



# FCC Compiler

Manual de usuario

# Contenido

## Capítulo 1: Visión general

1

2

3

Accesorios

## Capítulo 2: Componentes de la tarjeta

4

5

6

7

8

9

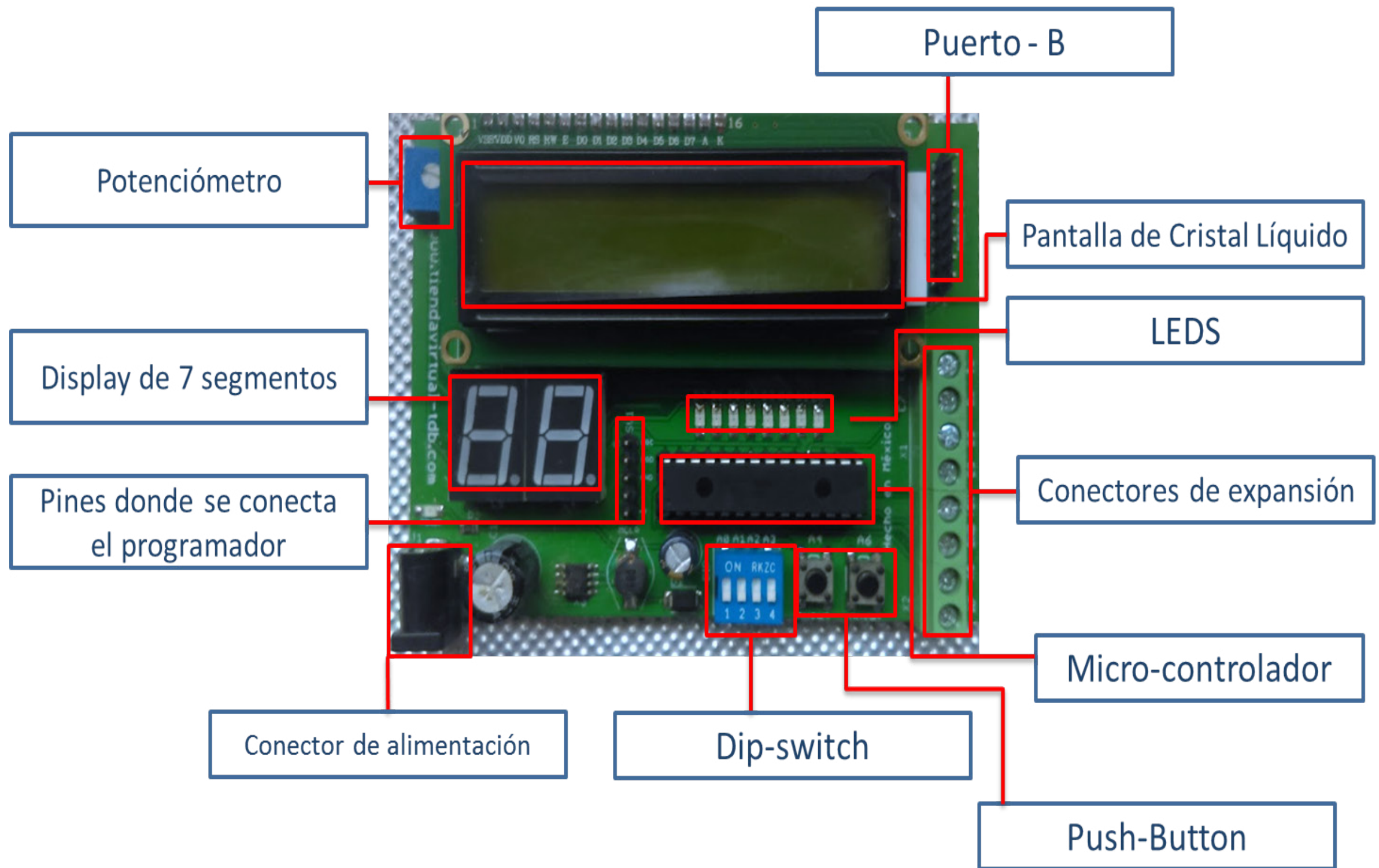
10

11

12

13

# Presentación de la tarjeta



# Características Técnicas



Enseguida se muestra las características más sobresalientes de la tarjeta de entrenamiento.

