

POLICÍA DEL RUIDO



STEMJAM Teaching Guide

Developing make spaces to promote creativity
around STEM in schools

Acronym: STEMJAM

Project no. 2016-1-ES01-KA201-025470

www.stemjam.eu



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

POLICÍA DEL RUIDO

RESUMEN

La idea es concienciar a los alumnos sobre la insalubridad del ruido y la cantidad que emiten ellos en el colegio a diario.

Para ello programaremos un mBot que, a modo de “sonómetro móvil”, evaluará el nivel de sonido emitido por los alumnos en cada aula para encontrar a la clase más ruidosa.

Además, la segunda parte de la actividad consistirá en resolver el problema inicial que se planteó con la medición del nivel de ruido mediante el sensor de sonido. Hemos logrado que mBot calcule los decibelios que se emiten en el momento en que se realiza la medición.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

CIENCIA:

- ❖ Concepto físico de sonido y ruido
- ❖ Qué es un sonómetro
- ❖ Niveles saludables de ruido

TECNOLOGÍA Y MATEMÁTICAS:

- ❖ Introducción al pensamiento computacional.
- ❖ Asimilación, creación y programación de algoritmos, para descomponer problemas complejos en secuencias ordenadas de instrucciones simples, que lo resuelven.
- ❖ Trabajar con listas de valores en Scratch/mBlock.
- ❖ Concepto de máximo absoluto.
- ❖ El alumno podrá calcular los decibelios de sonido o los decibelios de un ruido ambiental. A partir de estos cálculos, podrán saber en qué rango de la escala de decibelios se encuentra el sonido.

Materia STEM Ciencia Tecnología Ingeniería Matemáticas

Nivel Educativo: 12-14 años 14-16 años

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

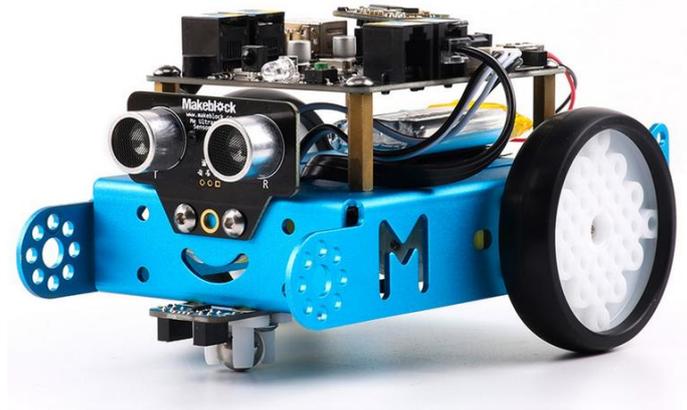
El robot mBot tiene que ser programado para tomar medidas de ruido en diferentes aulas. Más adelante, el robot informará sobre los niveles de ruido alcanzados y sobre lo poco saludable que es el ruido.



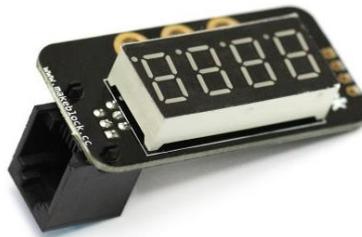
El sensor de sonido del mBot mide el ruido ambiente, no los decibelios del sonido. Necesitamos crear un programa que pueda medir los decibelios.

LISTA DE MATERIALES NECESARIOS

- mBot => Ref. 90054



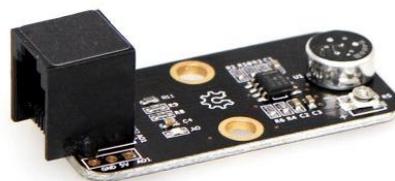
- ❖ Display de 7 Segmentos - Rojo:



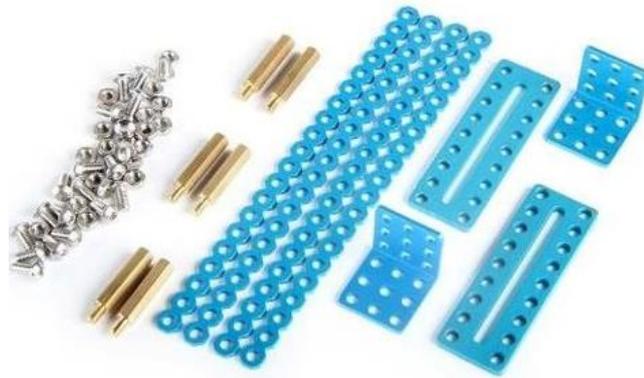
- ❖ Matriz de LED 8 x 16:



- ❖ Sensor de Sonido:



❖ Tornillería y estructuras:



❖ Sonómetro.

