Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Eléctrica
IE0308 – Laboratorio Eléctrico I
II ciclo 2019

Reporte del proyecto final

Vúmetro con un cubo LEDs 3x3x3 al ritmo de la música

Pablo Gómez Acuña B73201
Belinda Brown Ramírez B61254
Grupo 04, mesa 02

Profesor: Diego Dumani

Fecha de entrega
20 de noviembre de 2019

Índice

Índice de figuras

Índice de tablas

1. Resumen

Se define vúmetro como un dispositivo capaz de mostrar la intensidad de señal de audio.[4] De manera general, se contruye un cubo de LEDs 3x3x3, es decir en total nueve LEDs por nivel.[2] Con el propósito de cumplir con el objetivo de encender los LED's al ritmo de la música se utiliza un Arduino Uno.[3]

Palabras clave: Arduino Uno, cubo de LEDs, transistores, resistencias, IDLE de Arduino, música, vúmetro.

2. Objetivos

2.1. Objetivos Generales

- Implementar un vúmetro con un cubo de LEDs 3x3x3.

2.2. Objetivos específicos

- Construir un cubo de LEDs 3x3x3.
- Diseñar un vúmetro con el fin de encender los LEDs al ritmo de la música.
- Desarrollar la programación adecuada con el fin de tomar el voltaje de corte como parámetro.

3. Corrección del diseño

Se puede considerar como corrección al diseño, la configuración con el jack de audio hacia la tarjeta de arduino Uno debido a que no se utilizó el jack con sus tres conexiones para conectarlo a la tarjeta sino que se usó un cable de jack en sus dos extremos. Puesto que se necesitaba un jack con sus tres conexiones, se extrajo una la cual se encuentraab en la unidad de CD-ROOM, por lo general de cualquier CPU, de una que se encontraba en desechos electrónicos.

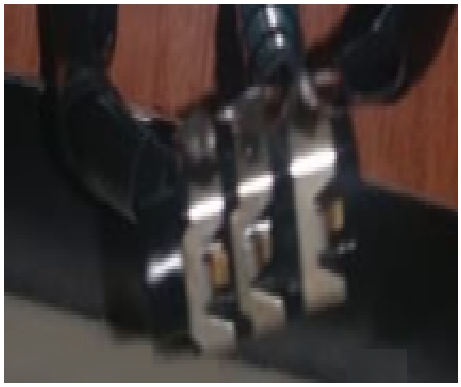

Figura 1: Conexión del jack

4. Lista de equipos y componentes

4.1. Equipos

- Osciloscopio
- Multímetro
- Generador de señales
- Fuente DC

4.2. Componentes

En la siguiente tabla se muestran los componentes a utilizar[1]:

Valor	Componente	Cantidad
220	Resistencia	9
10k	Resistencia	3
Blaco de 5mm	LED	27
Placa	Arduino UNO	1
NTE196	Transistor	3

Tabla 1: Tabla con los componentes utilizados de la bodega

5. Resultados experimentales

Contemplando la conexión de la tarjeta de arduino Uno como se muestra en la figura 2 y en figura 3 se muestra la conexión en la protoboard de todos los elementos electrónicos, se realizó la lógica detrás de los distintos algoritmos mostrados a continuación.

