

INTEGRANTES:

- Katerine Valens Orejuela
- Santiago Valencia

PRÁCTICA 5: TRANSISTORES

1) ¿ Se puede conectar el parlante directamente al puerto 13 del Arduino?

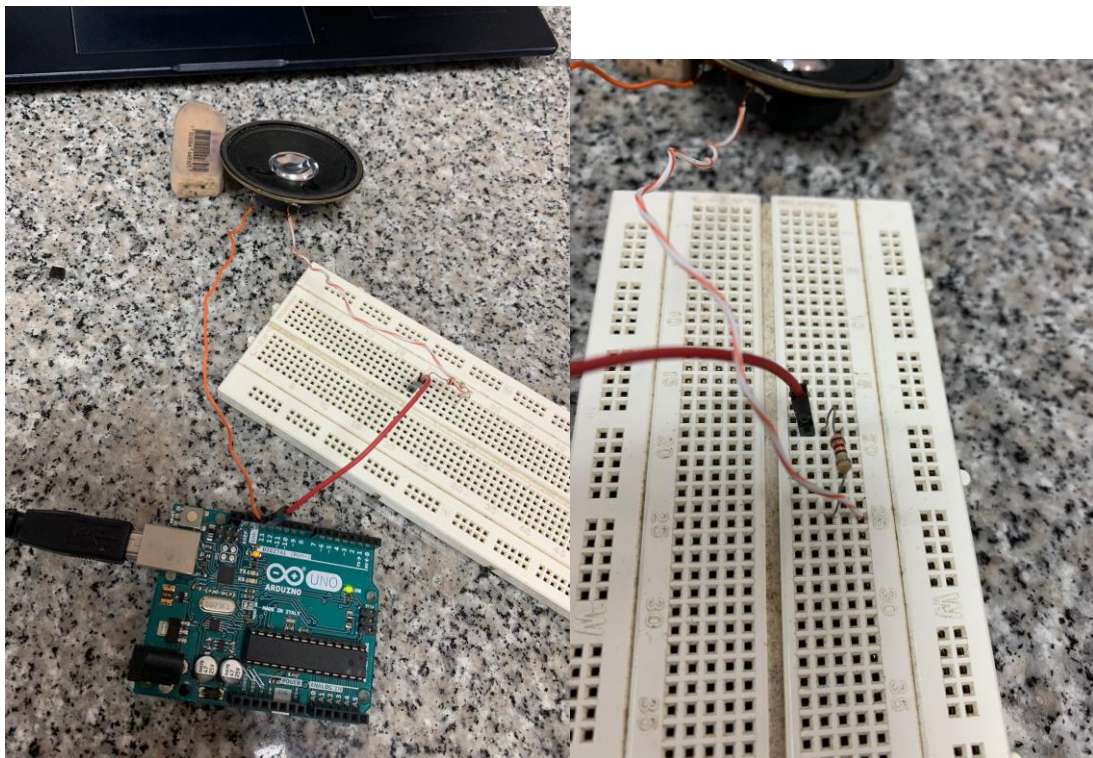
No se puede conectar el parlante directamente al arduino dado que, el voltaje que entrega el arduino es de 5V y el parlante tiene una resistencia de 8 Ohm, por lo tanto si calculamos la corriente tal que

$$I = \frac{5V}{8} = 625mA$$

y la corriente máxima que puede entregar el arduino es de un valor de 40 mA. Claramente en este caso no va a funcionar dado que necesitamos una mayor resistencia para conectar el parlante.

Ahora bien, al conectar el circuito con una resistencia de 220 Ohms y colocando el codigo en el programa logramos escuchar la melodía programada.