❖ (x2) Cables RJ25.

ELEMENT	ID	CABLE	AMOUNT	PORT 1			PORT 2			PORT 3				PORT 4				P.MOT1	P.MOT2
				Y	B	W	Y	B	W	Y	B	W	Bl	Y	B	W	Bl		
Mbot Robot 2'4G			1																
Motor 1	W*																	W*	
Motor 2	W*																		W*
Me 7-Segment serial display	B	Yes	1															B	
Me Led Matrix 8x16	B	Yes	1		B														
Me Sound sensor	Bl	Yes	1															Bl	
RJ25 cables			1																
Structures and beams																			
Laptops																			
Attrezzo (not essential)																			

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Primera versión

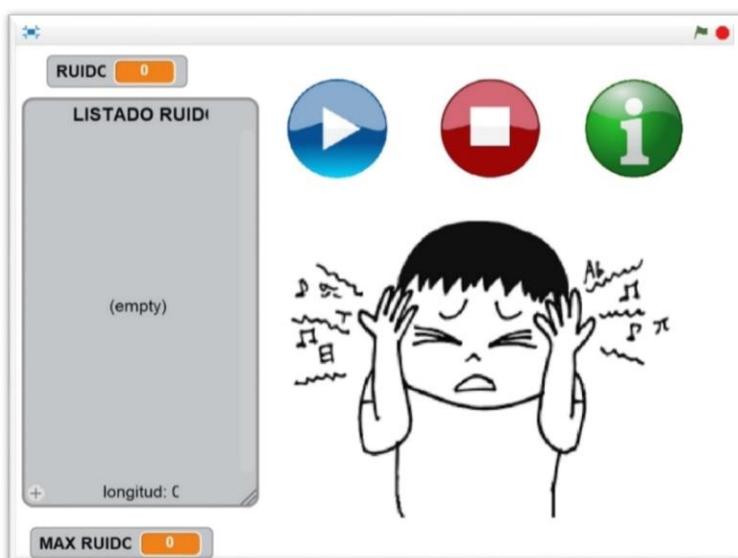
La actividad consiste en programar un mBot que, asistido por un ordenador portátil, se desplazará a las aulas, informará sobre que el ruido es dañino y a continuación tomará mediciones acústicas reaccionando positivamente al silencio y negativamente a partir de un cierto nivel de ruido.

Al finalizar sus mediciones, informará a los alumnos sobre la máxima cantidad de ruido que han emitido. De esta manera se puede realizar una pequeña competición entre clases, para ver cuál de ellas es menos ruidosa.

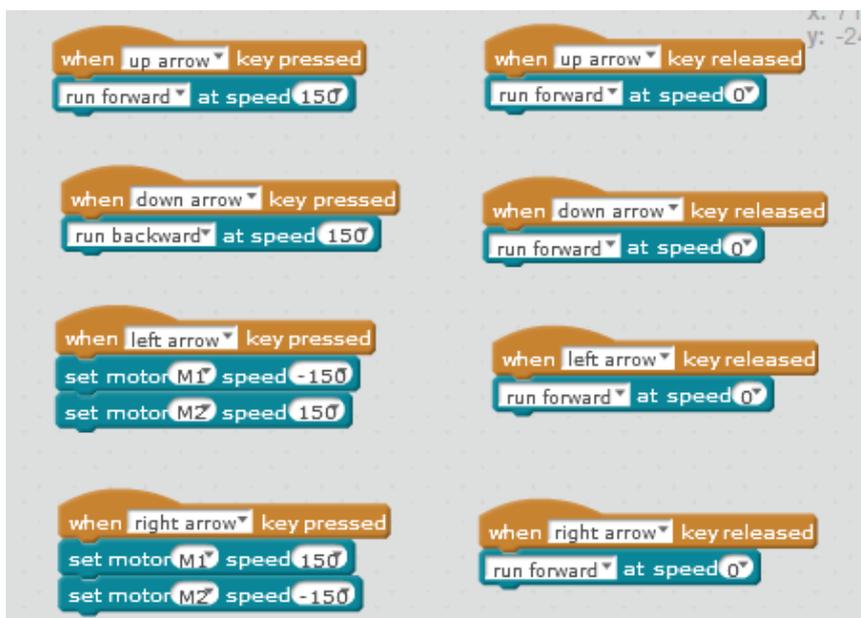
Primero, empareje el software con mBot utilizando el puerto serie inalámbrico de 2.4G.

