

# PETANCA



## 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](http://www.stemjam.eu)



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

# PETANCA

## RESUMEN

La actividad consiste en programar los mBots para que puedan jugar a la petanca entre ellos.

Esta actividad será una competición entre dos o más equipos. Cada equipo controlará el robot con el control remoto.

La pelota será lanzada sin exceder una línea de lanzamiento (colocada en el suelo). La dirección y velocidad de la pelota pueden ser elegidas.

La idea es que la bola debe dejarse lo más cerca posible de la bola pequeña. La bola grande también puede usarse para alejar las bolas del equipo contrario. El equipo que trae sus bolas más cerca de la bola pequeña, gana.

Para permitir que cada robot lleve su conteo de puntos, se programarán otras teclas.

El código se grabará en la placa Arduino, de modo que el desarrollo del juego no dependerá del uso de una computadora portátil.

## OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- ❖ Aprender a programar la placa Arduino.
- ❖ To have the first contact with the Arduino programming language.
- ❖ Aprendiendo a usar una pantalla de 7 segmentos, las luces LED y el zumbador.

Materia STEM:            Ciencia             Tecnología             Ingeniería             Matemáticas

Nivel educativo:            12-14 años             14-16 años

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Programaremos diferentes teclas de control remoto de mBot para que la dirección y la velocidad del mBot puedan graduarse con ellas. Actuará como un "lanzador" de las bolas.

Los programas se grabarán en la placa Arduino de mBot.

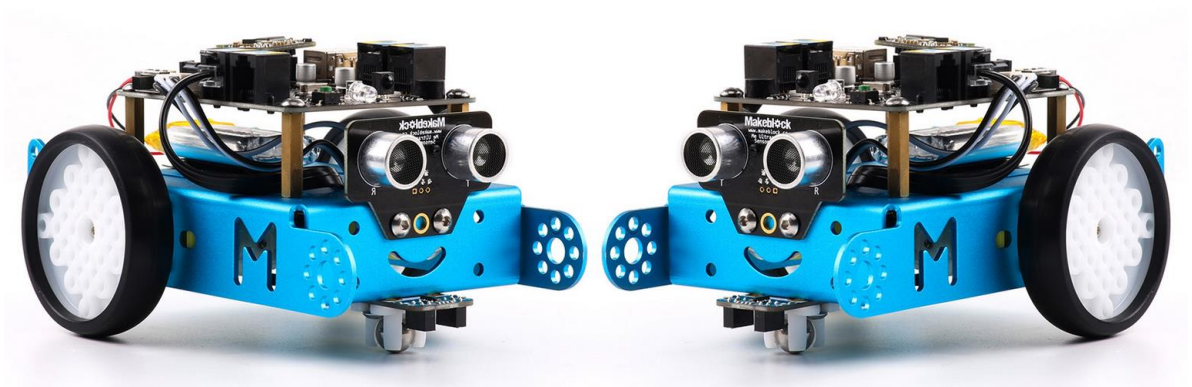
Hay varios métodos para diseñar el mecanismo de empujar la pelota. Os mostraremos dos de ellos:

1. Usted controla la velocidad de giro del mBot.
2. Controlas el movimiento del servomotor.

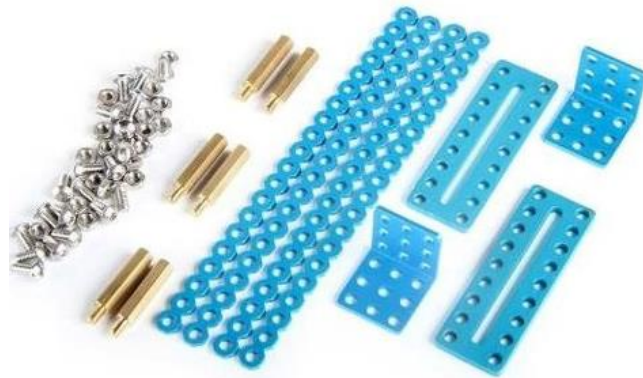


## LISTADO DE MATERIALES

- (x2) mBots => Ref. 90054



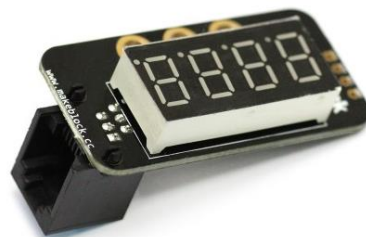
- ❖ Diferentes estructuras:



- ❖ (x2) Mando Control Remoto:



- ❖ (x2) Me Display 7 segmentos (4 dígitos. Rojo):



- ❖ Para cada equipo, 3 bolas de tamaño aproximado de 5 a 6 cm de diámetro, peso ligero y el mismo color.

