

# Taller 2 Robotica

**Cristian David Vargas**

Departamento de Ingeniería  
Eléctrica y Electrónica  
Universidad de los Andes, Bogotá D.C  
Colombia  
cd.vargas@uniandes.edu.co

**Sebastian Zapata Clavijo**

Departamento de Ingeniería  
Eléctrica y Electrónica  
Universidad de los Andes, Bogotá D.C  
Colombia  
s.zapata@uniandes.edu.co

**Harold Perez**

Departamento de Ingeniería  
Eléctrica y Electrónica  
Universidad de los Andes, Bogotá D.C  
Colombia  
hs.perez10@uniandes.edu.co

April 2, 2022

## 1 Introducción

En este taller se nos propuso el diseño y fabricación de un robot diferencial el cual se pueda comunicar por medio de ROS el cual sea capaz de realizar algunos movimientos por medio de una comunicación remota. ROS (Robot Operating System), es un middleware que nos permite comunicarnos desde una computadora a una tarjeta programable llamada Raspberry y por medio de esta, controlar todas las características principales del robot como el movimiento y la rotación de este. Aparte de esta tarjeta, utilizaremos otra llamada Arduino, esta nos permitirá comunicarnos con los motores de manera mas fácil.

## 2 Lista de Materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de este robot son:

1. Placa base de acrilico a medida.
2. Ruedas omnidireccionales Mecanum
3. Raspberry Pi 4 Model B <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/>
4. Arduino Mega <https://arduino.cl/arduino-mega-2560/>
5. Rueda loca Tipo Balin <http://proveedoracano.com/eshop/rueda.metal-58>
6. Portapilas y Bateria de litio 3.7v.

## 3 Plano Mecanico

A continuación presentaremos el plano mecánico del robot con diferentes perspectivas.