Después de todas estas tareas técnicas, comenzamos con la PROGRAMACIÓN.

1. INTERFAZ DEL PROGRAMA:



2. CONTROL DE MOVIMIENTO (cursores):



3. PRESENTACIÓN E INICIO DE LA MEDICIÓN:



```
when this sprite clicked  
go to x: -26 y: 124  
broadcast ON
```

```
when I receive ON  
show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw:   
set 7-segments display Port4 number 0  
repeat 4  
  play tone on note C6 beat Half  
  set led on board led left red 255 green 0 blue 0  
  set led on board led right red 0 green 0 blue 255  
  play tone on note A5 beat Half  
  set led on board led left red 0 green 0 blue 255  
  set led on board led right red 255 green 0 blue 0  
set RUIDO to 0  
set MAX RUIDO to 0  
set light sensor Port3 led as On  
show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw:   
delete all of LISTADO RUIDO  
PRESENTACIÓN  
broadcast INICIO  
forever  
  set RUIDO to sound sensor Port3  
  set 7-segments display Port4 number RUIDO  
  show variable RUIDO  
  if RUIDO > MAX RUIDO then  
    set MAX RUIDO to RUIDO  
  add RUIDO to LISTADO RUIDO
```

4. EFECTOS:

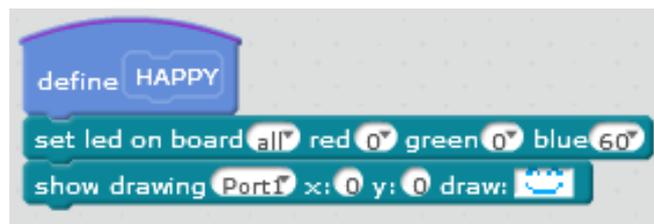
```
define PRESENTACIÓN
  set X to 20
  repeat until X = -168
    show face Port1 x: X y: 0 characters: Hi guys! I,m NOISE COP
    change X by -1
  set X to 20
  repeat until X = -90
    show face Port1 x: X y: 0 characters: I LOVE silence!
    change X by -1
  set X to 20
  repeat until X = -80
    show face Port1 x: X y: 0 characters: I HATE noise!
    change X by -1
  set X to 20
  repeat until X = -133
    show face Port1 x: X y: 0 characters: Please, BE QUIET in...
    change X by -1
  show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw: 3
  wait 1 secs
  show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw: 2
  wait 1 secs
  show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw: 1
  wait 1 secs
  show face Port1 x: 0 y: 0 characters: GO!
  wait 1 secs
```

5. MEDICIÓN DEL RUIDO:



```
when I receive INICIO
  forever
    if NOISE < 200 then
      repeat until NOISE = 200 or NOISE > 200
      HAPPY
    else
      repeat until NOISE < 200
      ANGRY
```

6. RUTINA "HAPPY": (Se ejecuta si hay silencio o poco ruido.):



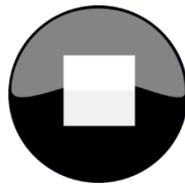
```
define HAPPY
  set led on board all red 0 green 0 blue 60
  show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw: 😊
```

7. RUTINA "ANGRY": (Se muestra cuando hay una cantidad considerable de ruido.):



```
define ANGRY
  set led on board all red 255 green 0 blue 0
  show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw: 😡
  set led on board all red 0 green 0 blue 0
  play tone on note C2 beat Eighth
  set led on board all red 255 green 0 blue 0
  show drawing Port1 x: 1 y: 0 draw: 😡
  set led on board all red 0 green 0 blue 0
  show drawing Port1 x: 2 y: 0 draw: 😡
  set led on board all red 255 green 0 blue 0
  show drawing Port1 x: 1 y: 0 draw: 😡
  set led on board all red 255 green 0 blue 0
  show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw: 😡
```

8. DETENCIÓN DE LA MEDICIÓN SONORA. (Al presionar el botón negro que se muestra debajo):



```
when this sprite clicked
  go to x: 76 y: 124
  broadcast OFF
```

