

# FERIA PROVINCIAL DE ARTE, CIENCIAS Y TECNOLOGÍA 2021

# C.A.E



## ALUMNOS EXPOSITORES:

### Alumnos:

- ESNAL Gonzalo DNI 44320368
- URZAGASTI Leandro DNI 45172183

## NIVEL Y ÁREA

CICLO SUPERIOR DE SECUNDARIA TÉCNICA

Ingeniería y tecnología

## ORIENTADOR

Aro Rodolfo Daniel DNI: 23.555.947

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA TÉCNICA N°1**

R. MUÑOZ Y V. LOPEZ

CARMEN DE ARECO

30-08-2021

## **INDICE**

- 01- Carátula**
- 02- Índice**
- 03- Definición**
- 03-Objetivos**
- 03- Fundamentación**
- 04- Desarrollo**
- 06- Trabajos a realizar**
- 08- Bloques del Proyecto**
- 09- Placa controladora**
- 13- Iluminación**
- 14-Relación: Luz – emociones**
- 16- Sistema de Riego**
- 18- LISTADO DE COMPONENTES**
- 18- Proyección**
- 18-Bibliografía**
- 20-Agradecimientos**

**Objetivos:**

- Trabajar en grupos de forma colaborativa;
- Utilizar variedad de recursos para recolectar y procesar información;
- Aplicar contenidos trabajados en los distintos espacios curriculares;
- Convertir nuestra aula en un espacio saludable y confortable, teniendo en cuenta las condiciones térmicas, de iluminación de oxigenación y decoración ambiental por colores adecuados, con sistemas electrónicos que permitan controlar todo el sistema de forma autosustentable y ecológica.

## Definición:

¿Qué es C.A.E.?

Calidad en el Ámbito Escolar

Significa aulas confortables utilizando plantas, diversos colores en las paredes, ventilación e iluminación inteligente y ecológica, todo esto gobernado por un sistema micro controlado y autosustentable.

La institución cuenta con el laboratorio desarrollado por nosotros , en ese entonces alumnos de cuarto, que nos permite estudiar y simular condiciones apropiadas para investigar una pequeña porción de la naturaleza. Aprovechando este laboratorio que desarrollamos pudimos simular nuestro espacio de trabajo, ósea nuestra aula, para recolectar información y de esta manera convertir nuestro espacio en un aula segura y confortable que nos permitirá avanzar con nuestros estudios sin interrupciones y estimulando gracias a la utilización de diversos colores, la motivación para el estudio.

## Fundamentación:

Nuestra aula tiene una superficie cuadrada de 7x7 Metros, donde asistimos en dos burbujas con un número máximo de 12 alumnos. Actualmente las burbujas están unificadas.

El color de nuestras paredes es blanco y no tiene ninguna planta en el interior.

La investigación en cuanto a la calidad de aire de nuestra aula nos da datos medianamente buenos pero con algunas de las ventanas abiertas. Por este motivo, debemos soportar bastante frío, con estas condiciones pudimos obtener los siguientes datos:

Niveles de dióxido de carbono 780ppm, temperatura 16°C y con los calefactores funcionando a su plena capacidad bajo estas condiciones se hace difícil lograr una concentración adecuada que nos permita aprender de forma correcta.

Por este motivo y con ayuda del profesor de tecnología simulamos las condiciones del aula en nuestro laboratorio para comenzar nuestros estudios. Como lo mencionamos antes, el objetivo es incorporar plantas en nuestra aula para permitir

que hagan su trabajo, ósea mejorar la calidad del aire y crear un microclima más adecuado que nos permita estudiar con mayor comodidad.