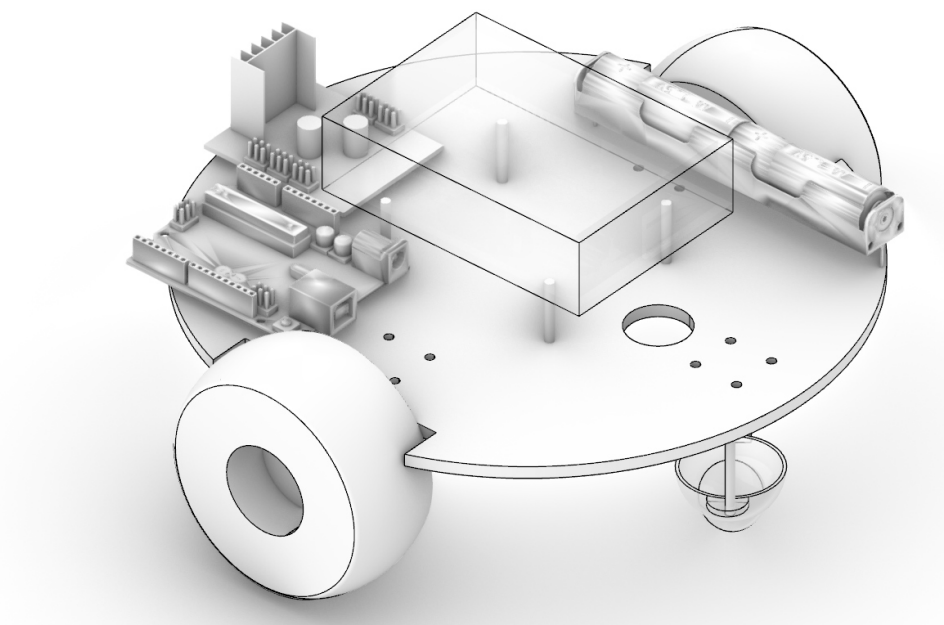


Figure 1: Imagen con vista renderizada

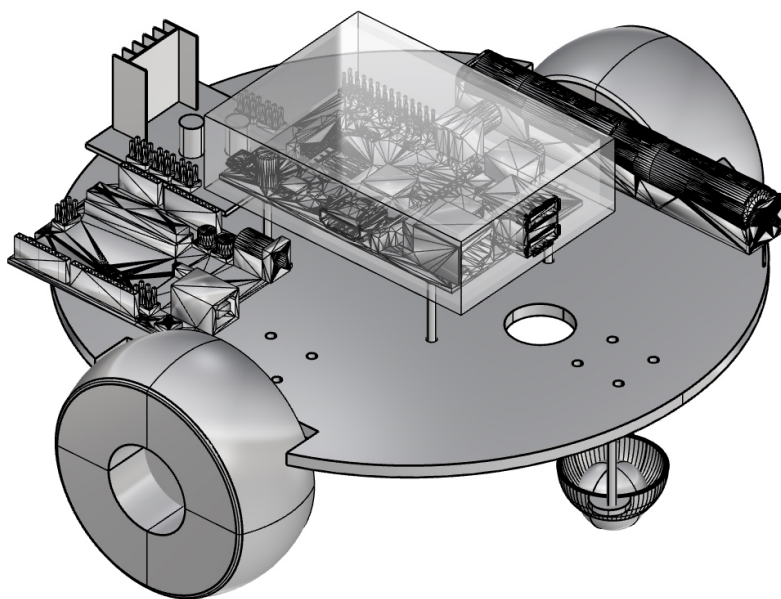


Figure 2: Imagen con vista detallada

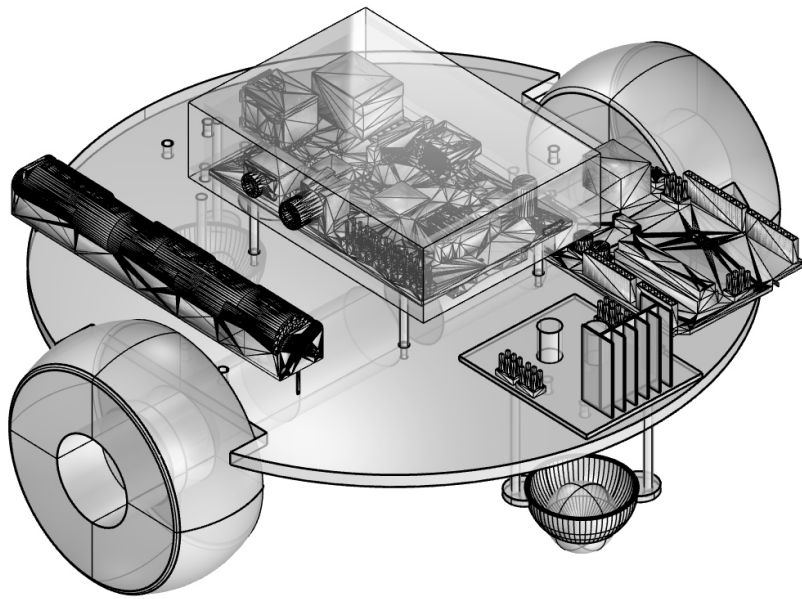


Figure 3: Imagen con vista detallada ángulo 2

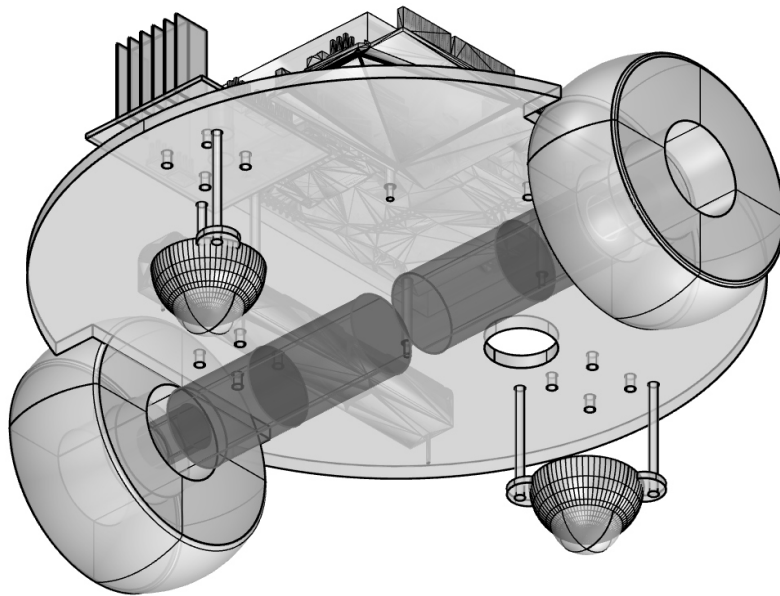


Figure 4: Imagen con vista detallada ángulo 3

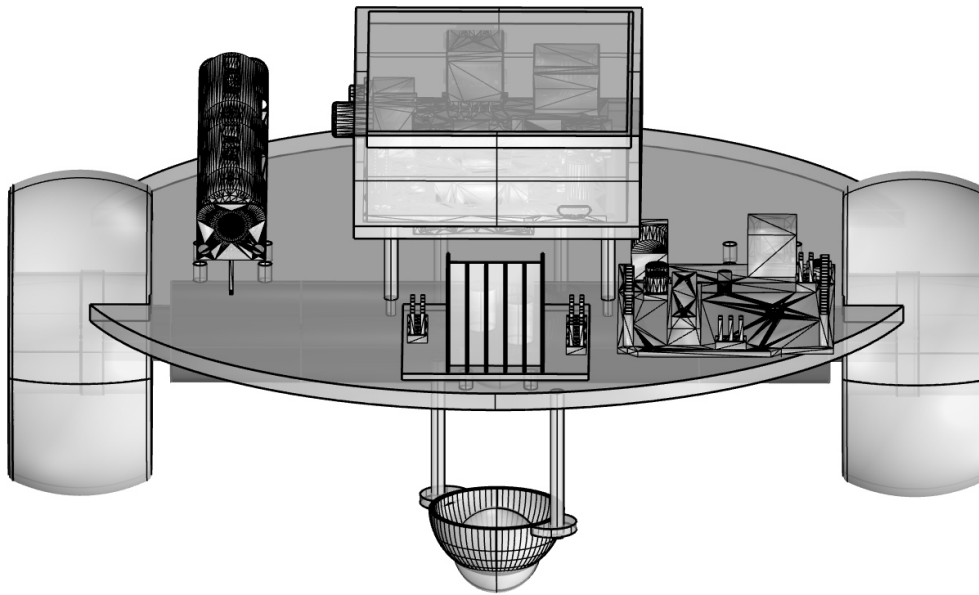


Figure 5: Imagen con vista detallada ángulo 3

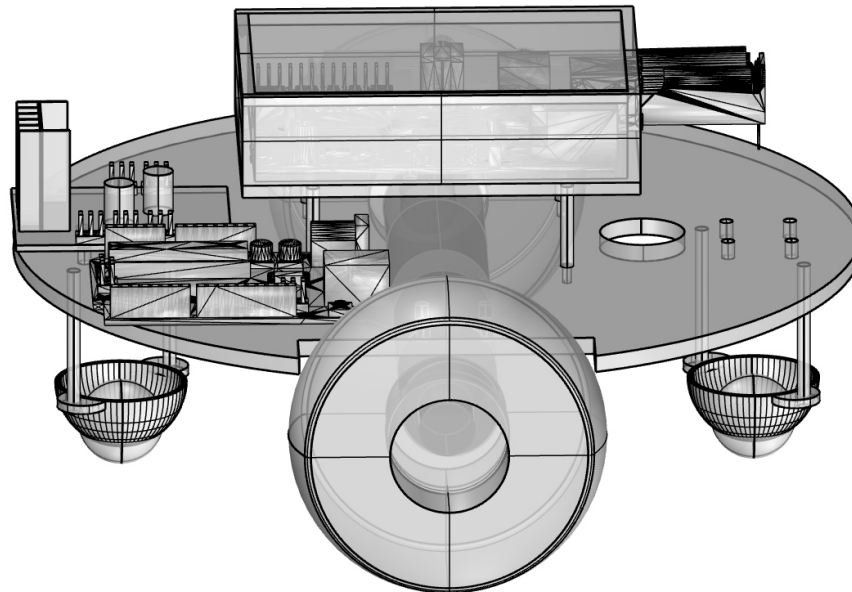


Figure 6: Imagen con vista detallada ángulo 4

## 4 Plano electrónico

En esta sección se presenta el plano electrónico utilizado en el robot. Acá se muestran todos los componentes necesarios que se conectan ya sea de forma alámbrica o inalámbrica. Se puede ver como están conectados los componentes principales como la Raspberry y el Arduino que son las 2 principales tarjetas programables que nos permiten controlar la locomoción del robot, estas conectadas a 2 motores los cuales controlan las 2 ruedas omnidireccionales, que están conectadas a un controlador el cual permite la sincronización entre

ellas. Y todo esto conectado a una entrada de voltaje de 11.1v.

