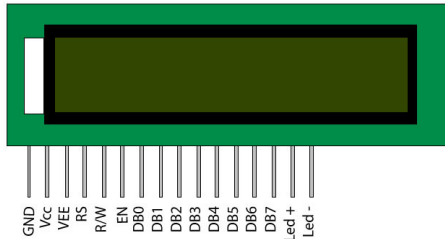


El LCD(Liquid Crystal Display) o pantalla de cristal líquido es un dispositivo empleado para la visualización de contenidos o información de una forma gráfica, mediante caracteres, símbolos o pequeños dibujos dependiendo del modelo. Está gobernado por un microcontrolador el cual dirige todo su funcionamiento.

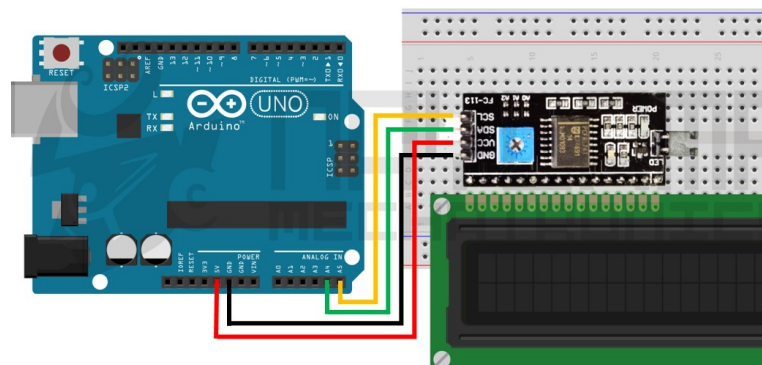


<b>GND (o VSS)</b>	Conexión a 0V / GND
<b>VCC</b>	Conexión a 5V
<b>VEE</b>	Corresponde al pin de contraste, lo regularemos con un potenciómetro de 10K conectado a Vdd.
<b>RS</b>	Corresponde al pin de selección de registro de control de datos (0) o registro de datos(1)
<b>R/W</b>	Corresponde al pin de Escritura(0) o de Lectura(1).
<b>EN</b>	Corresponde al pin Enable o de habilitación. Si EN=0 esto quiere decir que el LCD no esta activado
<b>DB0...DB7</b>	Bus de datos bidireccional. La comunicación con el LCD podemos hacerlo utilizando los 8 bits del bus de datos(D0 a D7) o empleando los 4 bits mas significativos del bus de datos(D4 a D7)
<b>Led +</b>	Led de luz de fondo (opcional)
<b>Led -</b>	

Caracteres imprimibles en el display LCD:



Una alternativa cada vez más utilizada es conectar la pantalla LCD 2x16 mediante **bus i2c** para simplificar la conexión utilizando un módulo de conexión i2c específico:



## BLOQUES

Para controlar el display LCD podemos hacer uso de estos bloques:



Inicializa el LCD con conexión de 4bits de datos, EN (enable) y RS.

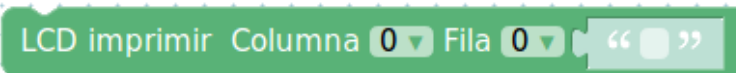


Inicializa el LCD con conexión i2c. Se debe especificar la dirección i2c (normalmente por defecto todos los LCD usan la 0x27)

*ArduinoBlocks también permite usar LCD 4x20 (4 líneas , 20 caracteres de ancho)*



Limpia todo el contenido de la pantalla (borra todo)



Imprime un texto o el valor de una variable en la pantalla. Debemos indicar la fila y columna donde empezar a escribir,

