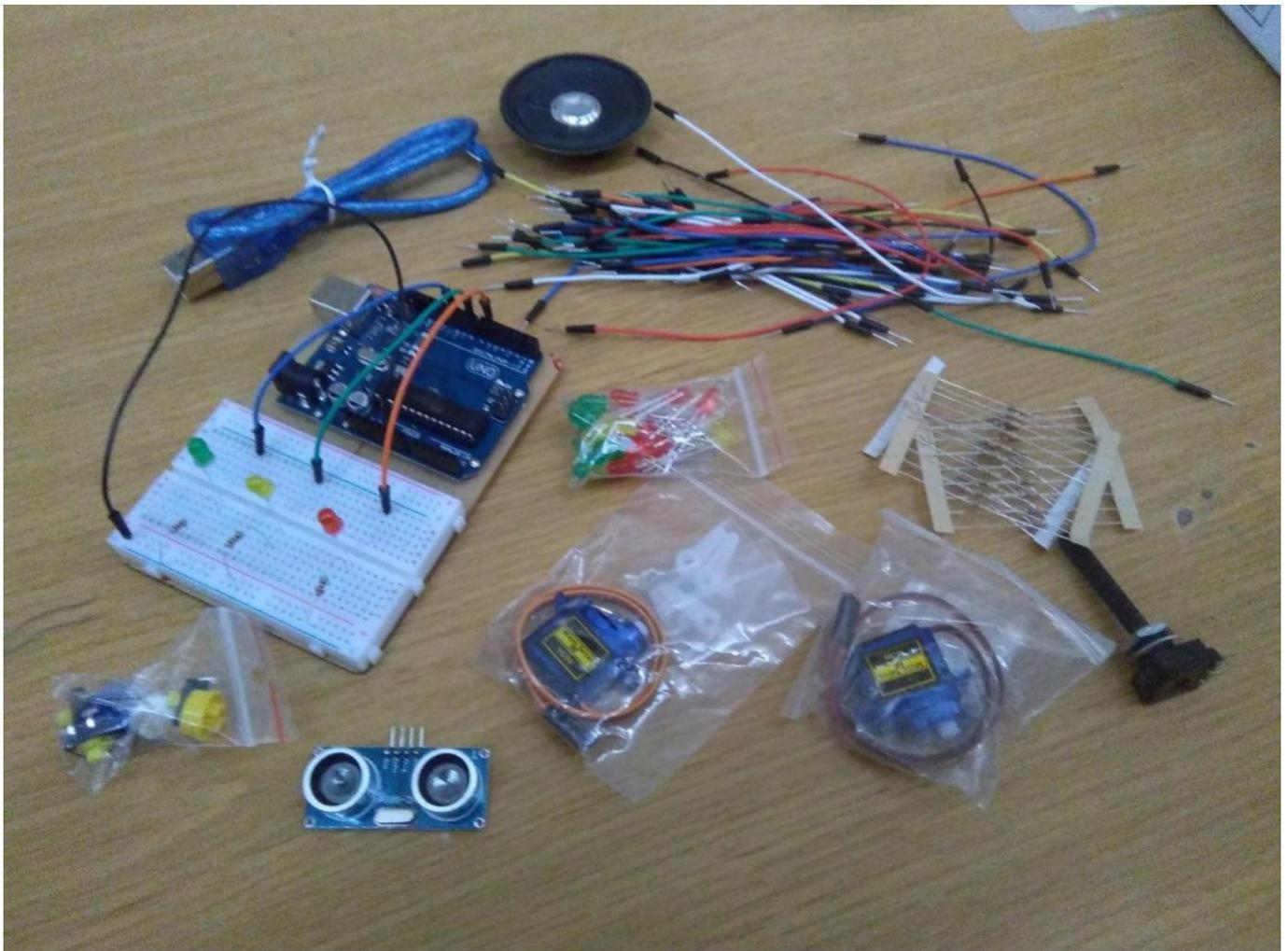


MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

En este proyecto se ha construido y programado un medidor de CO2 que visualiza la concentración en ppm utilizando una pantalla LCD, además incluye unas luces LED a modo de semáforo y cuando la concentración es superior a 700 ppm además se activa un zumbador, con un sonido lo bastante molesto para que no se pueda ignorar. Además el alumnado implicado ha elaborado una presentación para explicar a sus compañeros en qué consiste el dispositivo.



Este proyecto se ha desarrollado en el IES Mar de Aragón dentro de la programación de Tecnología Industrial de 2º Bachillerato bajo la supervisión de la profesora Montse Pi.

Conceptos clave:

Ventilación, calidad del aire, placa Arduino UNO, programación, entradas y salidas, conversión ppm, presentación diapositivas

Objetivos de la actividad.