- Incluye el PIC16f886 en la tarjeta.
- Incluye modulo LCD de 16 \* 2 (16 caracteres por 2 renglones) .
- 8 LEDs indicadores.
- 2 Displays de 7 segmentos.
- Conector para programación vía ICSP por lo que no se requiere remover el PIC de la tarjeta, compatible con nuestro programador USB.
- 2 push-button normalmente abiertos.
- 1 dip-switch de 4 posiciones.
- Salida de voltaje regulada de 5 Volts para conexión con otros dispositivos.
- Bloques de terminales para conectar a una protoboard o a otros periféricos.
- Todos los periféricos de la tarjeta están listos para usarse, no hay necesidad de que el usuario tenga que usar “jumpers” para cambiar de un periférico a otro.

# Microcontrolador



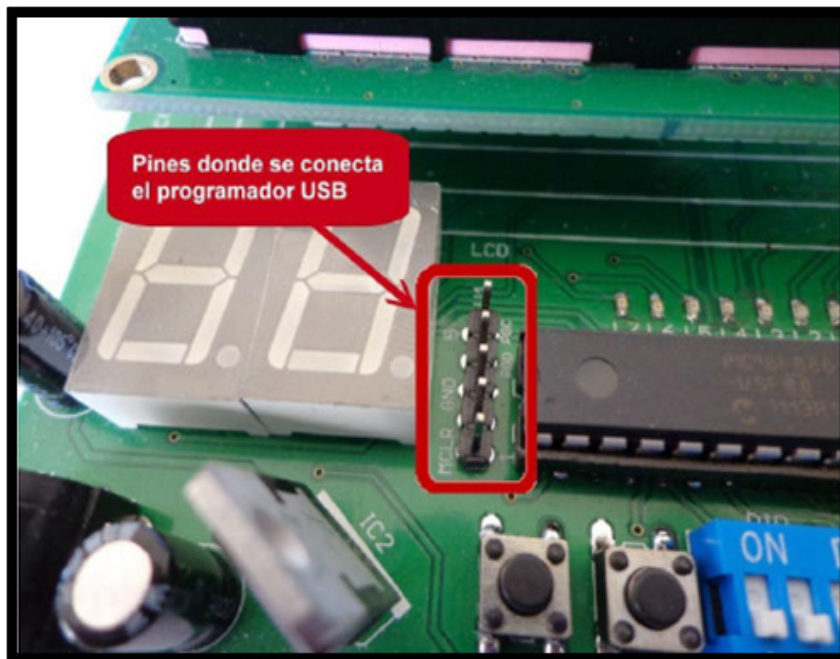
El microcontrolador PIC16F886 está montado en la tarjeta en una base para circuitos integrados.

Algunas de sus características más sobresalientes de este microcontrolador se muestran enseguida:

- Microcontrolador de 8 bits
- Velocidad de hasta 20 MHz
- 8K de memoria de programa tipo Flash
- 256 Byte de memoria EEPROM
- 368 Byte de memoria RAM
- ADC (Analog-Digital Converter, Convertidor analógico-Digital) .
- Módulos para generar PWM (Pulse Width Modulation, Modulación en Ancho de pulso) .
- 35 terminales de entrada/salida, divididas en tres puertos (Puerto A, Puerto B y Puerto C).
- Temporizadores.
- Puertos para la comunicación serial Programación en sistema.



