

BOMBERO AL RESCATE



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

BOMBERO AL RESCATE

RESUMEN

La idea es concienciar a los estudiantes de la enorme utilidad de los sensores.

Para este propósito, diseñaremos un robot que será capaz de encontrar fuego. Una vez que se encuentra el incendio, el robot emitirá un mensaje de alarma y se dirigirá a un "área segura".

Mientras el robot está funcionando, se inicia un temporizador para calcular la distancia desde el incendio hasta el "área segura". El valor de la distancia se mostrará en la matriz de led.

Durante todo el trayecto, el sensor sigue líneas corrige la trayectoria del robot.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

INGENIERÍA Y CIENCIA:

- ❖ Sensor de llama. Sensor sigue línea.
- ❖ Parámetros que rigen el funcionamiento de los sensores.
- ❖ Utilidad de los sensores.
- ❖ Conceptos de unidades de medida: obtener la velocidad lineal (m/) partiendo de la velocidad angular (rad/s).
- ❖ Resolver ecuaciones de movimiento lineales uniformes: calcular distancias

TECNOLOGÍA:

- ❖ Introducción al pensamiento computacional.
- ❖ Asimilación, creación y programación de algoritmos, para descomponer problemas complejos en secuencias ordenadas de instrucciones simples, que lo resuelven.

Materias STEM: Ciencia Tecnología Ingeniería Matemáticas

Nivel Educativo: 12-14 años 14-16 años

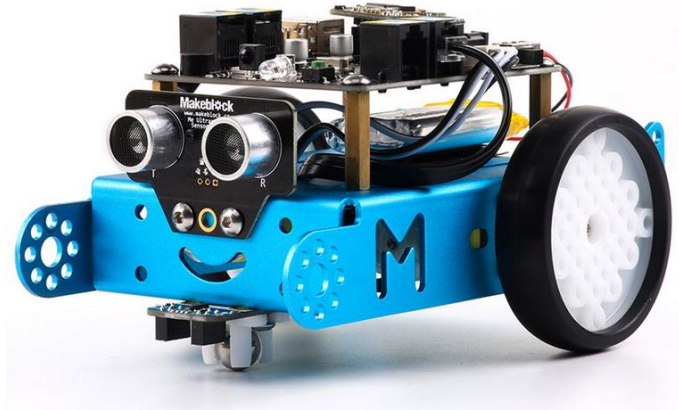
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El robot mBot tiene que estar programado para detectar fuego. Posteriormente, el robot realizará algunos cálculos e informará sobre la ubicación del incendio.



LISTADO DE MATERIALES NECESARIOS

➤ mBot => Ref. 90054



❖ Diferentes estructuras y tornillería:



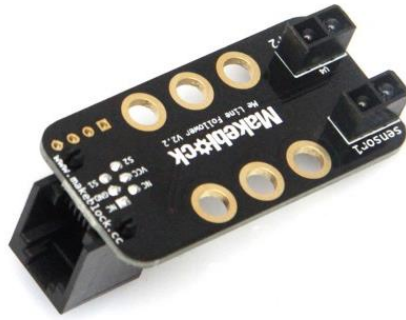
❖ Matriz LED 8 × 16:



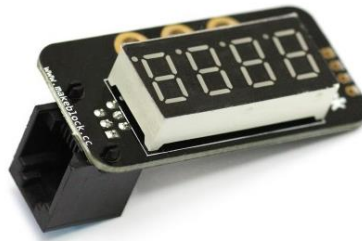
❖ Sensor de Llama:



❖ Sensor Sigue líneas:



❖ Display de 7 Segmentos - Rojo:



❖ Cinta adhesiva negra.

❖ Velas (varias).

❖ Resto del "Attrezzo" (no esencial).