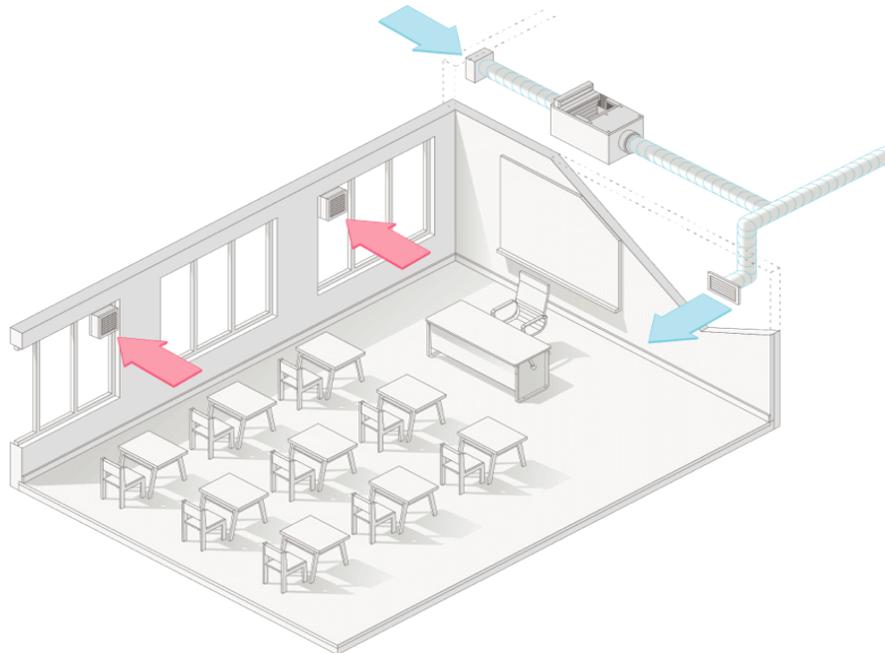
Para lograr esto debemos elaborar un sistema inteligente que no sólo monitoree la cantidad del aire y según su resultado fuese una ventilación cruzada, sino que también genere las condiciones adecuadas para mantener el crecimiento de nuestras plantas. Todo esto será alimentado con energía eléctrica producida por paneles solares.

## Desarrollo:

El desarrollo de nuestro proyecto tiene un objetivo principal que es la creación de un aula apropiada que nos permita estudiar de manera confortable.

Para lograr esta aula, nos vamos a enfocar en dos objetivos principales, el primero de ellos es crear un sistema inteligente micro controlado que permita monitorear el dióxido de carbono, monóxido de carbono, la temperatura y algunas otras variables del aire para determinar cuando baje la calidad del mismo y de esta manera forzar una circulación de aire con electro ventiladores.

El aire nuevo que ingresa pasa por un sistema de filtros compuesto por carbón activado. Ingresa al aula pasando por las plantas para luego salir por las rejillas ubicadas en las ventanas.





El otro objetivo es tratar de mejorar las condiciones del aula utilizando plantas, que permitan elevar la temperatura y mejorar la calidad del aire y así crear un ambiente más agradable y confortable.

Nuestro proyecto se encuentra en la etapa de investigación y por el momento hemos



obtenido muy buenos resultados. Los datos obtenidos hasta el momento, los hemos extraído de nuestro propio laboratorio que hemos realizado en años anteriores el

cual lo nombramos con el nombre (LEER). Laboratorio de estudio para las energías renovables.

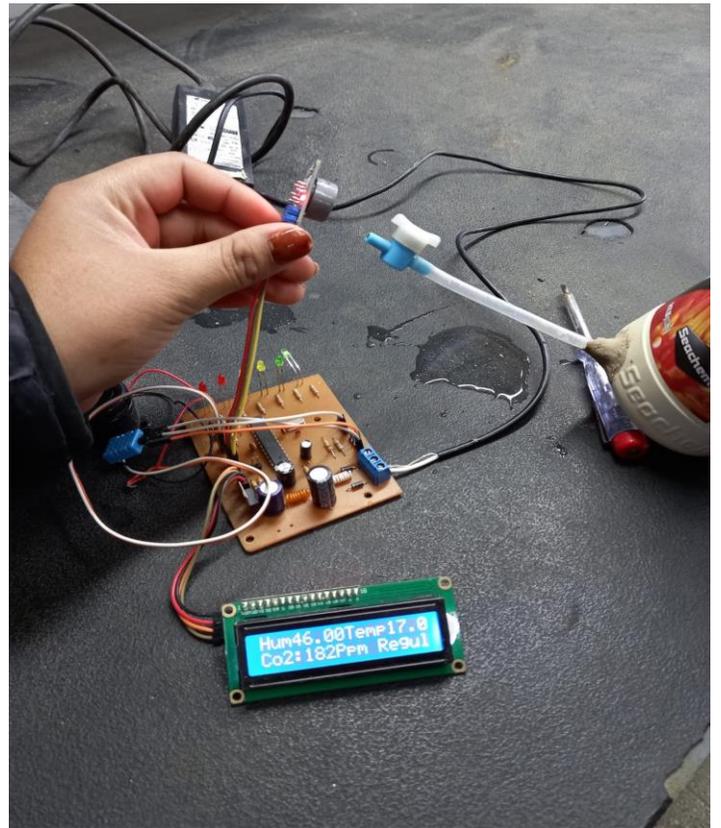
Simulación del aula en nuestro laboratorio



Nuestro laboratorio puede generar distintas condiciones de temperatura, humedad e iluminación pero no puede generar dióxido de carbono. Para esto se nos ocurrió el siguiente proceso que consta de una reacción ácido base para producir dióxido de carbono artificial.