- ❖ 1 bola pequeña (tamaño aproximado de 3-4 cm de diámetro).

### Primera versión

ELEMENT	ID	CABLE	AMOUNT	PORT 1			PORT 2			PORT 3				PORT 4				P.MOT1	P.MOT2
				Am	Az	Bl	Am	Az	Bl	Am	Az	Bl	Ng	Am	Az	Bl	Ng	Bl*	Bl*
Mbot Robot 2'4G			2																
Motor 1	Bl*																Bl*		
Motor 2	Bl*																Bl*		
Infrared remote control			2																
ME 7-Segment serial display	Az	2	2											Az					
RJ25 cables			2																
Structures																			
Bracket 3*3			2																
Beam 0808-040 B			2																
Plate I1			4																
Bracket P1			2																
Laptops (To record the code on the arduino board.			1																
Atrezzo																			
1 small ball (approximate size 3-4 cm in diameter).			1																
For each team 3 balls of approximate size 5-6 cm in diameter, light weight and same colour.			3 + 3																

### Segunda versión

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	W*	W*
Mbot Robot 2'4G																			
Motor 1	W*		1														W*		
Motor 2	W*		1														W*		
Me RJ 25 adapter	Y																		
	B																		
	Bl		1												Bl				
Servomotor			1																
We have to connect the servo to a RJ25 adapter																			
Me 7-Segment serial display	B		1											B					
RJ25 cables			2																
Structures and beams			1																
Laptops			1																
Attrezzo (not essential)																			



## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### Primera versión

El trabajo de los estudiantes consiste en aprender a programar el control remoto del robot y grabar los programas que se desarrollan en la placa Arduino del robot. Para poder jugar a la petanca con el mBot, deberán planificar qué teclas quieren programar y con qué función (movimiento, velocidad, contador, luz y efectos de sonido).

Desarrollarán el diagrama de flujo y el código, con la ayuda del profesor.

El código es corto y simple.

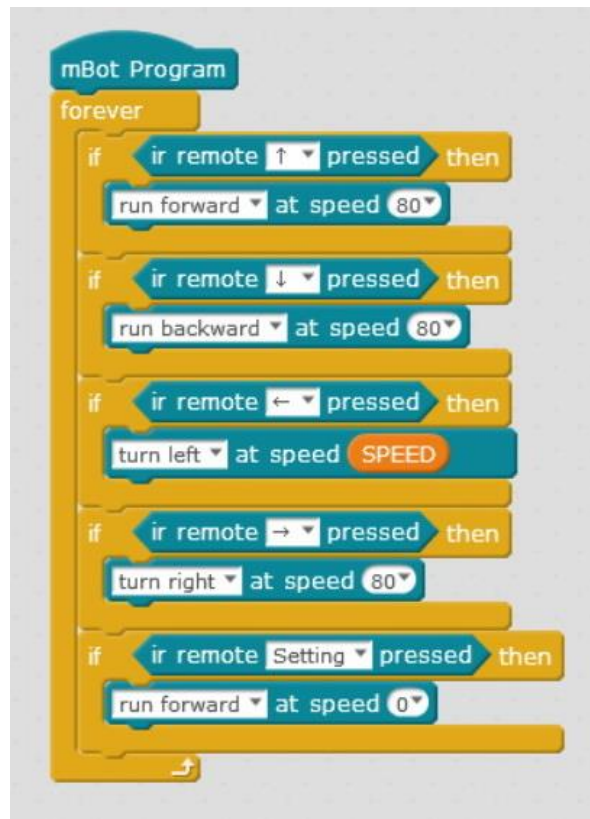
Para una mejor comprensión por parte de los estudiantes, el código se ha subdividido en 4 subprogramas.