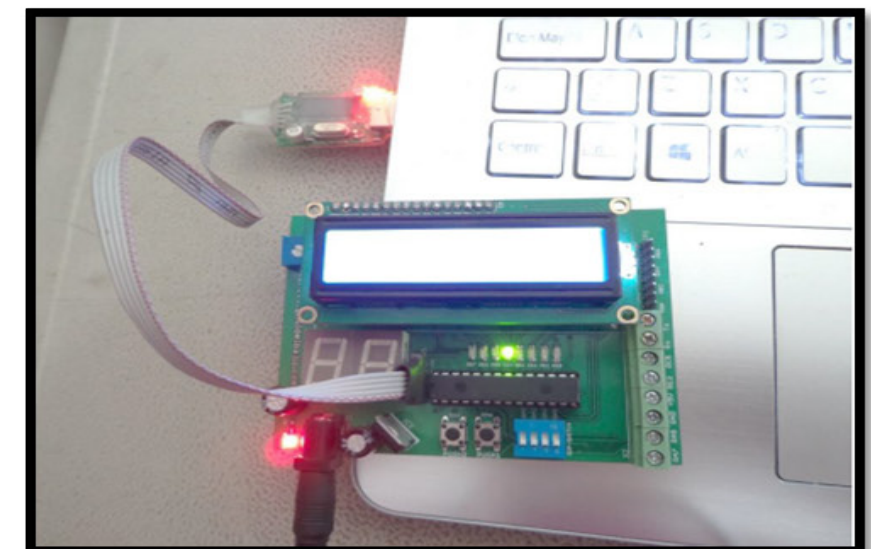
## Conector de programación ICSP



Justo en el conector se inserta nuestro programador USB o un programador compatible con el objetivo de transferirle el archivo de programación al microcontrolador. La programación del microcontrolador se realiza usando la programación ICSP (*In-Circuit Serial programming*, Programación serial en circuito) cuya ventaja es que *no se requiere remover el PIC de la tarjeta para poder programarlo*.

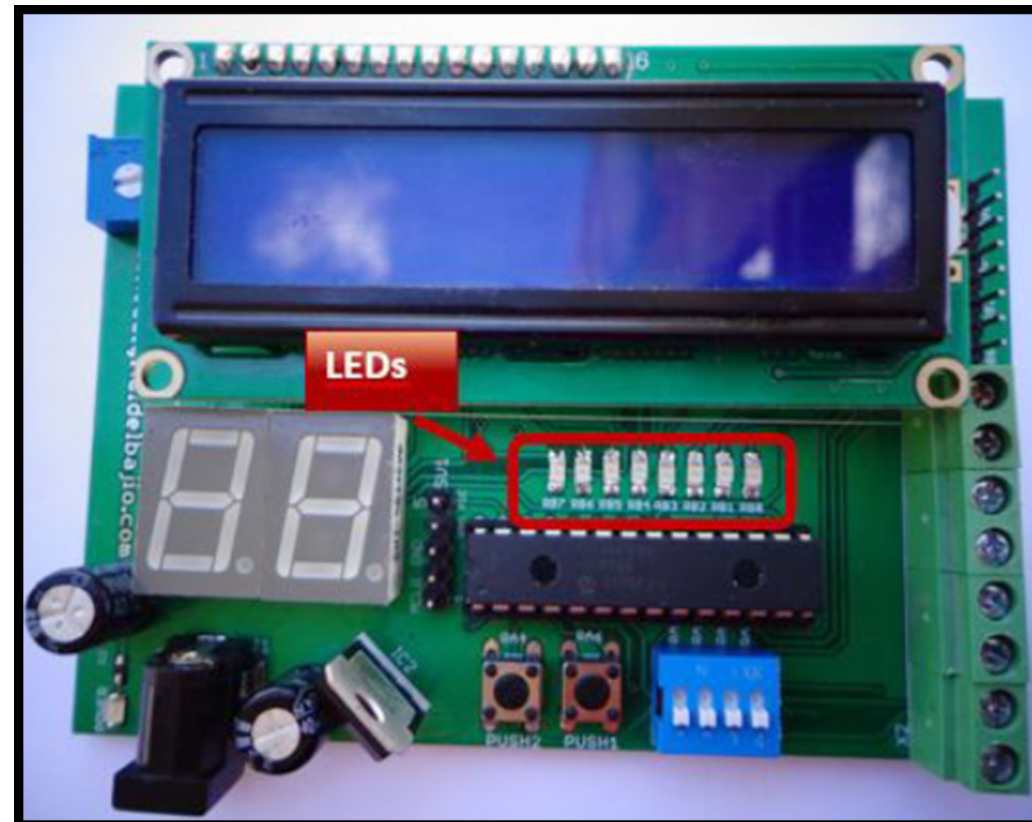
En la misma tarjeta se puede observar la conexión a la que va cada uno de los terminales del conector de 5 pines, los cuales se muestran también a continuación.

Terminal	Descripción
1	MCLR. Conectada a la terminal MCLR del PIC16F886
2	No se conecta
3	GND. Conectada a la tierra de la tarjeta
4	PGD. Conectada a la terminal de datos (ISCPDAT) del PIC16F886
5	PGC. Conectada a la terminal de reloj (ISCPCLK) del PIC16F886



Conexión de un programador USB a la tarjeta

La tarjeta de entrenamiento tiene 8 LEDs de montaje superficial, como se observa en la figura 2.5, Los LEDs están etiquetados desde L7 hasta L0.