El dispositivo que hemos desarrollado es solo un frasco con un orificio de salida donde pegamos una manguera conectada a una micro canilla. Para producir la reacción le incorporamos el bicarbonato en la tapa, cerramos el recipiente y con una jeringa introducimos el vinagre. Luego medimos los niveles de dióxido de carbono.

Como queremos ir probando todos los sistemas de control realizamos las pruebas dióxido de carbono en la placa que construimos.



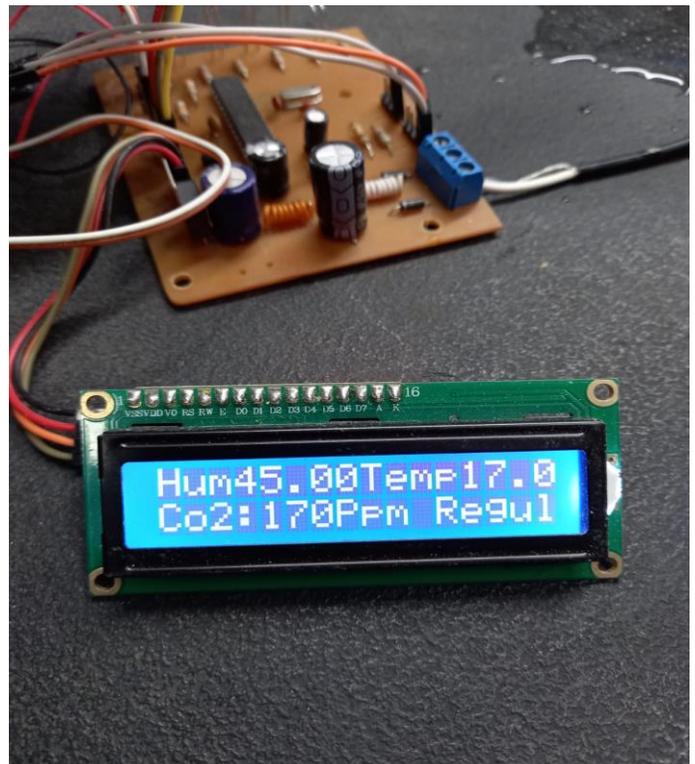
Las pruebas realizadas nos arrojaron datos muy alentadores en cuanto a la construcción del circuito y la reacción química de ácido base arrojando como lo esperábamos altos niveles de dióxido de carbono.

Aunque tuvimos algunos inconvenientes con la construcción del recipiente, porque al colocar la manguera en la parte inferior, cuando abríamos la canilla, no sólo salía el gas sino que también salía el líquido. Por este motivo, tuvimos que dar vuelta el recipiente. Con la ayuda del profesor vamos a seguir sus consejos para mejorar este proceso.

Luego probamos liberar el dióxido de carbono lentamente en nuestro laboratorio para simular el aula y realizar los ensayos con plantas para registrar los resultados.

Colocamos el frasco con bicarbonato y vinagre, abrimos apenas la canilla de salida del gas. Fue muy difícil porque tenía que salir muy poco, lo dejamos en aproximadamente 250 ppm y lo dejamos abierto todo un día.

Los niveles bajaron al otro día a 200ppm sin colocar plantas. Volvimos a preparar la reacción y al cabo de un rato ya estaba en 260 ppm. Esto quiere decir que la preparación de la reacción química casi dura 1 día.



Luego colocamos las plantas y después de trascorrir los días no parecían haber cambios significativos o los cambios eran muy pequeños, así que repetiremos las pruebas, pero esta vez trataremos de poner más plantas.

