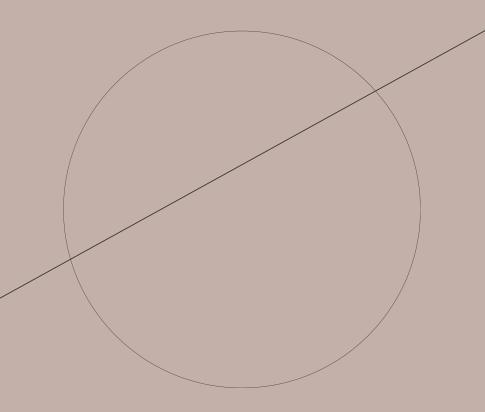
# AUDIÓMETRO

Electrónica Digital II – 2022 Universidad Favaloro

Melanie Geonas, Victoria Guarnieri, Manuela Velloso, Mailén Zino

# INTRODUCCIÓN: Audiometría

Cifrar las alteraciones de la audición en relación a los estímulos acústicos recibidos por los nervios del oído interno.

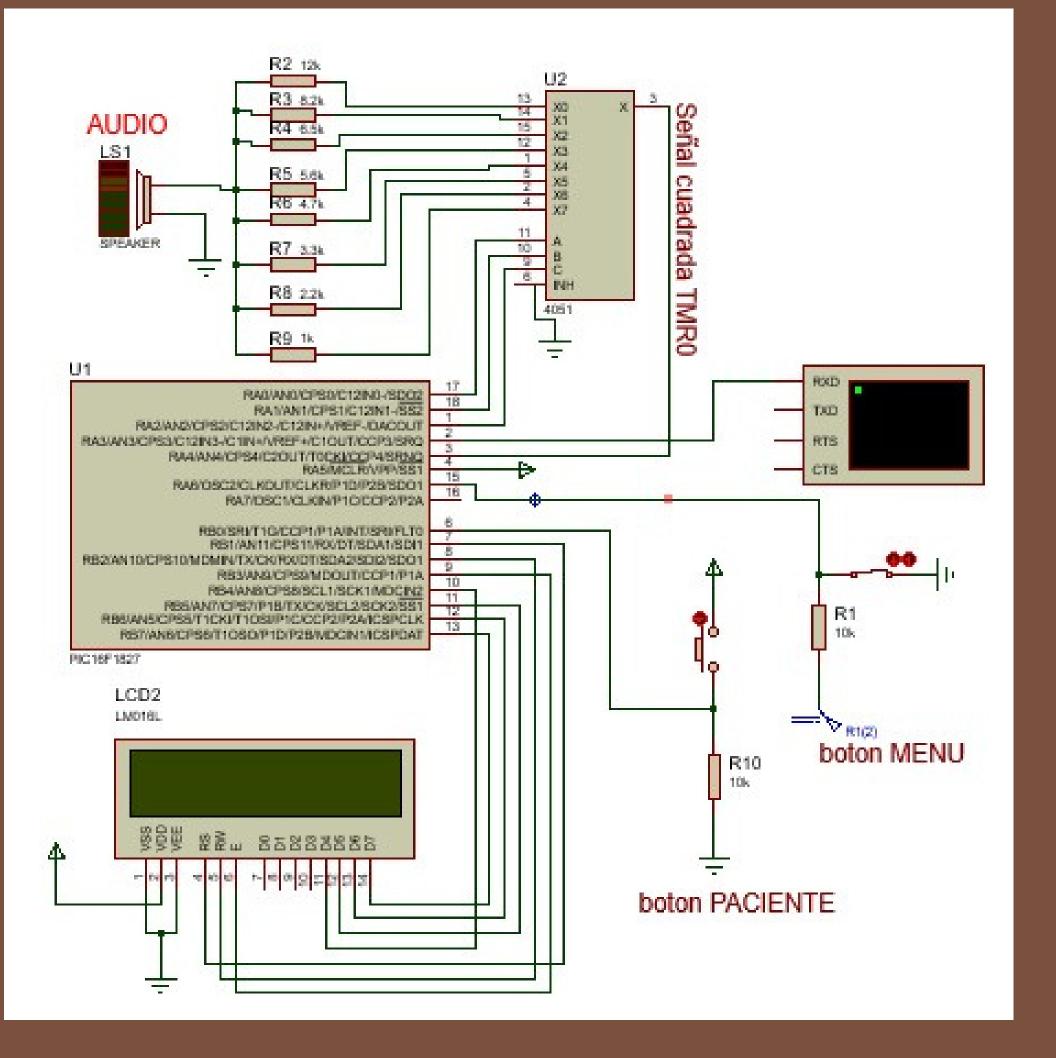


#### Motivación y Objetivos

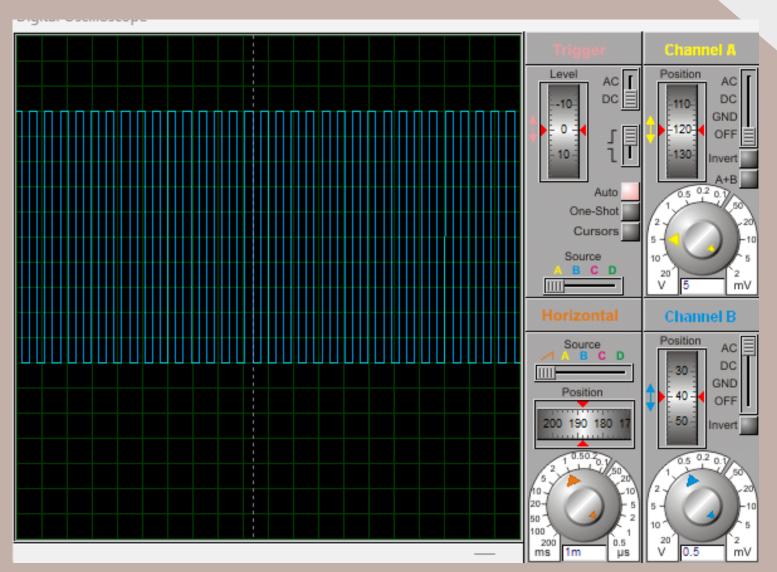
Diseñar un dispositivo útil para realizar una audiometría

- Generar sonido a determinadas frecuencias del espectro audible
- Registrar las que el paciente sea capaz de escuchar

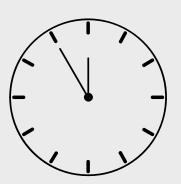
## Materiales



Microcontrolador PIC16F1827 Display LCD LMO16L (16x2)Demultiplexor 4051 Resistencias (10k, 7k, 6k, 5k, 4k, 3k, 2k) Botones Parlante Fuentes de tensión continua Terminal Virtual



### TMR0-TMR1



Se utilizaron ambos timers con el fin de manejar interrupciones:

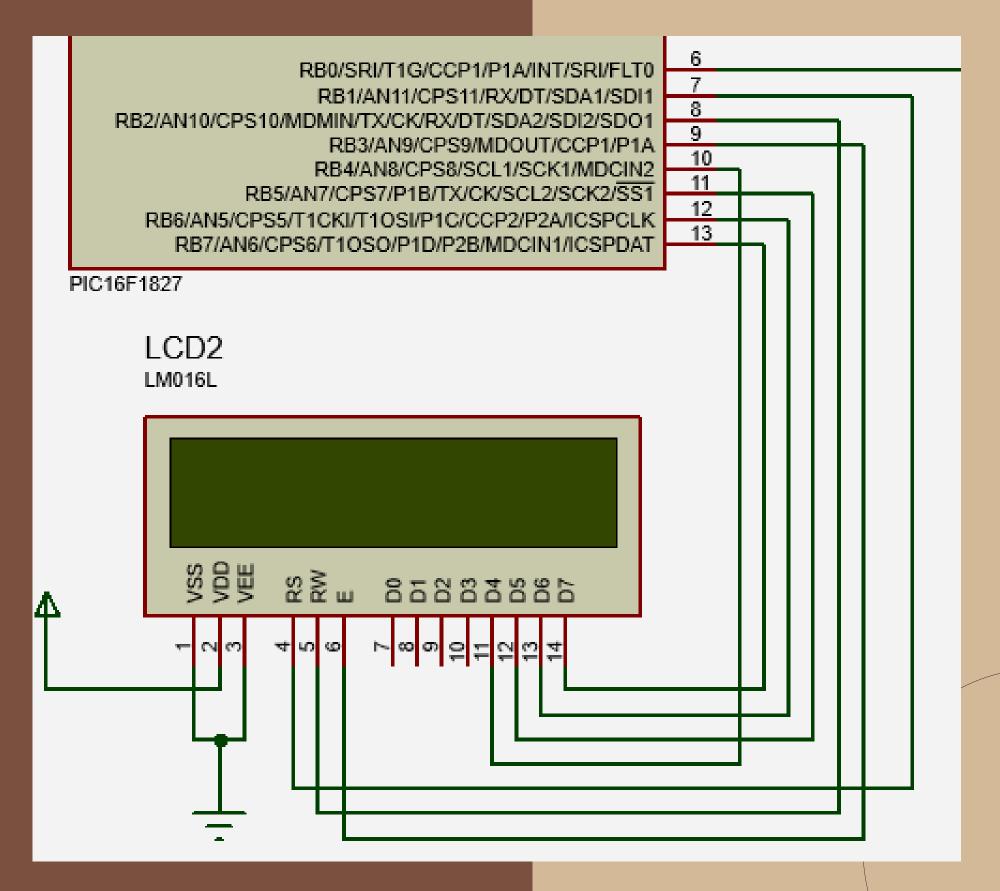
- TMRO: para generar la señal cuadrada para determinada frecuencia
- TMR1: para la espera de los 3 segundos.

$$TMR0 = 256 - \frac{T \cdot 4000000}{4 \cdot 256},$$
 (1)  
 $TMR1 = T_{max} - \frac{T \cdot 4000000}{4 \cdot 8} \cdot \frac{1}{10}$  (2)

#### 

```
void Menu()
  signed char x0= 16; signed char x1= 16; signed char x3=16;
  while(input(PIN_A6)) //mientras no se presione el boton MENU
    if(x0>=-24)
    Lcd gotoxy(x0,1);
    printf(lcd putc, "Frecuencias a registrar: ");
    delay_ms(100);
    x0=x0-1;
    if(x0<-24 && x1>=-47) {
    printf(lcd_putc,"\f");
    Lcd_gotoxy(x1,2);
    printf(lcd_putc, "125, 250, 500, 750, 1K, 1K5, 2K, 3K, 4K, 6K, 8K \n");
    delay_ms(100);
    x1=x1-1;
    // = para "Pulse el boton para comenzar"
    if(x1<-47)
     printf(lcd putc,"\f");
     Lcd gotoxy(x3,1);
     printf(lcd_putc, "Pulse el boton para comenzar");
     delay ms(100);
     x3=x3-1;
    if(x3<-28) ...
```