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 Line Follower	B	Yes	1				B												
Me Flame sensor	Bl								Y	B	W	Bl							
RJ25 cables			Several																
Structures and beams																			
Laptops																			
Attrezzo (not essential)																			

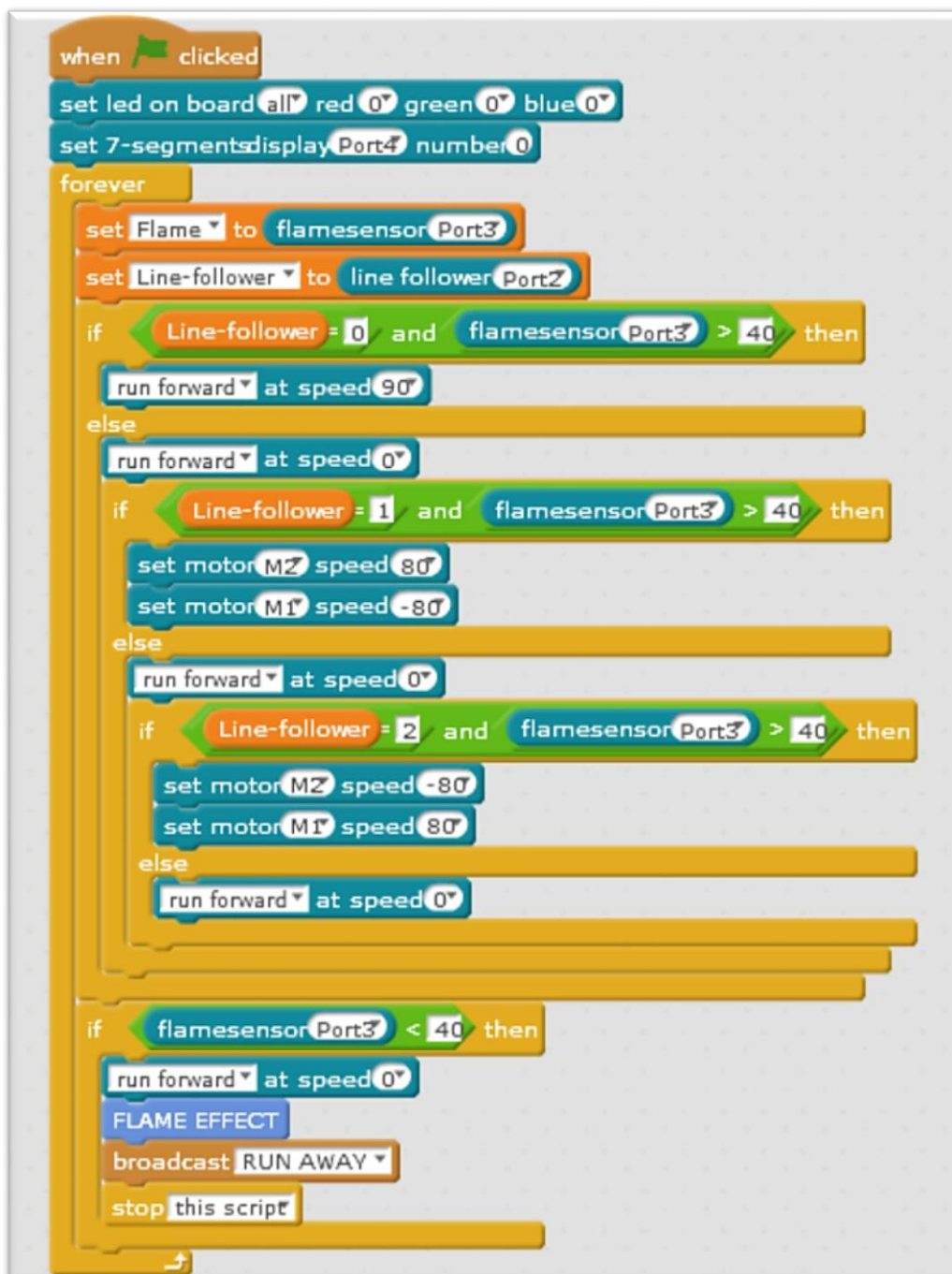
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad consiste en programar un mBot asistido por un ordenador portátil, cuya función será detectar incendios. Posteriormente, el robot huirá de él hacia una zona segura, realizará algunos cálculos e informará sobre la ubicación del incendio.

Para lograr este objetivo, los estudiantes deberán aprender el funcionamiento correcto de dos sensores, el sensor de llama y el sensor sigue líneas. Los estudiantes también diseñarán una parte del código relacionado con los efectos de sonido y texto para la actividad.