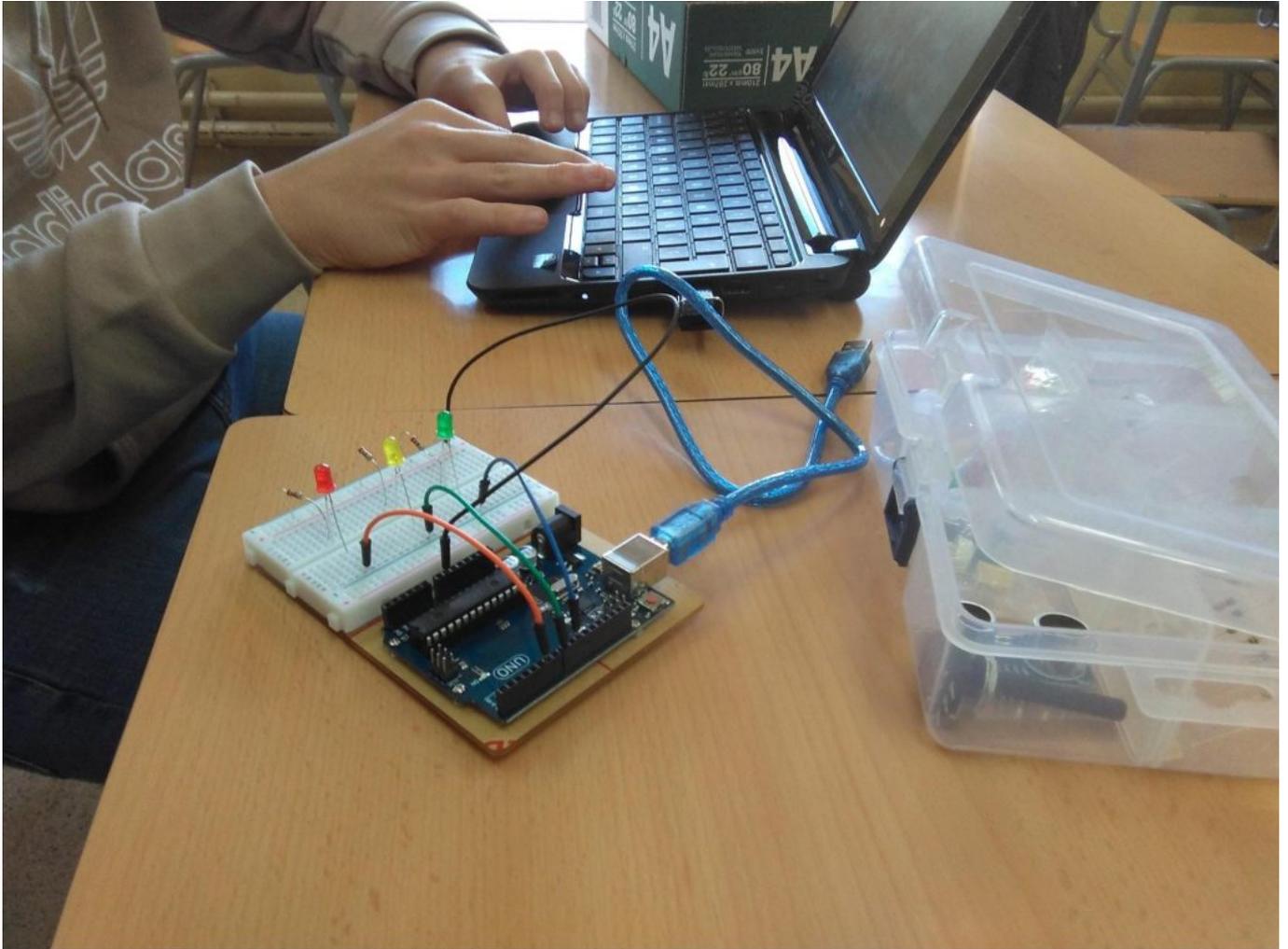
Inicialmente el objetivo era conocer y profundizar en el uso de la placa Arduino UNO, para ello se había preparado una serie de montajes secuenciados por grado de dificultad para ir utilizando diferentes sensores y actuadores.

Inicialmente el objetivo era conocer y profundizar en el uso de la placa Arduino UNO, para ello se había preparado una serie de montajes secuenciados por grado de dificultad para ir utilizando diferentes sensores y actuadores.

En el momento en que se planteó la presencialidad de todos los niveles educativos con la pandemia, era necesario tener un conocimiento del grado de ventilación de las aulas. Para ello el medidor de CO2 podría ser una herramienta muy útil.

No solo había que conectar adecuadamente todos los elementos sino que era importante entender todo el proceso de montaje y programación. Culminando este proceso en un documento que el propio alumnado ha utilizado para explicar a sus compañeros el funcionamiento de este dispositivo que pasaba a formar parte del equipamiento del aula.

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO



MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO



Contenidos trabajados

De forma colateral se ha analizado el fundamento biológico de la respiración como forma de producir el CO₂.

Repaso de conceptos eléctricos y electrónicos: tensión, resistencia, serie / paralelo, polaridad, divisor de tensión, pulso, onda, frecuencia.

