



# Comanche Negro

Daniel García Martos  
Sofía Fernández Moreno  
Juan Carlos Chaves Puertas



# Idea

- A la hora de realizar este proyecto, nos planteamos la idea de un robot el cual destaque por el torque de sus motores que nos proporcionan 5 kg/cm permitiéndonos tener un mayor empuje a la hora de enfrentarse ante su adversarios. Uno de sus requisitos indispensable era que el robot no se saliese del tablero gracias a 3 CNY70 los cuales tienen prioridad sobre el resto del sistema. Además, lo dotamos de 3 sensores de proximidad y 2 sensores mecánicos (Bumpers) para localizar al contrincante de manera precisa.



# Problemas Iniciales

- Inicialmente insertamos motores paso a paso, recuperados de una impresora industrial. Estos necesitaban altas intensidades, por los que los drivers L293B no rendían con efectividad. Por lo que decidimos usar drivers DRV8825 para trabajar con estos motores.
- También tuvimos un problema con la intensidad que podían proporcionar las baterías debido a la protección que estas ofrecen(1.5C). Por lo que regulamos los drivers para que no exigieran más de 1.5 Amperios por motor.
- Debido al reflujo de corriente de los motores en las pruebas se quemó un driver al desconectar las baterías mientras se encontraban en funcionamiento al no disponer este de un condensador que posteriormente instalamos en cada driver.



# Componentes utilizados



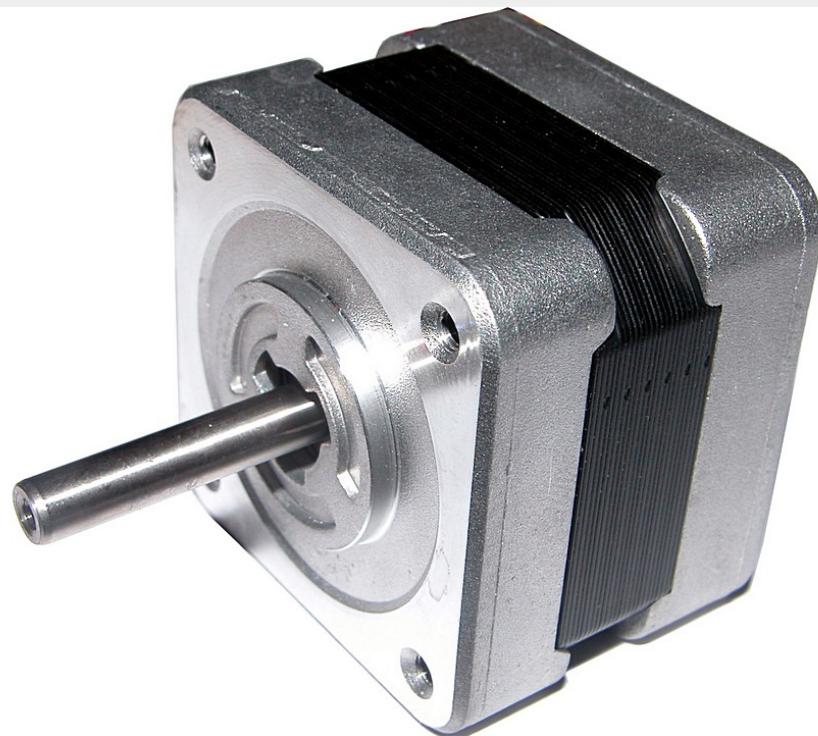
# Buzzer Pasivo



Se ha utilizado para la reproducción de la marcha Imperial.

