

# Práctica 1: Pozos Provenzales (25 de febrero de 2022)

Laboratorio, Grupo 4.

**Resumen—** Un cambio térmico existente entre tierra-aire, utilizando el subsuelo para lograr esos cambios térmicos. El funcionamiento es sencillo y fácil de entender de la siguiente manera; se utiliza el subsuelo para enfriar o calentar una corriente de aire que circula a través de tubos que están enterrados, esto contribuye a reducir la temperatura del aire del exterior que ingresa por los ductos esto durante el verano y en el invierno es lo contrario aumenta la temperatura interior. Su uso tiene un ahorro de 45% de energía en una climatización reversible convencional.

**Palabras clave—**

**Iot (Internet of Things):** concepto de automatización, su objetivo es que un objeto sea capaz de ejecutar tareas físicas, comunicarse y asistir en toma de decisiones.

**DB (Data Base):** Sistema que guarda información seleccionada o necesitada por el usuario de manera que esta misma sea de fácil acceso.

**Processing:** Sistema que permite generar proyectos multimedia e interactivos de diseño digital, el cual facilita el entendimiento de datos obtenidos o generados.

**Dashboard:** Interfaz gráfica que permite visualizar datos obtenidos de manera concisa y entendible para el público.

que asegura la función de climatización estival o invernal del aire de ventilación. Este sistema es llamado también pozo canadiense en referencia a la función de precalentamiento invernal del aire de ventilación. Este experimento es un dispositivo orientado al IoT, para el dispositivo se usó los siguientes materiales:

## A. Capa de Infraestructura de Producto.

- 1 Arduino Mega
- 1 sensor LDR (sensor de luz)
- 2 sensores DHT11 (sensor de temperatura ambiental)
- 1 sensor MQ135 (sensor de CO2)
- 1 sensor YL-69 (sensor de humedad en tierra)
- 1 Tubo pvc
- 2 Costales
- 1 Caja de plástico
- 1 Protoboard
- Aluminio
- Jumpers
- Cables
- Tierra

## B. Primer boceto del pozo provenzal.

Para poder empezar a trabajar y construir las partes necesarias para el circuito se realiza un diseño del prototipo, cumpliendo con los requisitos del experimento. A continuación, el primer boceto del pozo provenzal.

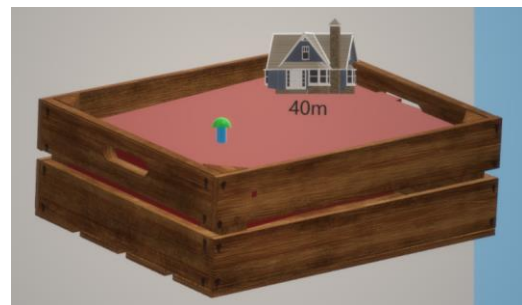


Fig. 1. Boceto inicial del pozo provenzal en 3d

## I. INTRODUCCIÓN

La información en este documento presenta las fases de construcción de un pozo provenzal experimental, se muestra desde bocetos hasta el prototipo ya finalizado, juntamente con la información detallada de como se realizaron las distintas funcionalidades requeridas del mismo. Entre las funcionalidades esta relacionadas con el software se puede encontrar:

- Base de datos: Guarda y retorna datos obtenidos en el tiempo.
- Processing: Representación grafica de datos en tiempo real.
- Web: Representación de grafica de los datos obtenidos en el tiempo.

Para la implantación del prototipo experimental se utilizó la herramienta de Arduino.

## II. DESARROLLO DE PRÁCTICA

El pozo provenzal es de hecho un intercambiador geotérmico

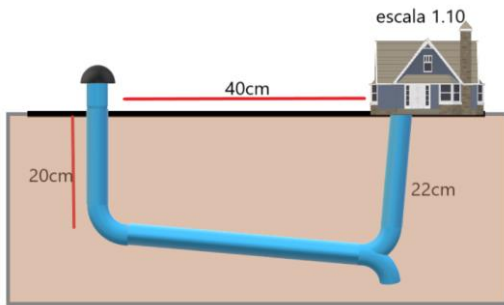


Fig. 2. Boceto inicial del pozo provenzal, con corte lateral.