9. INFORME DE RESULTADOS. (Al presionar el botón verde "i" que se muestra debajo):

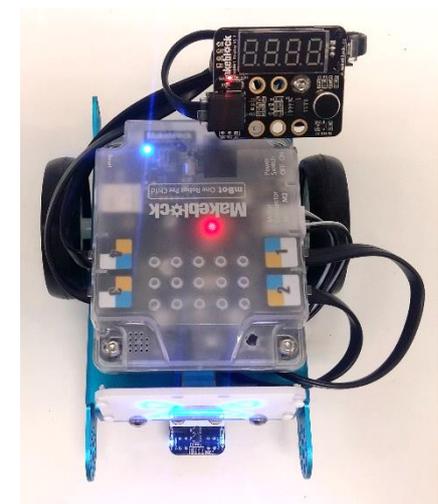
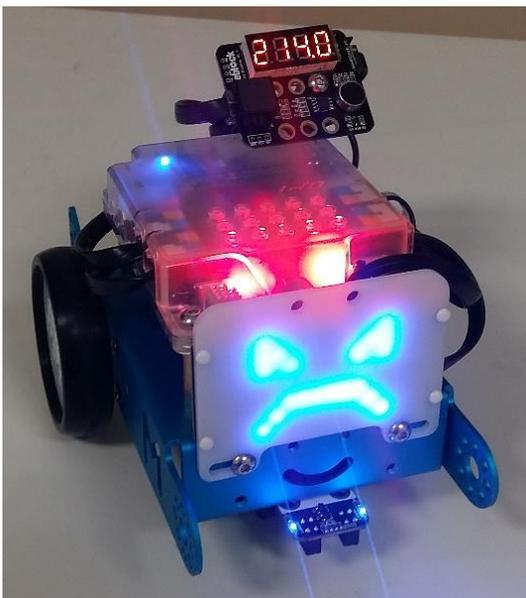
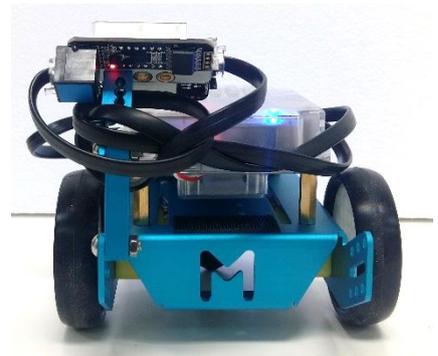
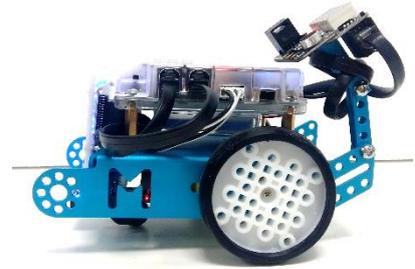
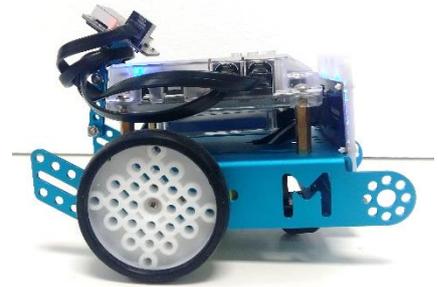


```
when this sprite clicked
  go to x: 172 y: 124
  broadcast BYE
```

```
when I receive BYE
  show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw:
  set led on board all red 0 green 255 blue 0
  set 7-segments display Port4 number MAX RUIDO
  DESPEDIDA
```

```
define GOODBYE
  set X to 20
  repeat until X = -120
    show face Port1 x: X y: 0 characters: Your noise RECORD is
    change X by -1
  repeat 8
    set led on board all red 255 green 255 blue 0
    show face Port1 number: MAX NOISE
    wait 0,1 secs
    set led on board all red 0 green 0 blue 0
    show drawing Port1 x: 0 y: 0 draw:
  set led on board all red 0 green 255 blue 0
  play tone on note G7 beat Eighth
  play tone on note A7 beat Eighth
  play tone on note B7 beat Eighth
  play tone on note C8 beat Eighth
  play tone on note D8 beat Eighth
  set X to 20
  repeat until X = -50
    show face Port1 x: X y: 0 characters: Bye, Bye
    change X by -1
  set led on board all red 0 green 0 blue 0
  stop all
```

Una vez que se termina la programación, comenzamos a construir LA ESTRUCTURA, donde se fijarán todos los elementos mecánicos y electrónicos.