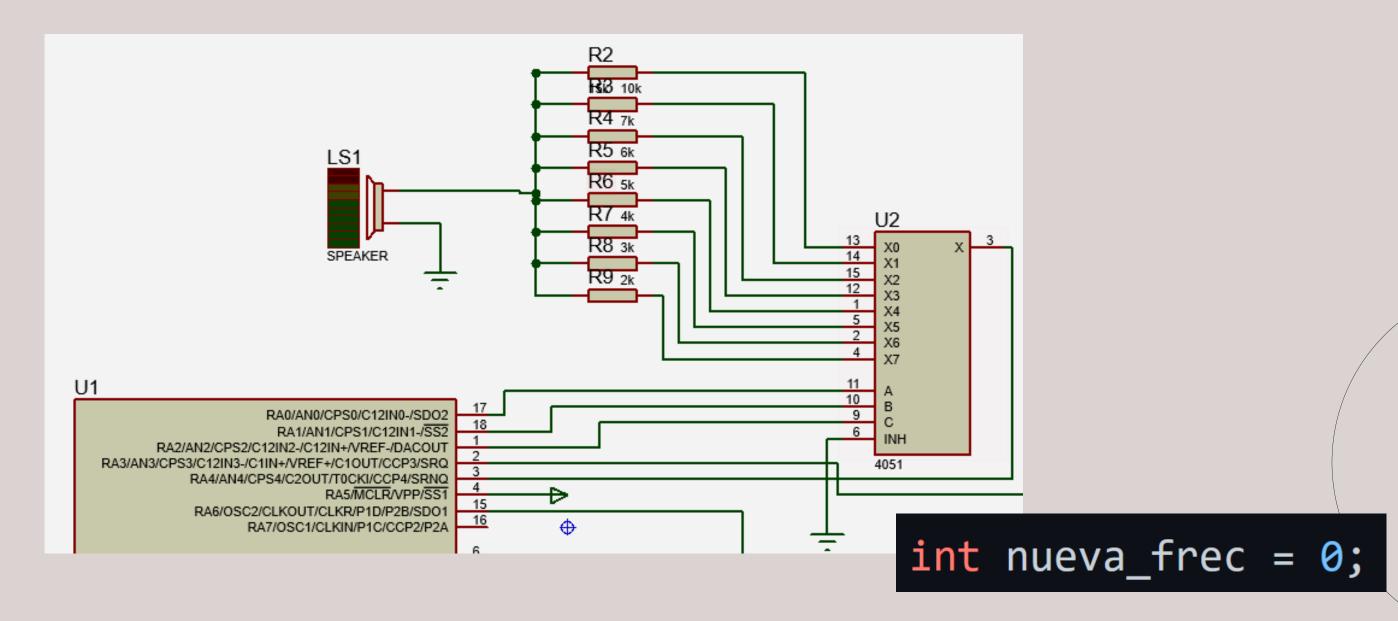
```
printf(lcd_putc, "\ffrec=%ld vol=%d",lista[pos_frec].freq,lista[pos_frec].dB);
```



- MENU
- Visualización y registro de audición manual.

#### DEMUX 4051

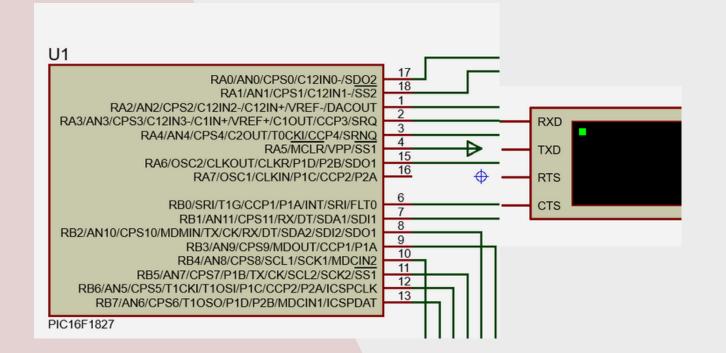
- Permite el aumento de volumen.
- A mayor resistencia, menor volumen (por la atenuación).
- Los pines AO, A1 y A2 funcionaban como la llave selectora del DEMUX,



