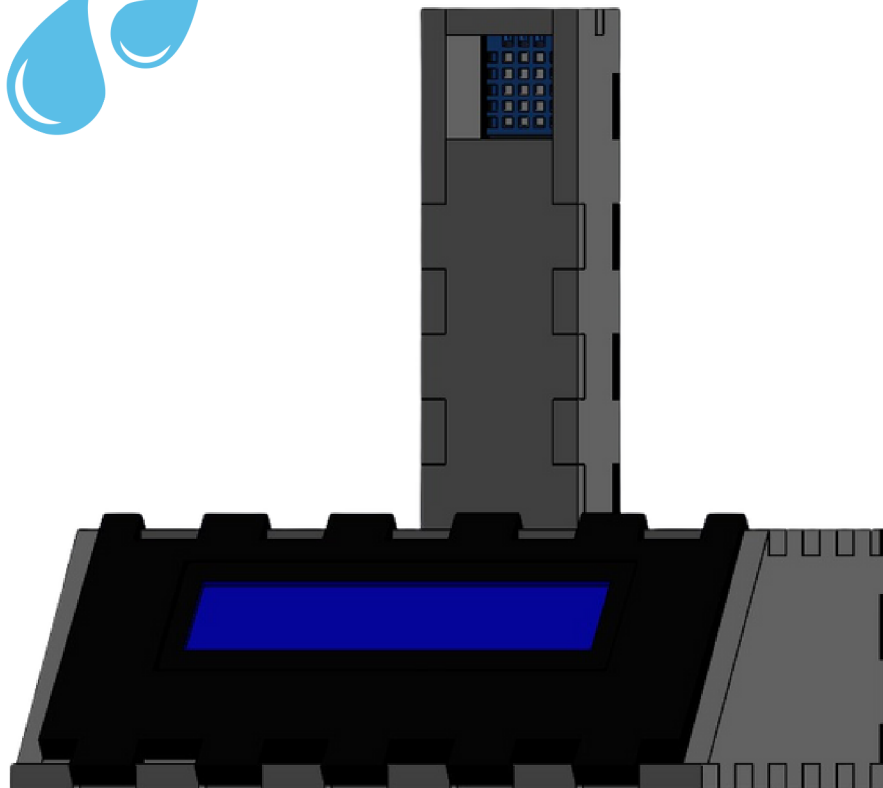
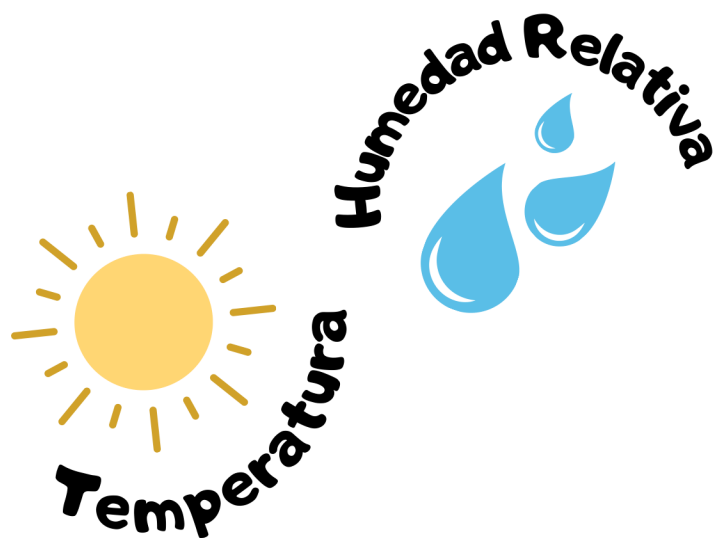


Estación Meteorológica





Universidad Industrial de Santander
Escuela de Diseño Industrial
Fundamentos de Diseño Mecatrónico

Diseñado por:
Sergio Fabian Garcia Benavides

Bucaramanga
2024

Introducción

En este taller, aprenderemos algunos de los fundamentos del diseño mecatrónico a través de la construcción de una estación meteorológica. Exploraremos el funcionamiento de la pantalla LCD y el sensor de humedad y temperatura DHT11, así como su aplicación en la robótica.

Objetivos

- Comprender el funcionamiento básico de una pantalla LCD y un sensor DHT11.
- Construir una estación de meteorológica capaz de mostrar los datos del ambiente.
- Aplicar conocimientos de diseño mecatrónico para resolver problemas prácticos.

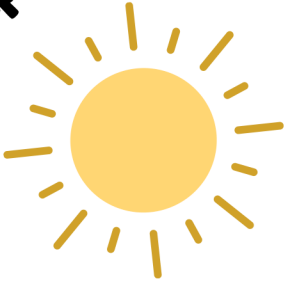


Contenido

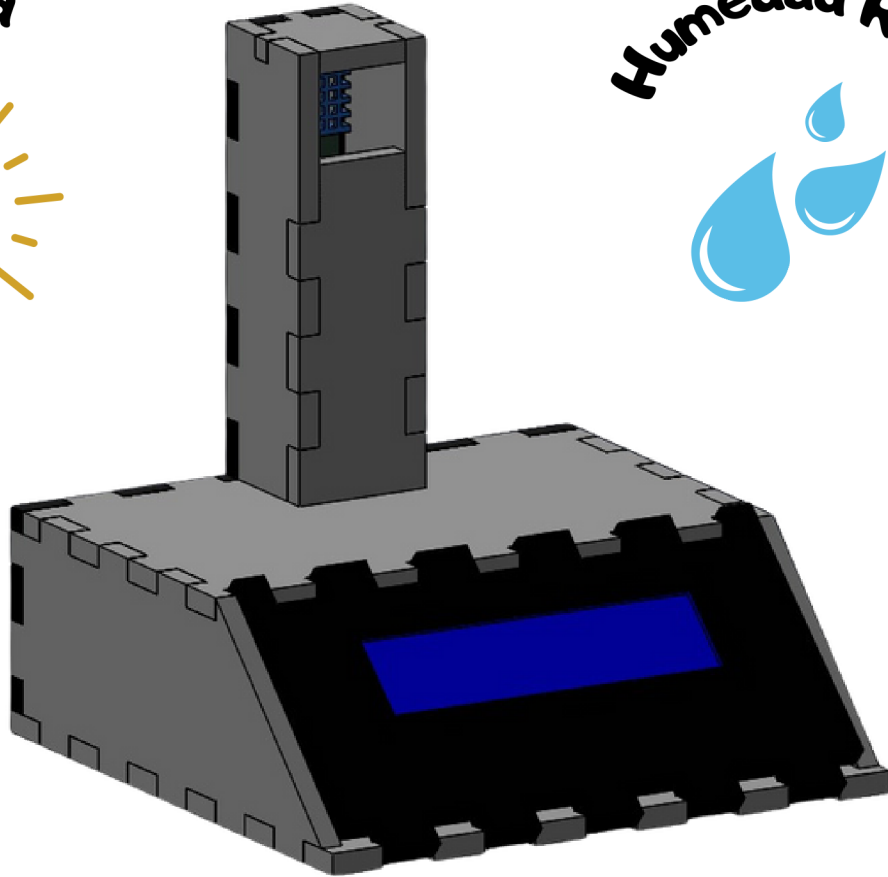
¿Que es?	7
Componentes	9
• Sensor DHT11	12
• Pantalla LCD 16x2	15
Electrónica	19
• Esquema electrónico	20
• Montaje electrónico	21
Programación	23
• Bloques	24
• Código	33
Construcción	35
• Montaje Físico	36
Referencias	41



Temperatura



Humedad Relativa



¿Qué es?