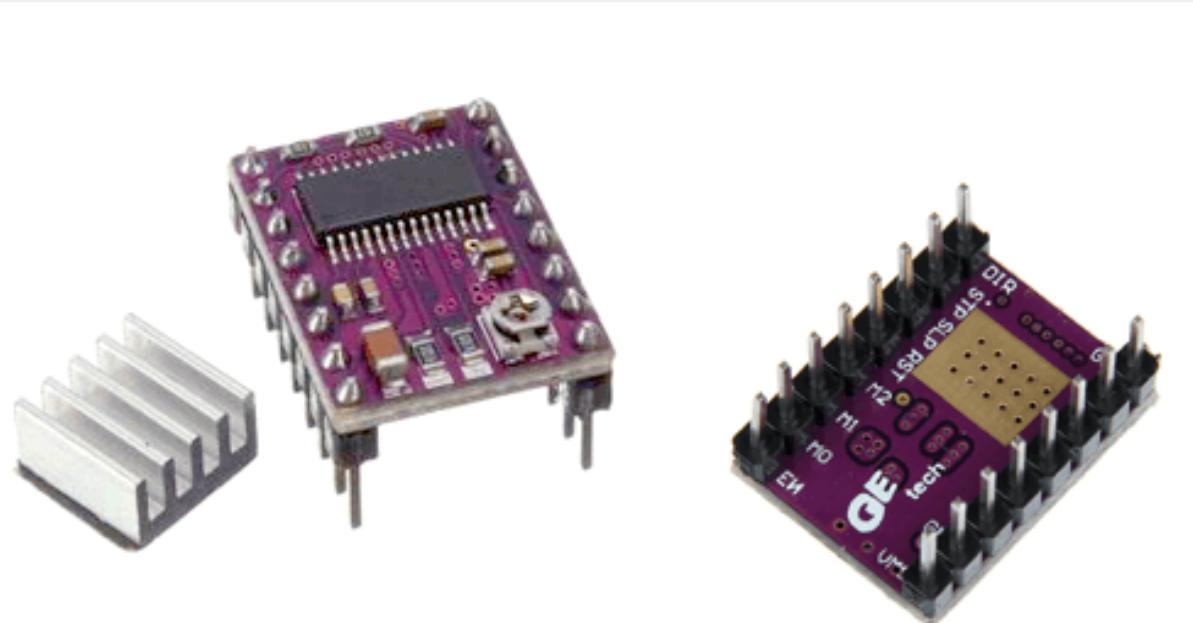


# 4 motores paso a paso bipolares



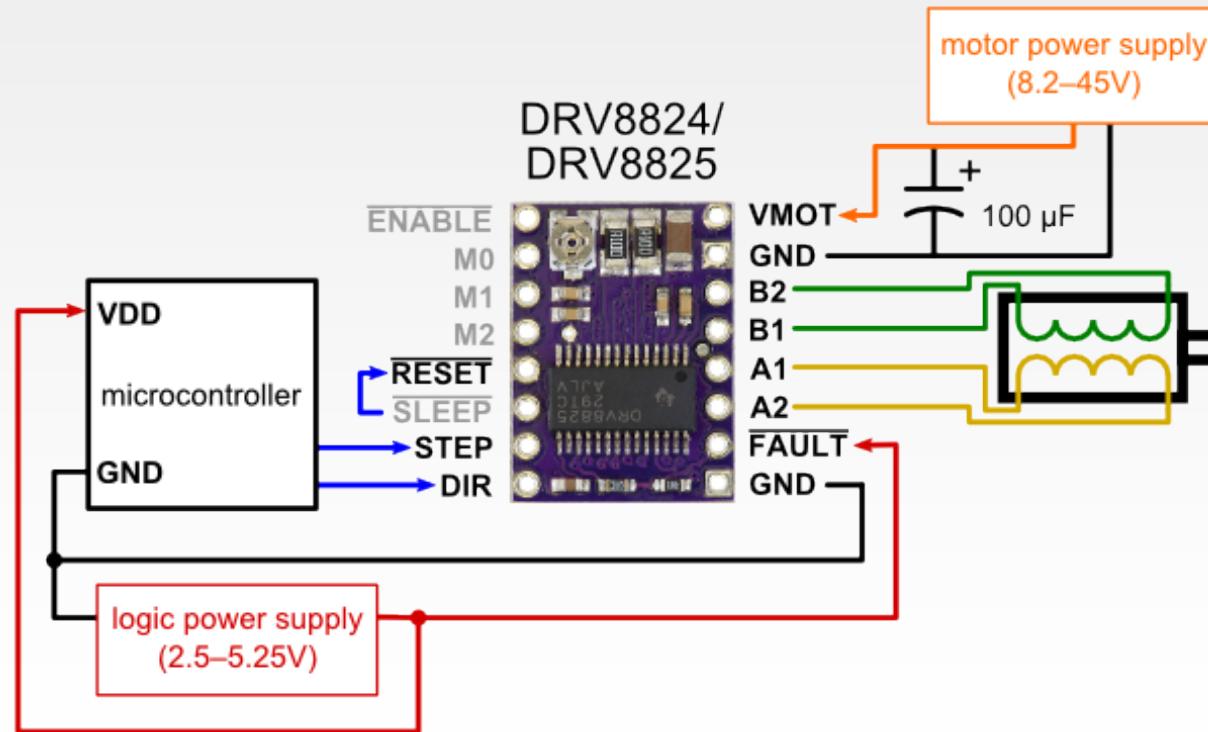


4 drivers DRV8825 cada uno con su disipador



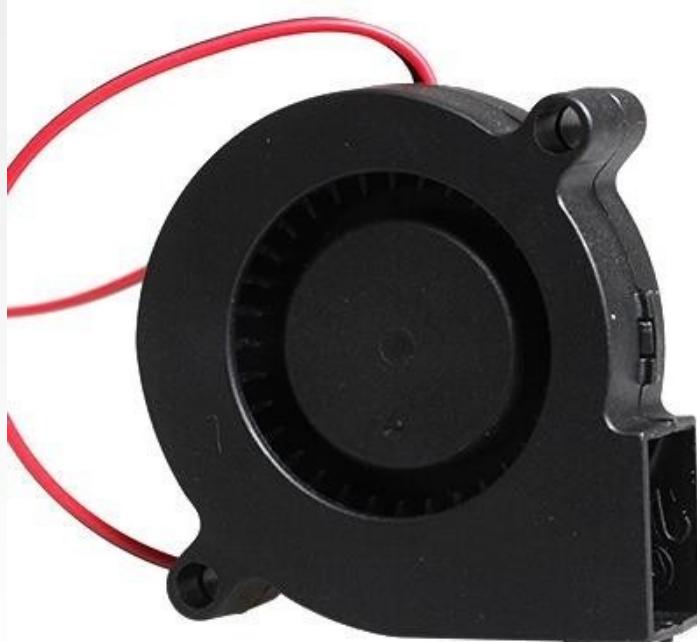


# Conexión motor y driver





# 1 Ventilador



Ha sido usado para mantener la temperatura idónea de trabajo de los drivers y evitar