Figura 2: Configuración en la tarjeta de arduino Uno

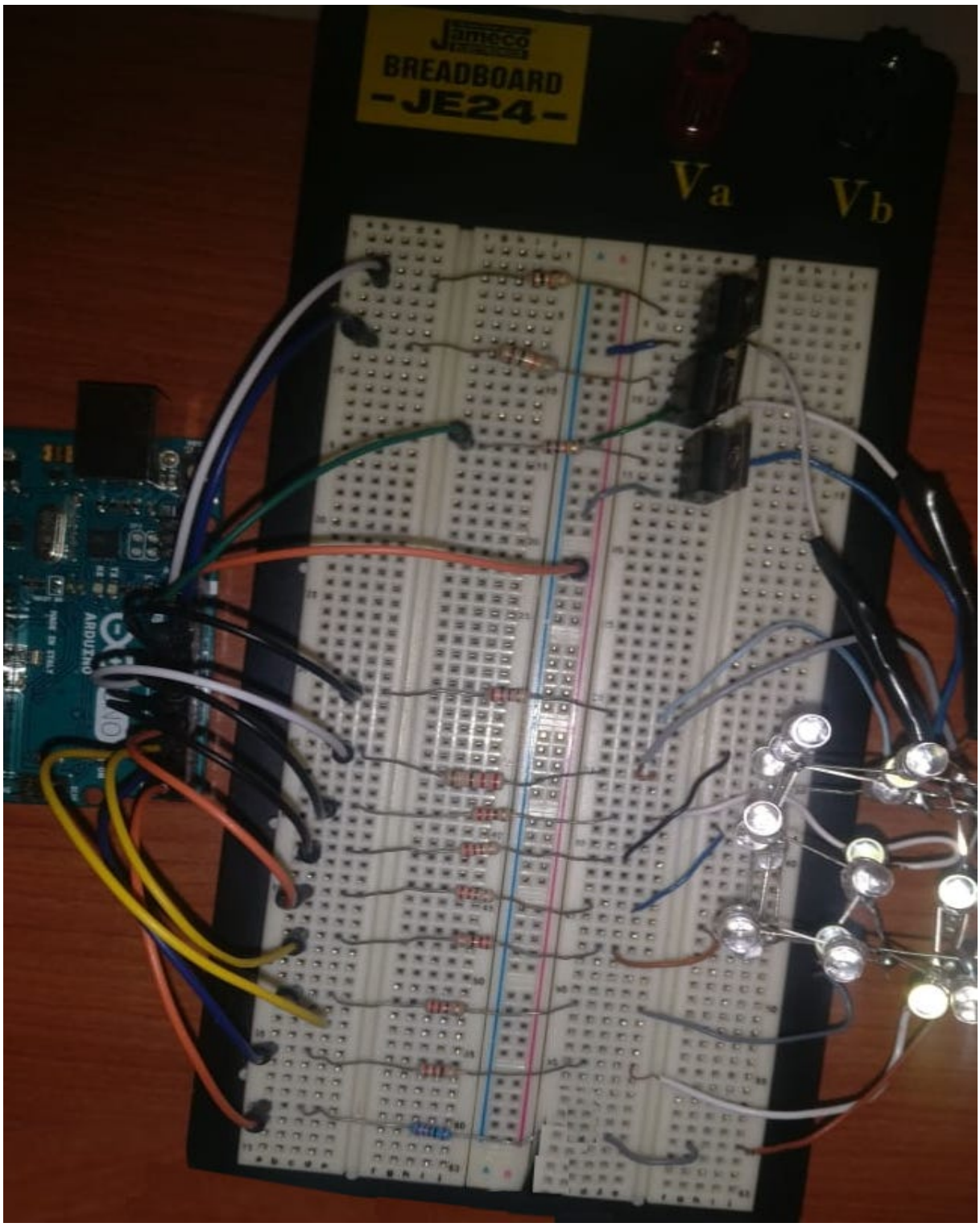

Figura 3: Conexiones en la protoboard

5.1. Pruebas de LED's

Con lo que respecta al funcionamiento de los LEDs se requirió realizar un código en arduino para cual se encienden de manera aleatoria. Esto como primera prueba donde corresponde el siguiente código:

vumetro3x3x3.ino • aleatorio.ino

```
int Columnas[] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9};

int Filas[] = {12, 11, 10};
int RandFila;     //Variable para fila aleatoria
int RandColumna;  //Variable para columna aleatoria

void setup()
{
  int contador;

  for (int contador = 1; contador < 10; contador++){
    pinMode(Columnas[contador], OUTPUT); }

  for (int contador = 1; contador < 4; contador++){
    pinMode(Filas[contador], OUTPUT); }
}
void loop()
{
  RandLed();
}
void RandLed()
{
  RandFila = random(0,3);
  RandColumna = random(0,9);

  digitalWrite(Filas[RandFila], HIGH);
  digitalWrite(Columnas[RandColumna], HIGH);
  delay(75);
  digitalWrite(Filas[RandFila], LOW);
  digitalWrite(Columnas[RandColumna], LOW);
  delay(50);
}

```

Figura 4: Código en Arduino, enciende LEDs del cubo de manera aleatoria

5.2. Ruptura al ritmo de la música

Visto que el objetivo se enfoca en encender los LEDs siguiendo el ritmo de la música, se plantea el siguiente código donde funciona mediante condicionales amplios con el fin de encender los LEDs según la señal que pasa por el jack. Cabe recalcar que el jack utilizado fue obtenido de la unidad de disco de una CPU con defecto en tarjeta madre, para comprobar su funcionamiento se hicieron pruebas de continuidad entre la entrada auxiliar libre y la que contiene el jack conectado, se observan como resultado estados de continuidad para las tres partes.