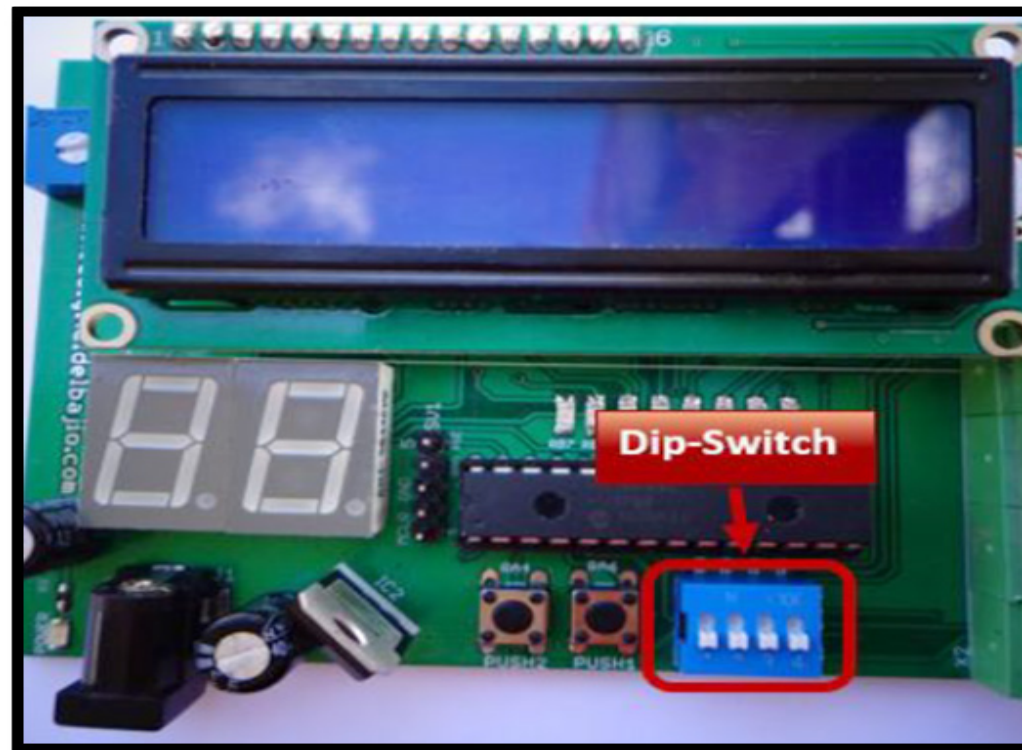


Para que un LED encienda basta con enviar un nivel alto (+5 Volts) a la respectiva terminal del Puerto B del PIC y obviamente un nivel bajo (0 Volts) apaga el LED. El LED L7, es el más significativo, pues se encuentra conectado al pin RB7 del PIC16F886 y el LED L0 es el menos significativo y se encuentra conectado al pin RB0 del microcontrolador como se observa en la figura anterior.



# Dip-Switch

La tarjeta cuenta con un dip-switch de 4 posiciones, como se observa en la figura 2.7. Un dip-switch es un dispositivo que agrupa, en este caso cuatro interruptores, es usado para enviar un valor alto (+5 Volts) o un valor bajo (0 Volts) a la terminal respectiva del PIC16F886, esté es un periférico de entrada.