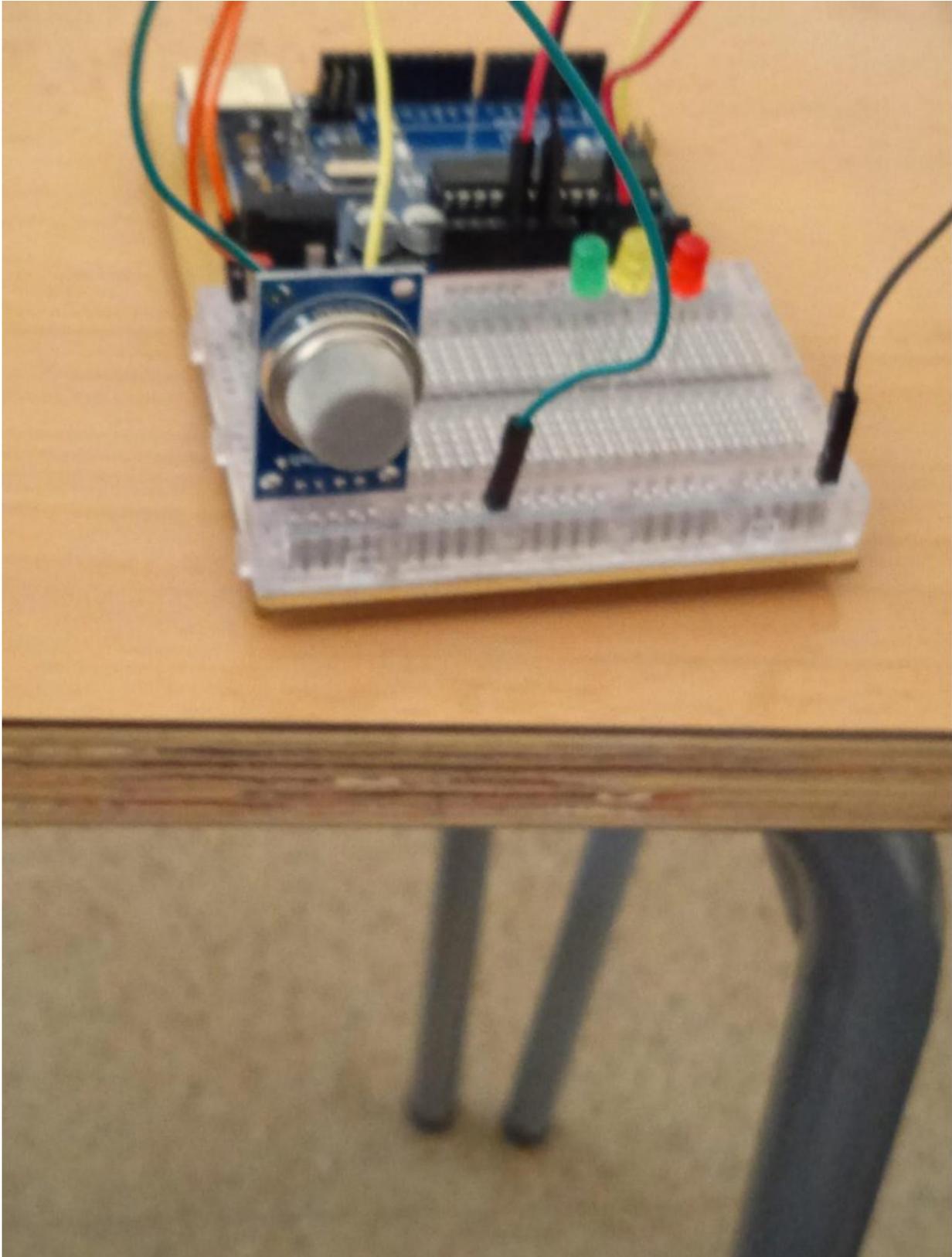
Lógica digital, conversión binario-decimal.

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

Se ha estudiado la placa Arduino UNO como cerebro-controlador de los periféricos de entrada y salida que le íbamos a acoplar. Salidas digitales, entradas y salidas analógicas, monitor serial.

