



Universidad Nacional Autónoma de México  
Posgrado de Ingeniería  
Laboratorio de Biorobótica



# Robot Móvil “Azcatl”

Servicio Social

## Diagrama eléctrico

A cargo de:  
Dr. Savage Carmona Jesús

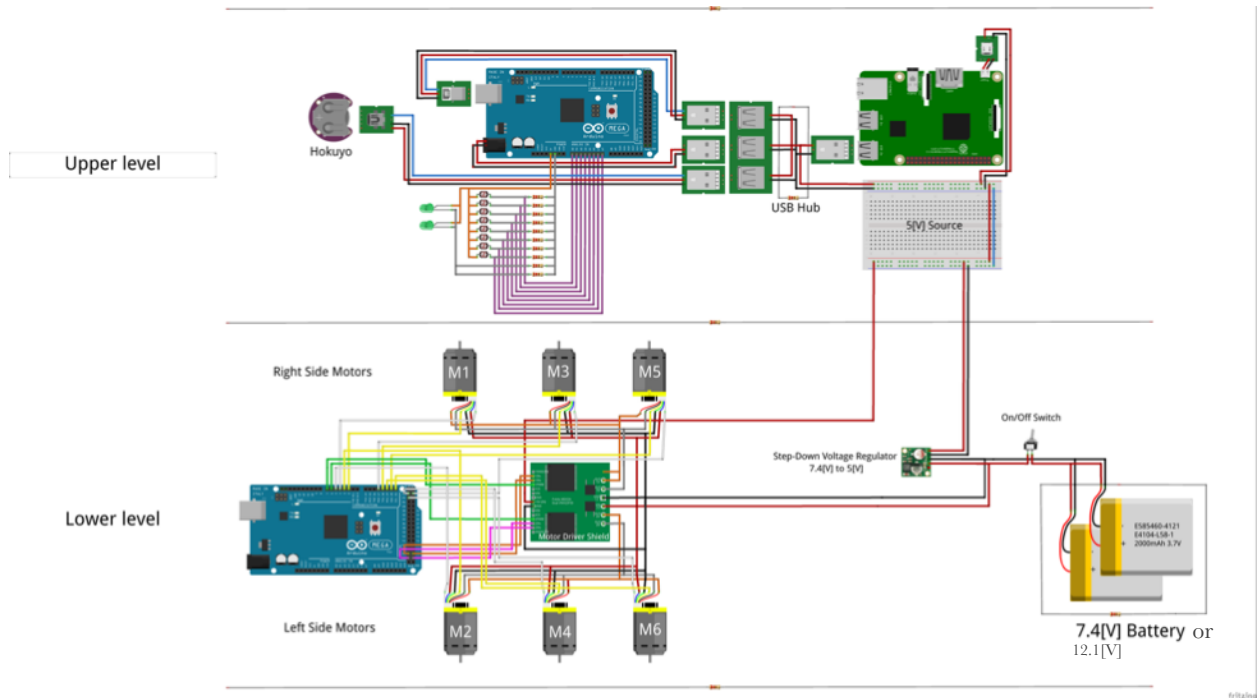
Realiza:  
Silva Guzmán Alejandro

20 de abril de 2020

# Diagrama eléctrico

## 1. Niveles

La estructura del robot permite la división del circuito eléctrico en dos niveles: superior e inferior.



*Diagrama general*

1.1.El nivel inferior almacena el bloque de alimentación de todo el robot:

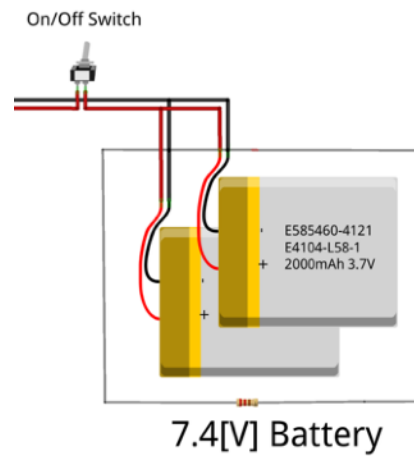
- Pila de 7.4[V] (Pila negra) o 12.1[V] (Pila azul).
- Regulador de voltaje a 5[V]
- Controlador para los motores.