Es un tipo de robot diseñado para para medir diferentes parámetros meteorológicos, como lo son la temperatura y la humedad del ambiente. La estación meteorológica utiliza un sensor para detectar estos parametros y presentar estos datos es una pantalla LCD (liquid-crystal display).

1

COMPONENTES

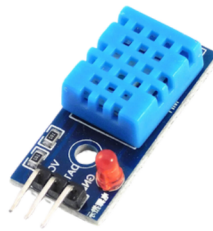


Para el desarrollo de nuestra estación meteorológica, vamos a enfocarnos en el funcionamiento del sensor de humedad y temperatura y el display LCD 16x2.

A continuación encontraras la lista de dispositivos que va usar:



Placa
Arduino UNO



Sensor
DHT 11



Display 16x2
Controlador I2C



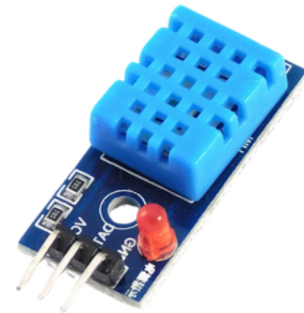
Mini Protoboard



Cables Conectores

• Sensor DHT 11

El sensor DHT11 es un sensor de temperatura y humedad relativa, digital de bajo costo.

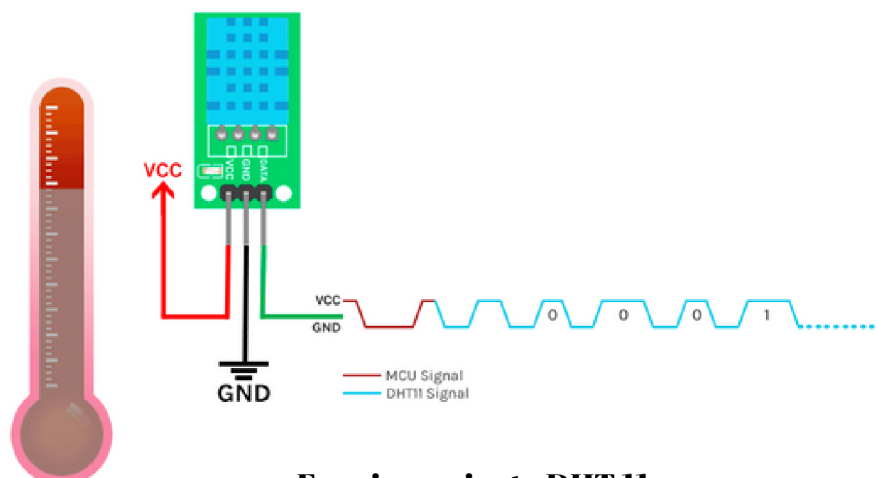


DHT 11

¿ Como funciona ?

El sensor DHT11 funciona midiendo la temperatura y la humedad relativa del ambiente. Utiliza un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir la temperatura. Estos componentes están integrados en el mismo chip.

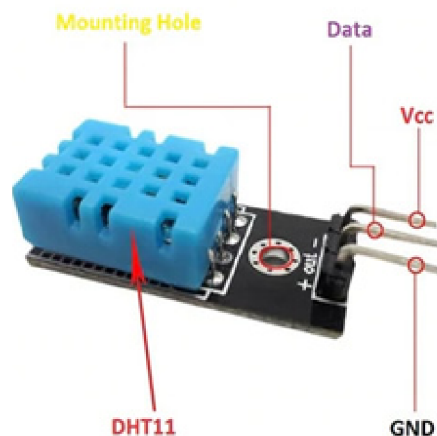
El sensor DHT11 maneja señales digitales. La comunicación con el sensor se realiza a través de un solo pin de datos.



Funcionamiento DHT 11

Características

Tamaño:	25 mm x 17 mm x 19 mm
Peso:	3 gr
Rango de humedad:	20% a 90%
Rango de Temperatura:	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión humedad:	±5%
Precisión Temperatura:	±2°C
Voltaje de operación:	3.3V a 5V

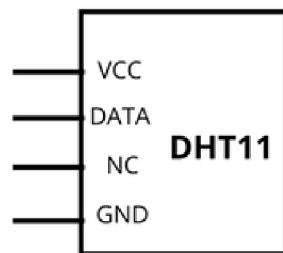


Partes de sensor DHT II

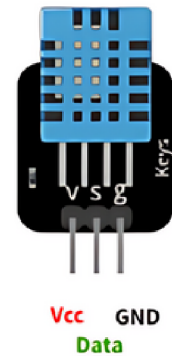
Aplicaciones

Es útil para proyectos donde necesitas monitorear la temperatura y la humedad del ambiente, como estaciones meteorológicas, incubadoras, sistemas de control de clima, entre otros.

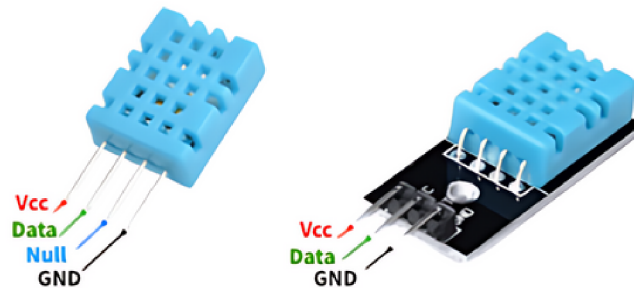
El sensor DHT11 tiene tres o cuatro pines de conexión:



Esquema



Simulación



Real

Vcc: Se conecta a la fuente de alimentación (+). Suele ser 3.3V o 5V.

GND: Se conecta a la fuente de alimentación (-).

Data: Se conecta el pin de datos. envía y recibe datos desde el sensor.

NC o NULL: Este pin no se usa.

• Display LCD 16x2 (I2C)

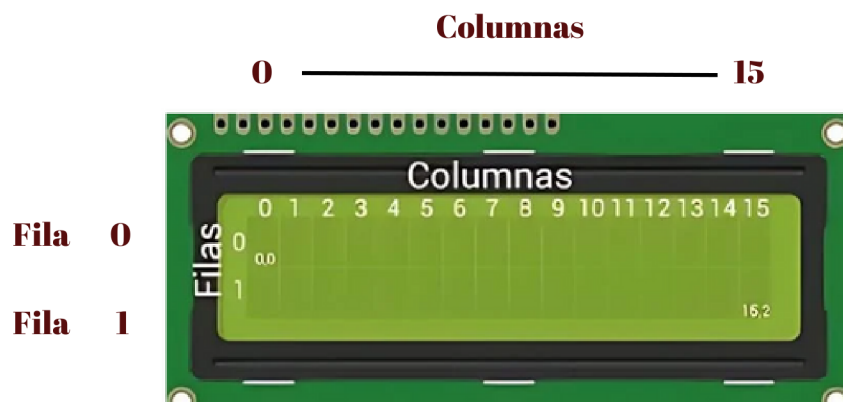
Un LCD (siglas del inglés Liquid-Crystal Display) es una pantalla alfanumérica de cristal líquido. Esta pequeña pantalla está conformada por muchos píxeles, con los cuales al combinar cuales se encienden y cuales no, se pueden formar letras, números, símbolos.



**Display LCD 16X2
Modulo I2C**

¿ Como funciona ?