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

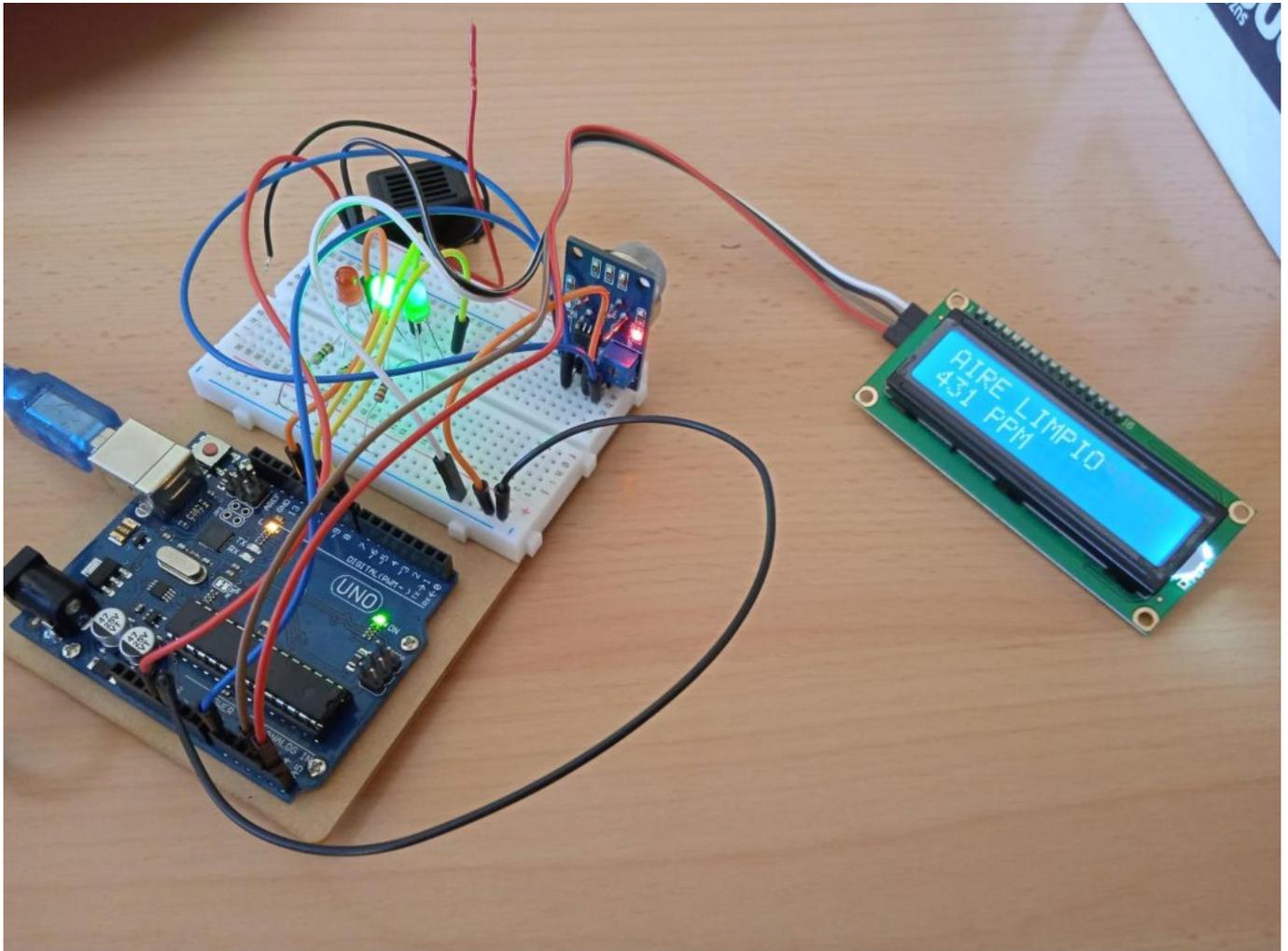


MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

Lenguaje de programación específico de Arduino, INPUT, OUTPUT, HIGH, LOW, funciones FOR, IF, MAP,, uso de librerías adicionales.

Conversión de la magnitud eléctrica del sensor en un valor expresado en ppm de concentración. Y en función de ese valor encender la luz del semáforo correspondiente:

menos de 600 ppm	VERDE	aire relativamente limpio, ventilación de seguridad	ventilación de seguridad, 10 cm todas las ventanas y puerta abierta
entre 600 y 1000 ppm	AMARILLO	es conveniente ventilar intensamente	ventilación intensa, ventanas totalmente abiertas y puerta abierta
más de 1000 ppm	ROJO además suena un zumbador que produce un sonido bastante molesto que no se puede ignorar	es obligatorio ventilar intensamente	ventilación intensa, ventanas totalmente abiertas y puerta abierta



Para conocer en todo momento la calidad del aire se ha incorporado una pantalla LCD para visualizar la concentración de CO2 y la recomendación de ventilación más intensa.

Por último, pero no menos importante, el alumnado ha elaborado un documento con el que explicar su funcionamiento a los grupos que recibían un medidor en su aula.

Recursos y Herramientas utilizadas.

Los materiales que CATEDU ofrece para la formación del profesorado nos han servido de base para el conocimiento de la placa Arduino y los montajes básicos.

Para el uso del sensor MQ-135 que es sensible a la presencia de CO2 se han consultado diferentes webs para conectarlo correctamente, calibrar y convertir la medida a ppm. Para la exposición documental se ha utilizado presentación de diapositivas y edición de video.

Desarrollo de la actividad

A. La mitad del alumnado no había cursado tecnología desde 3º de ESO, por ello ha sido necesario hacer un repaso de conceptos que habitualmente se trabajan en 4º ESO y 1º BTO.

B. Repaso de electricidad y electrónica (4 sesiones). En esta fase se realizan montajes sencillos sobre la protoboard utilizando LED, resistencias y pila.