### C. Primeros prototipos y resultados finales.

Se realizan los primeros prototipos necesarios para el dispositivo, también sus respectivos diagramas y su código en Arduino, este último es el que le da funcionamiento los sensores.

#### 1. Diagrama y prototipo físico de ventilador.

Este dispositivo es el que permite absorber el aire exterior e ingresarlo a la casa.

a) El diagrama base del ventilador en Arduino es el siguiente.

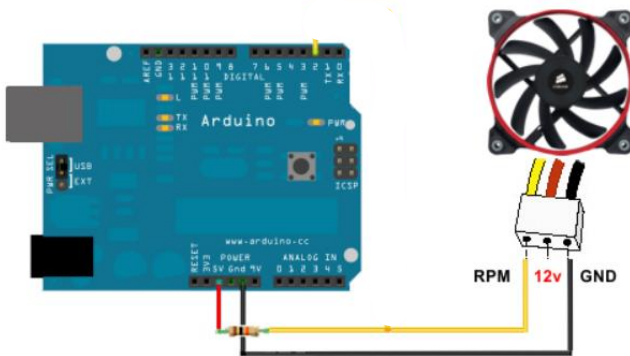


Fig. 3. Diagrama de ventilador 5V

b) Se arma la extensión (tubo pvc) dónde en su interior se encontrará el ventilador 5v

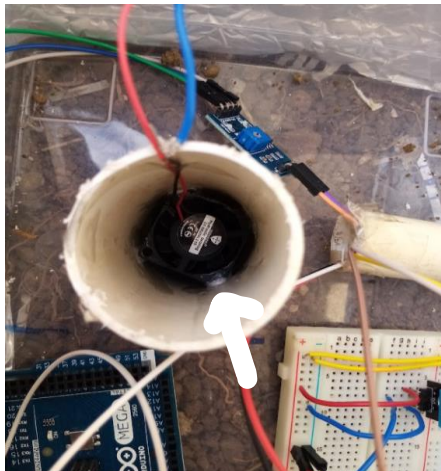


Fig. 4. Prototipo físico del ventilador incrustado.

#### 2. Diagrama de sensor LDR (sensor de luz).

Este dispositivo es el encargado de medir en lúmenes la cantidad de luz que hay en el ambiente.

a) El diagrama base del sensor LDR en Arduino es el siguiente.

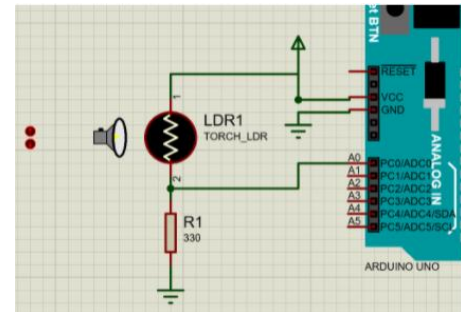


Fig 5. Diagrama de sensor LDR

b) Se coloca el sensor en un tubo exterior, recibiendo la luz del ambiente.



Fig 6. Prototipo físico del sensor LDR

#### 3. Diagrama para el sensor DHT11(Temperatura).

Este dispositivo es el que mide la temperatura y humedad del ambiente.

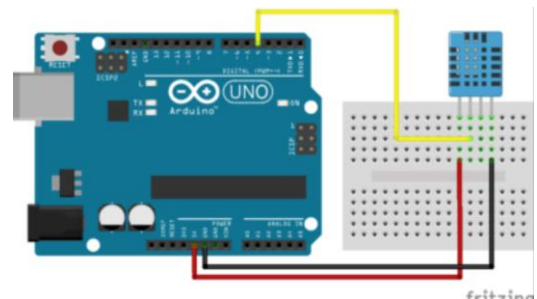


Fig. 7: Diagrama de sensor DHT11.