que estos se desconecten por la protección de la temperatura.



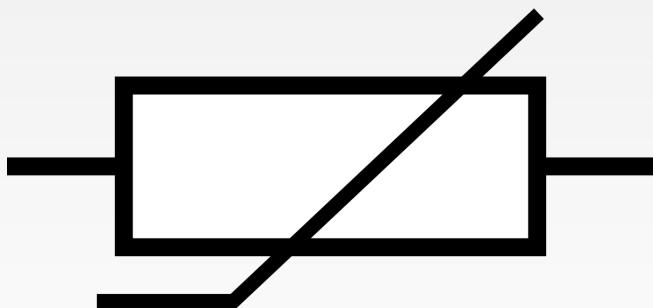
# 1 relé



Utilizado para activar la corriente al sistema de ventilación.



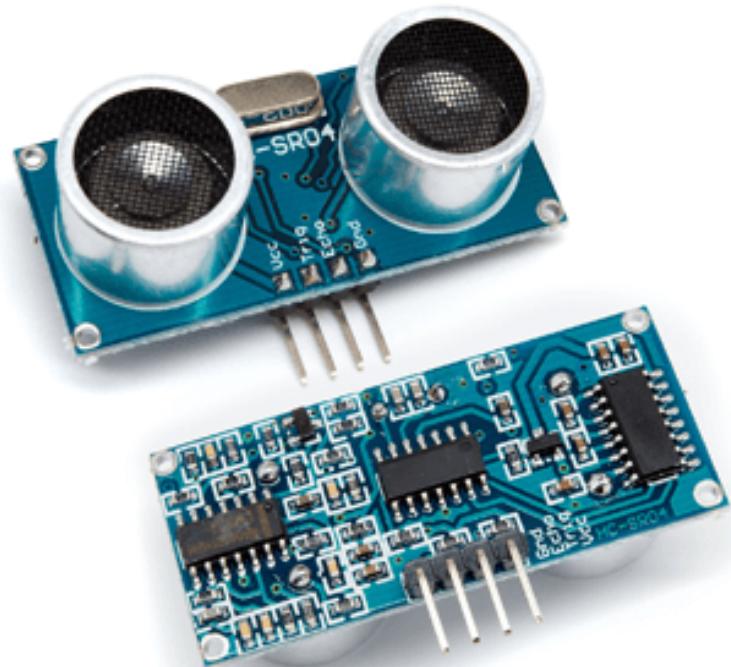
# Termistor



Intentamos utilizar este sensor, pero tuvimos problemas con la configuración por lo que decidimos obviarlo.