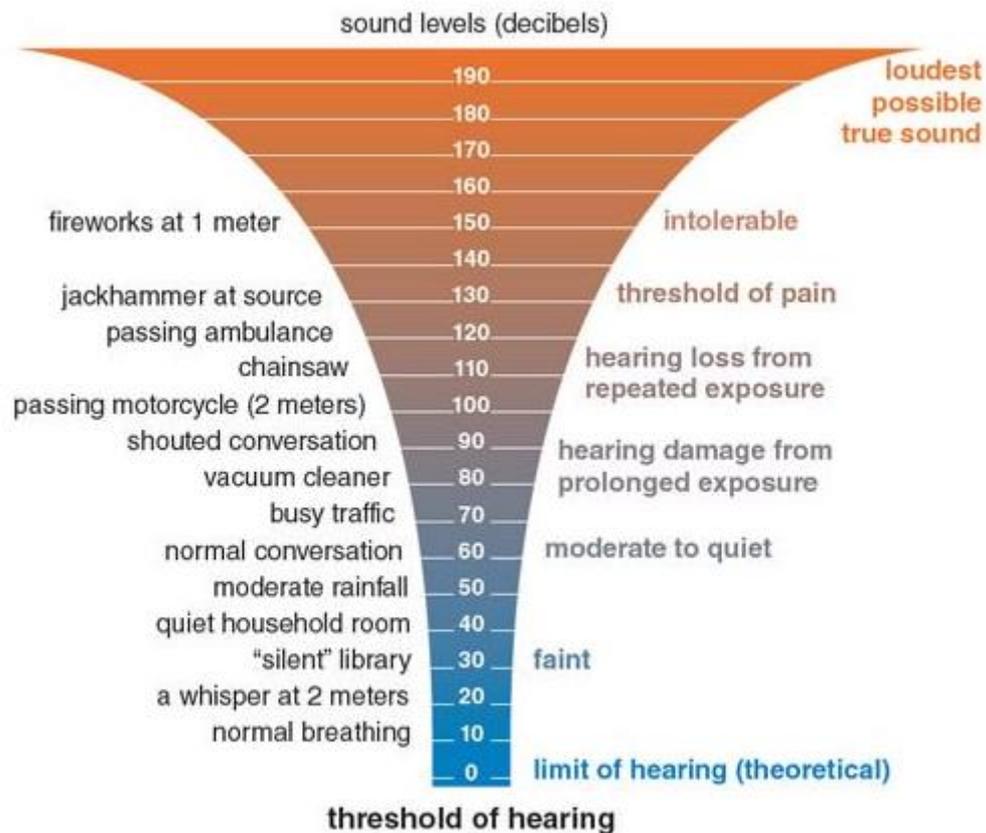
Segunda version

El decibelio (dB) es la medida con la que cuantificamos la intensidad del sonido.

Es la unidad relativa utilizada en acústica, electricidad, telecomunicaciones y otras especialidades para expresar la relación entre dos magnitudes: la magnitud estudiada y una cantidad de referencia.

Gracias a esta medida, podemos saber qué umbrales auditivos pueden dañar nuestra audición. Por otro lado, debemos tener en cuenta que no solo la intensidad determina si un ruido es peligroso: es necesario controlar el tiempo que nos exponemos a él.

En esta imagen, podemos ver la escala de decibelios y cómo podemos ser afectados por el nivel de decibelios:

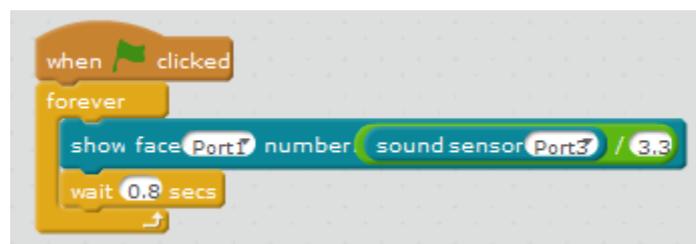


Una persona puede escuchar hasta un máximo de 150 decibelios: si el sonido supera este límite, podría causar una pérdida auditiva irreversible en la persona.

Hay varias escalas de decibelios, pero usaremos la dBA, que es la que mide el sonido ambiental.