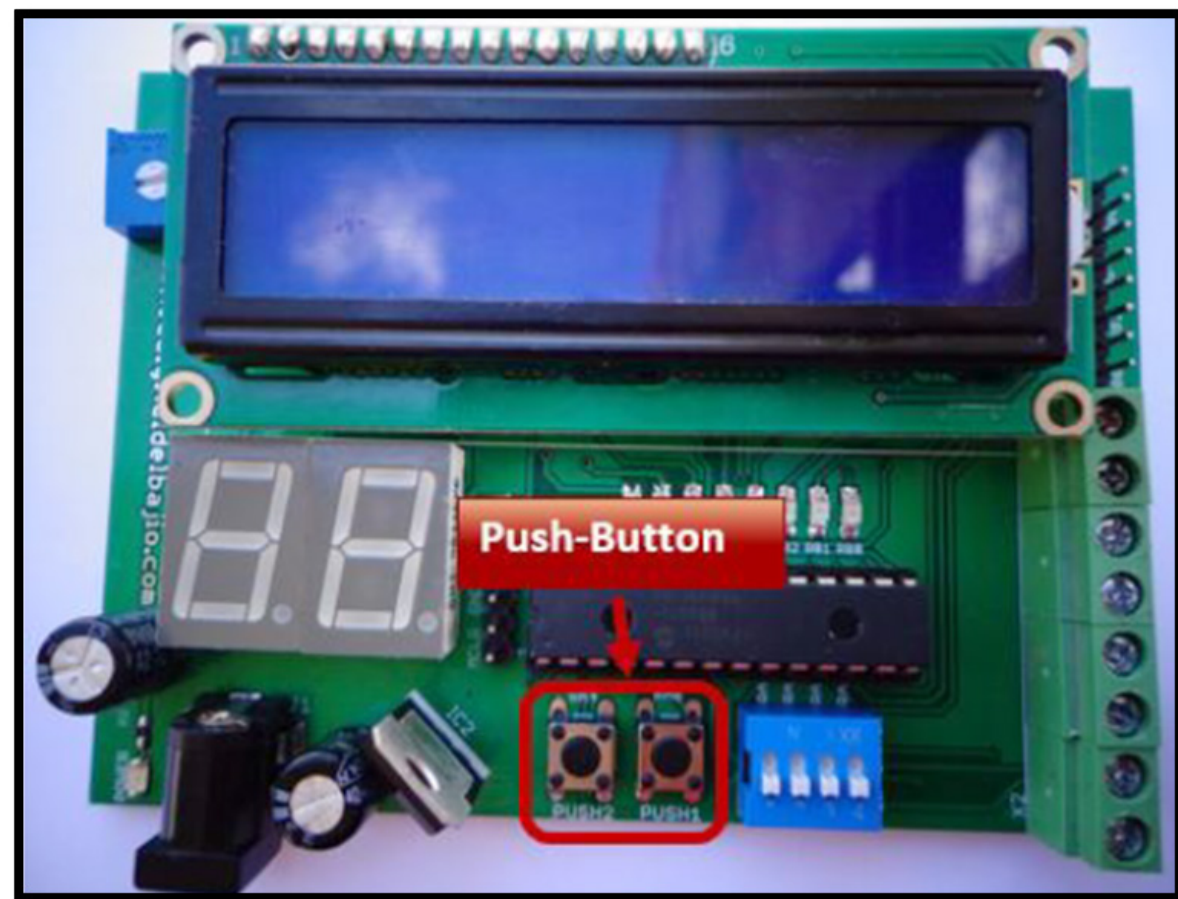
Observe el indicador “ON” del dip-switch, cuando el interruptor se desliza hacia esa posición se le está enviando + 5V a la respectiva terminal del PIC, esto es un nivel alto, en caso contrario se envían 0 volts, o un nivel bajo a la terminal del PIC.