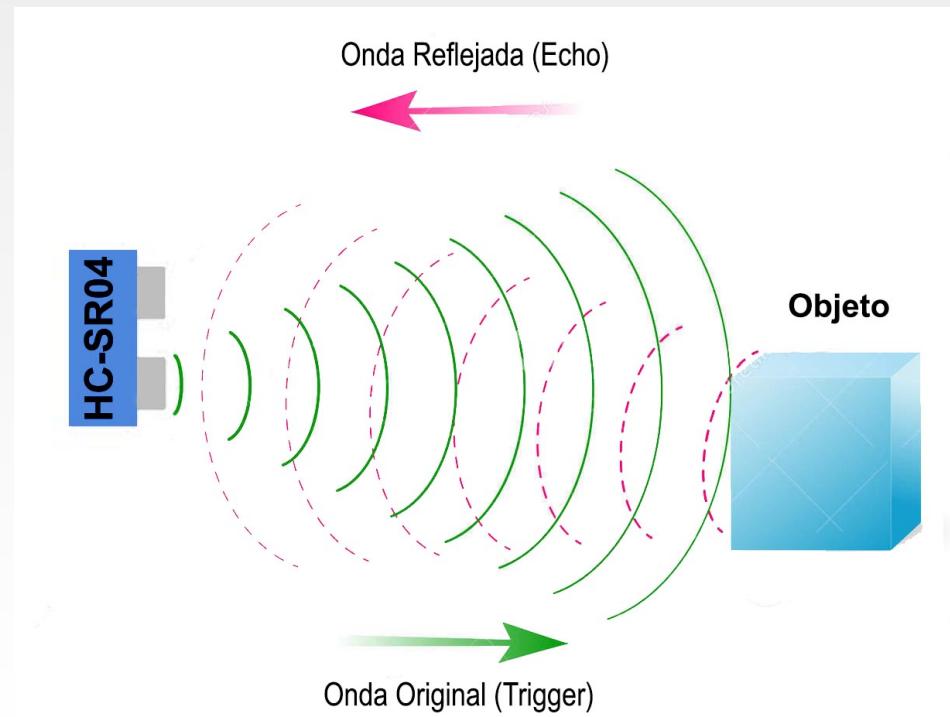


## 3 Sensores de ultrasonido Modelo: HC-SR04



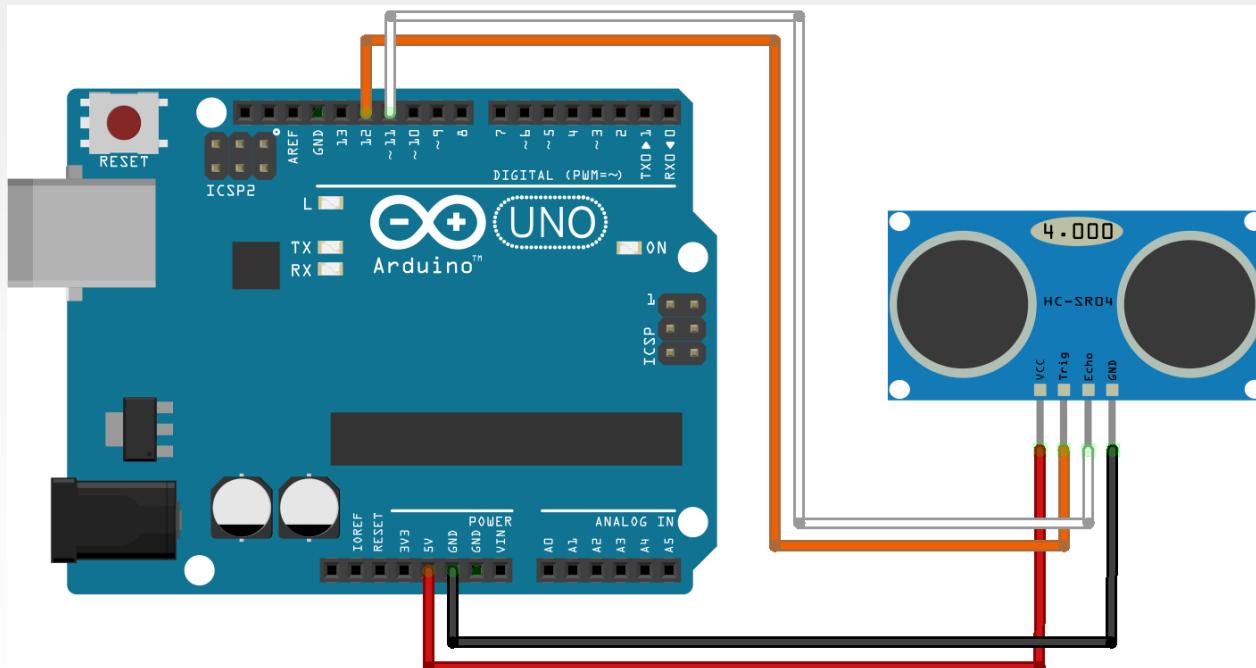


# Funcionamiento sensor ultrasonido





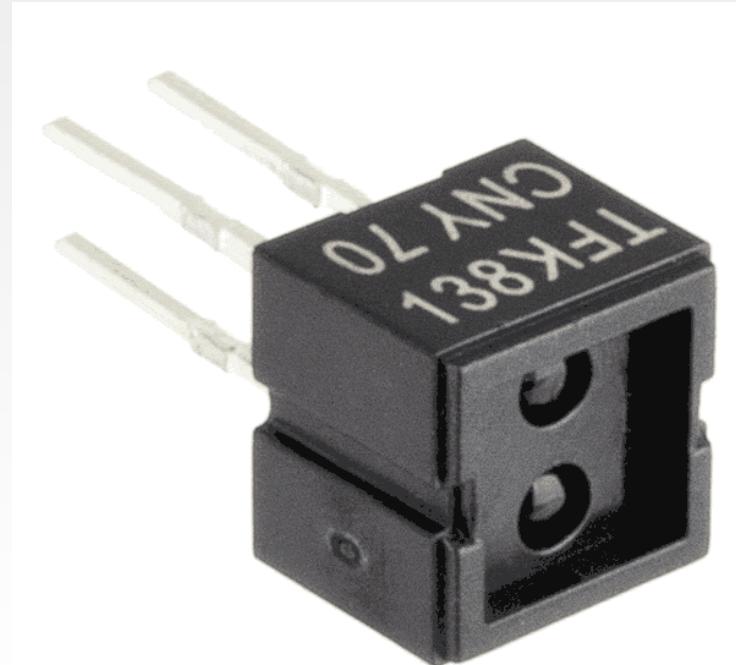
# Conexión Ultrasonido



fritzing

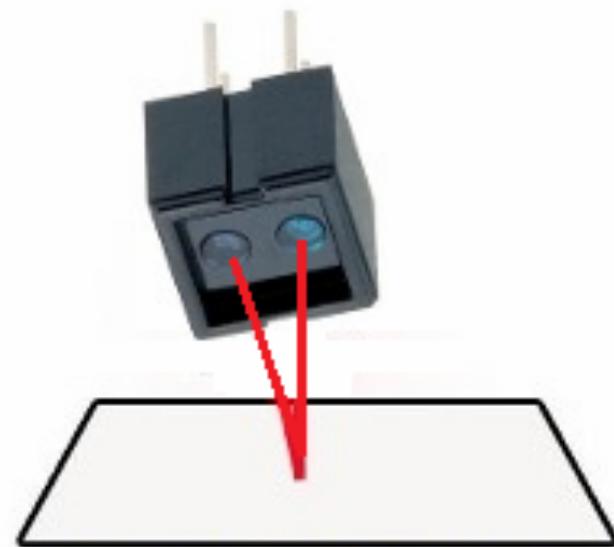


## 3 Sensores ópticos: CNY70

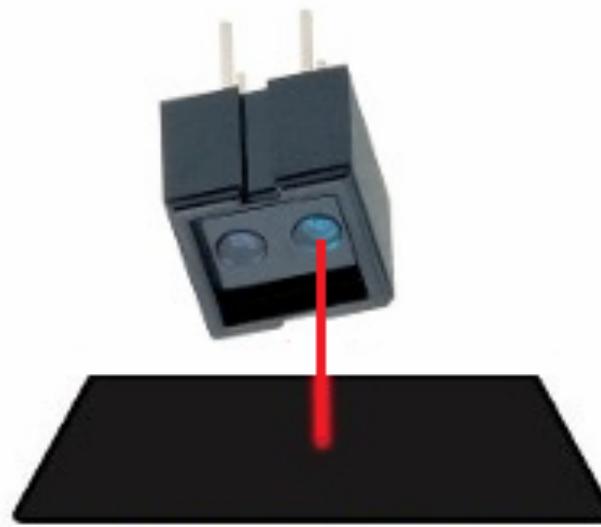




# Funcionamiento CNY70



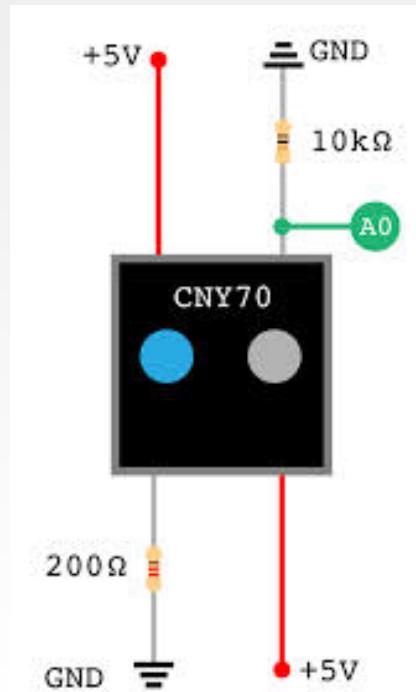
El color blanco refleja la luz



El color negro la absorbe

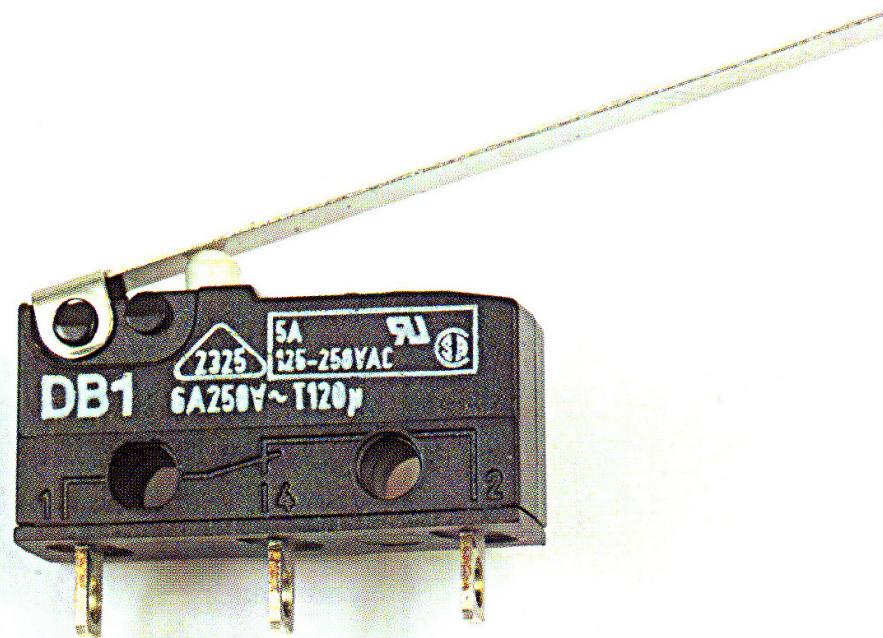