MONTAJE:



CÓDIGO:

```

11  /* declaración de variables */
12  int spk=13;                                     // altavoz a GND y pin 13
13  int c[5]={131,262,523,1046,2093};              // frecuencias 4 octavas de Do
14  int cs[5]={139,277,554,1108,2217};             // Do#
15  int d[5]={147,294,587,1175,2349};             // Re
16  int ds[5]={156,311,622,1244,2489};            // Re#
17  int e[5]={165,330,659,1319,2637};             // Mi
18  int f[5]={175,349,698,1397,2794};             // Fa
19  int fs[5]={185,370,740,1480,2960};            // Fa#
20  int g[5]={196,392,784,1568,3136};             // Sol
21  int gs[5]={208,415,831,1661,3322};            // Sol#
22  int a[5]={220,440,880,1760,3520};             // La
23  int as[5]={233,466,932,1866,3729};            // La#
24  int b[5]={247,494,988,1976,3951};             // Si
25
26  void nota(int a, int b);                       // declaración de la función auxiliar. Recibe dos números enteros.
27  void setup()
28  {
29      /*****/
30      /* STAR WARS */
31      /*****/
32      /**** tema principal ****/
33      nota(d[1],150);noTone(spk);delay(50);
34      nota(d[1],150);noTone(spk);delay(50);
35      nota(d[1],150);noTone(spk);delay(50);
36      nota(g[1],900);noTone(spk);delay(150);
37      nota(d[2],900);noTone(spk);delay(50);
38      nota(c[2],150);noTone(spk);delay(50);
39      nota(b[1],150);noTone(spk);delay(50);
40      nota(a[1],150);noTone(spk);delay(50);
41      nota(g[2],900);noTone(spk);delay(150);
42      nota(d[2],900);noTone(spk);delay(100);
43      nota(c[2],150);noTone(spk);delay(50);
44      nota(b[1],150);noTone(spk);delay(50);
45      nota(a[1],150);noTone(spk);delay(50);
46      nota(g[2],900);noTone(spk);delay(150);
47      nota(d[2],900);noTone(spk);delay(100);
48      nota(c[2],150);noTone(spk);delay(50);
49      nota(b[1],150);noTone(spk);delay(50);
50      nota(c[2],150);noTone(spk);delay(50);
51      nota(a[1],1200);noTone(spk);delay(2000);
52
53      /**** marcha del imperio ****/
54      nota(g[2],500);noTone(spk);delay(100);
55      nota(g[2],500);noTone(spk);delay(100);
56      nota(g[2],500);noTone(spk);delay(100);
57      nota(ds[2],500);noTone(spk);delay(1);
58      nota(as[2],125);noTone(spk);delay(25);
59      nota(g[2],500);noTone(spk);delay(100);
60      nota(ds[2],500);noTone(spk);delay(1);

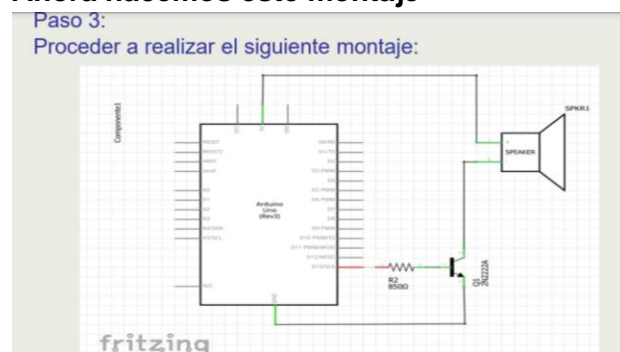
```


PASO 2: Conectamos el parlante directamente a la fuente de voltaje, colocando el negativo con el ground y el positivo con el 5v, posteriormente ejecutamos el código y como esperábamos no funciona. No se escucha ninguna melodía dado que es necesario una resistencia mayor para hacerlo funcionar.