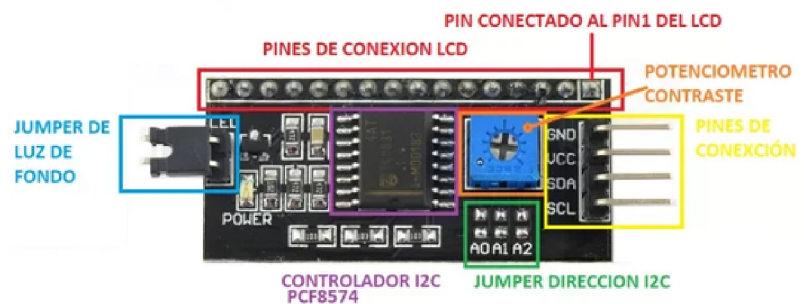
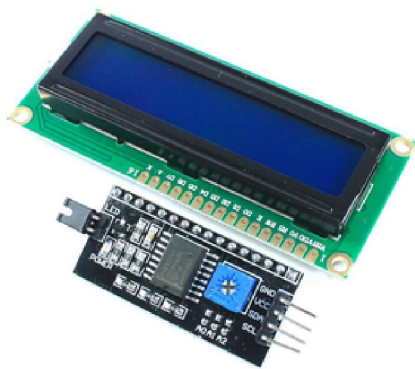
La pantalla LCD está compuesta por un panel de cristal líquido que contiene una matriz de píxeles organizados en filas y columnas. Cada píxel puede ser activado o desactivado individualmente. son 2 filas y 16 columnas, osea 32 caracteres.



Píxeles del Display LCD 16x2

Características

Tamaño:	80 x 36 x 12.5 mm.
- Pantalla	64 x 16 mm
Peso:	32 gr
Píxeles:	2 filas y 16 columnas (32)
Voltaje de operación:	5V
Caracteres	letras del alfabeto, números, símbolos.
SDA (Serial Data Line):	Para la transmisión de datos
SCL (Serial Clock Line):	Para la sincronización de la comunicación.

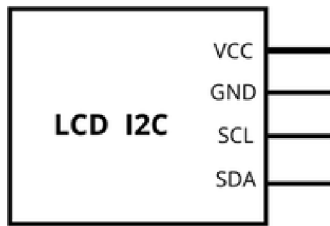


Partes Display LCD 16x2 con I2C

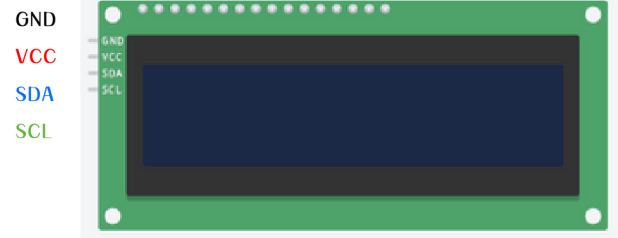
Aplicaciones

Las pantallas LCD 16x2 son utilizadas para mostrar texto y algunas veces gráficos simples en proyectos electrónicos. Son útiles para mostrar información en tiempo real, como lecturas de sensores, estados de un sistema, mensajes de usuario, etc.

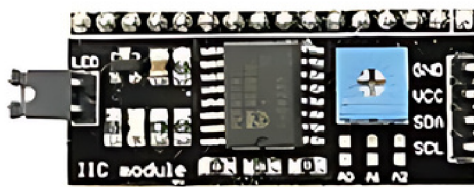
El display LCD 16x2 con I2C tiene 4 pines de conexión:



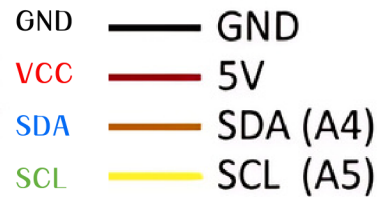
Esquema



Simulación



Módulo I2C



Real

VCC: Se conecta a la fuente de alimentación (+), Suele ser 5V.

GND: Se conecta a la fuente de alimentación (-).

SDA: lleva los datos de forma serial desde el microcontrolador hacia la pantalla LCD.

SCL: Proporciona el reloj de sincronización para la comunicación serial entre el microcontrolador y la pantalla LCD.

2

ELECTRÓNICA

Esquema Electrónico

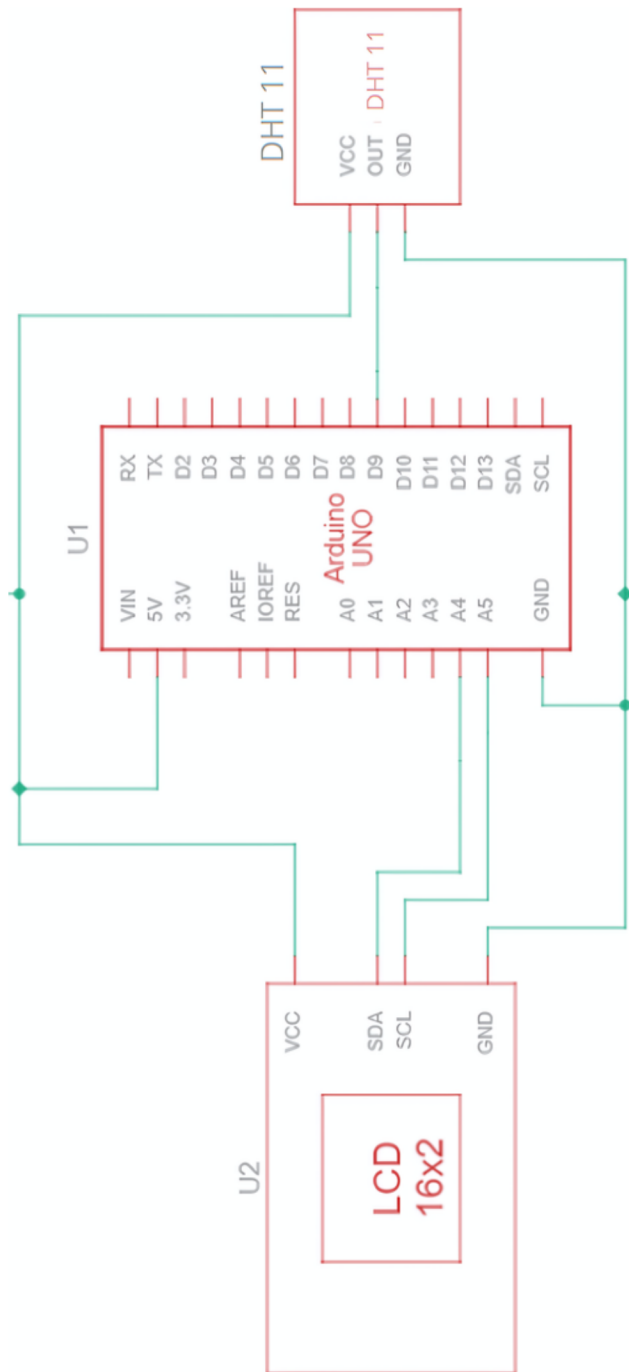
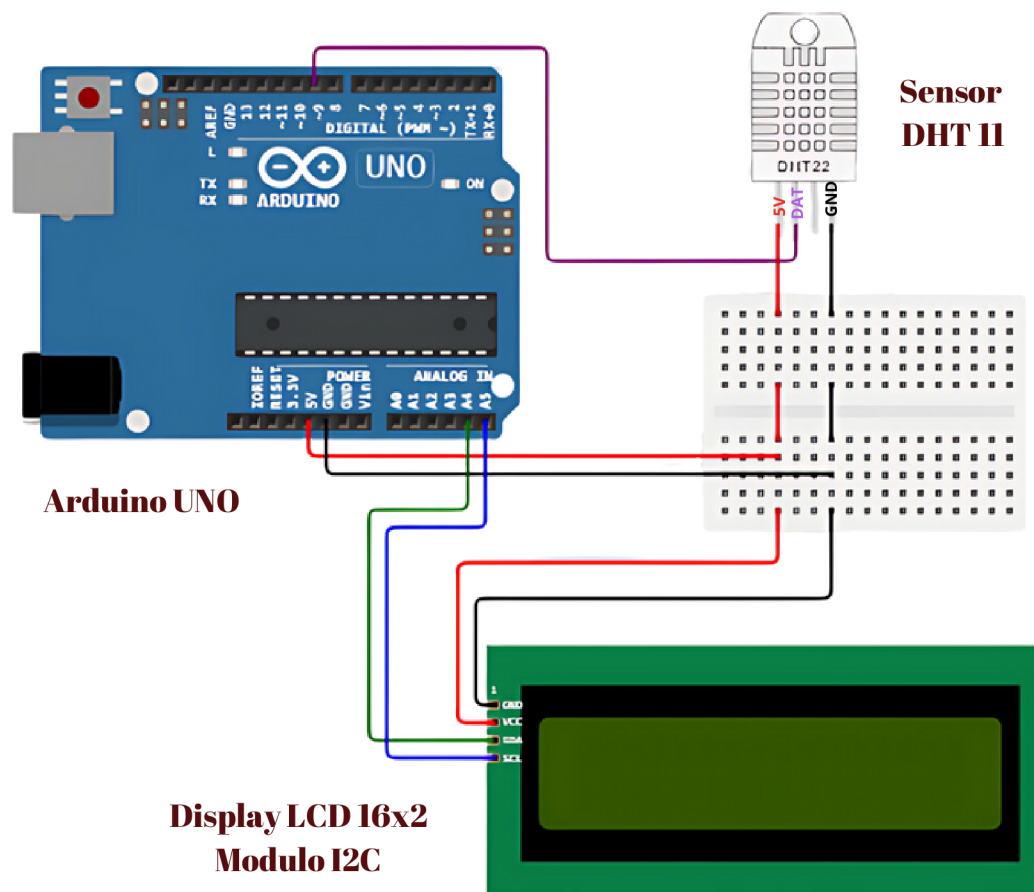