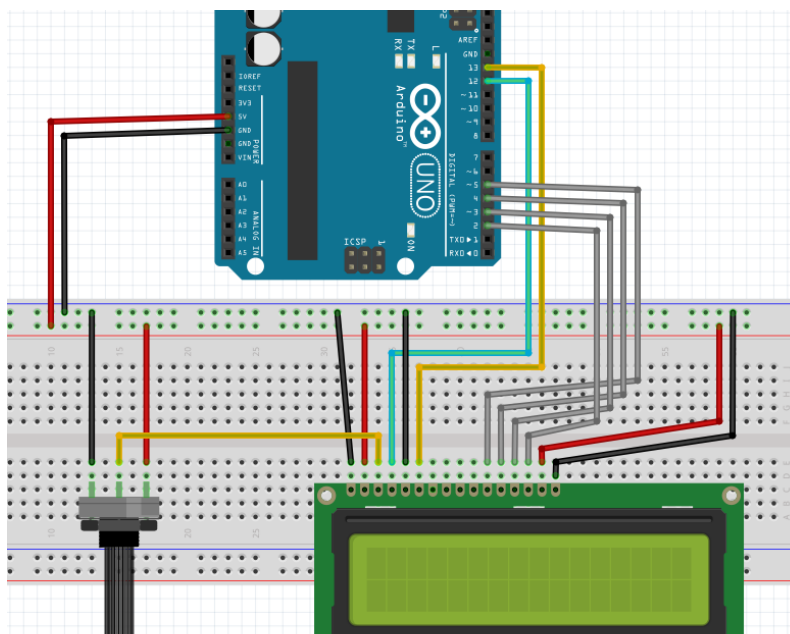


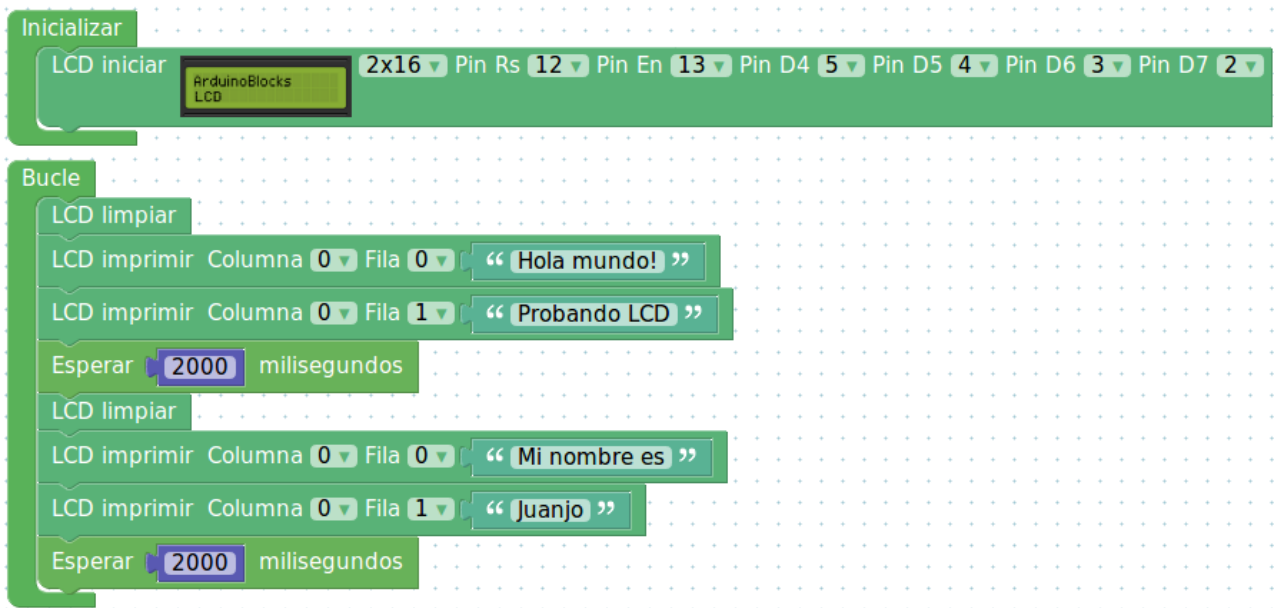
### PRÁCTICA 10.1

Control de LCD con conexión de 4 bits + RS + EN

CÓDIGO DE PROYECTO:

Conectaremos una pantalla LCD según el siguiente esquema y realizaremos un programa para mostrar mensajes de prueba cada 2 segundos.