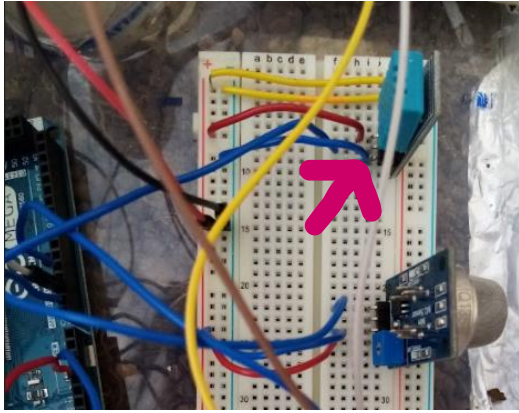


Fig. 8: Sensor DHT11, en el interior de la casa.

4. Diagrama para el sensor MQ135(CO<sub>2</sub>).  
Este dispositivo es el que mide la calidad de aire en el ambiente
  - a) El diagrama base del sensor MQ135 en Arduino es el siguiente

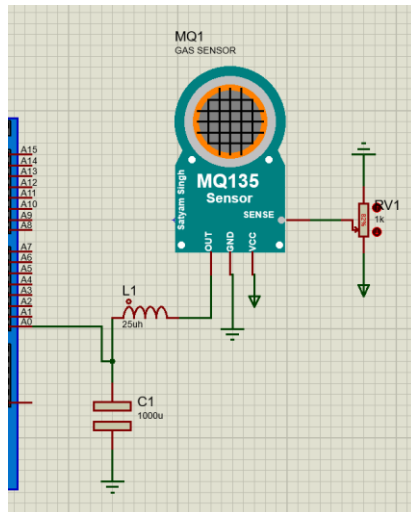


Fig. 9: Diagrama de sensor MQ135.

- b) Se coloca el sensor dentro de la casa para verificar la calidad de aire en el interior de esta.

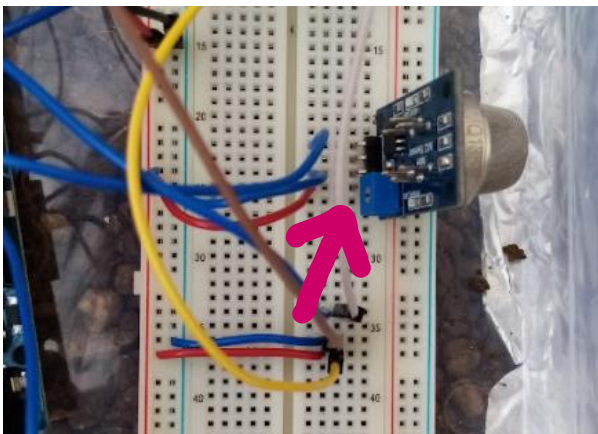


Fig. 10: Sensor MQ135, en el interior de la casa.

- c) En la imagen siguiente se muestra los rangos de calidad del oxígeno.

Hasta 350 ppm:	calidad de aire interior alta
Entre 350 y 500 ppm:	calidad de aire interior buena
Entre 500 y 800 ppm:	calidad de aire interior moderada
Entre 800 y 1200 ppm:	calidad de aire interior baja
Nivel superior a 1200 ppm:	calidad de aire interior mala

Fig. 11: Rangos de calidad de oxígeno.