Diagrama electrónico de estación meteorológica

Montaje Electrónico



- 1 Conectar VCC a los 5 v para cada dispositivo.
- 2 Conectar GND a los gnd para cada dispositivo.
- 3 Conectar pin data del sensor en pin digital 9 del Arduino.
- 4 Conectar pin SDA de la pantalla en el pin A4 del Arduino.
- 5 Conecta pin SCL de la pantalla en el pin A5 del arduino.
- 6 Conectar puerto USB - B.

3

PROGRAMACIÓN

Programación

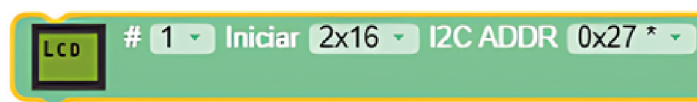
Para realizar la programación de nuestra estación meteorológica, vamos a hacerlo paso a paso, con el fin de entender que ocurre en cada bloque que vamos a configurar. debemos recordar

Sensor DHT11	Pin 9
SDA	Pin A4
SCL	Pin A5

Comenzamos ubicando las dos funciones principales, de un código, como lo son Inicializar y bucle, para este caso, vamos a usar una función que nos permita repetir la acción varias veces.



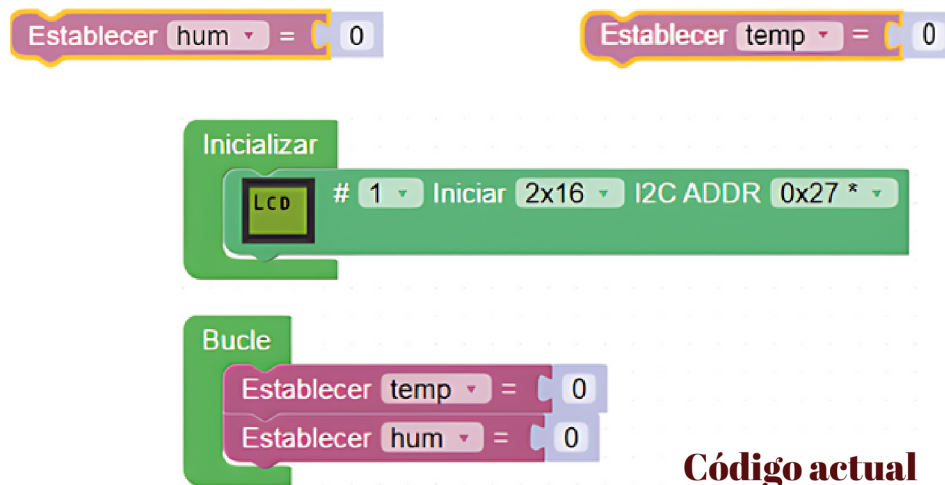
Seguido a esto, vamos a las herramientas de VISUALIZACIÓN, debemos seleccionar PANTALLA LCD (I2C). Seleccionamos el que dice iniciar.





Código actual

Seguido a esto, vamos a las herramientas de VARIABLE, vamos a crear dos variables (numéricas), las cuales son las que vamos a medir, en este caso temperatura y humedad.

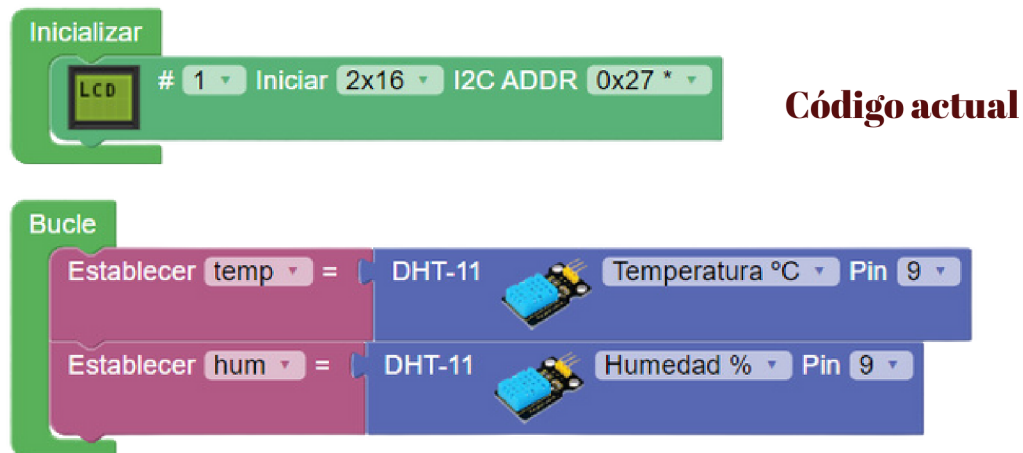


Código actual

Seguido a esto, vamos a las herramientas de SENSOR, y vamos a seleccionar el sensor de humedad y temperatura DHT11, en el pin 9. este sensor nos permite seleccionar que variable vamos a leer, ya sea temperatura o humedad.