1.2.El bloque superior contiene los elementos de control, recepción y procesamiento de datos:

- RaspberryPi 3
- Arduino Mega
- Hokuyo
- Torre de Fotorresistencias

## 2. Descripción por bloques

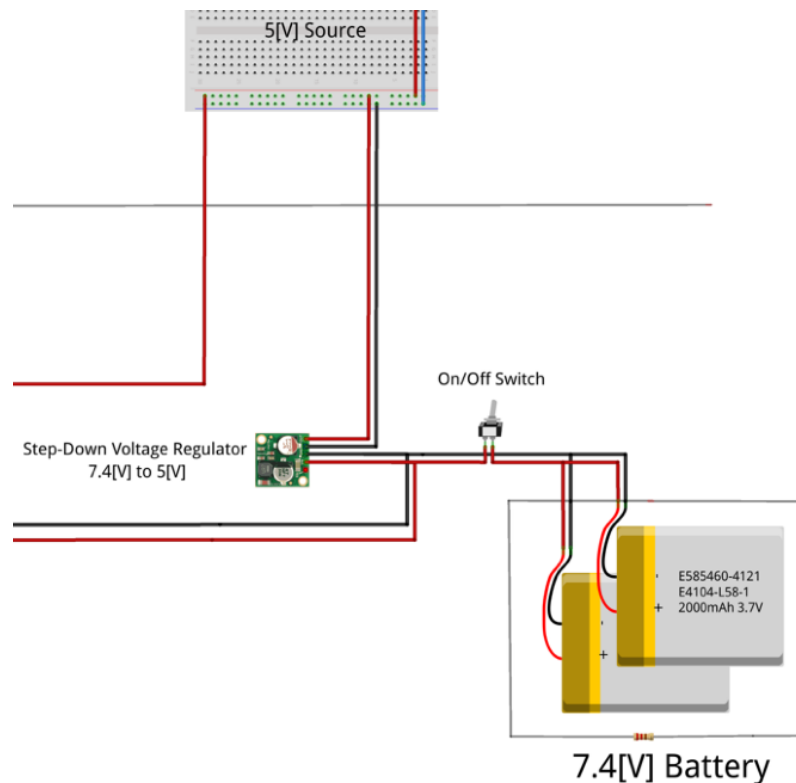
### 2.1. Alimentación



La alimentación del robot viene de una batería de LiPo de 2 celdas con capacidad de 5200[mA] y voltaje de de 3.7[V] cada una, las cuales conectadas en serie nos entregan 7.4[V] (Pila negra) o 12.1[V] (Pila azul).

### 2.2. El robot cuenta con un switch para el encendido/apagado del robot.

Una vez presionado, la RaspberryPi 3, el Hub USB, el Arduino Mega y el láser Hokuyo se encenderán inmediatamente.

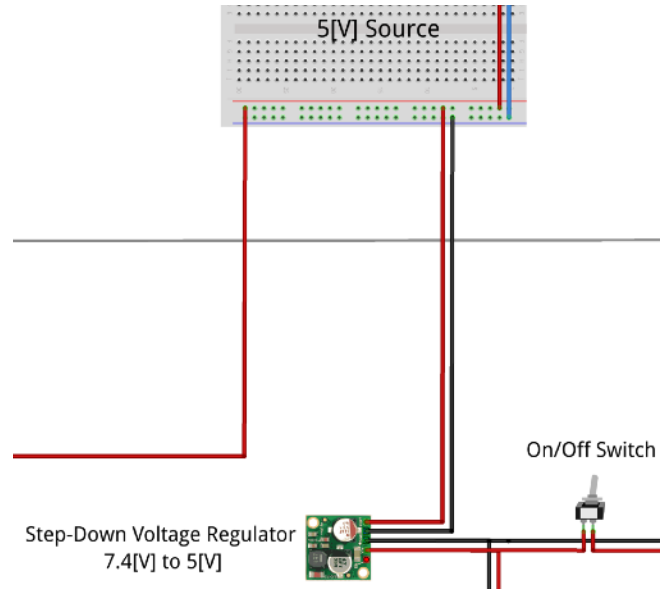


### 2.3.Regulador de voltaje

Se utilizó un regulador de voltaje “Pololu D15V70F5S3”

Documentación: <https://www.pololu.com/product/2111>

Este puede recibir una alimentación desde 4.5[V] y hasta 24[V], y la reduce hasta un voltaje seleccionado por el usuario de 3.3[V] o 5[V].