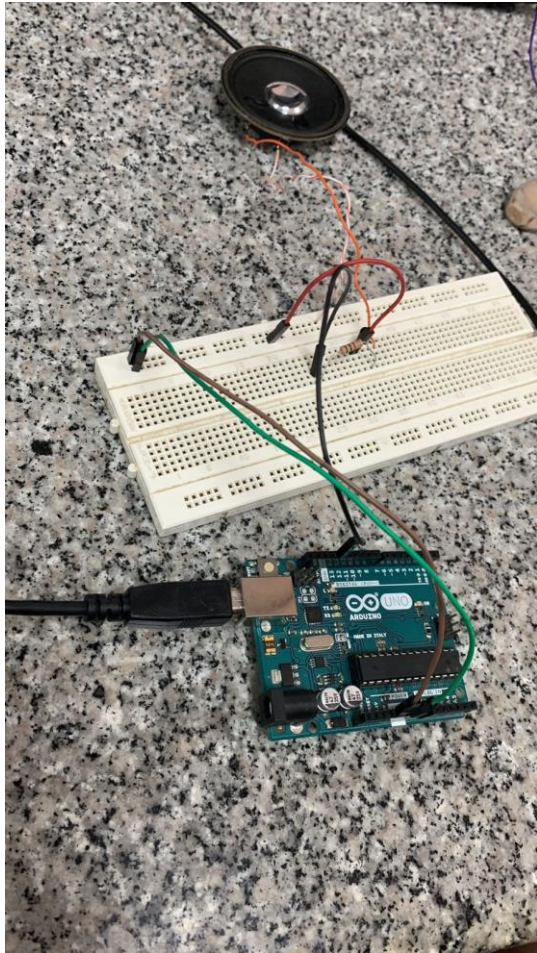


PASO 3:

Ahora hacemos este montaje



MONTAJE:



En este montaje se denota un cambio en el volumen del parlante, pues al implementar este circuito hubo un aumento en el sonido. Esto se debe al valor de la resistencia, entre menor sea, mayor volumen porque pasa más corriente. En nuestro caso la resistencia es de 1k ohm y la anterior de 220 Ohm, es por ello que ahora suena con un mayor volumen que la anterior.

Esta vez trabajamos con el transistor 2N 3904.

La diferencia entre el 2222 y el 3904 es que este último maneja más potencia.

Medición corriente de base y de colector: Tomamos las corrientes mayores

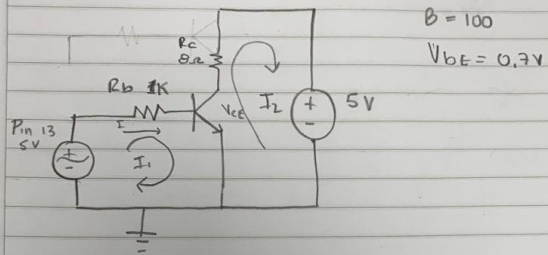
Corriente de base: 1,65 mA

Corriente de colector: 88.4 mA en escala maxima 200mA

Ahora realizamos el análisis con valores teóricos, como $\beta=100$ y $V_{be}=0.7V$ y la resistencia de 1k Ohm

Cambio de bñte / canónica $\rightarrow 10^3$

Análisis Resistencia $1k\Omega$



Malla In

$$-5 + (1k\Omega) \cdot I_b + 0.7V = 0$$

$$(1k\Omega)(I_b) = 4.3$$

$$\beta = 100$$

$$I_b = \frac{4.3}{1k\Omega} = 4.3 \times 10^{-3} A$$

$$I_b = 4.3 \text{ mA}$$

$$I_c = I_b \cdot \beta = 0.43 A$$

$$I_{cp} = 430 \text{ mA} \rightarrow 0.43 A$$

Malla Out:

$$-5 + 8(0.43) + V_{ce} = 0$$

$$V_{ce} = 5 - 3.44 = 1.56V$$

El valor medido de beta es:



La señal de audio se genera a partir de señal alterna, y cuando usamos el pin 13 tenemos distintos voltajes. Esto hace que se altere el análisis, pues este se hace en corriente directa.

Ahora bien, al calcular con el valor teórico de beta obtuvimos un valor con alta discrepancia en cuanto a las corrientes, pues el beta medido en práctica es mucho mayor que el usado en el análisis ($\beta = 100$). Es por ello que las corrientes, tanto la de colector como la de base son completamente distintas. Si se decidiera rehacer el análisis con el beta real sería posible hallar corrientes aproximadas.

MONTAJE CON POTENCIÓMETRO