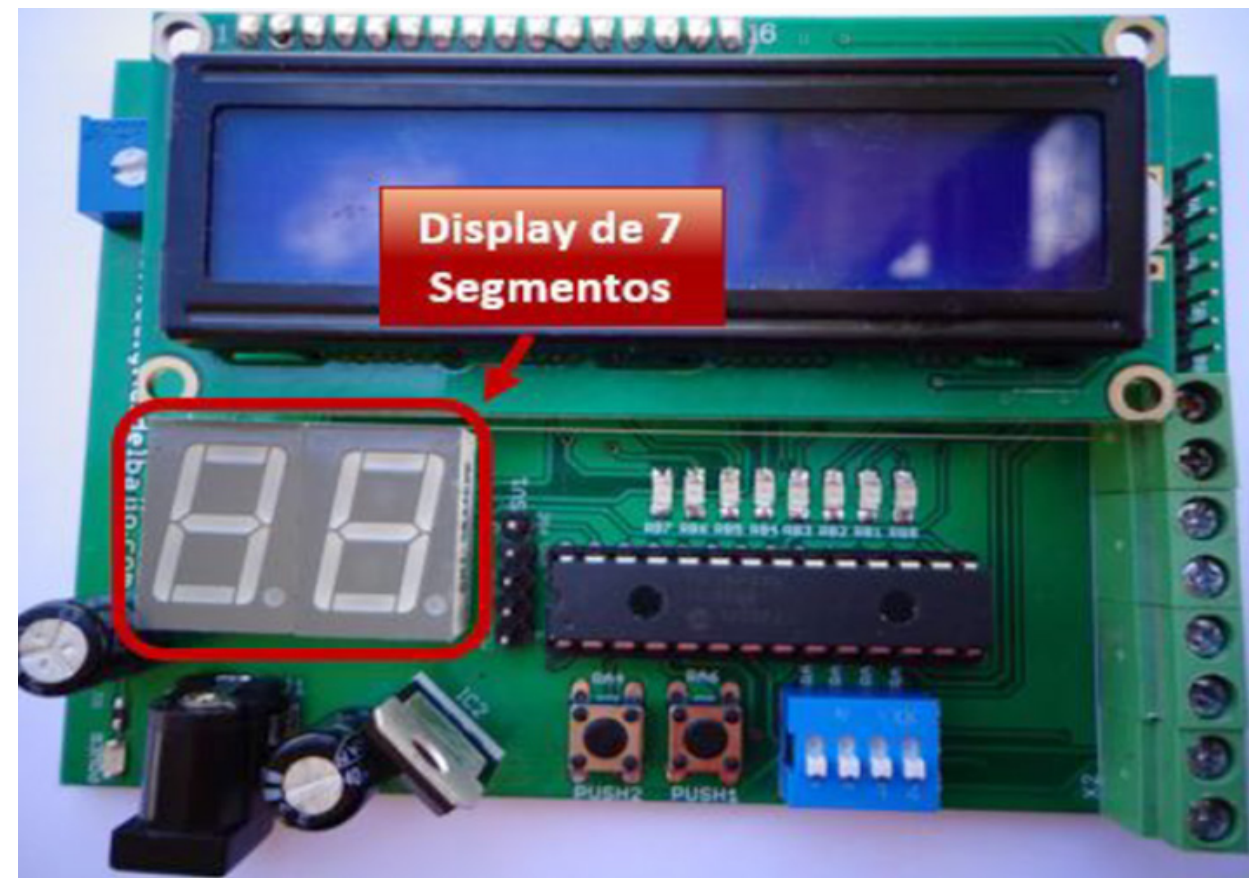
## Push - Button

La tarjeta de entrenamiento tiene dos interruptores de tacto mejor conocidos como push-button, del tipo normalmente abierto.

Debido a resistencias de pull-up que tiene la tarjeta, los push-button cuando no se presionan envían un nivel alto (+5 Volts) a la terminal respectiva del PIC, y cuando el push button es presionado se envía un nivel bajo (0 volts) a la terminal respectiva del PIC.



# Display de siete segmentos



Los displays de 7 segmentos se componen de ocho LEDs arreglados en un patrón capaz de formar los números del 0 al 9 cuando sus LEDs están encendidos, los displays usados en la tarjeta son de cátodo común y sus 16 LEDs de los dos displays están conectados al puerto B.