Figura 5: Código en Arduino para encender los LED's al ritmo de la música, parte 1[2]

vumetro3x3x3.ino

```
21
22
23  //Se declaran 5 variables para manipular los tiempos de silencio
24
25  int Valor;
26
27  int Valor1;
28
29  int Valor2;
30
31  int Valor3;
32
33  int Valor4;
34
35
36
37  //Configuración de los pines y el serial para poder visualizar
38  //la entrada analógica, en nuestro caso ver los valores que entran
39  //para programar las valores de ruptura
40
41  void setup (){
42
43   Serial.begin(9600);
44
45   pinMode(LED1,OUTPUT);
46
47   pinMode(LED2,OUTPUT);
48
49   pinMode(LED3,OUTPUT);
50
51   pinMode(LED4,OUTPUT);
52
53   pinMode(LED5,OUTPUT);
54
55   pinMode(LED6,OUTPUT);
56
57   pinMode(LED7,OUTPUT);
58
59   pinMode(LED8,OUTPUT);
60
61   pinMode(LED9,OUTPUT);
62
63
64  }
65
```

Figura 6: Código en Arduino para encender los LED's al ritmo de la música, parte 2

vumetro3x3x3.ino

```
void loop (){

  //Para leer el valor

 Valor = analogRead(A0);

 //La idea es transferir los valores
 //para saber cual era el estado anterior

 Valor4 = Valor3;

 Valor3 = Valor2;

 Valor2 = Valor1;

 Valor1 = Valor;



//Para visualizar los
//valores en Serial Monitor

 Serial.print("Valor: ");

 Serial.print(Valor);

 Serial.print("\t Valor1: ");

 Serial.print(Valor1);

 Serial.print("\t Valor2: ");

 Serial.print(Valor2);

 Serial.print("\t Valor3: ");

 Serial.print(Valor3);

 Serial.print("\t Valor4: ");

 Serial.println(Valor4);
```

Figura 7: Código en Arduino para encender los LED's al ritmo de la música, parte 3

Figura 8: Código en Arduino para encender los LED's al ritmo de la música, parte 4