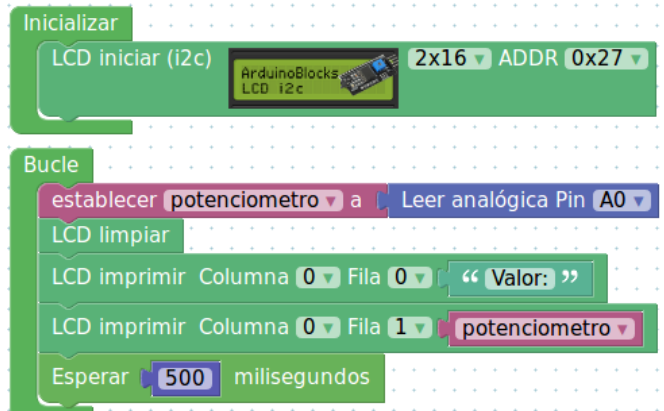
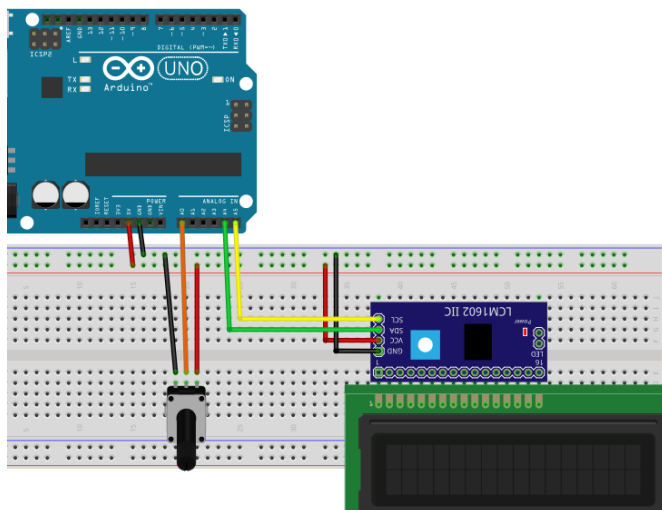


## PRÁCTICA 10.2

Visualizar la posición de un potenciómetro (%) en LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

Conectar la pantalla LCD con el módulo i2c.  
Conectar un potenciómetro a la entrada analógica A0.

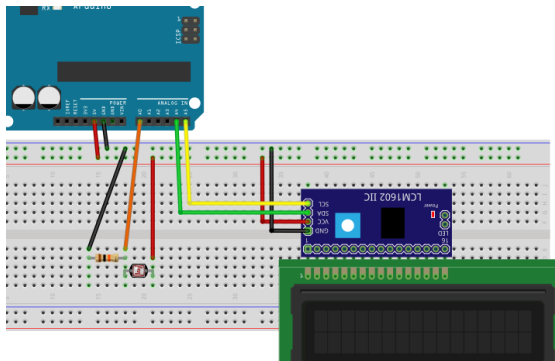


## PRÁCTICA 10.3

Medidor de luz ambiente

CÓDIGO DE PROYECTO:

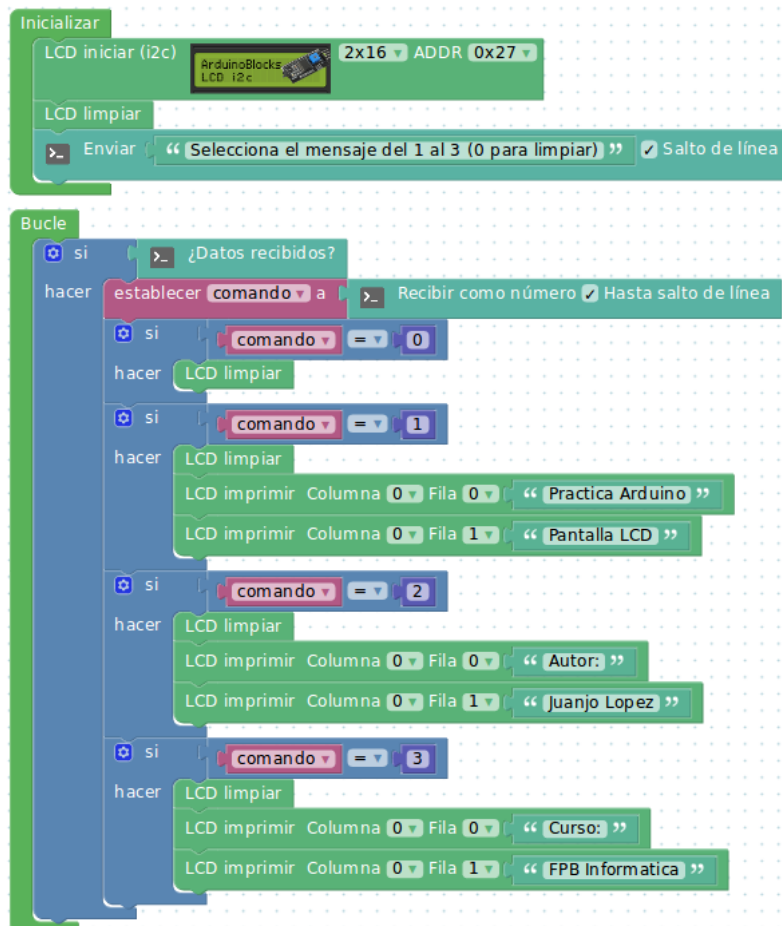
Conectar la pantalla LCD con el módulo i2c.  
Conecta un LDR a la entrada A0 (con una resistencia de 10k)