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

1. DEFINICIÓN DEL PROGRAMA PRINCIPAL: el mBot sigue una línea negra recta hasta que encuentra fuego



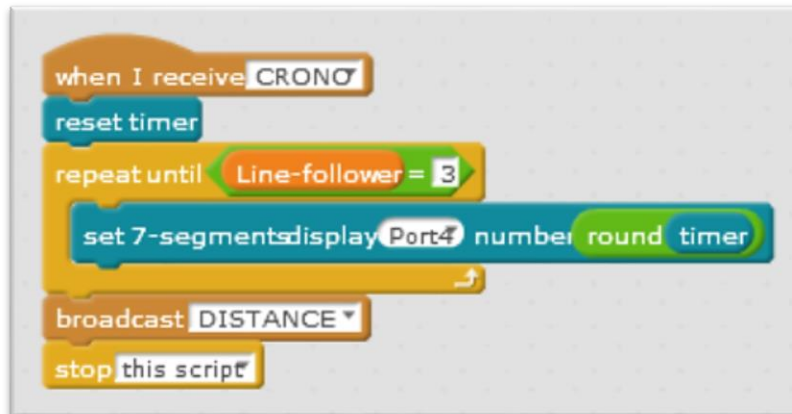
```
when clicked
  set led on board all red 0 green 0 blue 0
  set 7-segments display Port4 number 0
  forever
    set Flame to flamesensor Port3
    set Line-follower to line follower Port2
    if Line-follower = 0 and flamesensor Port3 > 40 then
      run forward at speed 90
    else
      run forward at speed 0
    if Line-follower = 1 and flamesensor Port3 > 40 then
      set motor M2 speed 80
      set motor M1 speed -80
    else
      run forward at speed 0
    if Line-follower = 2 and flamesensor Port3 > 40 then
      set motor M2 speed -80
      set motor M1 speed 80
    else
      run forward at speed 0
  if flamesensor Port3 < 40 then
    run forward at speed 0
    FLAME EFFECT
    broadcast RUN AWAY
    stop this script
```


2. DETECCIÓN DE FUEGO: tan pronto como se detecta un incendio, se inicia el "FLAME EFFECT" (EFECTO DE LLAMA) y se envía el mensaje "RUN AWAY".

```
define FLAME EFFECT
repeat 3
  set led on board led left red 255 green 75 blue 0
  set led on board led right red 0 green 0 blue 0
  play tone on note F6 beat Quarter
  set led on board led left red 0 green 0 blue 0
  set led on board led right red 255 green 75 blue 0
  play tone on note A4 beat Quarter
set led on board all red 0 green 0 blue 0
```

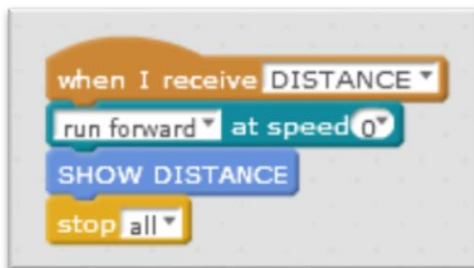
```
when I receive RUN AWAY
broadcast CRONO
forever
  set Line-follower to line follower Port2
  if Line-follower = 0 then
    run forward at speed 90
  else
    run forward at speed 0
    if Line-follower = 1 then
      set motor M2 speed 80
      set motor M1 speed -80
    else
      run forward at speed 0
      if Line-follower = 2 then
        set motor M2 speed -80
        set motor M1 speed 80
      else
        run forward at speed 0
```

3. Mensaje "CRONO": al enviar este mensaje el CRONÓMETRO se inicia.



```
when I receive CRONO
  reset timer
  repeat until Line-follower = 3
    set 7-segments display Port4 number round timer
  broadcast DISTANCE
  stop this script
```

4. Mensaje "DISTANCE": Una vez que se envía este mensaje, comienzan los cálculos de distancia. Cuando el robot llega al final de la línea negra, se mostrará la distancia del incendio ("MOSTRAR DISTANCIA").