# Conexión CNY70





## 2 Sensores electromecánicos: Bumpers con resistencia Pull Up





# Cables y 2 baterías Lipo de 11.1V con 3 celdas



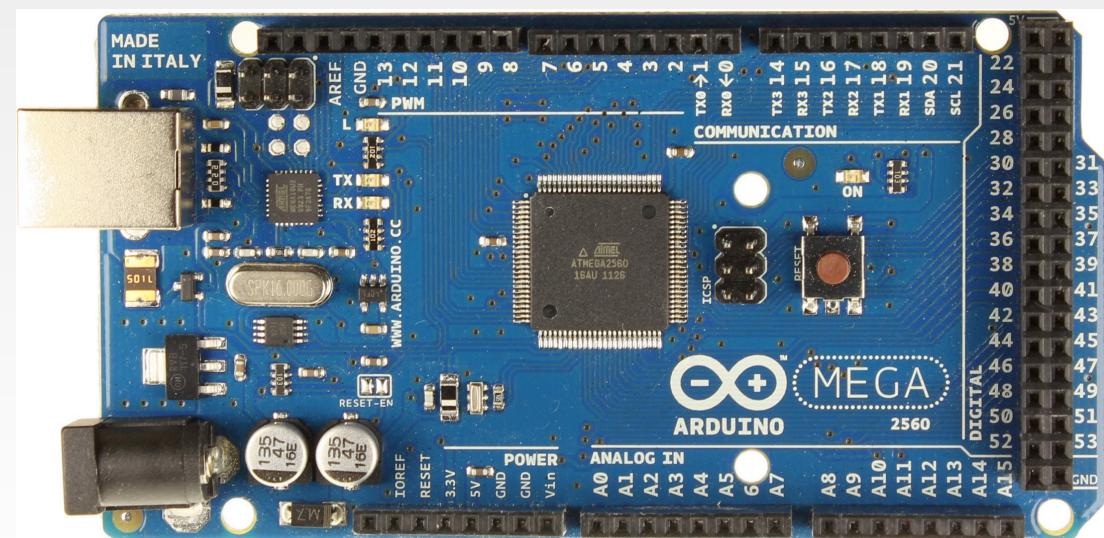


# Estrategia

- A la hora de calcular distancias con el ultrasonido y detectar línea negra o blanca se ha realizado con Arduino UNO.
- Los movimientos realizados se han realizado con Arduino MEGA.



# Arduino Uno y Arduino Mega





# ARDUINO UNO

- Para el ultrasonido se ha establecido una medida menor de 30 cm para que el ultrasonido detecte un objeto/obstáculo.
- Hemos puesto tres ultrasonidos :
  - Central: en el caso de que se encuentre un objeto al frente, manda señal al Arduino Mega para que éste avance.
  - Diagonales  $\pm 45^\circ$ : si el robot detecta obstáculo a izquierda o derecha mandará señal a Arduino Mega para que este gire hacia el lado correspondiente.
- Para los CNY70 hemos configurado mediante la lectura de valores analógicos el límite al que estos detectan el negro. Esto nos ha permitido no obtener valores discretos de blanco o negro.