Día	Niveles registrados	Cantidad de iluminación en Hs	Temperatura
1	250	12hs	15° C
2	194	12hs	19°C
3	198	12 hs	18°C
4	192	12 hs	22°C
5	193	12hs	21°C

Las mediciones se realizaron antes de reemplazar la reacción química esto quiere decir que las plantas sólo bajaron alrededor de 4ppm.  
La temperatura parece haber subido, pero nos olvidamos de registrar la temperatura ambiente para ver si realmente aumento. “ lo tendremos en cuenta en la próxima prueba”

Con los datos recolectados estamos listos para comenzar con las modificaciones de nuestra Aula, aunque los cambios producidos por las plantas son muy bajos, el sistema de control principal disminuye los niveles de CO2 muy rápido encendiendo automáticamente los forzadores de aire.

Por tal motivo la placa de control es una pieza fundamental de nuestro proyecto.

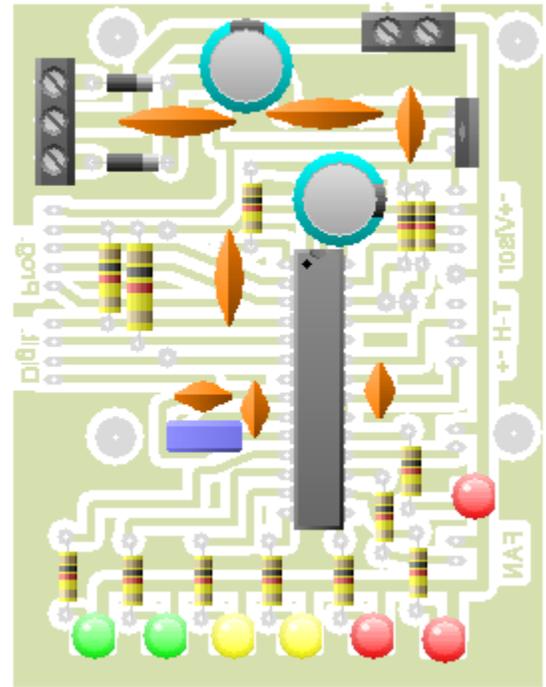
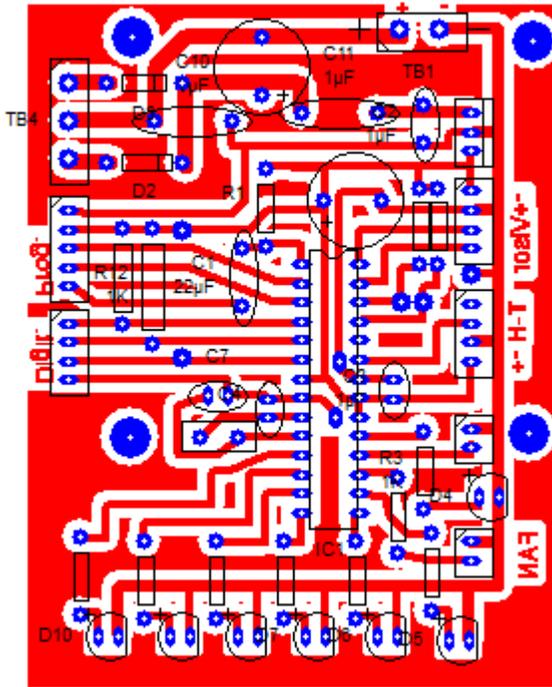
## Bloques del proyecto

- **Placa controladora inteligente**

La placa utiliza como sistema principal el micro controlador admega 378. Este nos permite controlar diversos sistemas, entre ellos los ventiladores forzadores de aire, la iluminación y el riego de las plantas, entre otros.

La visualización de la información se basa en un display alfanumérico de 16 caracteres y dos filas 16x2 controlado por conexiones de datos serie que proviene del micro controlador.

Para los actuadores utilizamos relé de 12 v debido a que son económicos y pueden ser utilizados con tensiones bastante elevadas



Para programar el micro controlador utilizamos el lenguaje c++ de Arduino. Que a continuación detallaremos.