Para este robot la configuración de salida será de 5[V] para la correcta alimentación de los elementos de procesamiento de datos a RaspberryPi 3 y Arduino Mega.

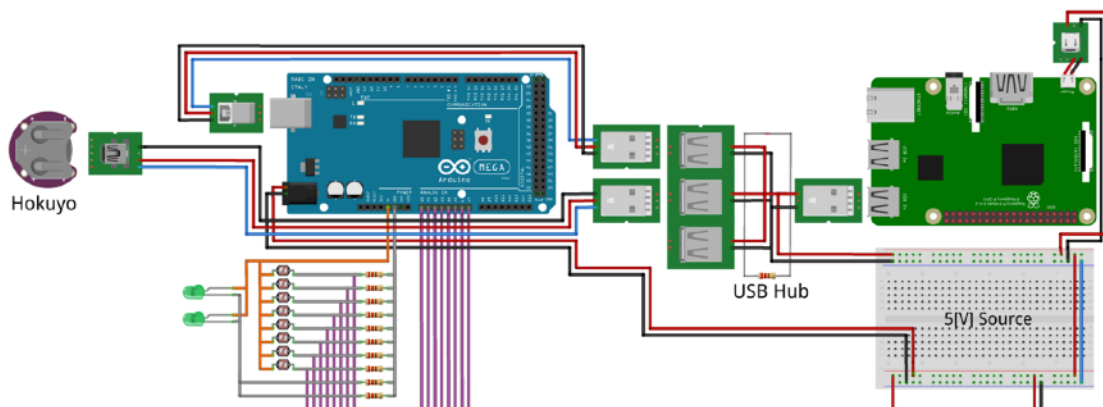
Si se deseara utilizar la configuración de 3.3[V] únicamente se debe de alimentar el pin “3V3 SELECT” del regulador.

### 2.4.Alimentación de elementos de procesamiento de datos: RaspberryPi 3 y Arduino Mega.

Ambas tarjetas requieren de una alimentación de 5[V] para su correcto funcionamiento.

Este voltaje es entregado por el regulador hasta una miniProtoboard que se encuentra a un costado de la RaspberryPi 3, desde la cual se alimentarán las dos tarjetas.

La conexión se muestra a continuación:



En un principio el Arduino era alimentado únicamente mediante su conexión USB 2.0 Type-B, pero en ocasiones se lanzaba un error de sincronización.

Al parecer, la alimentación necesaria para el Arduino, los motores, el Hokuyo y las resistencias, no era suficiente desde la RaspberryPi 3, ocasionando que se apagara la tarjeta o se congelara el proceso. Para solucionar esto, se conectó la alimentación del Arduino directo a la Protoboard que entrega los 5[V].