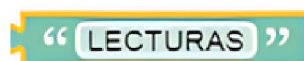
Asociamos cada variable con su respectiva lectura del sensor



Seguido a esto, vamos a las herramientas de VIZUALIZACIÓN ,debemos seleccionar PANTALLA LCD (I2C). Seleccionamos el que dice imprimir texto, tiene una casilla con (" ")



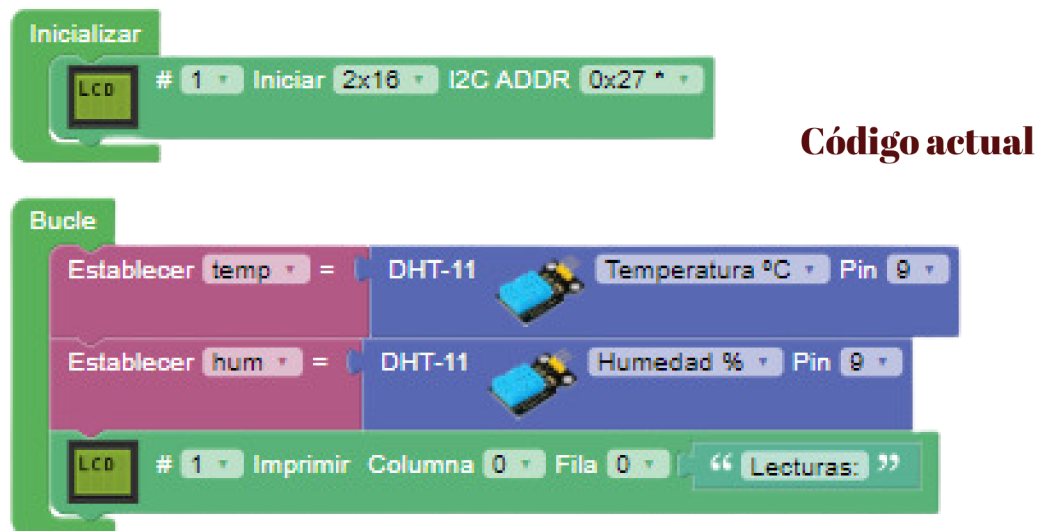
Seguido a esto, vamos a las herramientas de TEXTO y debemos seleccionar (" ") y vamos a escribir "LECTURAS".



Lo ubicamos en el bloque de la pantalla LCD.

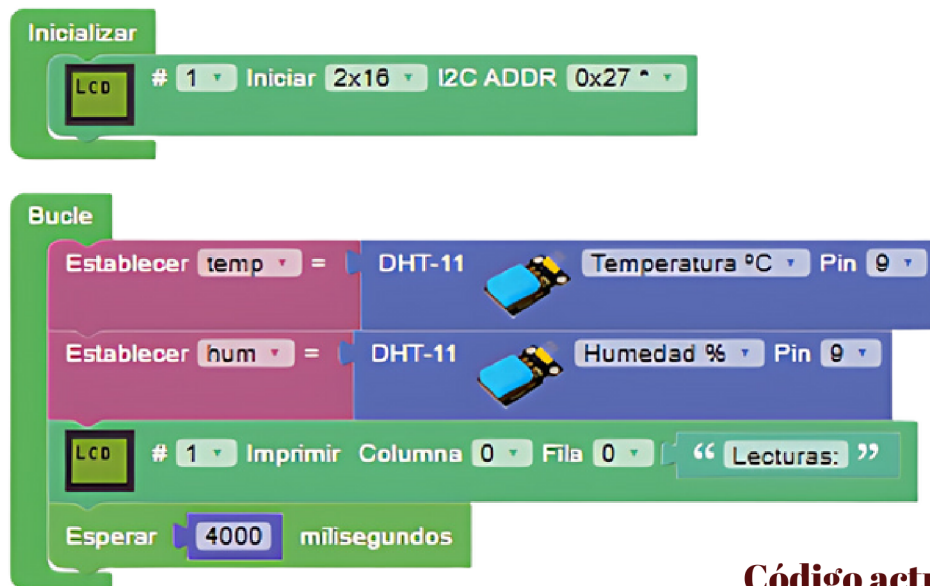


Lo que buscamos con este bloque es que en la fila 0 y columna 0, comience la palabra "LECTURAS"



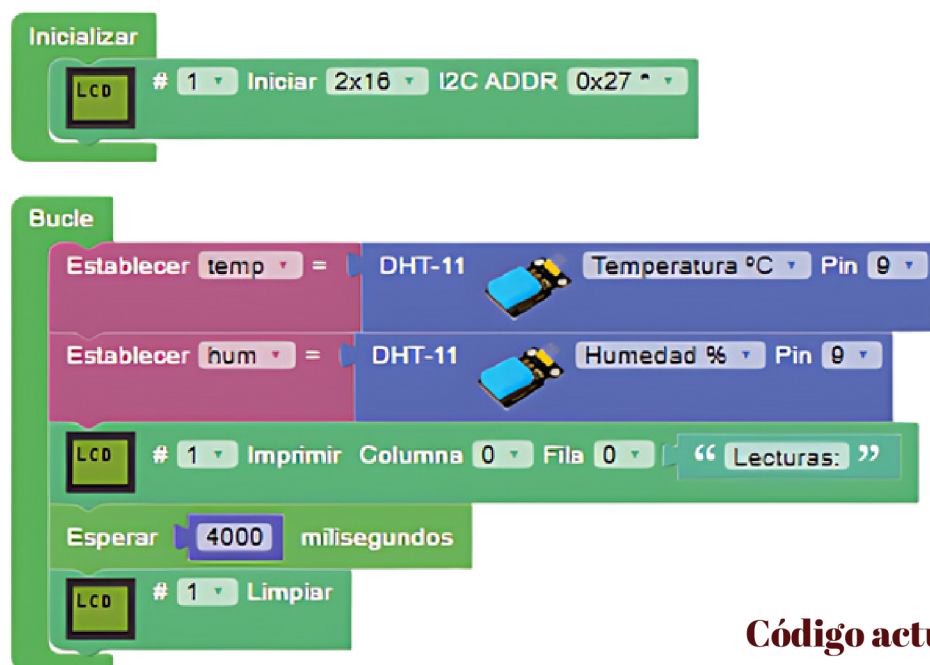
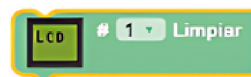
Seguido a esto, vamos a las herramientas de TIEMPO, y debemos esperar por 4000 ms.





Código actual

Seguido a esto vamos a las herramientas de VISUALIZACIÓN y debemos limpiar la pantalla.



Código actual

Seguido a esto, tenemos la pantalla limpia y debemos visualizar la temperatura y su valor. en este caso utilizamos texto y La variable.



Lo que buscamos con los siguientes bloques de impresión es mostrar los datos en ambas filas:

La palabra "Temperatura" estas en fila 0 y columna 2

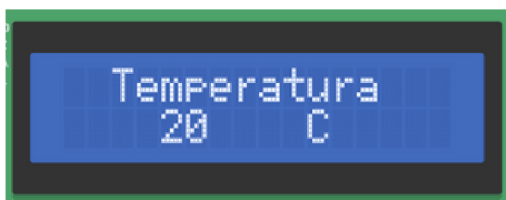
El valor de la variable estará en fila 1 y columna 4