### RUTINA 1: ASIGNACIÓN DE FUNCIONES A LAS TECLAS DEL CONTROL REMOTO



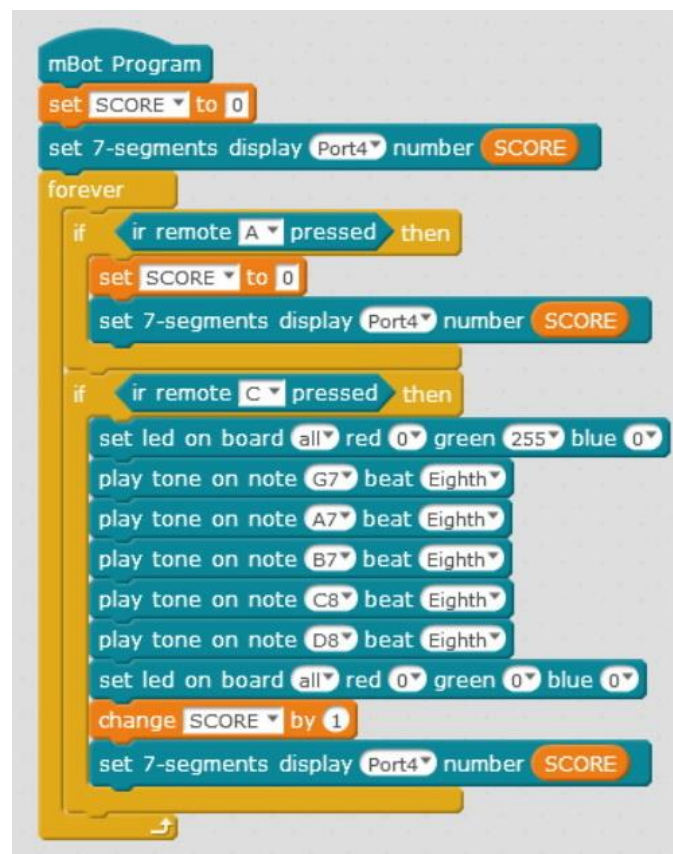
```
mBot Program
set led on board all red 0 green 0 blue 0
set SPEED to 80
forever
  if ir remote R0 pressed then
    set SPEED to 80
    wait 1 secs
  if ir remote R1 pressed then
    set SPEED to 115
    wait 1 secs
  if ir remote R2 pressed then
    set SPEED to 150
    wait 1 secs
  if ir remote R3 pressed then
    set SPEED to 185
    wait 1 secs
  if ir remote R4 pressed then
    set SPEED to 220
    wait 1 secs
  if ir remote R5 pressed then
    set SPEED to 255
    wait 1 secs
```

## RUTINA 2: DEFINICIÓN DE MOVIMIENTO



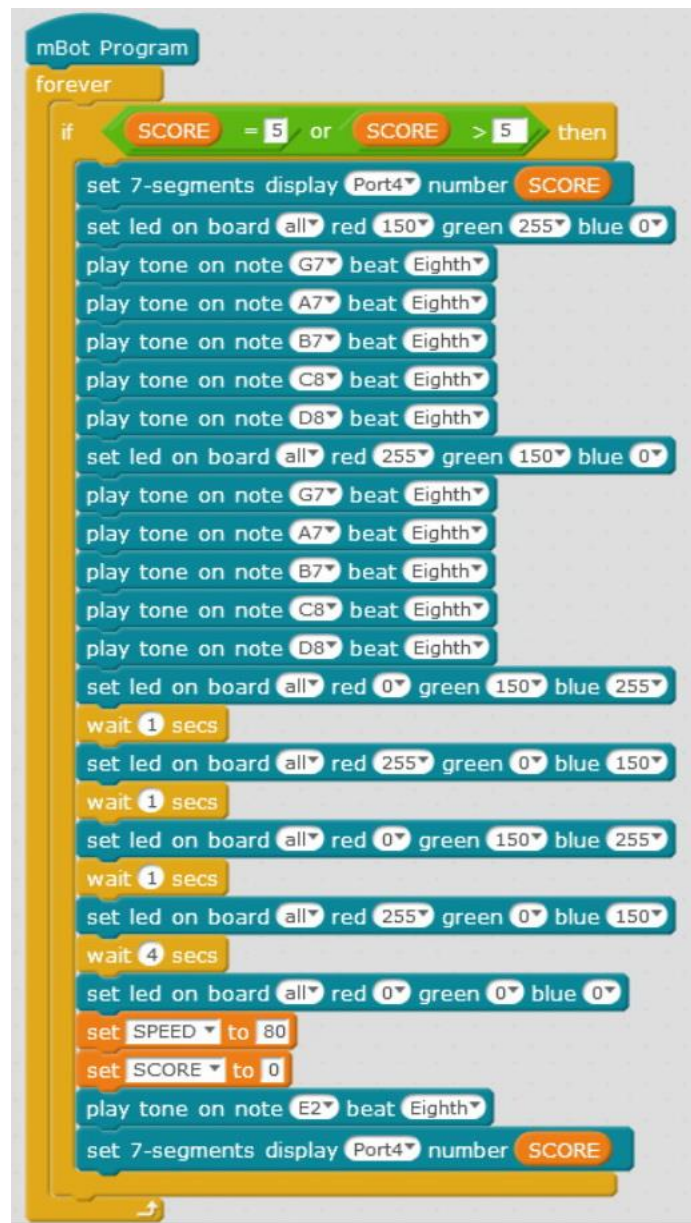
```
mBot Program
forever
  if ir remote ↑ pressed then
    run forward at speed 80
  if ir remote ↓ pressed then
    run backward at speed 80
  if ir remote ← pressed then
    turn left at speed SPEED
  if ir remote → pressed then
    turn right at speed 80
  if ir remote Setting pressed then
    run forward at speed 0
```