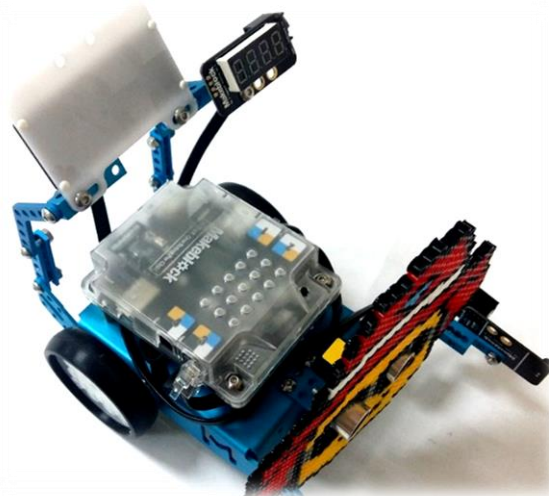
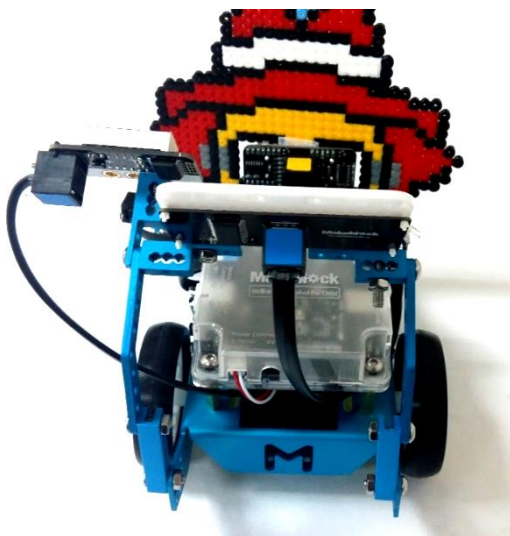
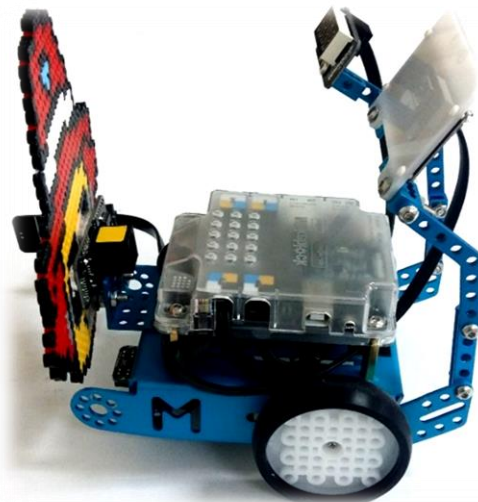
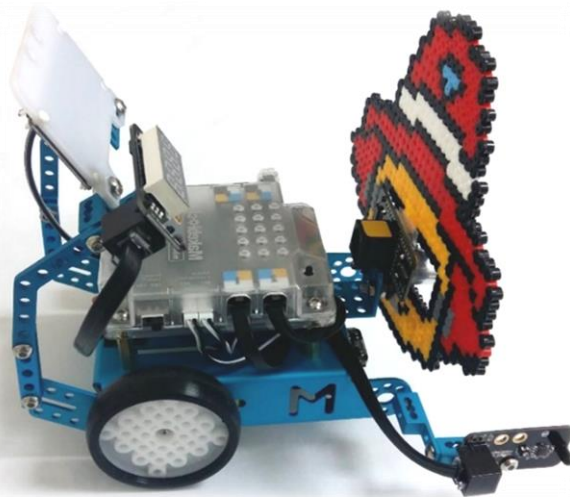
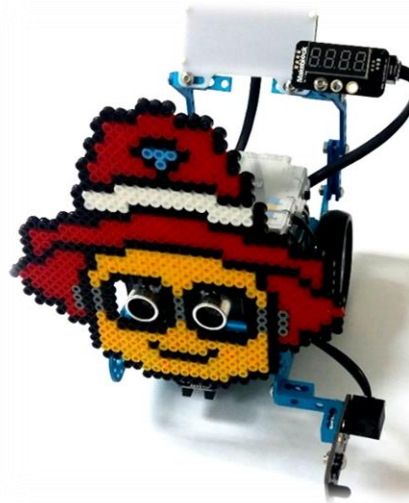
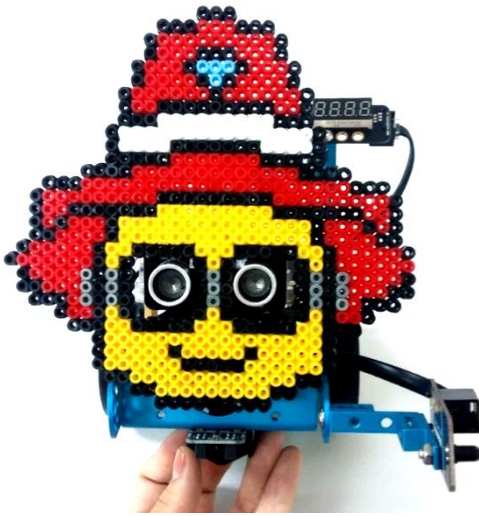


```
when I receive DISTANCE
  run forward at speed 0
  SHOW DISTANCE
  stop all
```



```
define SHOWDISTANCE
  set r to 3.15
  set w to 3.46
  set v to w * r
  set Time to timer
  set e to round v * Time
  set e2 to round e / 1.56
  set text to 20
  repeat until text = -90
    show face Port1 x: text y: 0 characters: Fire was at.
    change text by -1
  set text to 20
  repeat until text = -15
    show face Port1 x: text y: 0 characters: e2
    change text by -1
  set text to 20
  repeat until text = -20
    show face Port1 x: text y: 0 characters: cm
    change text by -1
  stop all
```