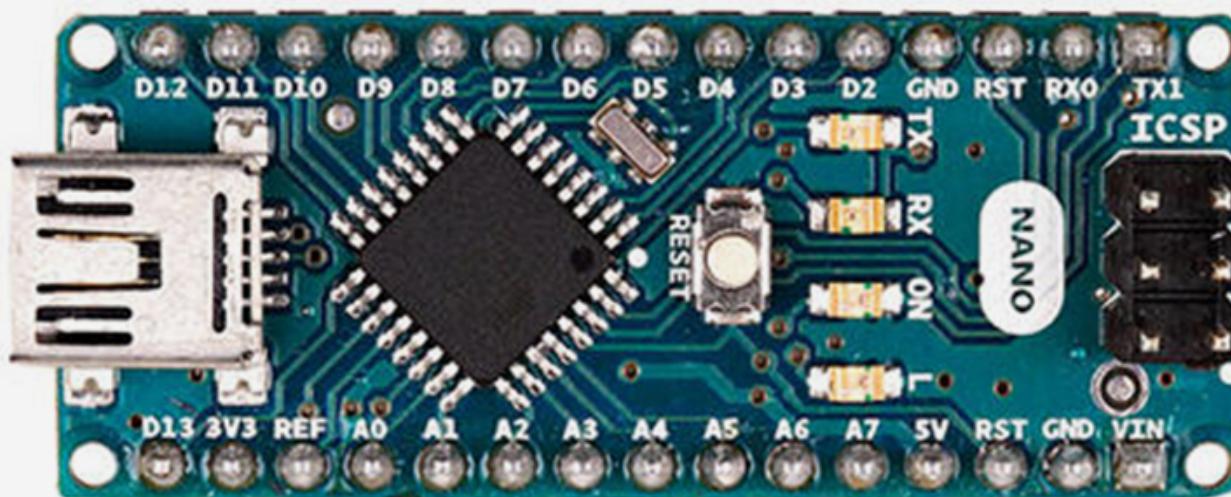


# ARDUINO MEGA

- Recibe señales del Arduino Uno, con las cuales decide que movimientos debe realizar.
- Los bumpers se encuentran conectados directamente a éste, para comprobar si nos encontramos en contacto con el contrincante.
- Hemos programado un autómata con 8 estados a los que entrará en función de las señales recibidas.



# Arduino Nano



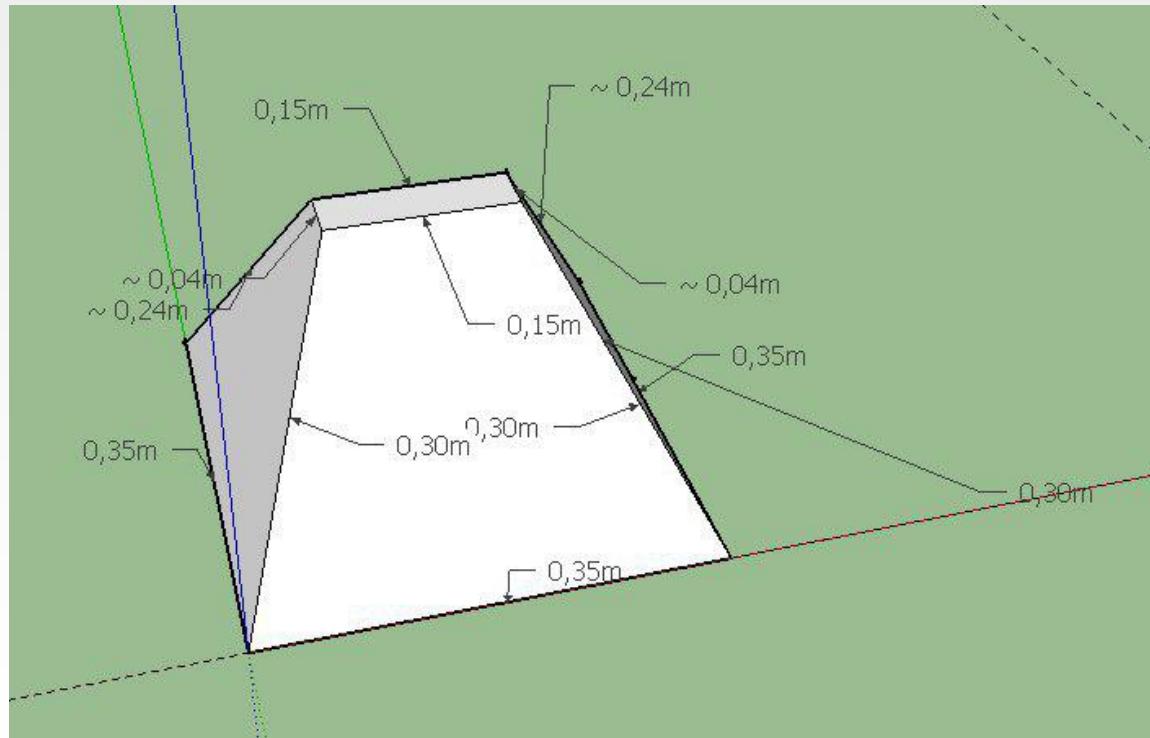


# Arduino Nano

- Se ha usado para reproducir el tema “Marcha Imperial”, a este se ha conectado un Buzzer pasivo el cual tiene la ventaja de que podemos variar el tono emitido modificando la señal mediante un PWM.