El símbolo de centígrados "C" estará en fila 1 y columna 10

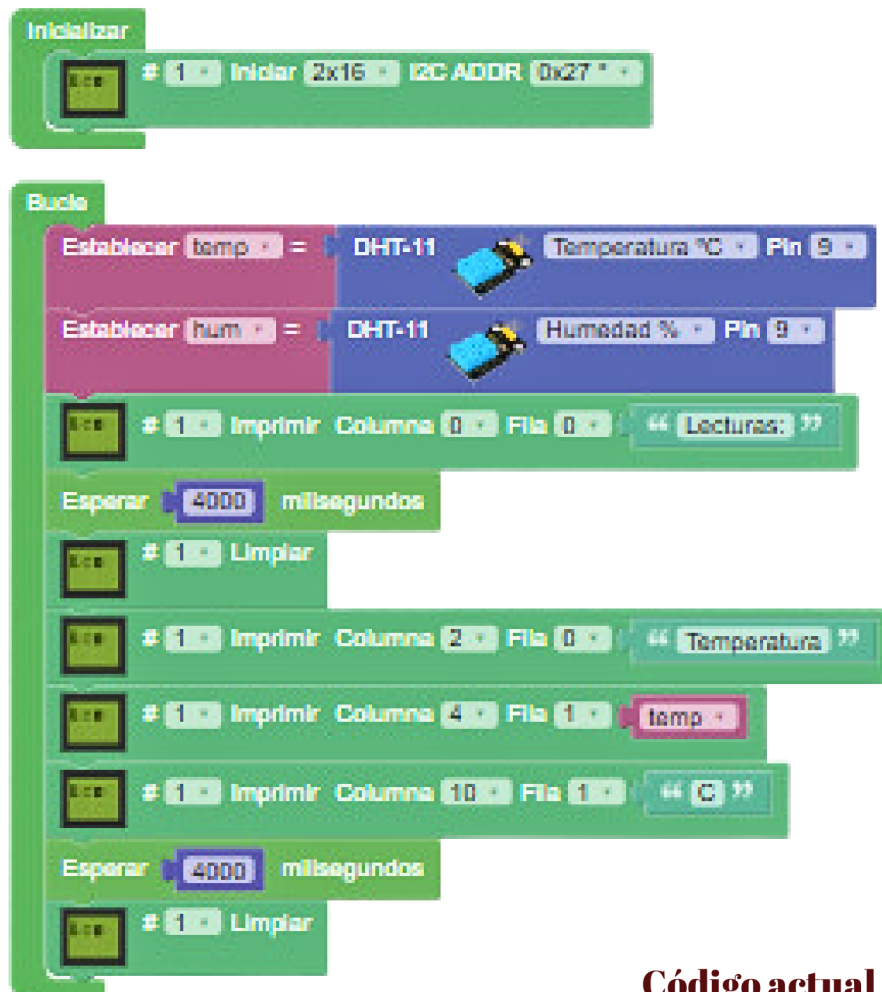
Esperamos 4000 ms y limpiamos la pantalla



Lo que observamos en la pantalla es:



Temperatura"	:	fila 0 - columna 2
Tem	:	fila 1 - columna 4
"C"	:	fila 1 - columna 10

**Código actual**

Seguido a esto, tenemos la pantalla limpia y debemos visualizar la humedad relativa y su valor. en este caso utilizamos texto y la variable.



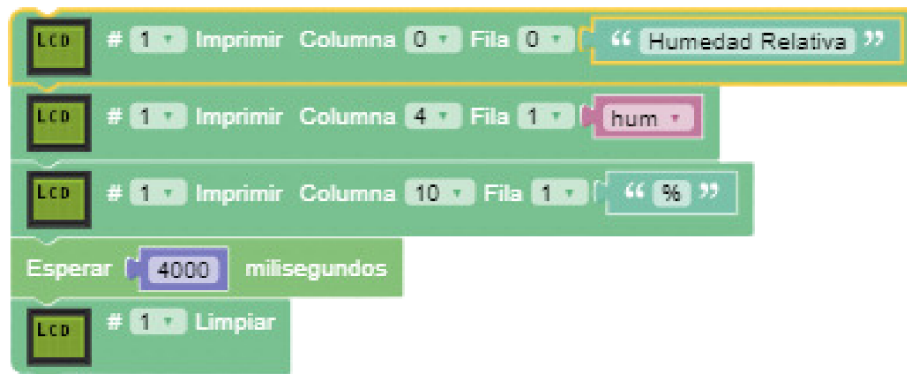
Lo que buscamos con los siguientes bloques de impresión es mostrar los datos en ambas filas:

La palabra "Humedad Relativa" estas en fila 0 y columna 0

El valor de la variable estará en fila 1 y columna 4

El símbolo de "%" estará en fila 1 y columna 10

Esperamos 4000 ms y limpiamos la pantalla.

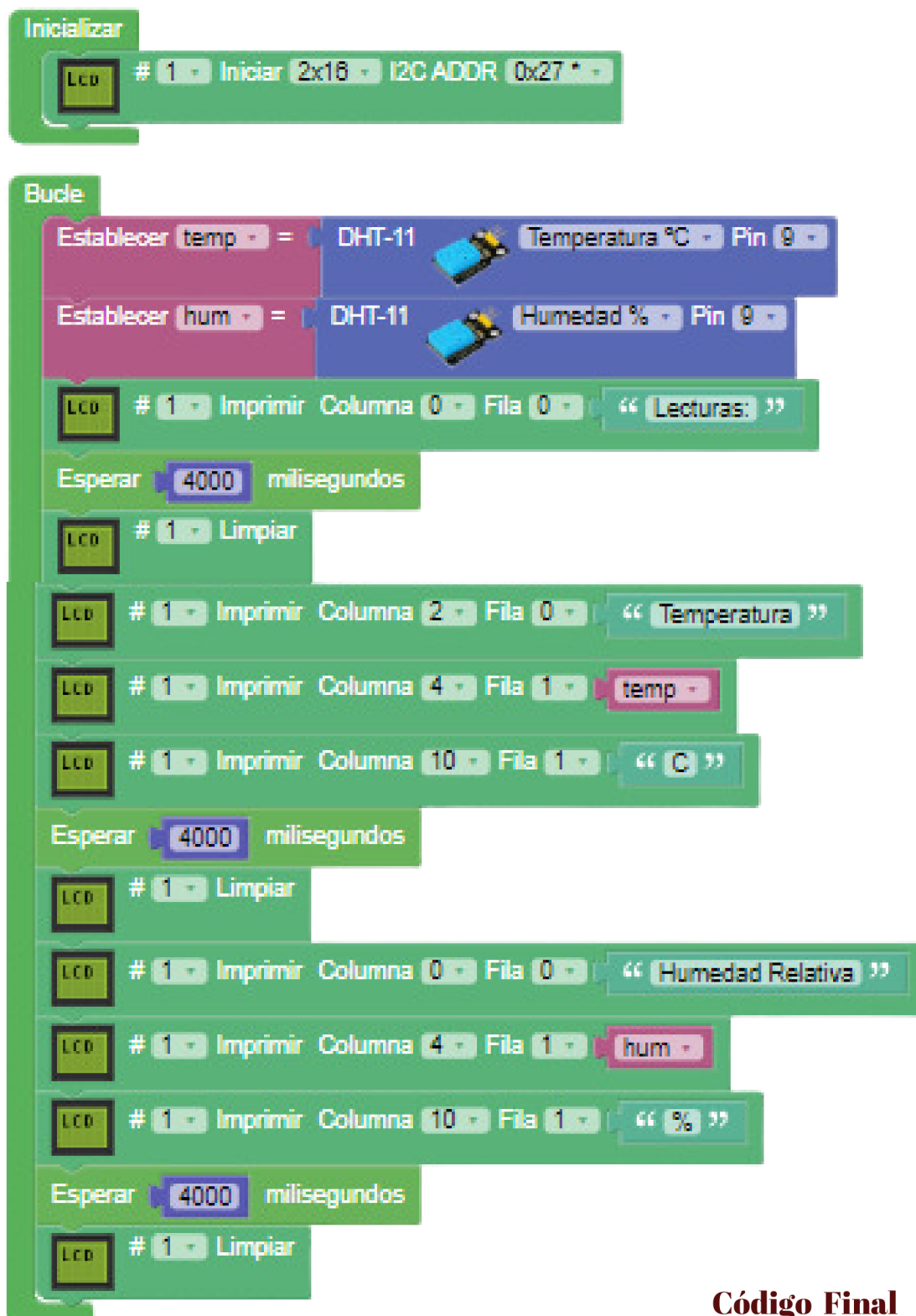


Lo que observamos en la pantalla es:



"Humedad Relativa":	fila 0	-	columna 0
hum	:	fila 1	- columna 4
"%"	:	fila 1	- columna 10

Como podemos observar, esta información va a aparecer por 4000 ms, después se limpia la pantalla. Y termina el programa, el cual se repite infinitamente en la función bucle.



A continuación, tenemos el código en texto para la IDE de Arduino.

