

## Descripción

Proyecto para **monitorizar la calidad del aire** de una estancia. En este caso vamos a usar un Arduino Nano que es más barato y compacto, con un rendimiento igual al Uno, además necesitaremos un sensor de temperatura/humedad y un sensor que nos mida la concentración de CO<sub>2</sub> y compuestos volátiles, para presentar la información emplearemos una pantalla OLED.

Este proyecto tiene una peculiaridad que lo hace muy interesante y es que vamos a emplear dos dispositivos que usan el protocolo **I2C**. Es importante que los dispositivos que se conectan con I2C no tengan la misma dirección, publicaré un pequeño escáner para que podáis averiguar las direcciones por si no disponéis de esa información de cada dispositivo.

### I2C

**Circuito inter-integrado** es un bus serie de datos desarrollado en 1982 por Philips Semiconductors. Se utiliza principalmente internamente para la comunicación entre diferentes partes de un circuito, por ejemplo, entre un controlador y circuitos periféricos integrados.

El I2C está diseñado como un **bus maestro-esclavo**. La transferencia de datos es siempre inicializada por un maestro y el esclavo reacciona.

### I2C en Arduino

En el bus cada dispositivo dispone de una dirección, que se emplea para acceder a los dispositivos de forma individual.

Cada dispositivo conectado al bus debe tener una dirección única. Si tenemos varios dispositivos similares tendremos que cambiar la dirección o, en caso de no ser posible, implementar un bus secundario.

El bus **I2C es síncrono**. El maestro proporciona una señal de reloj, que mantiene sincronizados a todos los dispositivos del bus.

La trama en la comunicación consta de: **7 bits dirección del dispositivo esclavo** con el que queremos comunicar, un bit restante indica si queremos enviar o recibir información, un bit de validación, bytes de datos enviados o recibidos al esclavo, un bit de validación.

## Materiales

Mostramos la lista de componentes necesarios, junto a un valor aproximado de su coste y una breve descripción de su utilidad. La ventaja de hacer estos proyectos con Arduino es que son baratos en este caso sobre los 21,00€ dependiendo de donde compremos los componentes. Se pueden encontrar fácilmente en [Amazon](#) y en [AliExpress](#).

Componente	Descripción	Coste
Arduino Nano	Placa microcontroladora encargada del funcionamiento.	3,00 €
Protoboard	Placa de prototipado de conexiones simples sin soldadura.	2,00 €
Cables	Cables macho-macho, macho-hembra, hembra-hembra para conexiones sin soldadura.	3,00 €
DHT22	Sensor de humedad y temperatura bastante decente.	3,00 €
CCS811	Sensor de concentración de CO <sub>2</sub> y Compuestos volátiles (TVOC).	5,00 €
OLED 1,3" SH1106	Pantalla OLED monocroma de 1,3 pulgadas de resolución 128x64.	5,00 €

Podéis cambiar los componentes y simplemente afectará a la calidad de las mediciones y presentación de datos, en el código os resultará muy sencillo adaptarlo.

Por ejemplo, podéis cambiar el DHT22 por un DHT11 que es más barato, pero también tiene más error en la medida (menor resolución). Podéis cambiar el CCS811 por un sensor de mayor calidad, pero tened cuidado que este tipo de sensor es bastante caro si buscáis uno de mejor resolución. La pantalla también la podéis cambiar y en este apartado hay una gran variedad de ellas, tanto en tipo de controlador como resolución y colores.

Un apartado en el que tenéis que prestar atención es en el **DHT, este sensor se vende en dos tipos** de presentación:

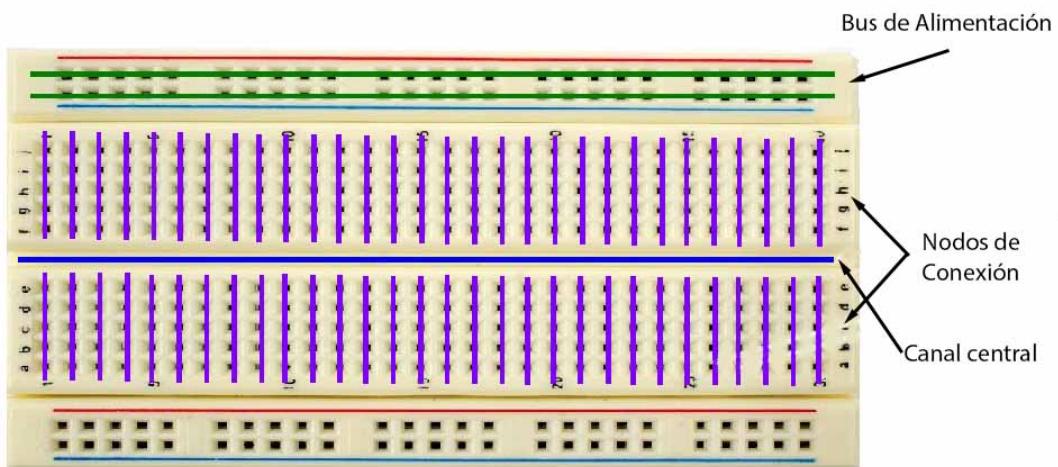
- **Desnudo** tendrá 4 pines y uno de ellos no lo tendréis que conectar, y además tendréis que soldarle una **resistencia de 10K** en el pin de datos.
- **En un impresio** que ya tiene su resistencia y tiene 3 pines.

Otro punto que podéis pasar por alto aunque este puesto en el esquema, es el sensor **CCS811 se alimenta con 3.3V** no lo conectéis a 5V porque tendréis cuelgues espontáneos además de poder dañarlo (Yo ya lo he probado)

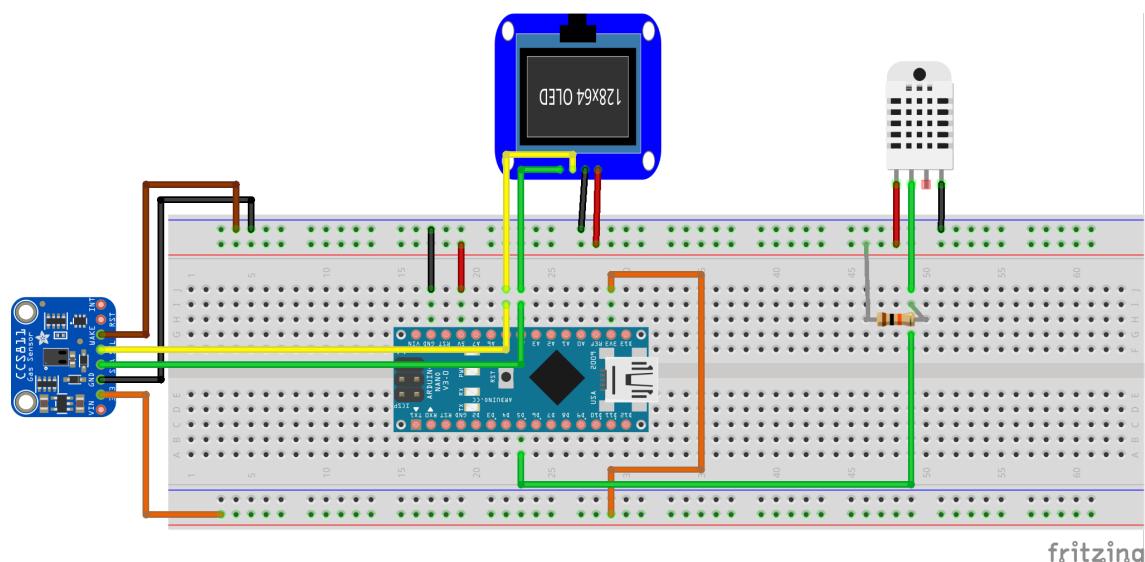
## Conexiones de los componentes

Imagen del diseño de la conectividad de los componentes. Tened especial cuidado con la conexión en la Protoboard ya que si no conocéis su conectividad podéis provocar fácilmente un cortocircuito.

Conexiones de una Protoboard



Conexiones de AirDuino



## Programación

Tanto el código como la electrónica se han diseñado con **fines didácticos**, no se ha buscado la **eficiencia**. Simplemente se ha intentado hacer algo fácil de entender.