# Estructura



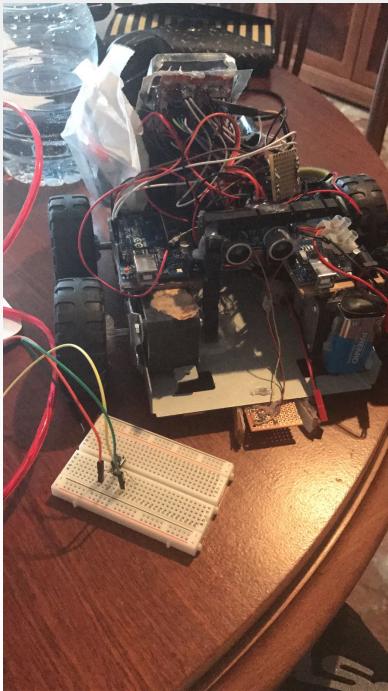


# Diseño de la estructura

- Hemos optado por pintar toda la estructura de color negro, para que los sensores infrarrojos obtengan valores erróneos en sus medidas.
- En cuanto a la estructura piramidal, hemos comprobado que los ultrasonidos son desviados y no vuelven al receptor por lo que no pueden encontrar, además nos permite que cuando nos empujan parte de la energía se dispersa.
- Se han puesto unos actuadores para ampliar la zona de trabajo de los Bumpers.



# Montaje





# Estados de movimiento

- Se han asignado 8 estados, los cuales hemos enumerado de esta manera:
  - 1 Avanza
  - 2 Gira 45 grados a la izquierda
  - 3 Gira 45 grados a la derecha
  - 4 Gira 180 grados
  - 5 Gira 90 grados a la derecha
  - 6 Gira 90 grados a la izquierda
  - 7 Búsqueda
  - 8 Atrás

\*Todos los estados tienen como prioridad los CNY70 para no salirse del tablero



# 1 Avanza

- Siempre que nos golpeen en el Bumper delantero nos vendremos a este estado, por el cual avanzamos.
- De encontrarnos en la situación de que el ultrasonido derecho o el izquierdo hayan sido activados, pasaremos al estado gira45 correspondiente.
- Si llega a una línea negra, dependiendo del CNY70 activado pasaremos al estado gira90 correspondiente.
- Si nos golpean en el bumper trasero, pasaremos al estado atrás.



## 2 y 3 Gira 45 grados a la derecha/ izquierda

- Si nos encontramos una línea a la derecha se irá al estado gira90 hacia la izquierda. Análogamente para el CNY70 izquierdo.
- Siempre que nos golpeen en el bumper delantero nos vendremos al estado avanza.
- Si nos golpean en el bumper trasero, pasaremos al estado atrás.
- Si acabamos y no encontramos nada pasaremos al estado búsqueda.



## 4 Gira 180 grados

- Gira 180º si se entra en un bucle en el que nos encontramos encerrados dentro de una esquina.
- Siempre que nos golpeen en el bumper delantero nos vendremos al estado avanza.
- Si nos golpean en el bumper trasero, pasaremos al estado atrás.
- Si acabamos y no encontramos nada pasaremos al estado búsqueda.



## 5 y 6 Gira 90 grados a la derecha/ izquierda

- Siempre que nos golpeen en el bumper delantero nos vendremos al estado avanza.
- Si nos golpean en el bumper trasero, pasaremos al estado atrás.
- Cuando tengamos activo el ultrasonido derecho, pasaremos al estado gira 45 derecha. Análogamente para la izquierda.
- Si acabamos y no encontramos nada pasaremos al estado búsqueda.



## 7 Búsqueda

- Siempre regresaremos a este estado, cuando no tengamos nada alrededor ni líneas negras observadas.
- Siempre que nos golpeen en el bumper delantero nos vendremos al estado avanza.
- Si nos golpean en el bumper trasero, pasaremos al estado atrás.
- Cuando tengamos activo el ultrasonido derecho, pasaremos al estado gira 45 derecha. Análogamente para la izquierda.
- Cuando tengamos activo el ultrasonido del centro, pasaremos al estado de avanza.



## 8 Atrás

- Si encontramos línea negra desde el cny70 trasero, pasaremos al estado avanza.
- Siempre que nos golpeen en el bumper delantero nos vendremos al estado avanza.
- Si nos golpean en el bumper trasero, continuaremos retrocediendo.
- Si acabamos y no encontramos nada pasaremos al estado búsqueda.



# Diagrama de Estados