5. Diagrama para el sensor YL-69 (Humedad).  
Este dispositivo es el que mide la humedad que hay en la tierra, ya que este se incrusta en la misma.
  - d) El diagrama base del sensor YL-69 en Arduino es el siguiente

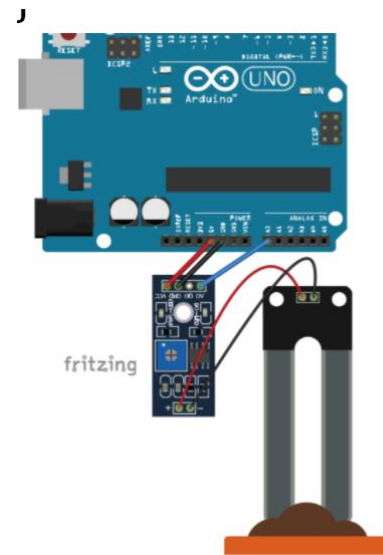


Fig. 12: Diagrama de sensor YL-69.

- e) El sensor se coloca en el exterior ya con una su respectiva conexión al Arduino, no importando si el suelo esta húmedo.

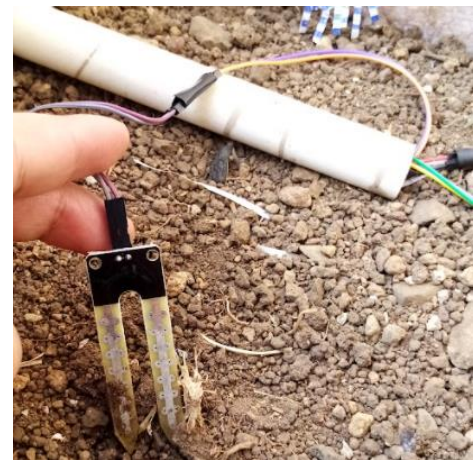


Fig. 13: Sensor YL-69, en el exterior de la casa.

- a) El sensor se coloca insertándolo en el suelo para determinar el porcentaje de humedad en



el mismo.

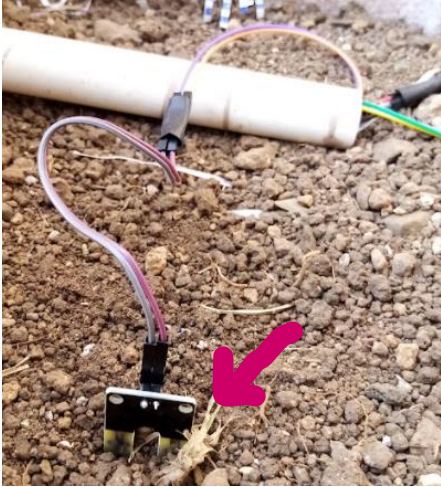


Fig. 14: Sensor YL-69, incrustado en el suelo.

#### 6. Prototipo final.

El prototipo del pozo provenzal, queda construida de la siguiente manera, con una casa que en su interior hay sensores capturando la temperatura, calidad de oxígeno e intercambiando el aire. En el lado exterior esta el filtro de oxígeno y el sensor de luminosidad.

##### a. Prototipo del pozo desde una vista de planta.



Fig. 15: Prototipo, vista planta.

##### b. El prototipo con una vista lateral.



Fig. 16: Prototipo, vista lateral.

##### c. Prototipo vista interna de la casa en planta superior.



Fig. 17: Prototipo, casa vista superior interna.

##### d. Capa Conectividad.

Para la conectividad se utilizó la herramienta de Node.js, se uso para la capa del servidor, ayudando a recibir los datos de Arduino y mandarlos tanto a la DB (Data Base) como a la aplicación de processing.

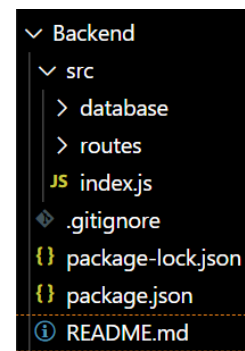


Fig. 18: Código 1 de Node como Backend.



unos puntos que se mueven a una velocidad respectiva si el aire es bueno y si no lo es, el cual tiene su cantidad respectiva. También se posee la temperatura, a un costado tiene unas barras que dependiendo de la temperatura cambia de color y cantidad, las temperaturas son independientes una de la otra.