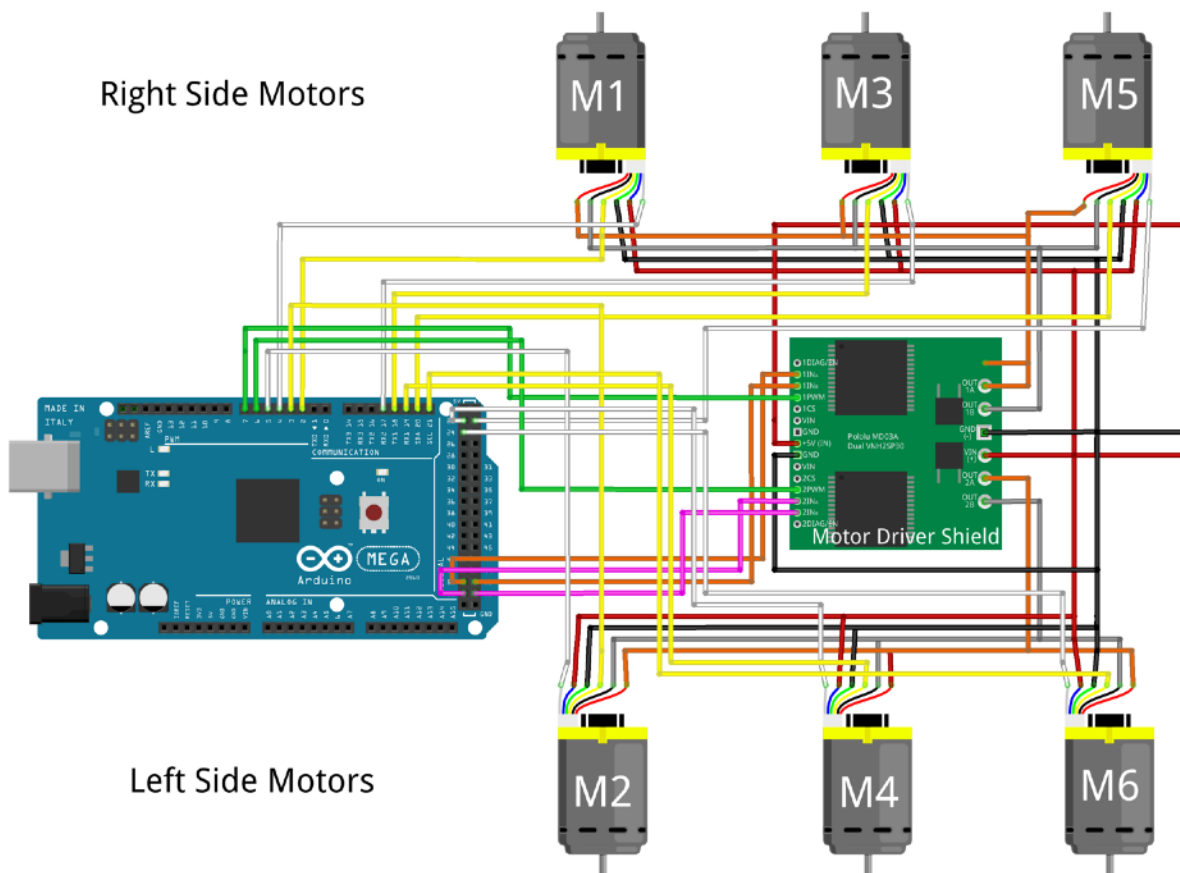
## 2.5. Conexión de los motores:

- “100:1 Metal Gearmotor 37Dx73L mm 12V with 64 CPR Encoder”
- Documentación: <https://www.pololu.com/product/4755>

Con:

- “Pololu Dual VN5019 Motor Driver Shield para Arduino”
- Documentación: <https://www.pololu.com/product/2502>

Y hasta el Arduino Mega. Las conexiones se muestran a continuación:



Los motores Pololu reciben una alimentación de 12.1[V] o 7.4[V], dependiendo de la batería conectada. La alimentación que se les puede administrar inicia desde los 6[V], pero están pensados para trabajar con 12[V].

La diferencia en rendimiento se describe en la tabla de a continuación:

#### General specifications

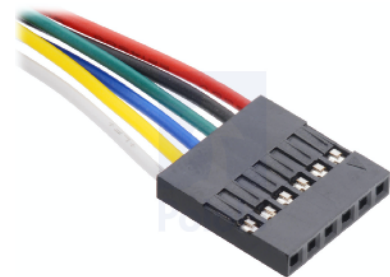
<b>Gear ratio:</b>	102.08:1
<b>No-load speed @ 12V:</b>	100 rpm
<b>No-load current @ 12V:</b>	0.2 A
<b>Stall current @ 12V:</b>	5.5 A <sup>3</sup>
<b>Stall torque @ 12V:</b>	34 kg·cm <sup>3</sup>
<b>Max output power @ 12V:</b>	8 W <sup>4</sup>
<b>No-load speed @ 6V:</b>	49 rpm <sup>5</sup>
<b>No-load current @ 6V:</b>	0.15 A <sup>5</sup>
<b>Stall current @ 6V:</b>	3.0 A <sup>5</sup>
<b>Stall torque @ 6V:</b>	21 kg·cm <sup>5</sup>
<b>Motor type:</b>	12V

*Tabla obtenida desde el sitio web de Pololu.*

Estos cuentan con un encoder de cuadratura de 64[CPR], mismo que se comunica directamente al Arduino.