Código final:

```
#include <Wire.h>
#include "ABlocks_LiquidCrystal_I2C.h"
#include "ABlocks_DHT.h"

double temp;
double hum;
LiquidCrystal_I2C lcd_1(0x27,16,2);
DHT dht9(9,DHT11);

void setup(){

  pinMode(9, INPUT);
  dht9.begin();

  lcd_1.begin();
  lcd_1.noCursor();
  lcd_1.backlight();

}
void loop()
{

  temp = dht9.readTemperature();
  hum = dht9.readHumidity();
  lcd_1.setCursor(0, 0);
  lcd_1.print(String("Lecturas:"));
  delay(4000);
  lcd_1.clear();
  lcd_1.setCursor(2, 0);
  lcd_1.print(String("Temperatura"));
  lcd_1.setCursor(4, 1);
  lcd_1.print(temp);
  lcd_1.setCursor(10, 1);
  lcd_1.print(String("C"));
  delay(4000);
  lcd_1.clear();
  lcd_1.setCursor(0, 0);
  lcd_1.print(String("Humedad Relativa"));
  lcd_1.setCursor(4, 1);
  lcd_1.print(hum);
  lcd_1.setCursor(10, 1);
  lcd_1.print(String("%"));
  delay(4000);
  lcd_1.clear();

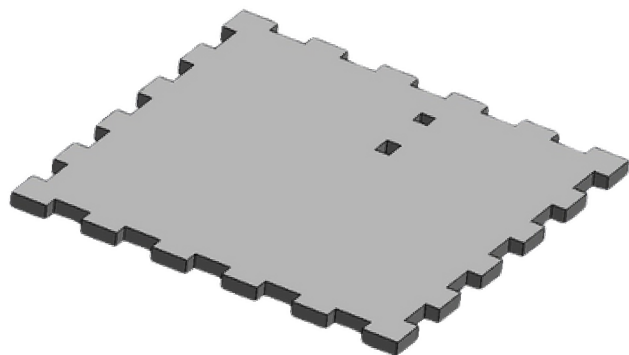
}
```


4

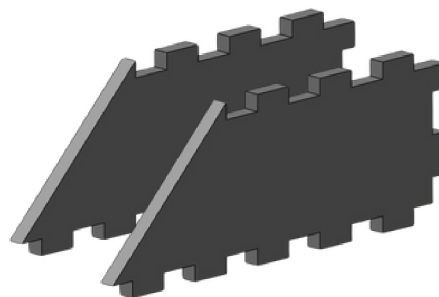
CONSTRUCCIÓN



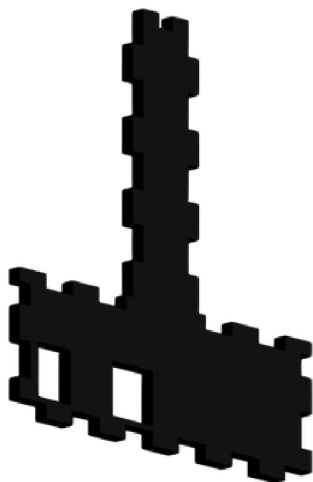
La estructura cuenta con las siguientes piezas estructurales:



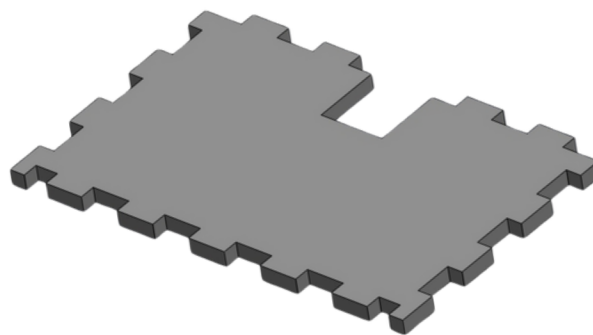
A x 1 Und.



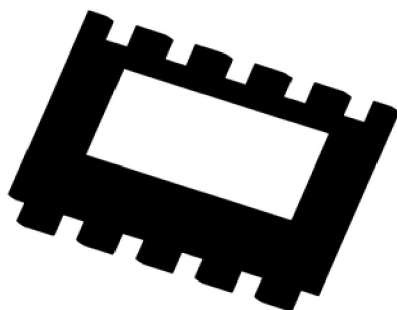
B x 2 Und.



C X1Und.



DX1Und.



E X1Und.



F x 2 Und.



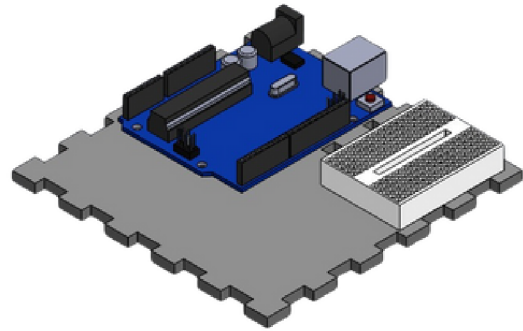
H X1Und.



G X1Und.

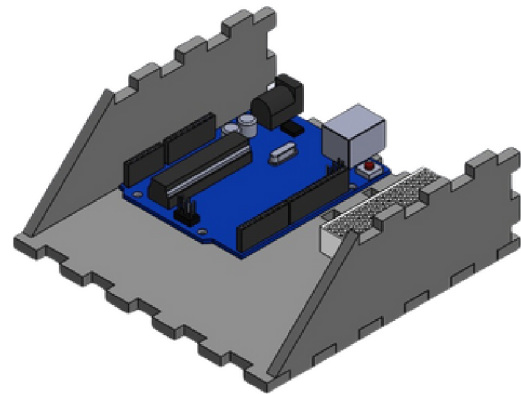
- **PASO UNO**

Ubicamos el Arduino UNO y la mini protoboard en la pieza A, esta será nuestra base principal.



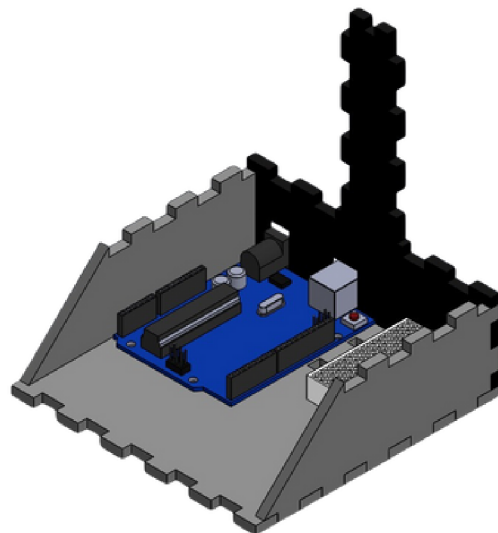
- **PASO DOS**

Colocamos las dos piezas B en los costados de nuestra base, construida anteriormente.



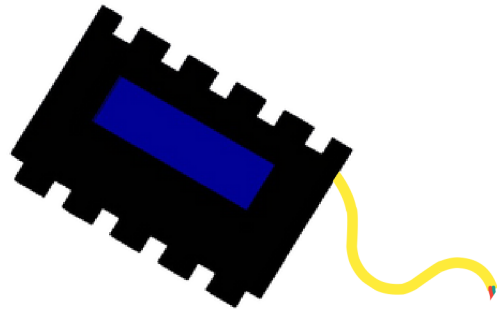
- **PASO TRES**

Colocamos la pieza C en la parte posterior, la unimos a la base y los laterales, ubicamos bien el Arduino en los orificios.