- Representación de esquema eléctrico
- Serie/paralelo
- Uso del polímetro
- LED
- Placa Protoboard
- Resistencias

C. Lógica digital. Conversión binario-decimal (2 sesiones) Este es un aspecto que se trata en el temario de 2º Bto, es aconsejable haberlo trabajado previamente y así solo es necesario refrescar aquellos aspectos que vamos a necesitar para el proyecto.

D. Fundamentos de Arduino (2 sesiones). Únicamente a modo de presentación

- Entradas y salidas
- Alimentación
- Entorno de programación

E. Pines digitales de salida (3 sesiones).

- Montaje y programación LED que parpadea
- Montaje y programación semáforo 3 LED

F. Pines analógicos de entrada (4 sesiones)

- Montaje sensor MQ-135
- Programación visualización de valores a través de monitor serial y monitor ploter

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

- Cálculos para convertir los valores del sensor en ppm

G. Programación de los LED del semáforo (1 sesiones) acorde a las concentraciones, utilizando IF

H. Montaje y programación del zumbador dentro del condicional IF que enciende el LED rojo (1 sesión)

I. Montaje y programación pantalla LCD (2 sesiones)

- Conexión

- Escaneo I2C de la pantalla

- Programación pantalla para que visualice las lecturas en ppm y el mensaje referente a ventilación

J. Ubicación de la placa Arduino y protoboard en un tapper cubierto de malla mosquitera que permita la observación y la entrada de aire. (1 sesión)

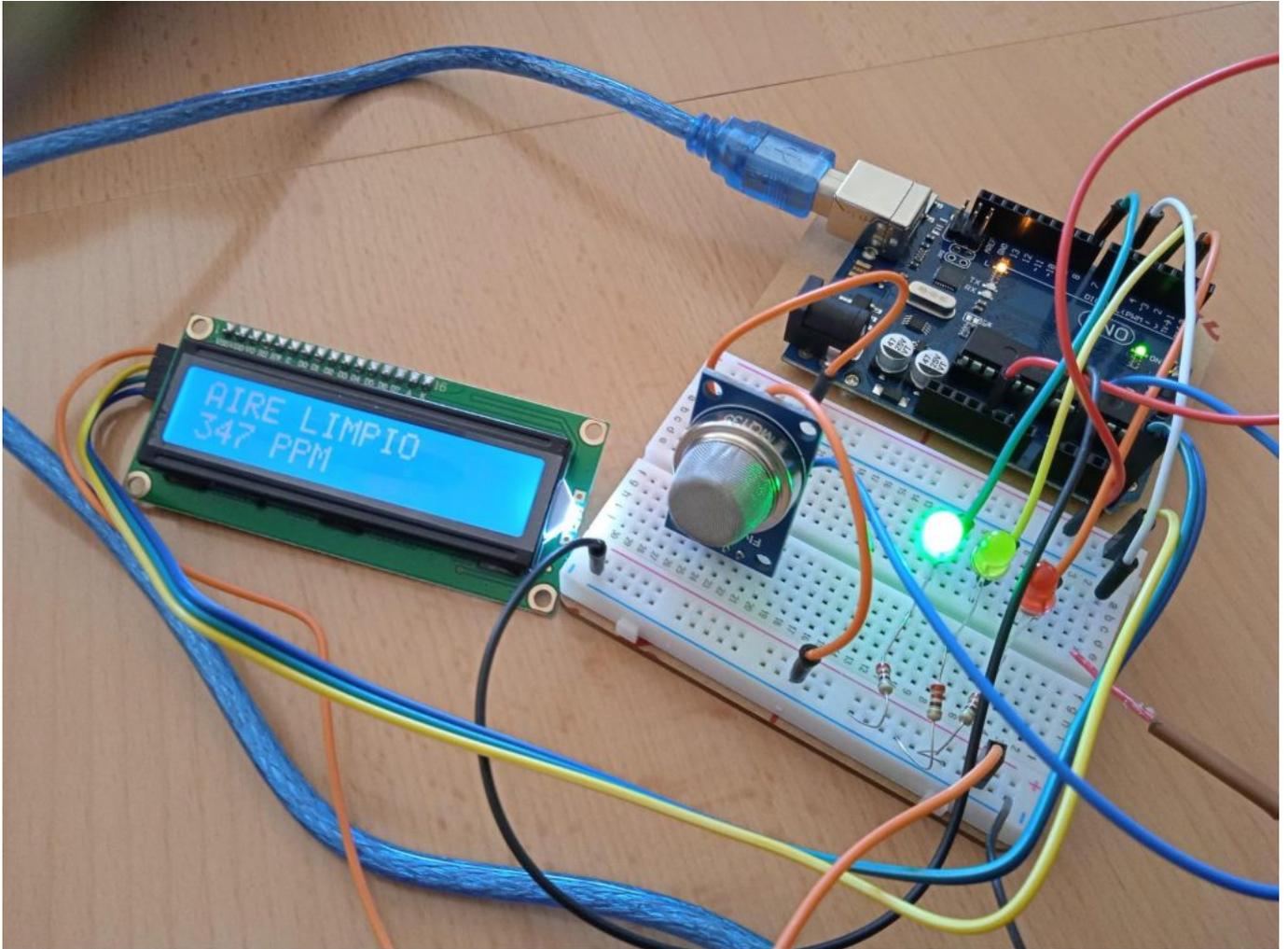
K. Presentación de diapositivas. (3 sesiones). A lo largo de todo el proceso se han ido recopilando fotografías y vídeos para preparar el documento de divulgación a los compañeros de otros grupos.