- **Programación del micro controlador.**

/\*scl al A5 el SDA al A4 del arduino, DHT lectura el pin 2, medidor analogico de CO2 al pin A0 del arduino, buzzer pin D 12, rele pin D 11\*/

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
//Pines en el PCF8574(dir, en,rw,rs,d4,d5,d6,d7,bl, blpol)
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
```

```
#include "DHT.h"
```

```
#define DHTPIN 2
```

```
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
```

```
// Inicializa el sensor
```

```
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
```

```
int zumbador = 12;
```

```
float valor;
```

```
void setup(){
  lcd.begin(16,2);
  pinMode(13, OUTPUT); // LED
  pinMode(5, OUTPUT); // LED
  pinMode(6, OUTPUT); // LED
  pinMode(7, OUTPUT); // LED
  pinMode(8, OUTPUT); // LED
  pinMode(9, OUTPUT); // LED
  pinMode(10, OUTPUT); // LED

  pinMode(3, INPUT); // Valor digital sensor
  pinMode(zumbador, OUTPUT);
  Serial.begin(9600); // O bien 9600
}

void loop(){
  // Espera dos segundos para realizar la primera medicion.
  delay(2000);

  // Lee los datos entregados por el sensor, cada lectura demora 250 milisegundos
  // El sensor muestrea la temperatura cada 2 segundos}

  // Obtiene la Humedad
  float h = dht.readHumidity();
  // Obtiene la Temperatura en Celsius
  float t = dht.readTemperature();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Hum");
  lcd.setCursor(3,0);
  lcd.print(h);
  lcd.setCursor(6,0);
```

```

    lcd.print("% Temp");
lcd.setCursor(12,0);
    lcd.print(t);
    lcd.setCursor(14,0);
    lcd.print("C ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Co2: ");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("    ");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print(analogRead(0));
    //valor = digitalRead(2);

if (analogRead(0) > 300){digitalWrite(10, HIGH);}// prende el ultimo led
else{ digitalWrite(10, LOW);} // Apago LED

if (analogRead(0) > 250){ // Capturo analogRead (0) que es el valor analogico del sensor
    digitalWrite(9, HIGH);
        digitalWrite(13, HIGH); // Enciendo LED
        digitalWrite(zumbador,HIGH); // Hago sonar zumbador
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("PPM alto ");
        delay (1500); // Pausa
        digitalWrite(13, LOW); // Apago LED
        digitalWrite(zumbador, LOW); // Hago silenciar zumbador
        digitalWrite(5, HIGH); // Enciendo LED