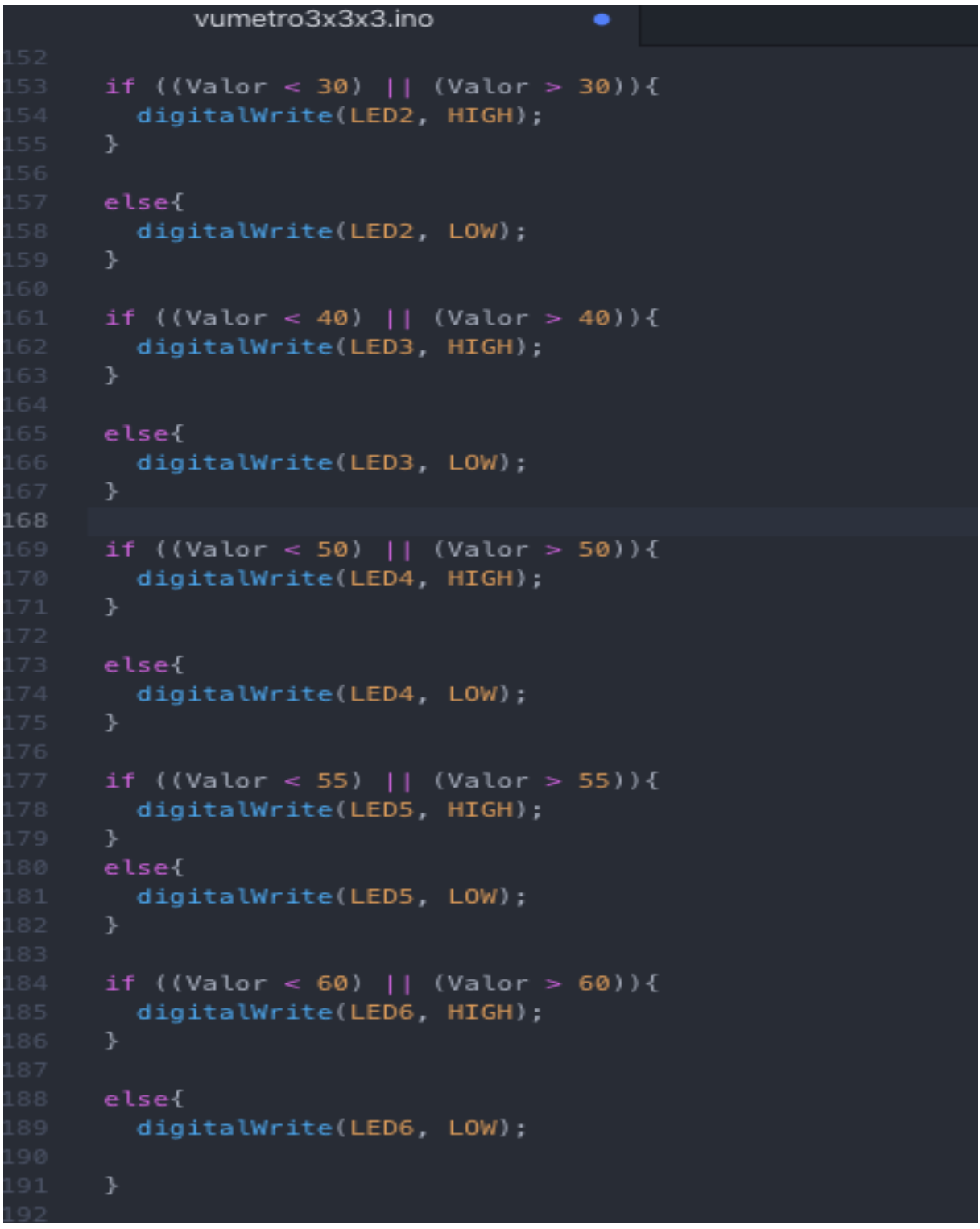

Figura 9: Código en Arduino para encender los LED's al ritmo de la música, parte 5

```
192
193   if ((Valor < 70) || (Valor > 70)){
194     digitalWrite(LED7, HIGH);
195   }
196
197   else{
198     digitalWrite(LED7, LOW);
199   }
200
201   if ((Valor < 75) || (Valor > 75)){
202     digitalWrite(LED8, HIGH);
203   }
204
205   else{
206     digitalWrite(LED8, LOW);
207  }
208
209   if ((Valor < 350) || (Valor > 350)){
210     digitalWrite(LED9, HIGH);
211   }
212
213   else{
214     digitalWrite(LED9, LOW);
215  }
216  //fin del else del loop
217  }
218  // Fin del loop
219  }
220
vumetro3x3x3.ino*    168:1
```

Figura 10: Código en Arduino para encender los LED's al ritmo de la música, parte 6

Es importante recalcar que se realizaron pruebas sobre como actúan los LEDs con respecto a varias canciones. Las imágenes adjuntas son las pruebas realizadas con la canción "Bee Gees - Stayin' Alive (1977)". La figura 11 muestra el estado de apagado del cubo debido a la ausencia de música, en cambio, una vez con la música se empiezan a encender los LED's de acuerdo al valor de ruptura de entrada como se observa en la figura 12.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

1. Se comprobó el correcto funcionamiento de las conexiones eléctricas mediante el código de reproducción aleatoria.

2. Con lo que respecta a la ruptura al ritmo de la música se presentaron dificultades a la hora de encender tres LED's se considera que es debido a la programación ya que los rangos de encendido de los LED's varían respecto a 9 diferentes condiciones y su negación.

3. Se concluye que el cambio en los valores de ruptura si afecta como se espera al comportamiento de los LED's.

6.2. Recomendaciones

1. Es importante tener sumo cuidado cuando se sueldan los ánodos y cátodos del arduino ya que si se come el error de conectarse al revés este no va a funcionar.

2. Se recomienda instalar el IDLE de Arduino sobre cualquier computadora que posea Windows como sistema operativo debido a que sobre Linux puede generar algunas complicaciones a la hora de cargar el código en el arduino.

Referencias

[1] Montero. A. *Electrónica.* Editorial Editex. Descargado de https://books.google.co.cr/books?id=_g0xi3Til6AC, 2009.