L. Después de acumular 48 horas de funcionamiento es necesario recalibrar el sensor, que ya ha quemado los restos del proceso de fabricación.

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO



MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO



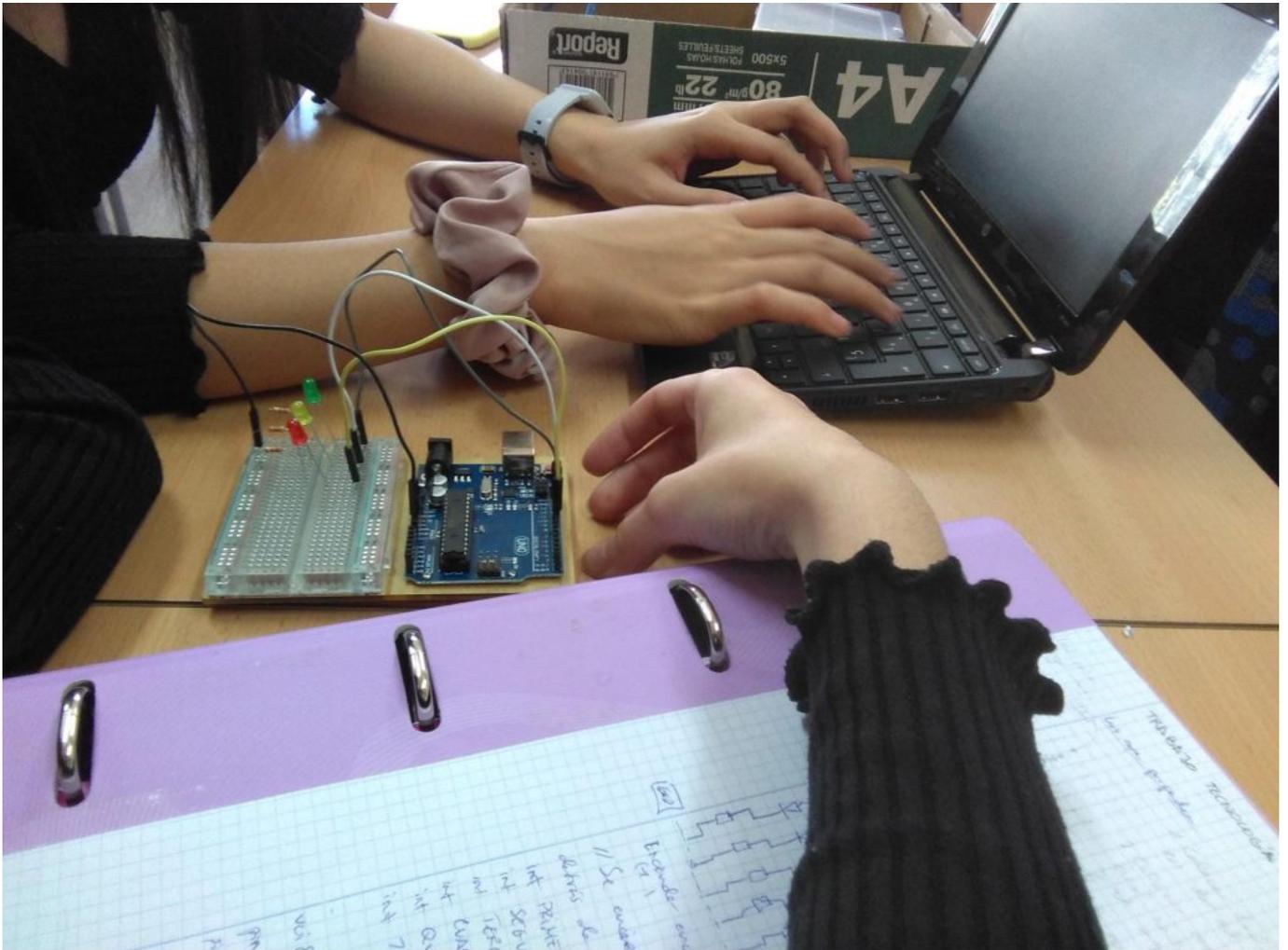




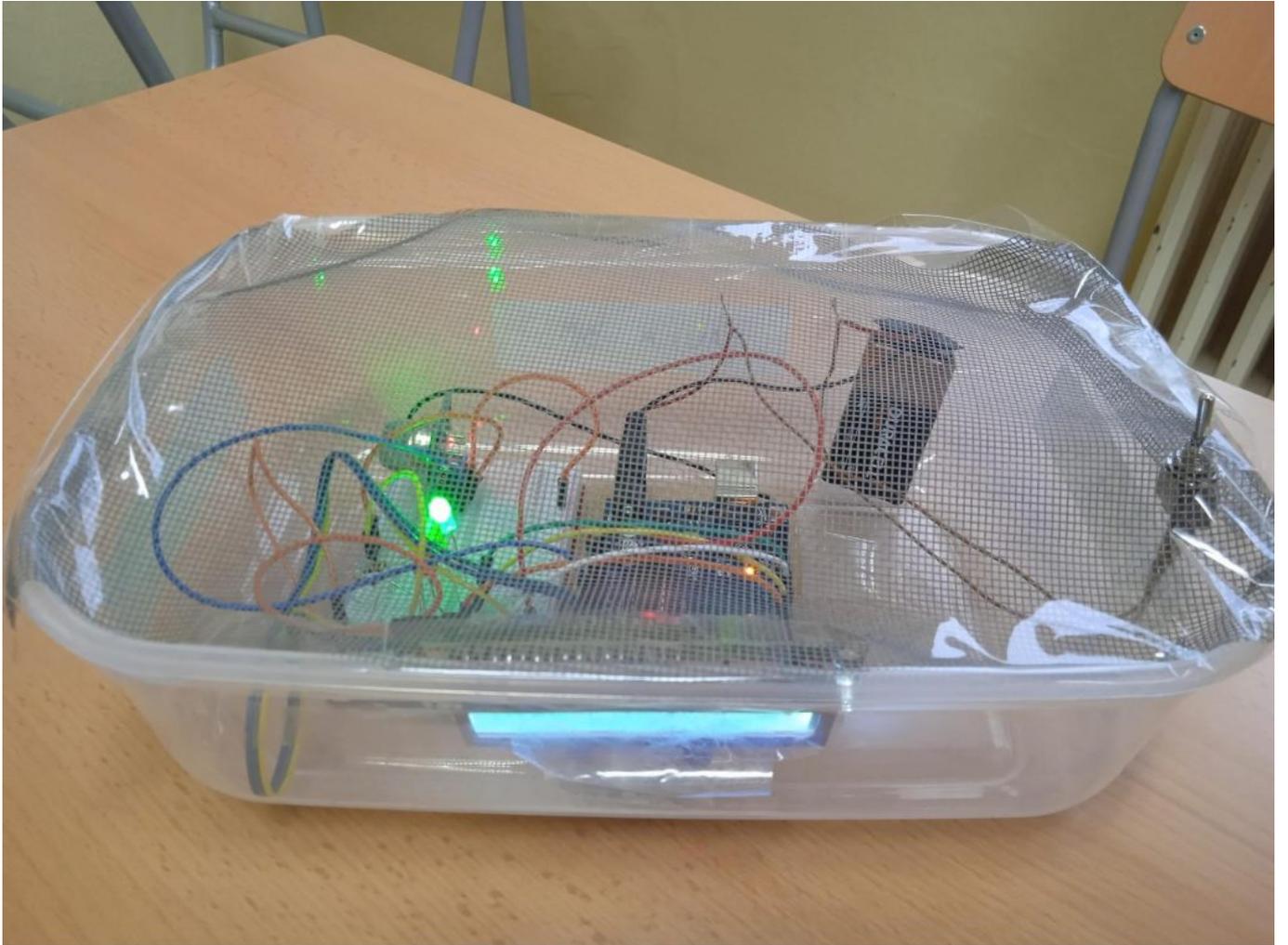
MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

```
mq15 Arduino 1.8.8
Archivo Editor Programa Herramientas Ayuda
mq15
22 digitalWrite (ZUMBADOR, LOW);
23 }
24
25 void loop () {
26   int CO2SENSOR [10]; //es un recipiente con 10 agujeros para meter cosas
27   int CO2ANALOGICO=0;
28   int CO2MEDIO=0;
29   int CO2PPM=0; //partes por millón es la unidad de una disolución muy escasa
30   int FROMEDIO=0;
31
32   for (X=0; X<10; X++){
33     CO2SENSOR [X]=analogRead (A0);
34     delay (1000);
35   }
36   for (X=0; X<10; X++){
37     FROMEDIO=FROMEDIO+CO2SENSOR [X]; //sumamos lo que tenemos contenido en cada uno de los agujeros
38   }
39
40   CO2ANALOGICO=FROMEDIO/10;
41   CO2MEDIO=CO2ANALOGICO-CO2BASE;
42   CO2PPM=map (CO2MEDIO, 0, 1023, 400, 5000); //establece una proporcionalidad entre la escala 0 1023 y la escala 400 5000
43
44   if (CO2PPM<=600) {
45     digitalWrite (VERDE, HIGH);
46     digitalWrite (AMARILLO, LOW);
47     digitalWrite (ROJO, LOW);
48
49     Serial.println (" AIRE RAZONABLEMENTE LIMPIO");
50     Serial.print (CO2PPM);
51     Serial.println (" PPM ");
52   }
53   if (CO2PPM>600&&CO2PPM<=700){
```