## RUTINA 3: PUNTUACIÓN Y EFECTOS



```
mBot Program
set SCORE to 0
set 7-segments display Port4 number SCORE
forever
  if ir remote A pressed then
    set SCORE to 0
    set 7-segments display Port4 number SCORE
  if ir remote C pressed then
    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 led on board all red 0 green 0 blue 0
    change SCORE by 1
    set 7-segments display Port4 number SCORE
```

#### RUTINA 4: FIN DEL PARTIDO, EFECTOS Y REAJUSTE DE CONTADORES Y PROGRAMA.



```
mBot Program
forever
  if SCORE = 5 or SCORE > 5 then
    set 7-segments display Port4 number SCORE
    set led on board all red 150 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 led on board all red 255 green 150 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 led on board all red 0 green 150 blue 255
    wait 1 secs
    set led on board all red 255 green 0 blue 150
    wait 1 secs
    set led on board all red 0 green 150 blue 255
    wait 1 secs
    set led on board all red 255 green 0 blue 150
    wait 4 secs
    set led on board all red 0 green 0 blue 0
    set SPEED to 80
    set SCORE to 0
    play tone on note E2 beat Eighth
    set 7-segments display Port4 number SCORE
```

Grabaremos el código en la placa Arduino del mBot. De esta manera, el mBot funcionará independientemente de la computadora.

#### Cómo cargar un programa en la placa Arduino mBot usando mBlock:

El proceso será el siguiente:

1. Elija mBot en la pestaña *BOARDS* del menú mBlock.
2. Conecte el USB y elija "Puerto serie" en la pestaña de conexión.
3. En la pestaña de edición, elija "Modo Arduino" (en el programa que vamos a cargar, en lugar de la bandera verde, pondremos el comando azul "programa mBot").
4. Se abrirá una ventana con el código para grabarla en la placa Arduino de mBot. Usted puede, si lo desea, modificar su programa. Finalmente, haga clic en Cargar en Arduino.

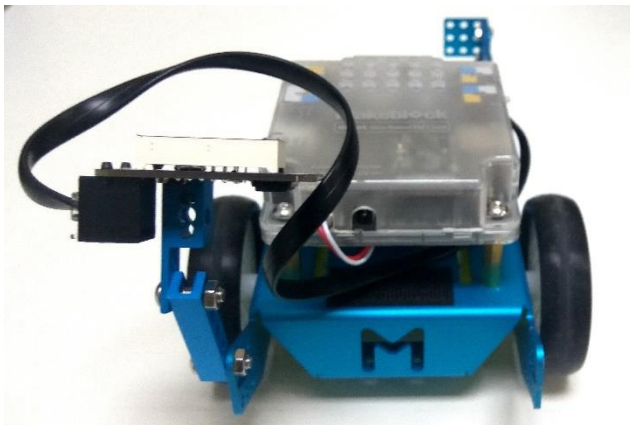
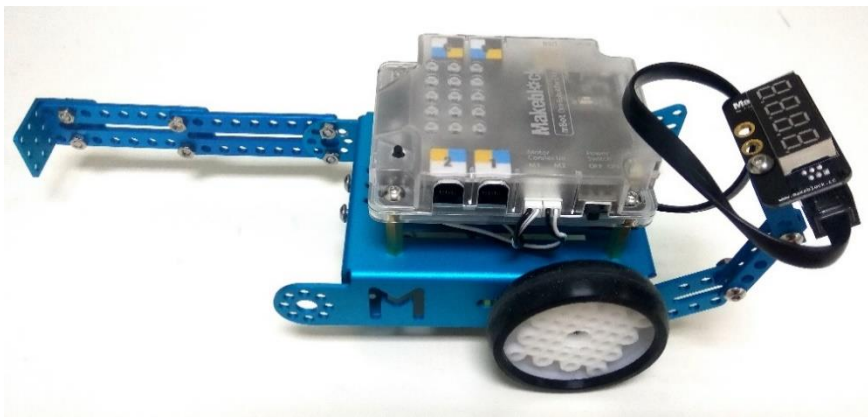
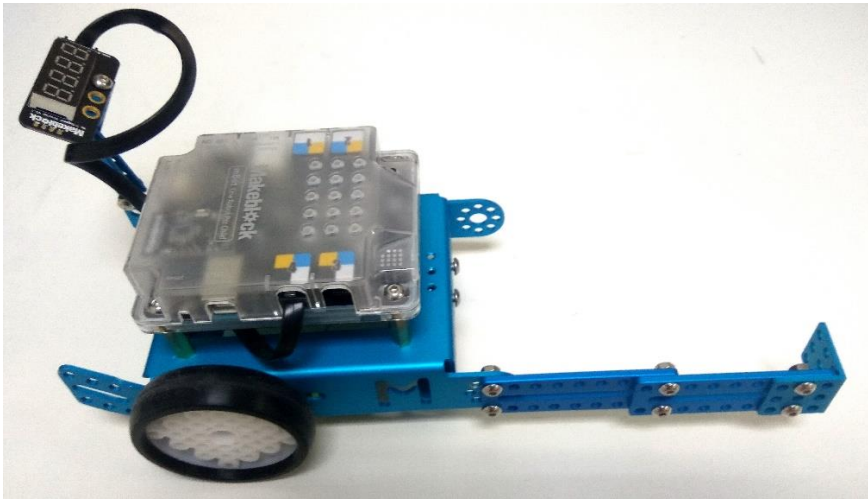