Siempre he pensado que el mejor maestro no es el que más sabe, sino el que mejor enseña lo que sabe.

Antes de ponernos a descargar el código deberíais tener instalado el **entorno gratuito** de desarrollo de Arduino (<https://www.arduino.cc/en/software>), este software es libre y de muy sencilla utilización.

Una vez descargado el IDE de Arduino os tendréis que descargar las librerías necesarias para la controladora de OLED, en mi caso he usado un SH1106 (si usáis un OLED distinto al que yo he usado, deberéis descargar otras librerías y realizar otras conexiones) En mi caso las librerías necesarias han sido:

- **U8glib** para el OLED.
- **DHT** para la gestión del sensor DHT22.
- **Adafruit CCS811** para el sensor de CO2.

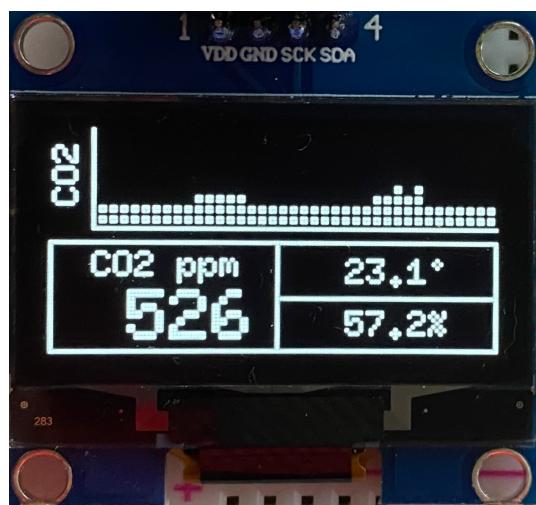
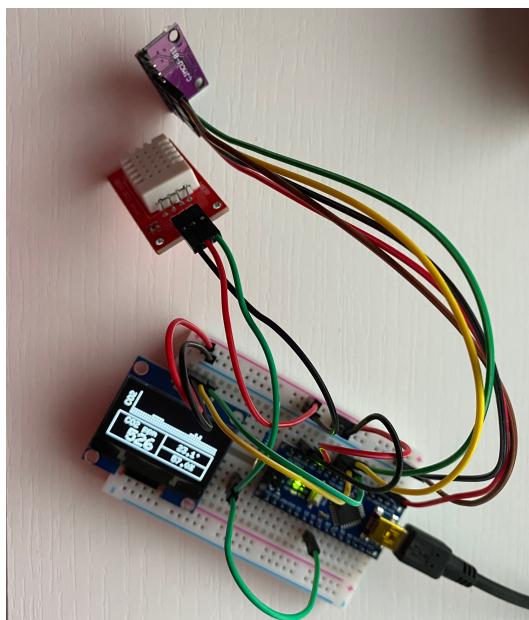
El código se ha creado para poderse adaptar a resoluciones distintas de OLED es bastante sencillo y está casi todo el proceso realizado ya.

En la zona de macros encontrareis pequeñas configuraciones de tiempos de refresco, cantidad de datos a almacenar en el histograma, pines de los dispositivos,...

En este caso he creado unas estructuras (Podrían ser clases, sin mayor problema) que se encargarán de la gestión de los sensores y del soporte del histograma (Son muy sencillas y fáciles de entender)

## Galería de fotos

Aquí tenéis una muestra de como queda el proyecto.



En la parte superior se muestra un histograma con el historial de concentración de CO2 a lo largo del tiempo, así podemos observar la tendencia.

En la parte inferior a la izquierda en tamaño mayor veremos la concentración de CO2 y la concentración de compuestos volátiles, se irán presentando en pantalla de forma alterna, pudiendo configurar ese tiempo en el código, por defecto se da mayor importancia al CO2.

En la parte inferior derecha se presenta la temperatura y humedad relativa.

Un proyecto simple, pero que de forma muy barata nos servirá para saber cuando debemos abrir las ventanas para ventilar el “aire” que tengamos en la estancia para que se renueve, y eso como ya sabemos ahora mismo es de “vital” importancia.

Espero que os sirva y sobre todo os haya gustado.