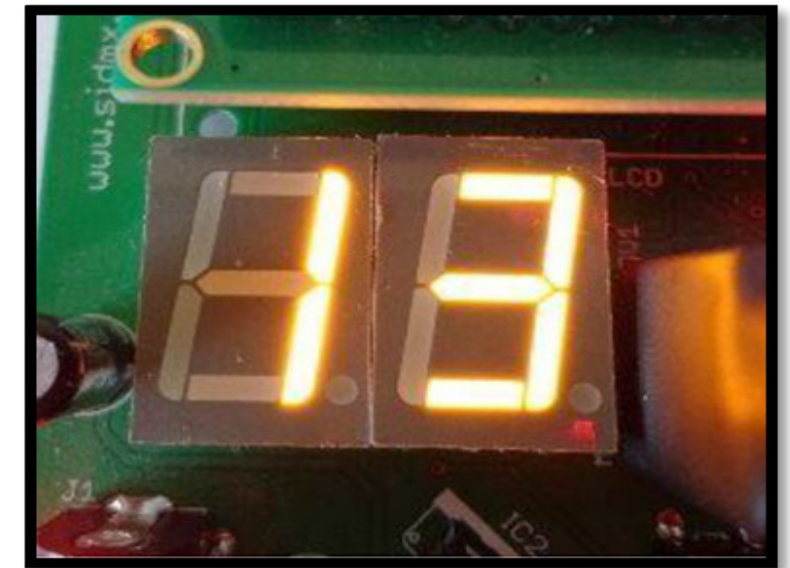
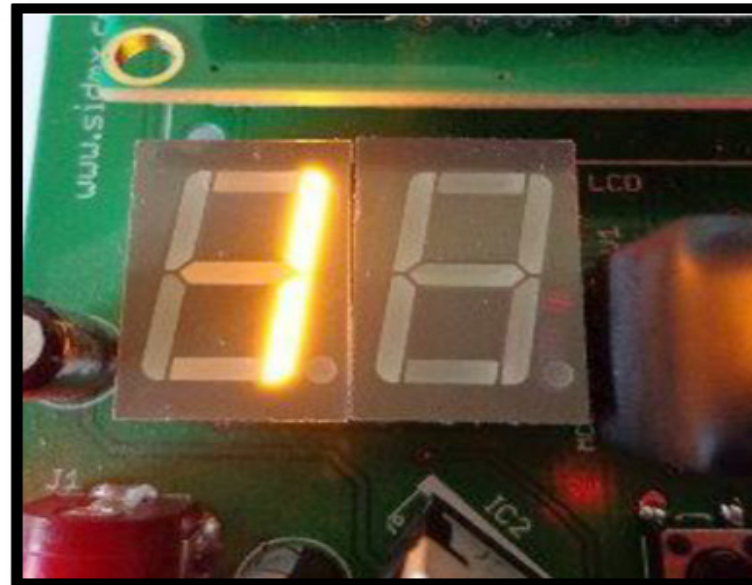
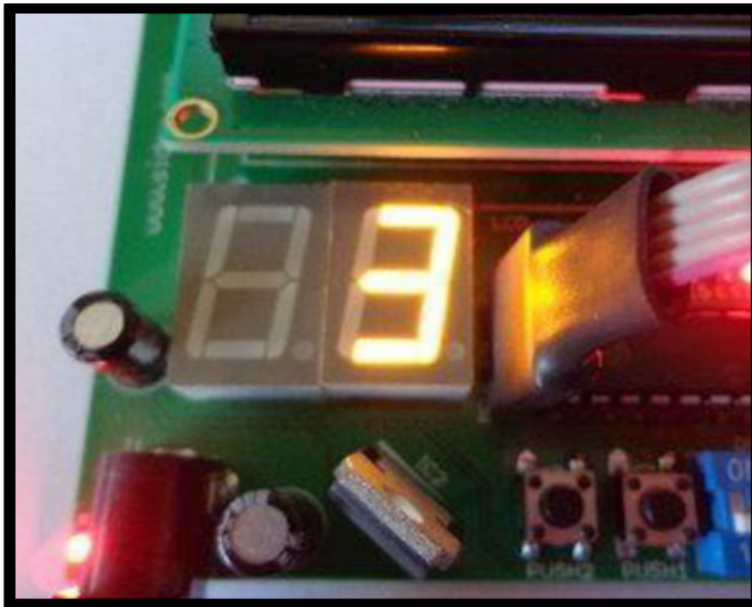
# Multiplexacion por Software

Haciendo uso de la técnica de multiplexación es posible mostrar cualquier número en los dos displays de 7 segmentos, aunque están conectados al mismo puerto B. La técnica de multiplexación aprovecha la lenta respuesta del ojo humano, a cambios rápidos en su entorno. La multiplexacion se detalla enseguida:

1. Colocar el patrón en el puerto B para mostrar un número en el display 1 y apagar el cátodo del display 2, como se observa en la figura 2.13 donde como ejemplo se observa el número 3 en el display 1.

2. Apagar el display 1 y colocar otro patrón de bits en el puerto B para mostrar por ejemplo el número 1 en el display 2. Esto se observa en la figura 2.14.

3. Repetir el paso 1 y 2 más de 30 veces por segundo y con eso basta para poder observar los dos números, tal y como se observa en la figura 2.15.