5. Si no ha habido errores, se enviará un mensaje informando que el programa se ha grabado correctamente. En este momento, podrá comenzar a disfrutar el programa introducido en el robot, sin la computadora encendida. Para hacer esto, debe desconectar el cable USB y conectar las baterías (o batería de litio) del robot. Verás que tu mBot funciona independientemente.

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

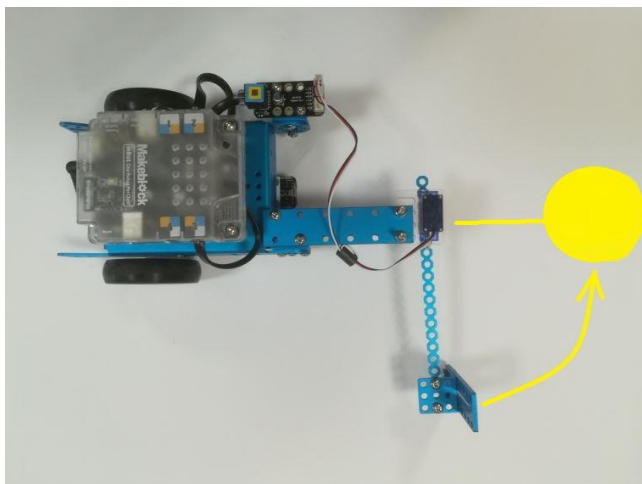
#### Composición estructural:



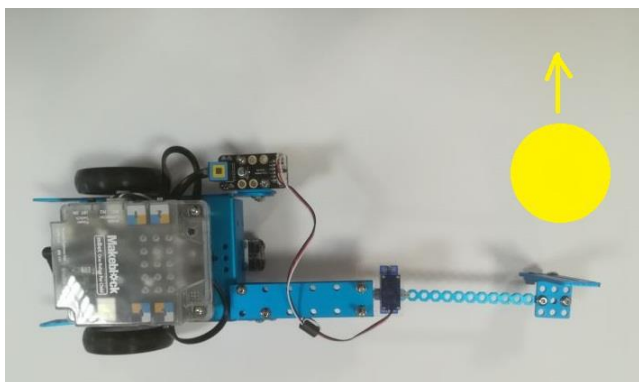


## Segunda versión

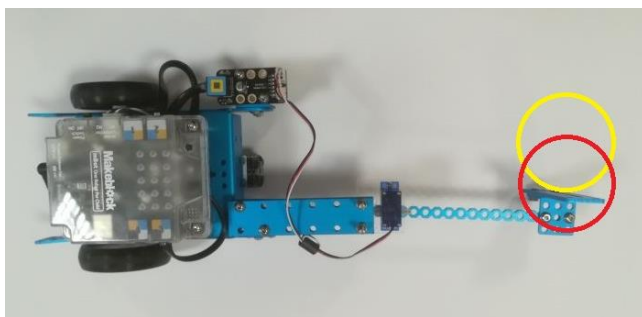
La segunda opción para empujar la pelota es el uso del servomotor. Podemos usar el control remoto para correr con mBot (flechas) y mover el servomotor.



Establecer mBot en frente de la pelota. El servomotor está listo para empujar la pelota.