## PRÁCTICA 10.4 Mensajes desde PC en LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

Realiza un programa que reciba un número desde la consola serie.  
Si recibe el número "0" → borra la pantalla LCD  
Si recibe el número "1" → mensaje: "Practica Arduino" "Pantalla LCD"  
Si recibe el número "2" → mensaje: "Autor:" "tu nombre"  
Si recibe el número "3" → mensaje: "Curso:" "tu curso"

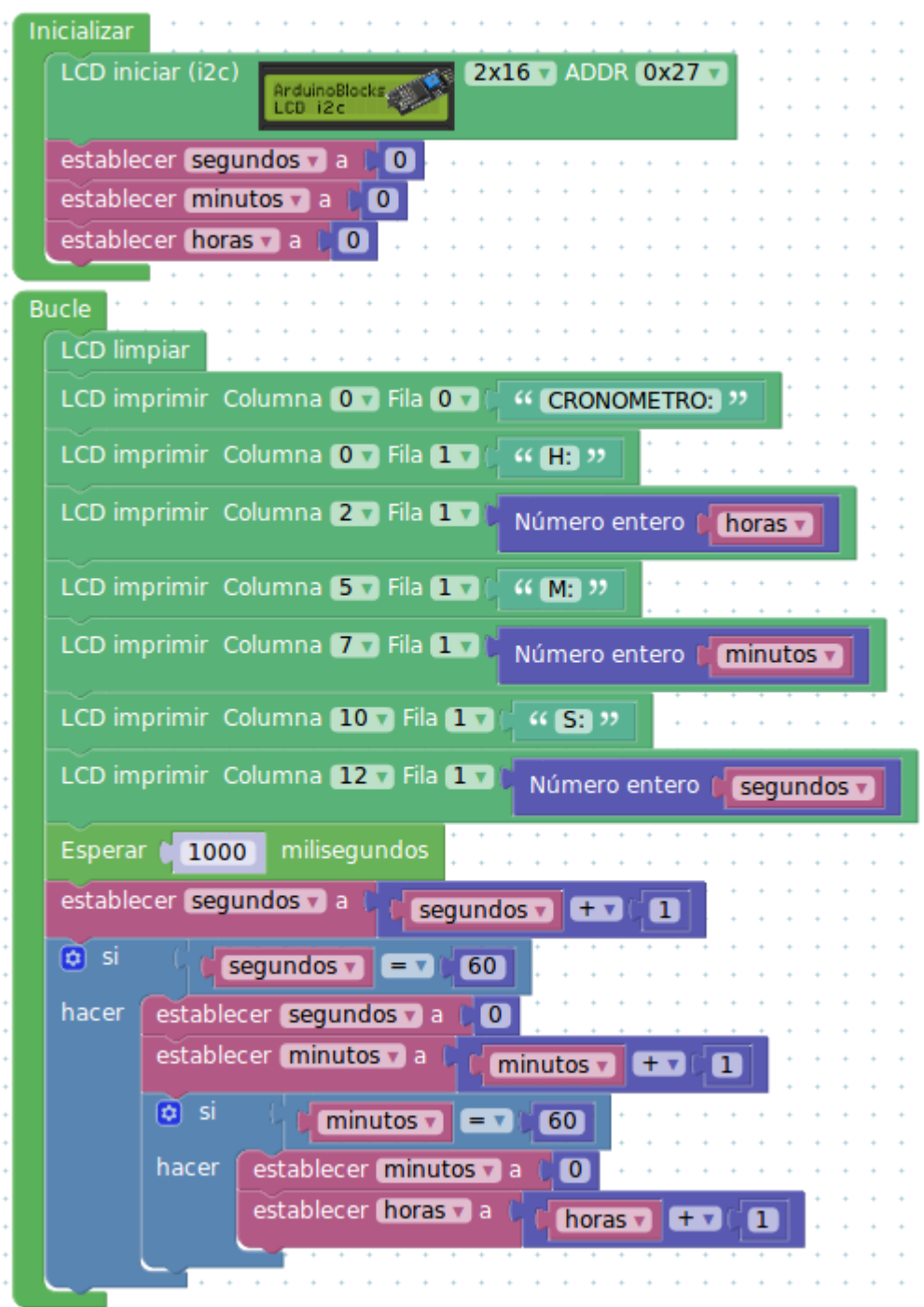


## PRÁCTICA 10.5

## Cronómetro con pantalla LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

Realizamos un montaje sencillo, simplemente conectando la pantalla LCD con el módulo i2c. El programa mostrará por la pantalla LCD un cronómetro que contará segundos, minutos y horas.



## PRÁCTICA 10.6

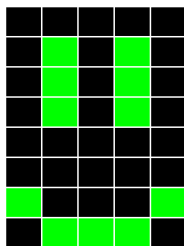
Definir símbolos personalizados en LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

Gracias al editor de mapas de bits de ArduinoBlocks podemos definir fácilmente un nuevo símbolo para mostrar en el LCD. Los LCD permiten personalizar hasta 8 símbolos.

<http://www.arduinoblocks.com/web/help/chareditor>

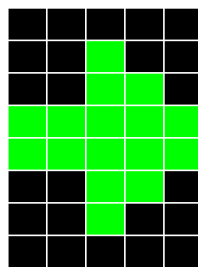
LCD -Symbol editor



Clear Fill Copy data:

B00000,B01010,B01010,B01010,B00000,B00000,B10001,B01110

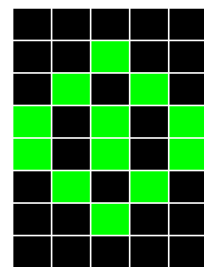
LCD -Symbol editor



Clear Fill Copy data:

B00000,B00100,B00110,B11111,B11111,B00110,B00100,B00000

LCD -Symbol editor



Clear Fill Copy data:

B00000,B00100,B01010,B10101,B10101,B00100,B00100,B00000

```

Inicializar
  LCD iniciar (I2C) 2x16 ADDR 0x27 *
  LCD definir símbolo 1 B00000,B01010,B01010,B01010,B00000,B00000,B10001...
  LCD definir símbolo 2 B00000,B00100,B00110,B11111,B11111,B00110,B00100...
  LCD definir símbolo 3 B00000,B00100,B01010,B10101,B10101,B01010,B00100...

Bucle
  LCD limpiar
  LCD imprimir Columna 0 Fila 0 símbolo 1
  LCD imprimir Columna 2 Fila 0 símbolo 2
  LCD imprimir Columna 4 Fila 0 símbolo 3
  Esperar por siempre (fin)
  
```





## PRÁCTICA 10.7

Enviar texto desde consola (PC) a LCD (i2c)

CÓDIGO DE PROYECTO:

El siguiente programa recibe textos a través de la conexión serie. El texto recibido lo inserta en la línea inferior del LCD (fila 1). El texto anterior lo sitúa en la fila superior (fila 0).

Debemos tener la precaución de no enviar textos de más de 16 caracteres de longitud para que así quepan correctamente en la pantalla LCD.