        delay (150); // Pausa
}else{
    digitalWrite(9, LOW);

```

```

if (analogRead(0) > 150){
  digitalWrite(8, HIGH);
  lcd.setCursor(7,1);
  lcd.print("Ppm Regular");
  delay (150);}
else {
  digitalWrite(8, LOW);
if (analogRead(0) > 100){digitalWrite(7, HIGH);}
  else{ digitalWrite(7, LOW);}
  if (analogRead(0) > 80){
    digitalWrite(6, HIGH);
  lcd.setCursor(7,1);
  lcd.print("Ppm Bueno");
  delay (150);} // Pausa
  else {lcd.setCursor(6,1);
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(5, HIGH);
  lcd.print("Ppm Optimo");
  delay (150);}
  }
  }
}

```

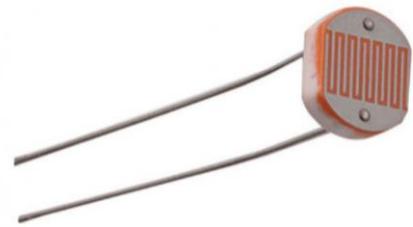
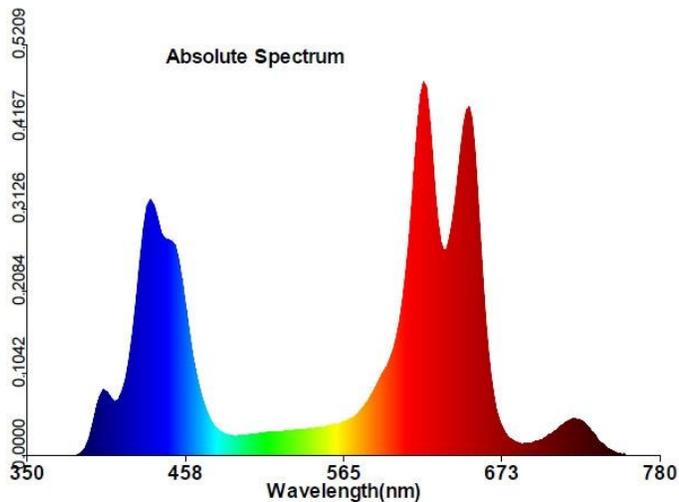
## ● Iluminación de las plantas

Para poder mantener las plantas saludables y permitir que cumplan su objetivo es fundamental el riego la iluminación y el aporte de nutrientes. Estos serán controlados por nuestro sistema inteligente.

Para la iluminación utilizaremos lámparas led de amplio espectro para cubrir todo el espectro luminoso. Las horas de iluminación podrán ser ajustadas automáticamente o manualmente de acuerdo a los niveles de dióxido de carbono.



Los niveles de iluminación son medidos a través de una resistencia dependiente de luz denominada LDR. Estas envían la información registrada al micro controlador para verificar los niveles de iluminación de cada planta, Y si la iluminación no es la adecuada se activa una alarma sonora que podrá desactivarse manualmente.



## o Relación: Luz - emociones

### Pintando e iluminando nuestras aulas.

- Investigación extraída del artículo 'The Psychological Impact of Light and Color' ('Los Impactos Psicológicos de la Luz y el Color'), los autores Kaplan & Kaplan descubrieron que cuando estamos expuestos a un nuevo entorno, tendemos a tratar cognitivamente de encontrar una coincidencia en nuestra memoria que se adapte al nuevo entorno. Esto nos ayuda a interpretar y comprender un nuevo entorno y puede hacer que parezca menos abrumador

o intimidante. Aquí es donde entra la iluminación, la cual se puede utilizar para resaltar elementos arquitectónicos, espacios, colores, texturas, etc., ayudando a los usuarios a sentirse en un ambiente conocido a nivel sensorial el cual puedan asimilar

- El brillo, el tono y la saturación son las tres principales cualidades de la luz en relación con el color. El brillo es la cantidad de luz emitida por una fuente de luz. Algunos estudios han demostrado que la luz más brillante puede intensificar las emociones, mientras que la poca luz no suprime las emociones, sino que las mantiene estables. El tono se define como el color como percibimos la luz. La saturación es la intensidad de un color; los tonos más saturados pueden tener efectos amplificadores sobre las emociones, mientras que los colores apagados pueden amortiguar emociones.
- Ha sido probado en múltiples estudios que la luz natural influye en la felicidad de las personas, pero los colores creados por la luz artificial también pueden evocar diferentes emociones y tener diversos efectos en los usuarios

Impacto Psicológico	Efecto de la Luz	Distribución de la Luz
<b>Tenso</b>	Luz intensa directa desde arriba.	No Uniforme
<b>Relajado</b>	Iluminación cenital baja con iluminación perimetral en la habitación, tonos de colores cálidos.	No Uniforme
<b>Trabajo / Claridad Visual</b>	Luz brillante en el plano de trabajo con menos luz en el perímetro, iluminación de la pared, tonos de color más fríos.	Uniforme
<b>Espacioso</b>	Luz brillante con iluminación en paredes y posiblemente techo.	Uniforme
<b>Privacidad / Intimidad</b>	Bajo nivel de luz en el espacio de actividades con un poco de iluminación perimetral y áreas oscuras en el resto del espacio.	No Uniforme

Las emociones forman parte de nuestra humanidad, son respuestas químicas que nuestro cerebro envía a nuestro organismo ante determinados estímulos que nos indican cómo actuar de acuerdo a nuestras necesidades: miedo, placer, amor, calma, etc.