[2] Svoboda. J. Dorf. R. *Gs eléctricos*. México D.F.Alfaomega., 2011.

[3] Harper. G. *El abc del control electrónico de las máquinas eléctricas.* Limusa. Descargado de https://books.google.co.cr/books?id=2Jp7EpxiMbwC, 2003.

[4] Espinoza. M. *OrCAD 9.1. Análisis y diseño de circuitos analógicos asistido por computadora.* Obtenido el 19 de noviembre de 2019 desde la fuente http://eie.ucr.ac.cr/uploads/file/software/GuiaOrCAD%209,1.pdf, 2008.

7. Anexos

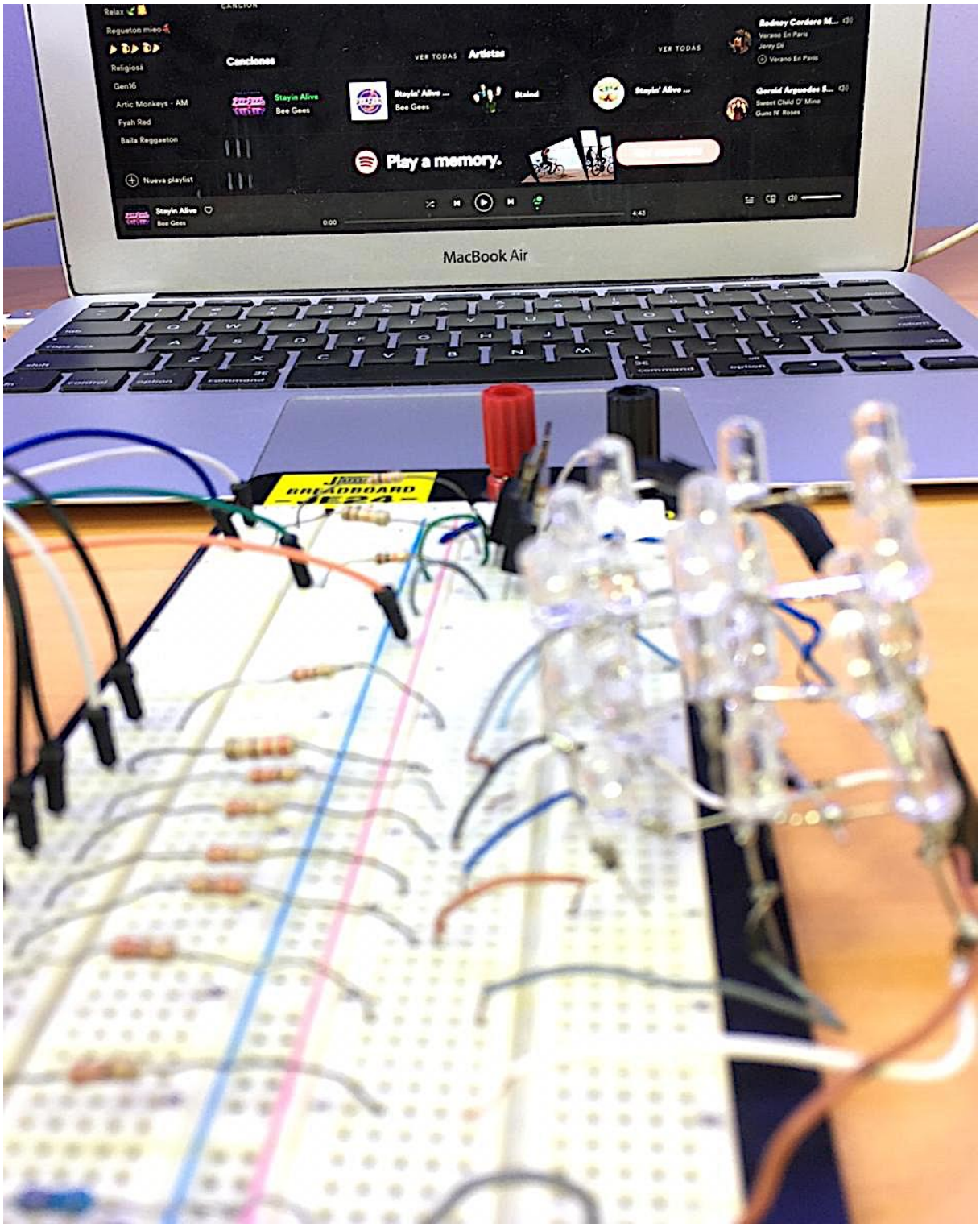

Figura 11: Estado del cubo de LED's cuando se encuentra sin música

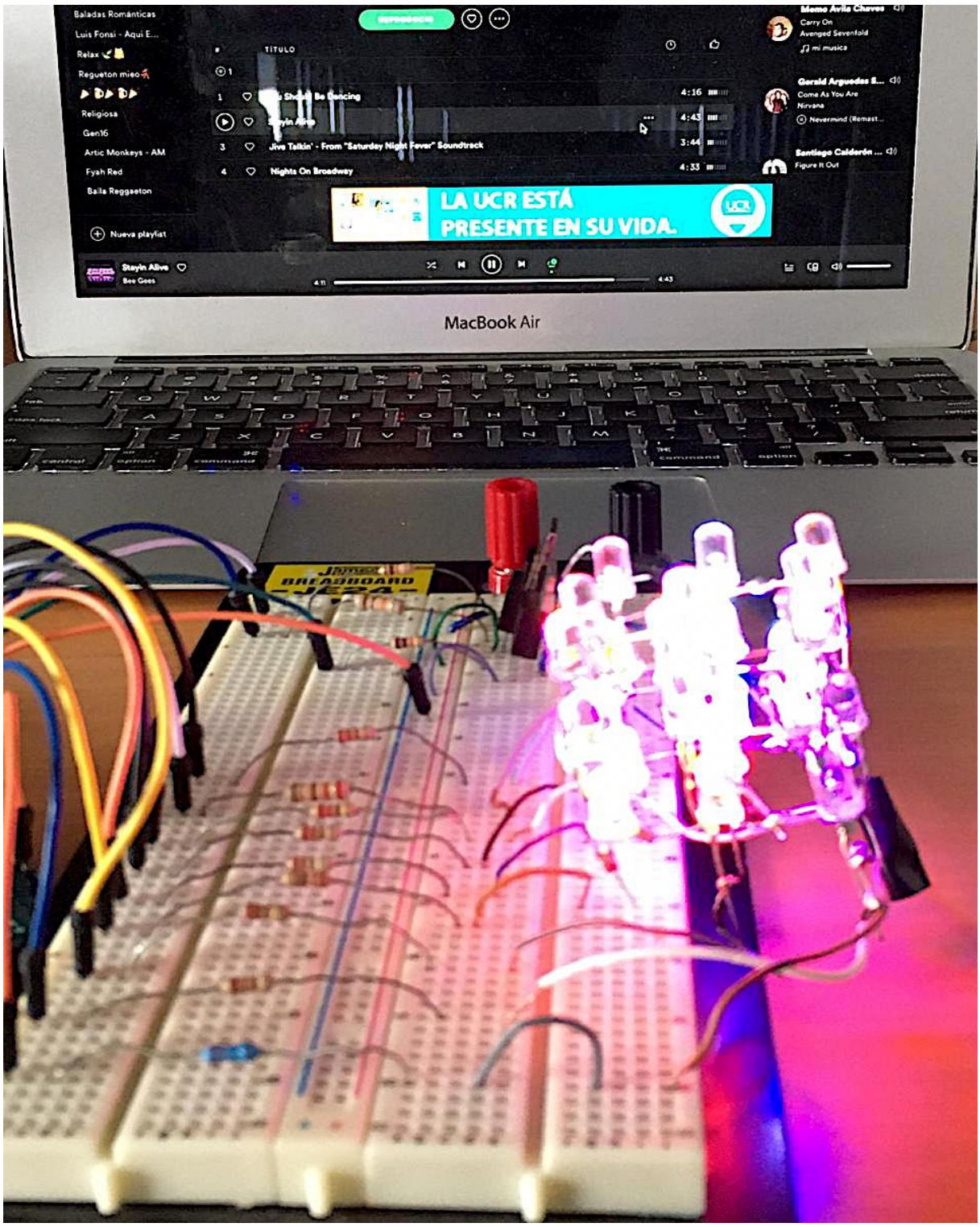

Figura 12: Estado del cubo de LED’s cuando se encuentra con música, a cierto ritmo