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO



MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

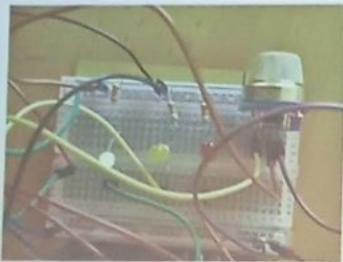


MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO

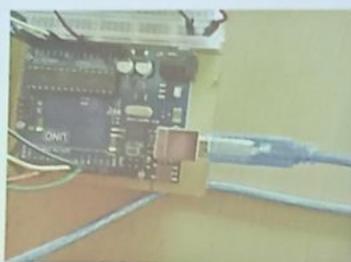


PARTES

- En la máquina, podemos encontrar dos piezas unidos mediante cables:



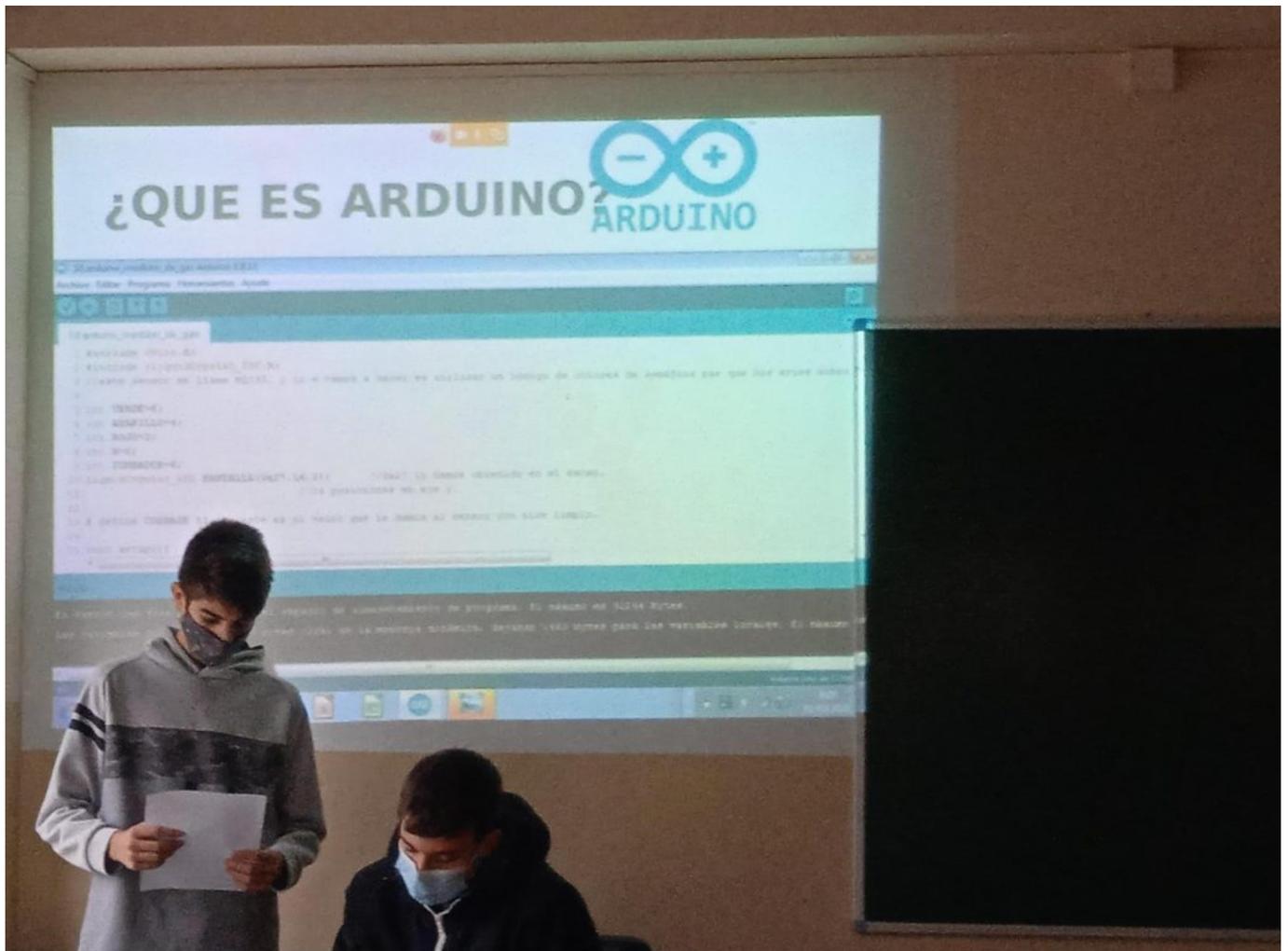
PROTOBOARD



PLACA BASE

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO





[Enlace a la programación de la placa Arduino](#)

[Enlace a la presentación de diapositivas](#)

[Enlace al vídeo explicando todo el proceso](#)

Montserrat Pi Martínez.

IES Mar de Aragón.

MEDIDOR DE CO2 CON AVISO LUMINOSO Y ACÚSTICO