Cuando ajuste el servomotor en la posición 2, la bola será golpeada.

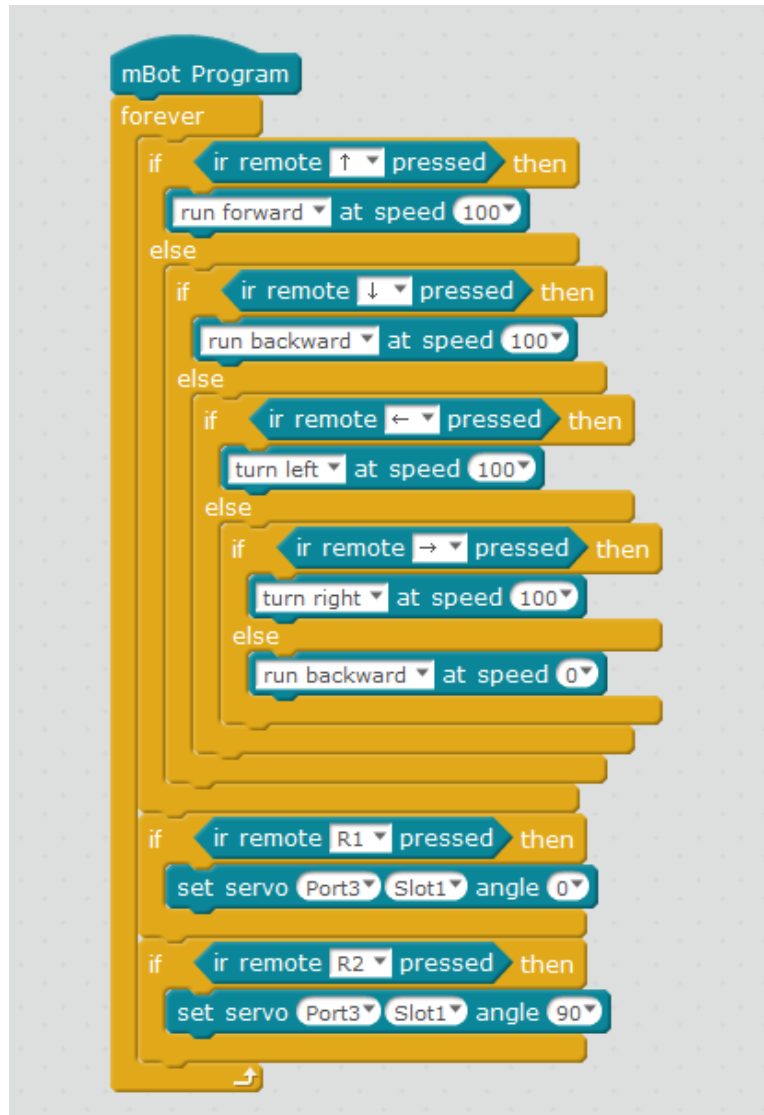


El servomotor empuja la bola con la misma fuerza, incluso si ajusta el ángulo a 45 o menos. Esta es la desventaja de esta solución. Para controlar la velocidad de la bola, intente cambiar la posición del mBot.

La bola amarilla debe tener una velocidad menor que la bola roja.

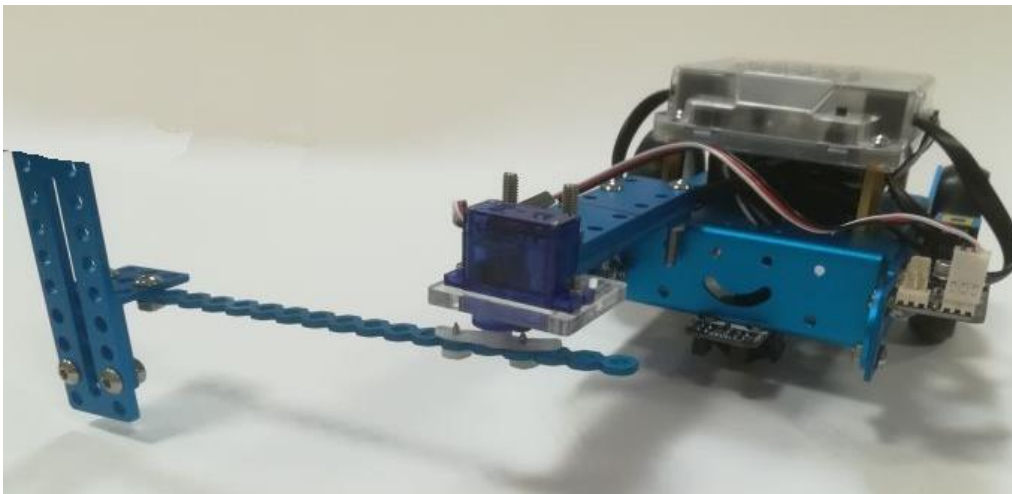
Este es el código básico, que te permite correr con mBot y mover el servomotor. Los ángulos 0 y 90 deberían cambiar, ya que dependen de su construcción. Debes probar valores de 0 a 180.