### COMUNICACIÓN

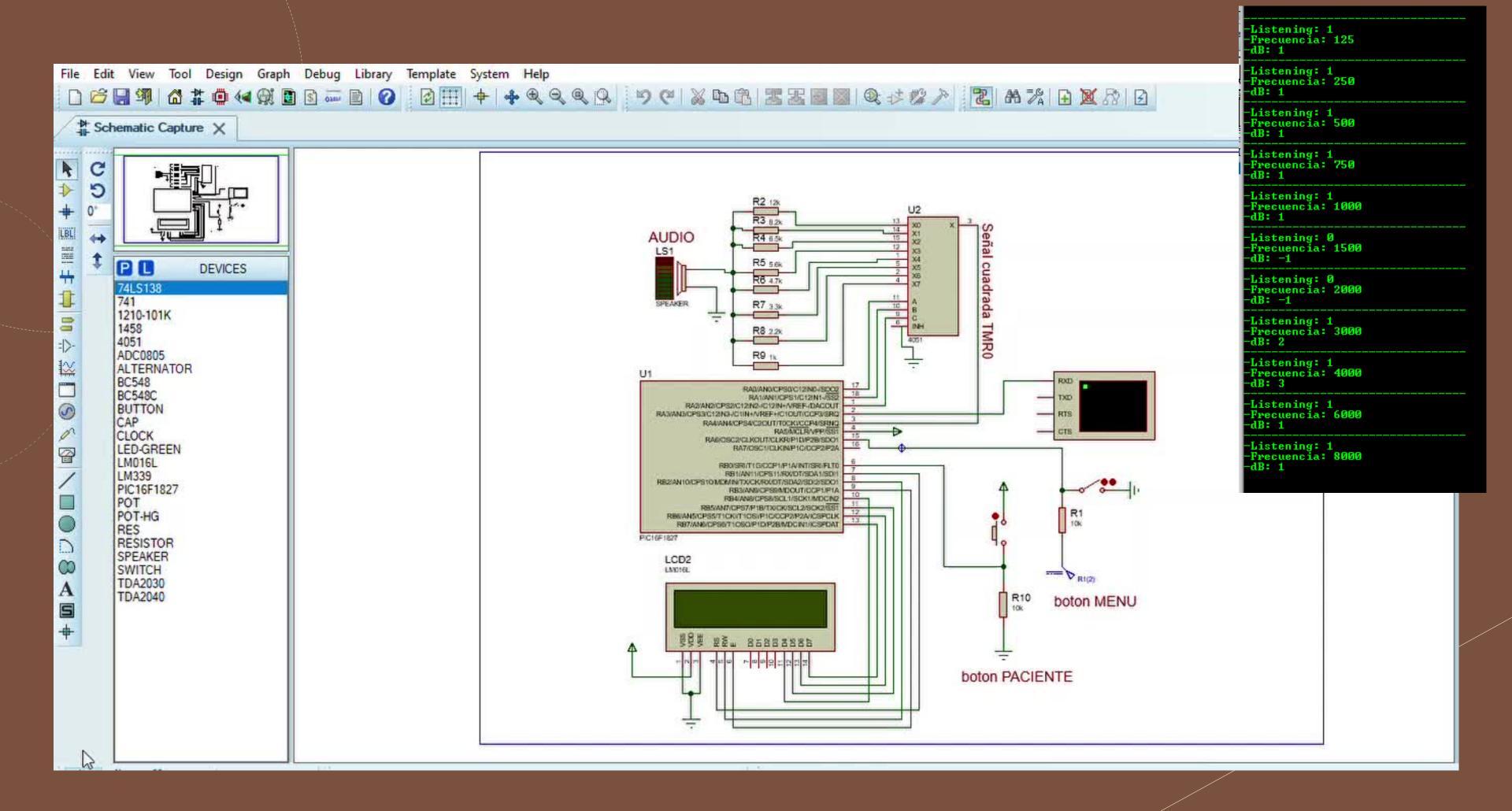
- Fue necesario modificar el pin de transmisión.
- Se conecto el PIC a la virtual terminal, por donde se mandó la lista con los datos obtenidos.

#use RS232(BAUD=1200, XMIT=PIN\_A3, parity=N)



#### Virtual Terminal

```
istening: 1
recuencia: 125
 ecuencia: 250
istenina: 1
recuencia: 500
istening: 1
recuencia: 750
istening: 1
recuencia: 1000
istening: 1
recuencia: 1500
istening: 1
recuencia: 2000
istening: 1
istening: 1
 ecuencia: 4000
istening: 1.
recuencia: 6000
recuencia: 8000
```



### AFUTURO

- Emplear auriculares en lugar de un parlante.
- Procesar los datos enviados a la PC y generar un gráfico para armar los resultados

#### Conclusión

Se alcanzó el objetivo planteado: se emplearon todos los conocimientos adquiridos en la materia Electrónica Digital 2 para generar un dispositivo médico.

## ¡Muchas gracias!

¿PREGUNTAS?