Para la actividad, queremos que el mBot calcule los decibelios del sitio donde estamos. El sensor de sonido calcula un valor ambiental, por lo que necesitamos convertir ese valor a decibelios.

Para ello, aplicamos una fórmula:



Lo que estamos haciendo en el código es que en la Matriz de Leds veamos el resultado de dividir el valor obtenido por el Sensor de sonido entre 3.3.

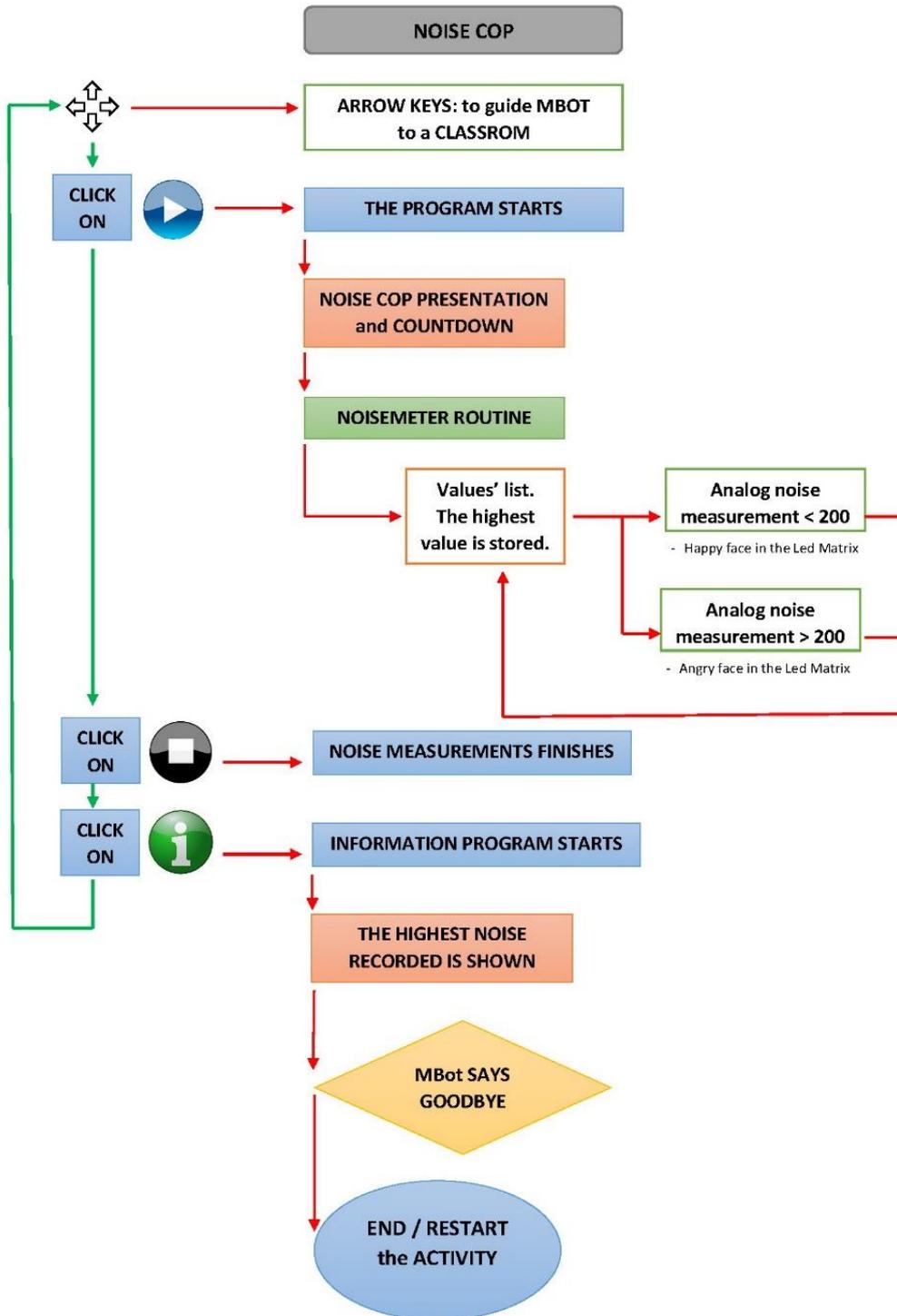
Para determinar este valor de corrección, con la ayuda de nuestros expertos en el laboratorio de juguetes de AIJU, calibramos el medidor de nivel de sonido correctamente. Dado que existen muchas escalas de decibeles diferentes, para poder calcular el sonido ambiental de nuestro lugar, para desarrollar la actividad, necesitamos calibrarlo correctamente.