La iluminación y nuestra apreciación de la misma puede influenciar de manera drástica en la percepción sensorial en un ambiente determinado. Por ello, podemos 'hackear' el estado de ánimo de un usuario que se encuentra en cierta situación de estrés emocional utilizando una iluminación adecuada. De esta manera se puede plantear una intervención y modificación de emociones negativas en sitios de alto estrés emocional hacia un estado de mayor sosiego para los usuarios que lo habitan.

Luz	Color	Efecto / Sensación
	<b>Negro</b>	Representa autoridad, poder, fuerza, maldad, inteligencia, adelgazamiento, muerte o duelo, elegancia, formalidad, misterio, miedo, prestigio y agresividad.
	<b>Verde</b>	Representa la naturaleza, el crecimiento, la frescura, el dinero, la salud, la envidia, la tranquilidad, la armonía, la calma, la fertilidad, la seguridad y la ambición.
	<b>Azul</b>	Representa confianza, lealtad, sabiduría, seguridad, inteligencia, fe, verdad, sinceridad, limpieza, aire, cielo, agua, salud, tranquilidad.
	<b>Púrpura</b>	Representa la realeza, el poder, la nobleza, el lujo, la ambición, la sabiduría, la dignidad, la independencia, la creatividad, el misterio, la magia y el romance.
	<b>Rojo</b>	Representa amor, romance, gentileza, calidez, comodidad, energía, emoción, intensidad, vida, pasión, peligro, liderazgo, coraje y amistad.
	<b>Naranja</b>	Representa felicidad, energía, entusiasmo, calidez, riqueza, prosperidad, sofisticación, cambio y estimulación.
	<b>Amarillo</b>	Representa felicidad, risa, alegría, calidez, optimismo, hambre, intensidad, frustración, ira, llamar la atención, cautela, enfermedad, celos, intelecto y energía.
	<b>Blanco</b>	Representa pureza, inocencia, limpieza, sensación de espacio, neutralidad, seguridad, comienzo, fe y frescura.

## ● Sistema de riego

El sistema de riego es bastante sencillo, para esto utilizaremos un sensor de humedad fabricado por nosotros, debido a los sensores que compramos para utilización con arduino presentaron muchas fallas y esto nos provocaba que las plantas se pasaran de humedad.

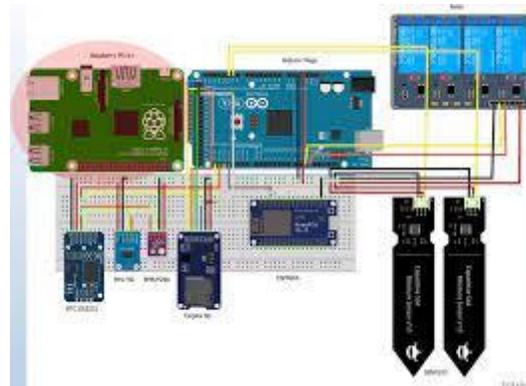
Por este motivo los construimos de placa de cobre reforzada con estaño, están funcionaron muy bien, aunque tenemos pensado fabricarlas de acero inoxidable.



Funcionamiento: Este sensor tiene la capacidad de medir la humedad del suelo. Aplicando una pequeña tensión entre los terminales, hace pasar una corriente que depende básicamente de la resistencia que se genera en el suelo y ésta depende mucho de la humedad. Por lo tanto al aumentar la humedad la corriente crece y al bajar la corriente disminuye.

Los datos obtenidos por los sensores son enviados al micro controlador el cual enciende la bomba de aguas individuales para mantener la humedad de cada planta o zona.

La bomba son alimentadas con 5v de corriente continua son sumergible de 80-100L/h.



## Listado de materiales necesarios para la construcción:

Para poder acondicionar el aula como tenemos pesando se van a necesitar los siguientes materiales:

N°	Elemento	Cantidad
1	Ventilado forzador	2
2	Tela para filtros	6 mts
3	Plantas naturales	10
4	Estructura para los ductos de ventilación	
5	Sensores de dióxido de carbono	1
6	Sensores de monóxido de carbono	1
7	Sensores de humedad	9
8	Sensores de iluminación	1
9	Placa de cobre para circuitos	1
10	Componentes electrónicos varios	
11	Actuadores electrónicos	6
12	Bombas de agua	9
13	Iluminación led	6
14	Panel solar de 200w	1
15	Inversor de 12v a 220v	1
16	Batería 12v 15A de gel	1
17	Gabinetes plásticos	2

## Proyección:

Nuestra idea es poder aplicar todo lo investigado y desarrollado en nuestro laboratorio "LEER" y convertir en una primera instancia, nuestra aula en un espacio confortable, seguro y ecológico y como segunda instancia crear un pulmón verde dentro de nuestra institución que sea auto controlada por energía solar.

## BIBLIOGRAFIA

Principios de electrónica editorial Mc Graw hill