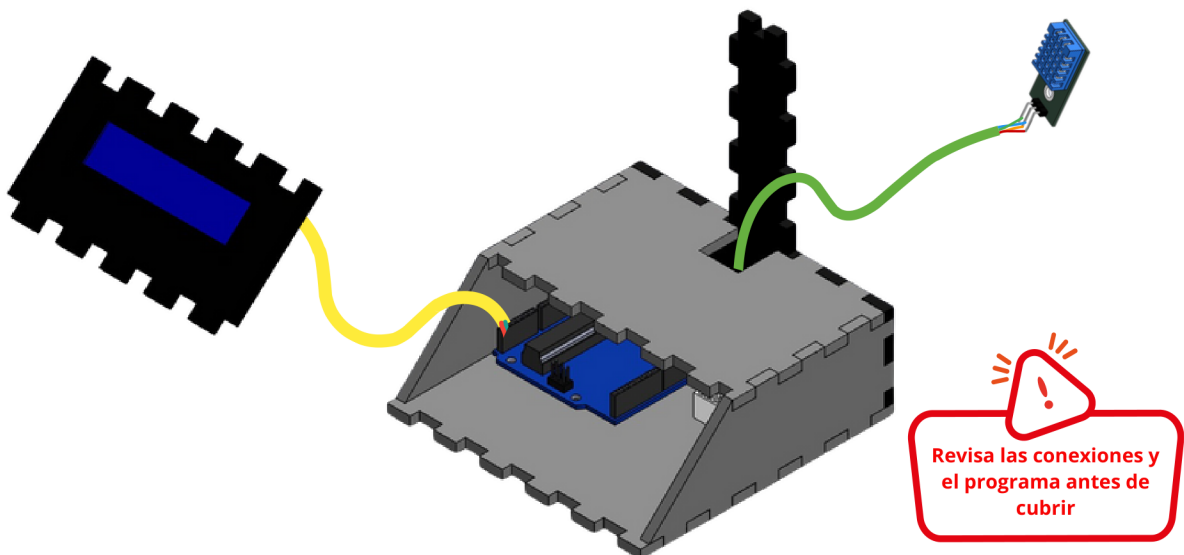
• PASO CUATRO

Realizamos las conexiones electrónicas en la base y ubicamos el Display LCD en la pieza D, con los pines de conexión arriba y la conectamos al Arduino.



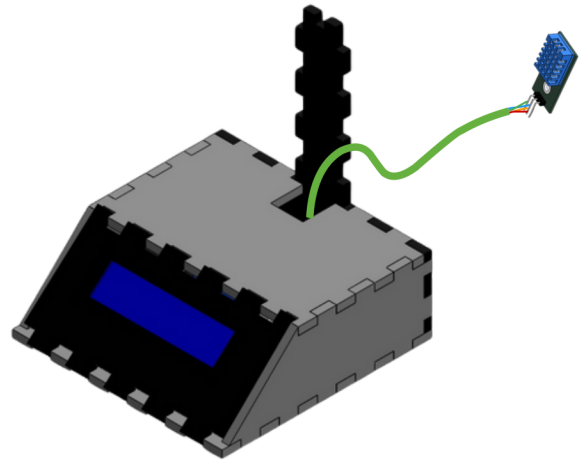
• PASO CINCO

Colocamos la pieza E, para cubrir las conexiones, por el agujero superior, solamente deben estar los cables que van al sensor y el sensor.



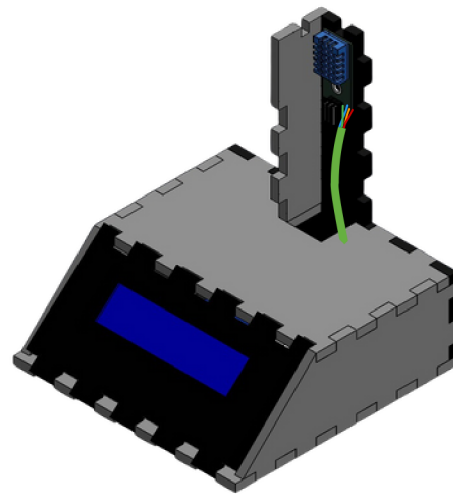
- **PASO SEIS**

Colocamos la pieza del display en la base, únicamente quedan por afuera los cables que van al sensor y el sensor DHT11.



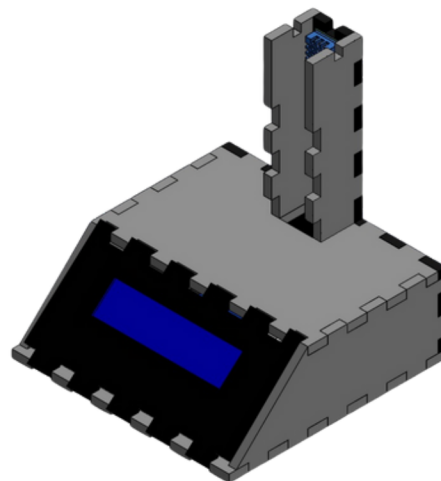
- **PASO SIETE**

Colocamos la pieza F en el costado lateral de la torre, y ubicamos el sensor en la torre.



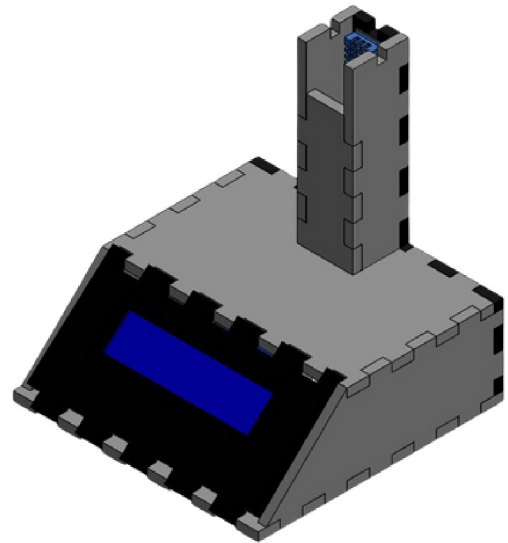
- **PASO OCHO**

Colocamos la otra pieza F en el otro costado lateral de la torre.



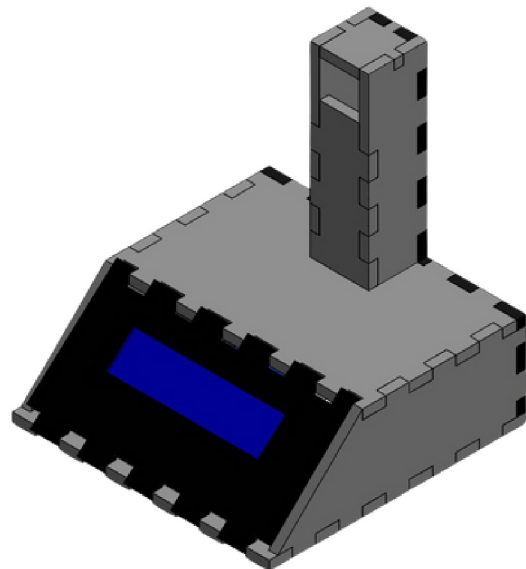
- **PASO NUEVE**

Colocamos la pieza G en el costado frontal de la torre.



- **PASO DIEZ**

Finalmente colocamos la pieza H en el costado superior de la torre y hemos terminado la estructura.



Conectamos nuevamente al computador para observar su funcionamiento, se deben observar las lecturas de la temperatura y humedad relativa del ambiente donde nos encontramos.

Referencia:

- http://www.arduinoblocks.com/web/recursos/arduinoblocks_libro_preview.pdf
- <https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/sensor-dht11-temperatura-humedad-arduino/>
- <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/a2863ce4-6cff-408c-971b-4115a631dc8b/content>
- <https://inputmakers.com/comprar/estacion-meteorologica>

