación meteorológica en donde desea realizar la medición del clima.
2. Conectar la placa de Arduino Mega a la computadora, para que la estación comienza a funcionar y pueda recibir los datos que se utilizaran para las graficas y su interpretación.

3. Asegurarse que el servidor este encendido para recibir los datos.
4. Ejecutar la aplicación de Processing para visualizar los resultados.

### V. LINK DEL REPOSITORIO

El repositorio en donde se encuentra el código fuente del funcionamiento de los sensores y del servidor es el siguiente:

[https://github.com/carcuz789/ACE2\\_2S21\\_G21.git](https://github.com/carcuz789/ACE2_2S21_G21.git)