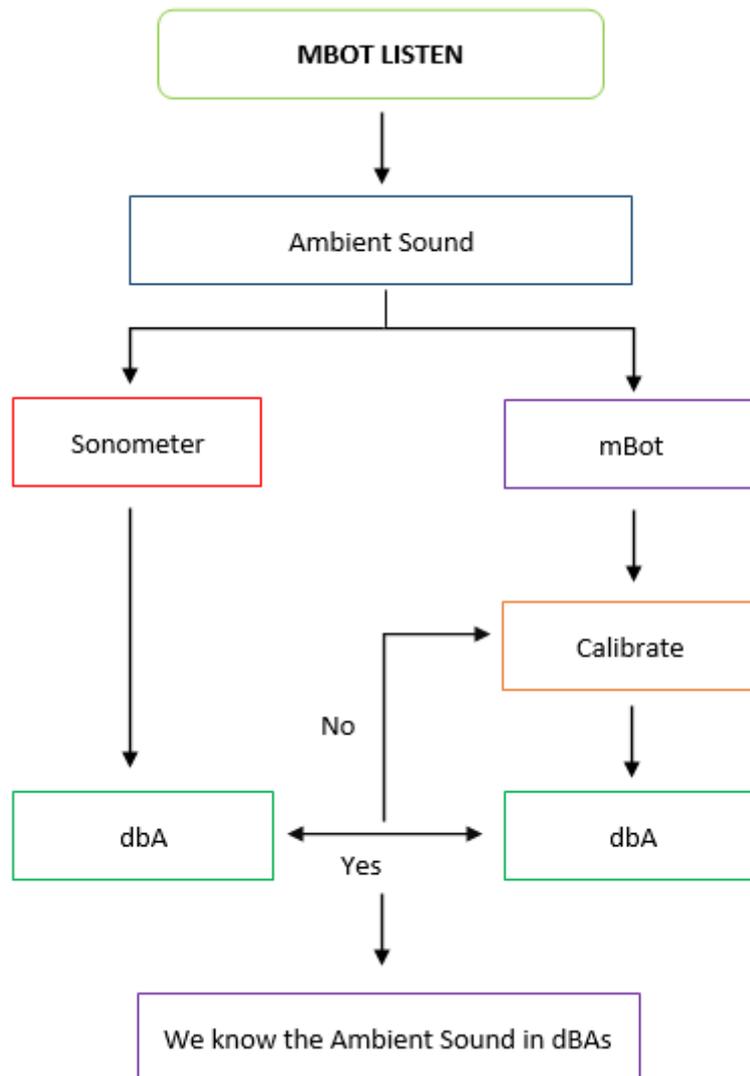
Una vez que se calibró el medidor de nivel de sonido, tuvimos que encontrar la fórmula de nuestro mBot para calcular los decibelios. Después de muchas pruebas / errores, determinamos que si dividíamos el valor obtenido (por el Sensor de sonido) por 3.3, obteníamos el mismo resultado que en el medidor de nivel de sonido, por lo que logramos resolver el problema de la detección de decibelios.



DIAGRAMA DE FLUJO

Primera versión





EVALUATION DEL ESTUDIANTE

Para la evaluación de los estudiantes en esta actividad, use la rúbrica de evaluación diseñada para este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- “Guía de Scratch”. CEIP de Cella, (Teruel). Pdf.
- “Scratch. Guía didáctica para profesores”. (Pdf). (www.isuriarte.com).
- “Jugando con MBlock”. Makeblock España.
- “Divirtiéndome con MBot”. Susana Oubiña.
- Comunidad de Makeblock en español. (<http://www.makeblock.es/foro/>).
- “Curso de Scratch + Arduino”. J. Javier Esquiva Mira.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Decibel>

<http://www.audifon.es/glosario-audifon-decibelio>

<http://twitter.com/schstok/status/662369756348088320>

<http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm>

MÁS INFORMACIÓN

DIFICULTADES:

LA MEDICIÓN DEL SENSOR DE SONIDO NO ES PRECISA → no hay posibilidad de convertir los valores tomados en decibelios.