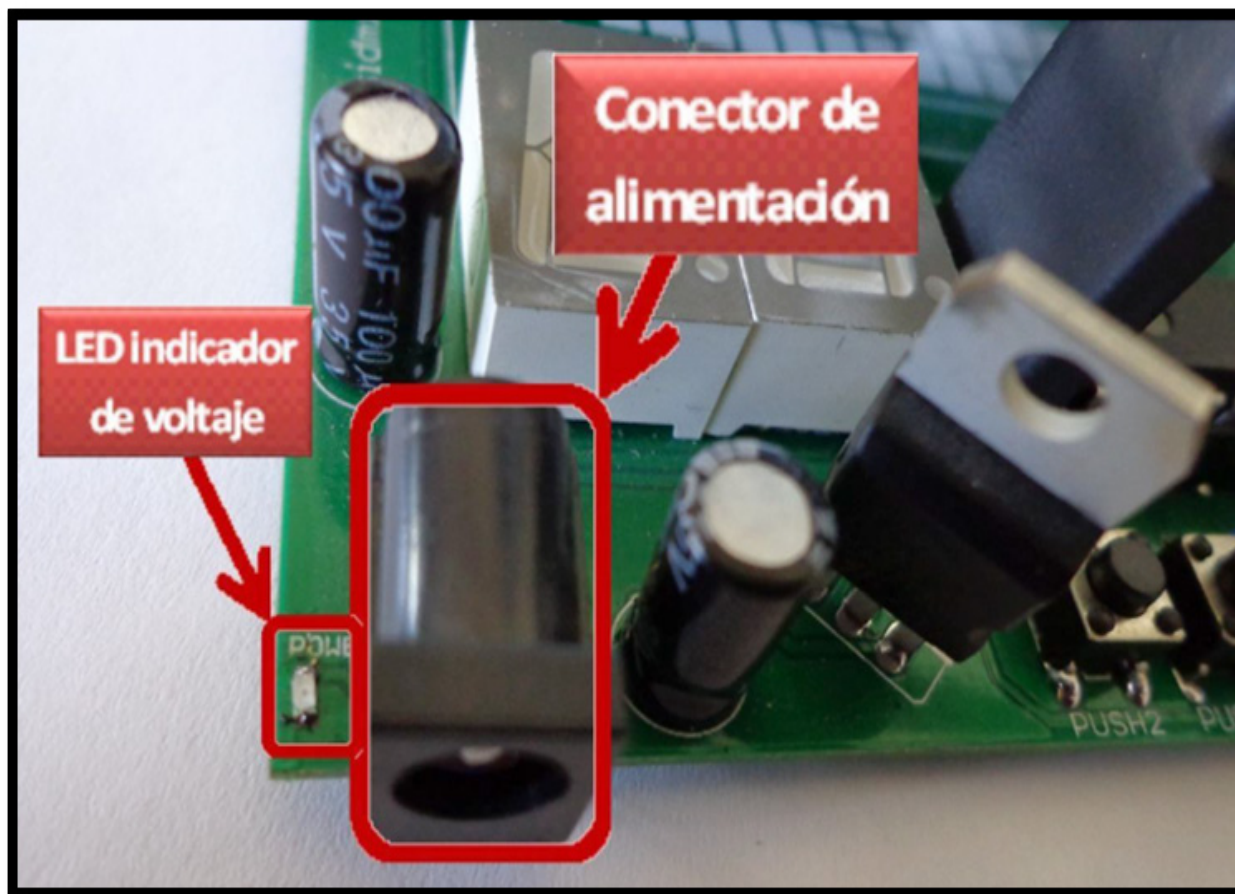
# Pantalla de cristal liquido



La LCD es de  $2 * 16$  caracteres, esto es, puede mostrar en dos renglones hasta 16 caracteres, la LCD muestra el texto en color blanco sobre un fondo azul, este tipo de displays se pueden conectar al microcontrolador de dos formas con una interfaz de datos de 8 bits, lo que implica usar 8 pines del microcontrolador para los datos o la interfaz de 4 bits, con obviamente 4 conexiones de datos al microcontrolador.

# Conector de alimentación

Al conector de alimentación, se puede conectar cualquier eliminador en el rango de voltaje de entre 6 y 12 volts, el eliminador se puede conseguir en cualquier tienda de electrónica pues son muy comunes, solo tenga cuidado que el conector del eliminador tenga el positivo en el centro.



A un lado del conector de alimentación se observa un LED indicador que enciende cuando el eliminador está conectado a la red eléctrica.



# Conectores de expansión

La tarjeta cuenta con dos bloques de terminales o conectores de expansión, ahí van conectadas algunas terminales del PIC.