- a. El código de processing se muestra a continuación en su respectivo IDE.



```

1 //
2 int temperaturaInterna = 0;
3 int temperaturaExterna = 0;
4 int cantidadLuz = 0;
5 int humedad = 0;
6 int medicionCO2=0;
7 int count;
8 Module[] mods;
9 int unit=40;
10
11 25000; // se utiliza para recibir los datos a mostrar
12 int current;
13 int last;
14
15
16 void setup() {
17   size(1280, 720);
18   rectMode(CORNER);
19   background(0);
20   ejecutar(40,0.5);
21 }
22
23 void draw() {
24   fill(50, 70, 94);
25   rect(20, 20, 1240, 680, 20);
26   setTitle();
27
28   for (Module mod : mods) {
29     mod.update(obtenerRepresentacionIco2(medicionCO2));
30     //mod.serieIco2(100);
31     mod.display();
32   }
33   sensorLuz(cantidadLuz);
34   graficoTemperatura(100, temperaturaInterna, "Temperatura del Interior");

```

Fig. 25: Código de Processing.

- b. Dashboard en processing en tiempo real, datos que envía Arduino.

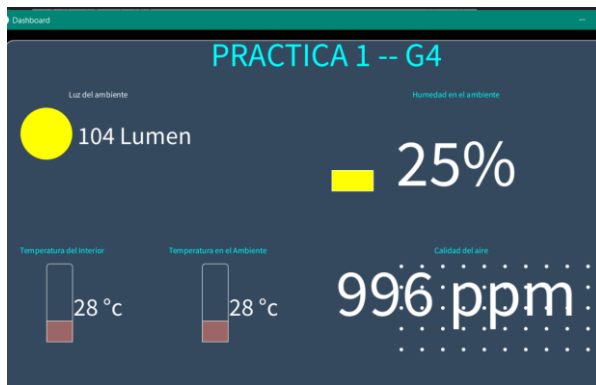


Fig. 26: Dashboard de Processing.

### g. Capa Analítica.

El análisis de los requisitos solicitados en la práctica se realiza a continuación.

#### i. Análisis Descriptivo.

- La temperatura ambiente fue resuelta por medio de un sensor DHT11.
- La humedad del suelo fue resuelta por medio de un sensor YL-69.
- La luminosidad del ambiente fue resuelta por medio de un sensor LDR.
- La calidad del oxígeno fue resuelta por medio de un sensor MQ135.
- Los datos que se solicitan guardar fueron almacenados en una DB.

- Representación gráfica entendible por el usuario fueron unos puntos que cambian de velocidad respecto a la calidad de aire, cambios de color con respecto a la temperatura y luminosidad.
- Aplicación realizada en Arduino.
- Dashboard y gráficos de experimentos realizados con react.

### h. Repositorio Github.

Se realizan códigos de arduino, processing y react experimentales, los cuales verificarán el uso correcto de cada componente utilizado en nuestra práctica.

- a) [Kevin-Jose-Sandoval/ACE2\\_1S22\\_G4 \(github.com\)](https://github.com/Kevin-Jose-Sandoval/ACE2_1S22_G4) en este repositorio se puede encontrar el código de arduino, processing y react que se usó en cada sensor usado en este proyecto, para ello se dejaron comentarios respectivos para el funcionamiento correcto de estos.

## III. CONCLUSIONES

- Con processing, se puede facilitar la interpretación de datos, ya que tiene una interfaz intuitiva, además posee animaciones que simulan el clima.
- El sistema implementado se diseñó de forma que el usuario pueda hacer una interacción con la base de datos y con gráficos (animaciones de processing), de esta manera se tiene un historial del clima.
- Con IoT, es posible crear cualquier proyecto con el objetivo de automatización y poder acceder desde cualquier red a la base de datos, la cual se encuentra en la nube.
- Los sensores usados en la práctica poseen lecturas de variables capaces de mantener una fiabilidad y estabilidad al ser expuestos al exterior; debido a su encapsulamiento.