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



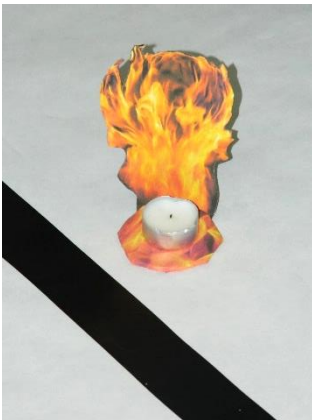
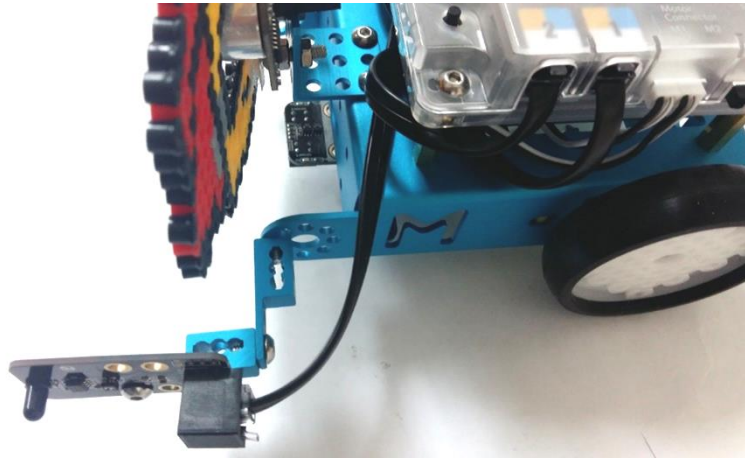
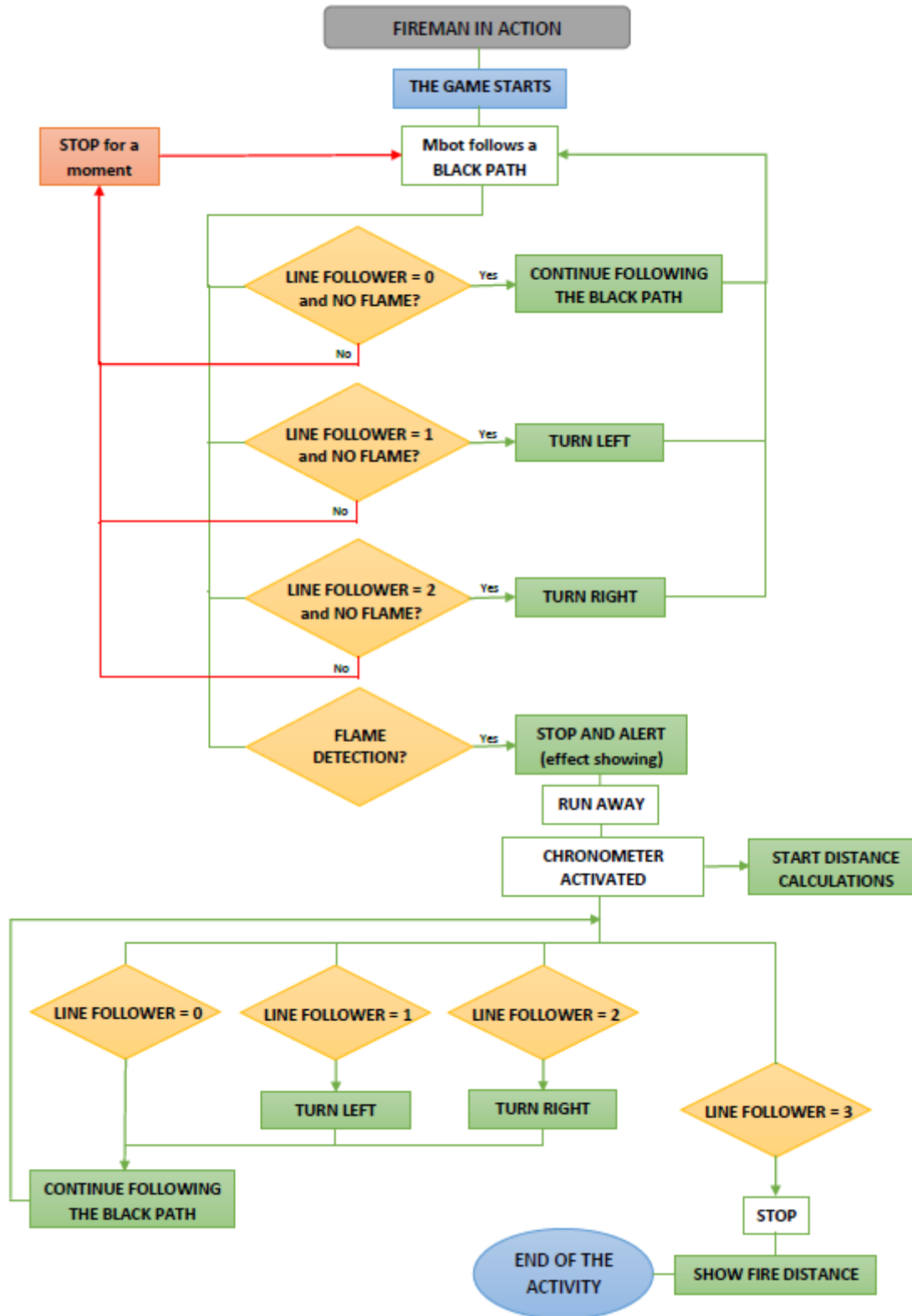


DIAGRAMA DE FLUJO



EVALUACIÓN 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.

MÁS INFORMACIÓN

DIFICULTADES:

- **SENSOR DE LLAMA:** el sensor de llama es altamente sensible a la radiación solar. Si queremos que funcione correctamente, debe usarse en interiores.
- **SENSOR ULTRASÓNICO:** se suponía que debía usarse para evitar obstáculos, pero no funciona correctamente cuando los obstáculos están justo frente al mBot. Si el obstáculo se coloca en ángulo con el mBot, el ultrasonido tampoco funciona con precisión y el robot no puede evitarlo.
- **COMPORTAMIENTO INUSUAL DE MBOT:** a veces el mBot tiene un comportamiento inusual. Para evitar esto, se recomienda borrar la memoria caché (que se encuentra en la sección "Extensiones").
- **VELOCIDAD DE LOS MOTORES:** la velocidad de los motores depende del estado de la batería, así como de la velocidad angular. Este comportamiento afecta al programa al calcular la distancia a la que se encuentra la llama. Por eso, debemos tomar el resultado de los cálculos, como un valor aproximado.