Tenga en cuenta que la *instrucción if* está anidada. Luego, cuando sueltes el botón del control remoto, el robot se detendrá.



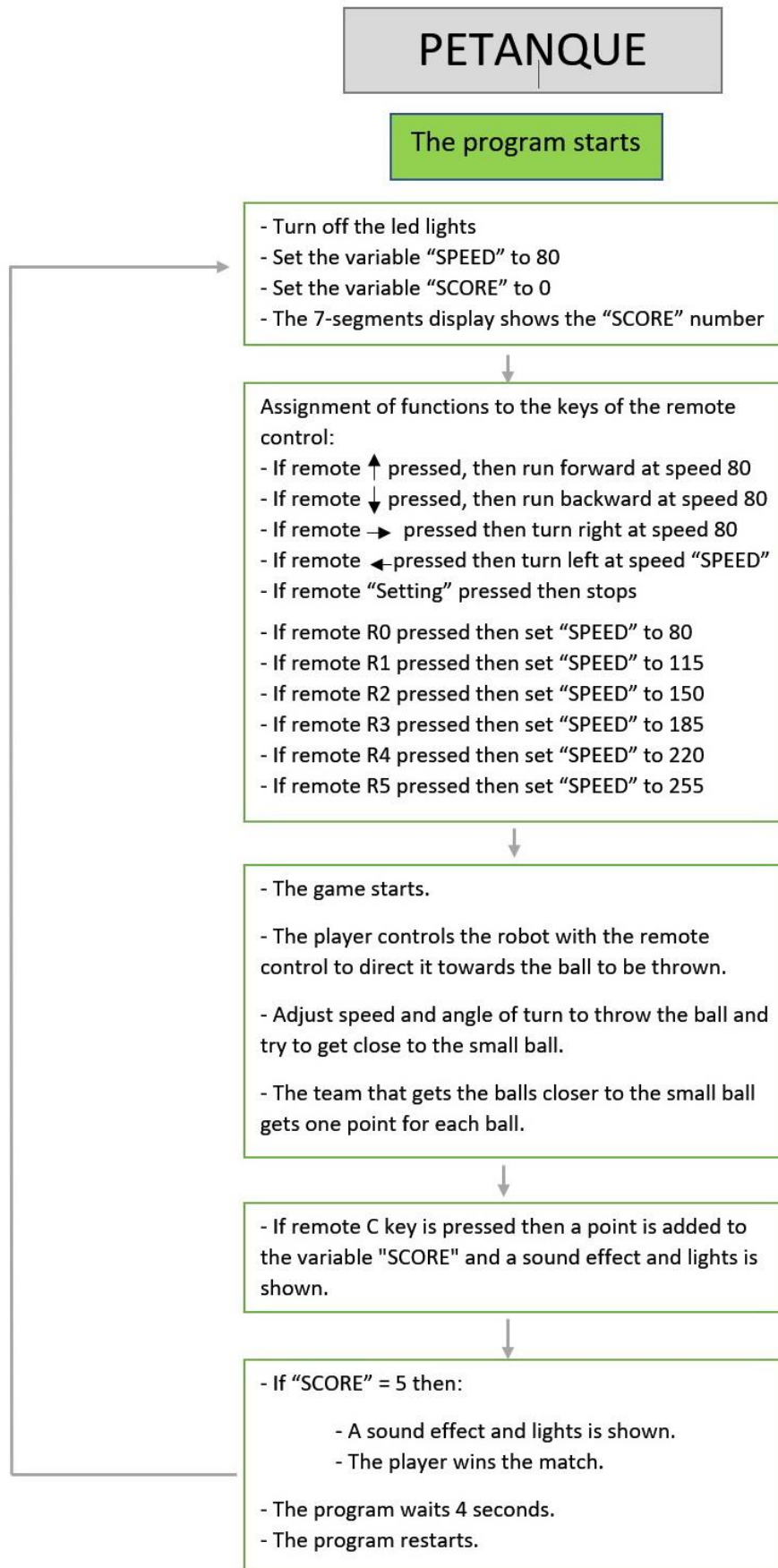
Composición estructural:

En la siguiente imagen puedes ver cómo montar el servomotor:

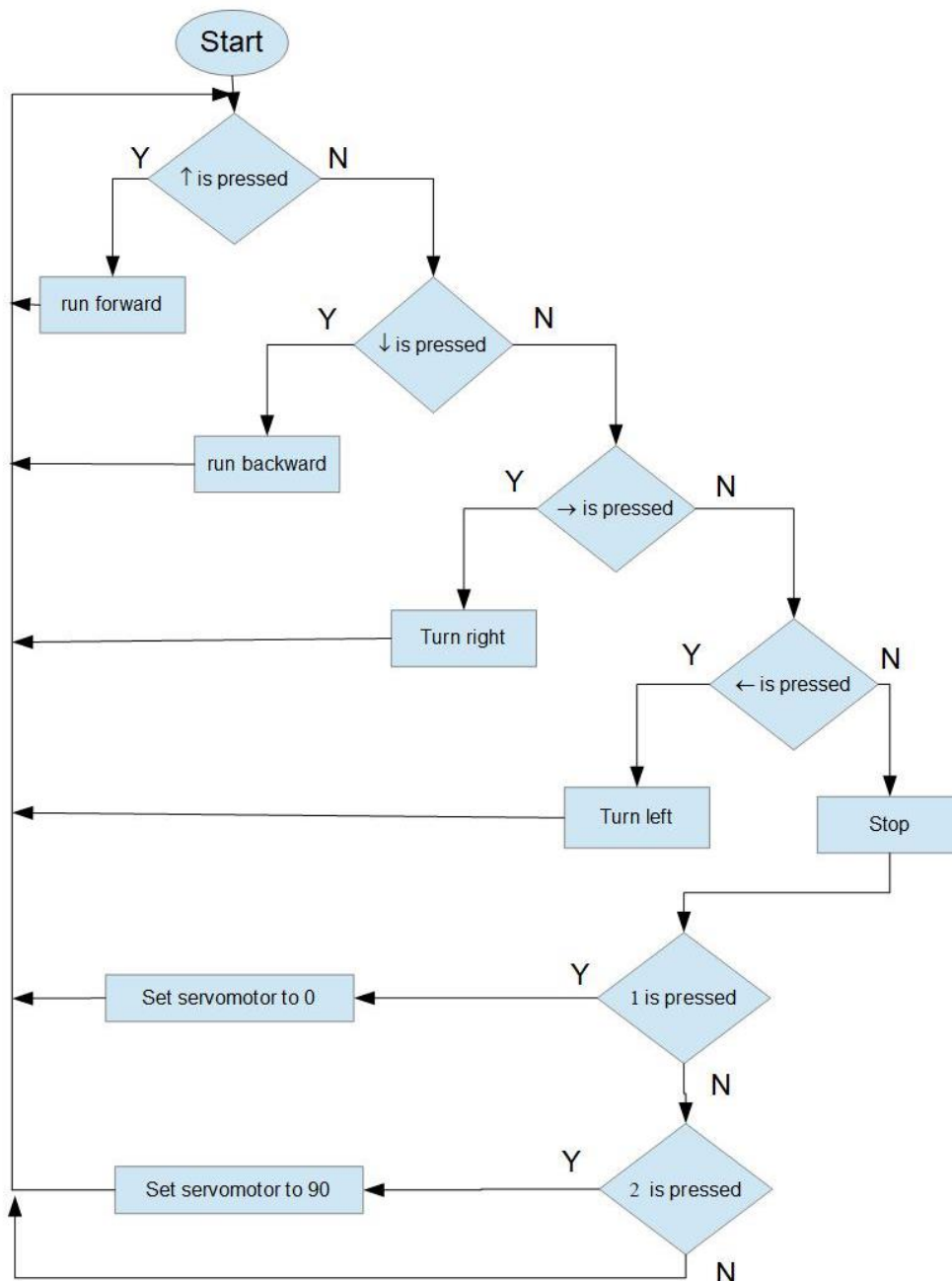


## DIAGRAMA DE FLUJO

### Primera versión



## Segunda versión



## MÁS INFORMACIÓN

### DIFICULTADES:

- ❖ Elección de las bolas: deben ser ligeras para que el robot las pueda lanzar, pero no demasiado para que su movimiento sea predecible.
- ❖ Hacer un buen lanzamiento es difícil. Podrías investigar la posibilidad de lanzar las bolas por empuje directo.
- ❖ Para cancelar un comando es necesario presionar un botón en el control remoto. Esto implica que para realizar un lanzamiento debe presionar dos botones, uno para iniciar el lanzamiento y otro para detenerlo.