Electrónica digital editorial Mc Graw hill

Introducción al Mundo de los Microcontroladores de MikroElektronika

Material obtenido de internet.

<https://padlet.com/cncarecoblog/iigfucnecnu19ijj>

<https://www.pilaradiario.com/lapancha/2021/7/17/por-que-es-necesario-incorporar-plantas-en-los-espacios-interiores-112175.html>

[https://es.m.wikipedia.org/wiki/NASA\\_Clean\\_Air\\_Study](https://es.m.wikipedia.org/wiki/NASA_Clean_Air_Study)

[https://youtu.be/jEgtEXKK5\\_4](https://youtu.be/jEgtEXKK5_4)

[https://docplayer-es.cdn.ampproject.org/v/s/docplayer.es/amp/176358126-Facultad-de-ingenieria.html?amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a6&usqp=mq331AQKKAFQArABIACAw%3D%3D#amp\\_tf=De%20%251%24s&aoh=16318779298941&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Fdocplayer.es%2F176358126-Facultad-de-ingenieria.html](https://docplayer-es.cdn.ampproject.org/v/s/docplayer.es/amp/176358126-Facultad-de-ingenieria.html?amp_gsa=1&amp_js_v=a6&usqp=mq331AQKKAFQArABIACAw%3D%3D#amp_tf=De%20%251%24s&aoh=16318779298941&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Fdocplayer.es%2F176358126-Facultad-de-ingenieria.html)

<https://youtu.be/i-0aEPtEzwY>

<https://youtu.be/PYSjYqOEyY0>

<https://youtu.be/4q3odycwYs>

<https://youtu.be/GpifZWdq-u4>

<https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/10/1/article-p46.xml>

<https://www.interempresas.net/Iluminacion/Articulos/345450-Iluminacion-emocional-medicion-de-emociones-y-su-impacto-en-iluminacion-artificial.html>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Atmega328>

[https://www.google.com.ar/?gws\\_rd=ssl#q=tutorial+de+programacion+arduino](https://www.google.com.ar/?gws_rd=ssl#q=tutorial+de+programacion+arduino)

## **<http://giltesa.com/arduino-pro-micro>**

<http://giltesa.com/wp-content/uploads/2014/02/Arduino>

<http://www.v-espino.com/~tecnologia/tecnol/RES%20DAMENES/2-2%20motores%20cc.pdf>

<http://www.guiainfantil.com/blog/517/los-mejores-juquetes-para-ninos-con-discapacidad.html>

<http://www.prometec.net/android-bt/>

<https://www.greenfacts.org/es/glosario/def/dioxido-carbono.htm>

[https://climate.nasa.gov/internal\\_resources/2273/](https://climate.nasa.gov/internal_resources/2273/)

<https://carbonproof.org/cambio-climatico/por-que-absorben-co2-las-plantas/>

<https://blog.ledbox.es/ledbox-2/productos/cual-es-la-mejor-luz-artificial-para-plantas>

<https://www.revistaad.es/decoracion/jardines-y-plantas/articulos/este-truco-hara-luz-led-sobre-plantas-interior/27589>

[http://www.iotec.com.uy/?gclid=Cj0KCQjwg7KJBhDyARIsAHRAXaGITRgXJnd9YFsh\\_zMs1Q9SKFSGBTsEi25hIRxqweEIAwDIEOnel3oaAqBnEALw\\_wcB](http://www.iotec.com.uy/?gclid=Cj0KCQjwg7KJBhDyARIsAHRAXaGITRgXJnd9YFsh_zMs1Q9SKFSGBTsEi25hIRxqweEIAwDIEOnel3oaAqBnEALw_wcB)

<https://www.tuandco.com/aprendeymejora/como-disenar-un-riego-automatico-por-aspersion/>

<https://youtu.be/4q3odycwvYs>

<https://youtu.be/PYSjYqOEyY0>

<https://youtu.be/i-0aEPtEzwY>

[https://youtu.be/jEgtEXKK5\\_4](https://youtu.be/jEgtEXKK5_4)

<https://www.pilaradiario.com/lapancha/2021/7/17/por-que-es-necesario-incorporar-plantas-en-los-espacios-interiores-112175.html>

[https://es.m.wikipedia.org/wiki/NASA\\_Clean\\_Air\\_Study](https://es.m.wikipedia.org/wiki/NASA_Clean_Air_Study)

## Agradecimientos

En primer lugar quisiéramos agradecer a los Profesores Daniel Aro y Tatiana Caso que con su colaboración nos han guiado en la realización de nuestro proyecto.

Asimismo, agradecer la buena predisposición de los profesores de la EEST N°1 y de alumnos y Profesores del 3° año del ciclo Básico que aportaron la investigación de las plantas, como así también al profesional de la Salud Andrés Scollo.

Por último a mis compañeros que más allá de la amistad que nos une, han ayudado en la construcción de este proyecto. También el apoyo incondicional de nuestras familias que nos ha inculcado la ética de trabajo y superación.