La información de los cables que vienen desde los motores es la siguiente:

Color	Function
Red	motor power (connects to one motor terminal)
Black	motor power (connects to the other motor terminal)
Green	encoder GND
Blue	encoder Vcc (3.5 – 20 V)
Yellow	encoder A output
White	encoder B output



Las conexiones de los encoders van directo al Arduino, y vienen dadas por la siguiente tabla:

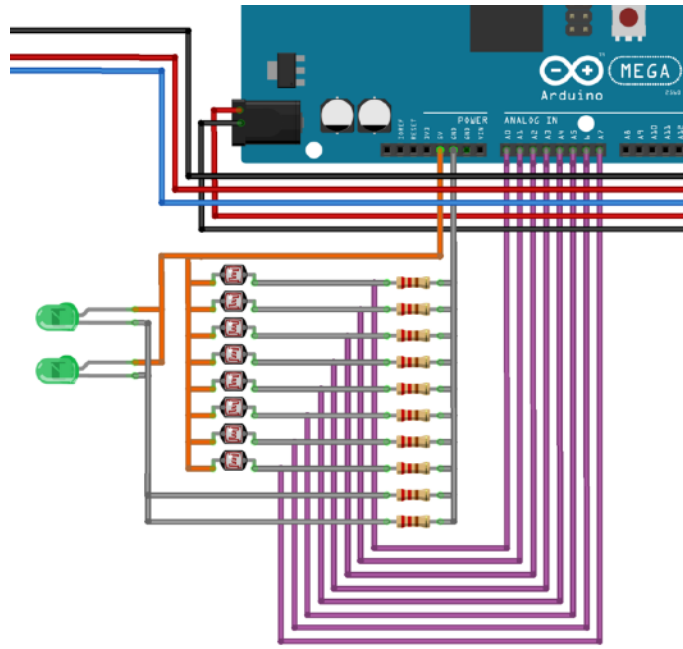
Pin Arduino	Pin Motor
2	Encoder A — Motor 1
4	Encoder B — Motor 1
3	Encoder A — Motor 2
5	Encoder B — Motor 2
18	Encoder A — Motor 3
17	Encoder B — Motor 3
19	Encoder A — Motor 4
22	Encoder B — Motor 4
20	Encoder A — Motor 5
23	Encoder B — Motor 5
21	Encoder A — Motor 6
24	Encoder B — Motor 6

Las conexiones hacia el Pololu Dual VNH5019 Motor Driver Shield hasta el Arduino vienen dadas por la siguiente tabla:

Pin Arduino	Pin Motor Driver Shield
6	PWM 1 — Lado Derecho
7	PWM 2 — Lado Izquierdo
48	2-IN-A — Lado Izquierdo
49	2-IN-B — Lado Izquierdo
50	2-IN-A — Lado Derecho
51	2-IN-B — Lado Derecho

## 2.6. Conexión de las Fotorresistencias:

El robot cuenta con un arreglo de 8 fotorresistencias conectadas a las entradas con lectura analógica del Arduino. Estas permiten leer un voltaje de hasta 5[V] desde las resistencias. La conexión es la siguiente:



Y en la tabla:

Pin Arduino	Torre de resistencias
A0	Fotorresistencia 1
A1	Fotorresistencia 2
A2	Fotorresistencia 3
A3	Fotorresistencia 4
A4	Fotorresistencia 5
A5	Fotorresistencia 6
A6	Fotorresistencia 7
A7	Fotorresistencia 8

Anexado al diseño anterior, se colocaron dos luces Led color verde, que permite visualizar el estado de (Encendido o Apagado) del Arduino. Estas únicamente se alimentan desde el pin de 5[V].