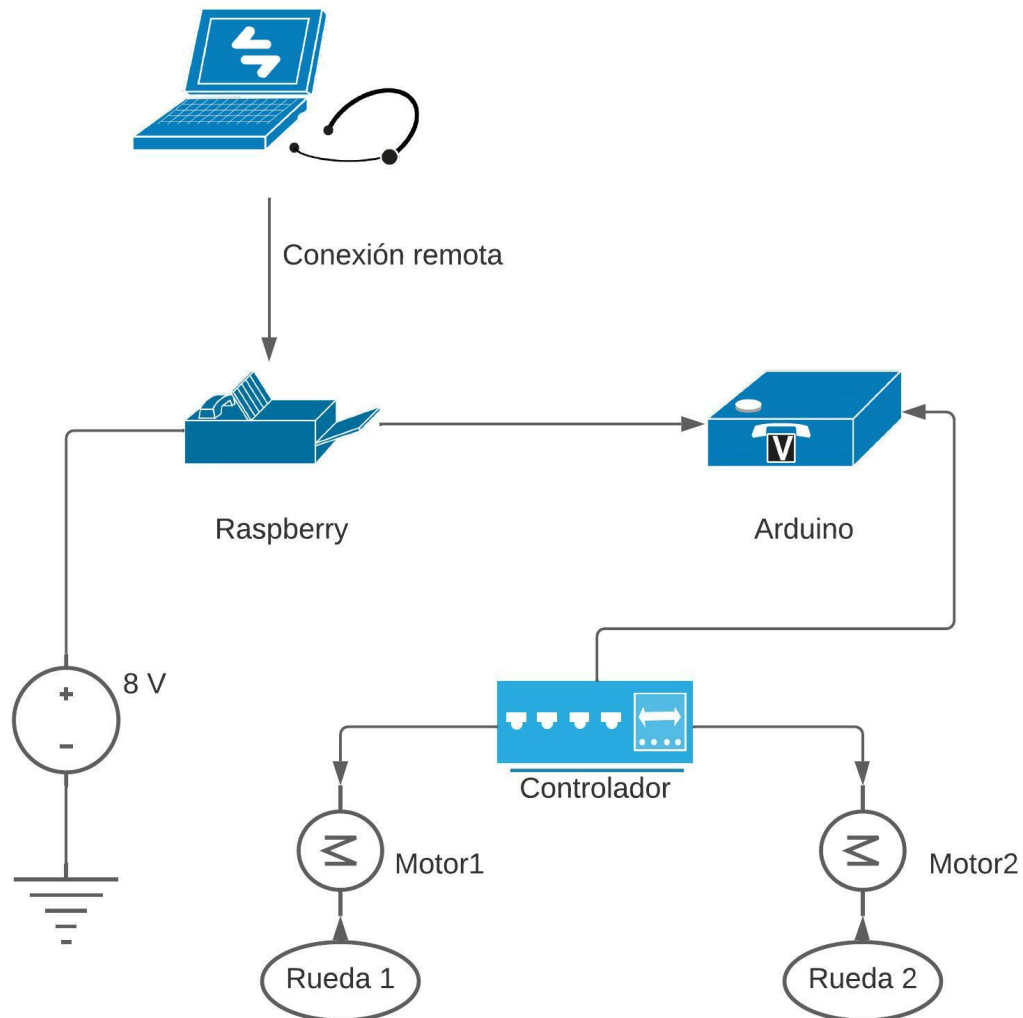


Figure 7: Plano electrónico

## 5 Integración parte electrónica y mecánica

### 5.1 Comunicación Arduino/Raspberry pi 4

En el desarrollo de esta práctica se utilizó una placa Arduino Mega, en este caso debido a que el tamaño del puerto de entrada de datos es superior al de un Arduino uno. Teniendo esto en cuenta se utilizó la librería de Arduino “rosserial arduino” la cual nos permite utilizar Arduino como un nodo de ros, por lo que este se suscribe a los tópicos y este pide los tópicos de velocidad angular y velocidad lineal. Con este tópico (de tipo twist) permite realizar el control de bajo nivel de los motores.

### 5.2 Control de ruedas por Arduino

Con los tópicos de velocidad lineal y angular se realiza el control de los motores; para esto se usó un módulo de puente H, este módulo permite entradas de hasta 30 voltios y 3 amperios; este puente H es alimentado

por baterías de 8 voltios y 1.5 amperios. Teniendo este módulo se sigue el siguiente algoritmo para poder mover los motores:

- Velocidad de la rueda derecha= $V_d$ .
- Velocidad de la rueda izquierda= $V_i$ .
- Tópico velocidad lineal= $V_L$ .
- Tópico velocidad angular= $V_A$ .
- Si la velocidad angular=0 y la velocidad lineal=0  $\rightarrow V_d = 0$  y  $V_i = 0$ .
- Si la velocidad angular=0 y la velocidad lineal= $V_L \rightarrow V_d = V_L$  y  $V_i = V_L$ .
- Si la velocidad angular=0 y la velocidad lineal= $-V_L \rightarrow V_d = -V_L$  y  $V_i = -V_L$ .
- Si la velocidad angular= $V_A$  y la velocidad lineal=0  $\rightarrow V_d = V_A$  y  $V_i = -V_A$ .
- Si la velocidad angular= $-V_A$  y la velocidad lineal=0  $\rightarrow V_d = -V_A$  y  $V_i = V_A$ .

## 6 Funcionamiento General del Robot

El robot funciona como un robot diferencial, el cual es controlado por un arduino el cual esta conectado a una Raspberry la que permite comunicarse con un computador por medio de ROS, y todo esto de forma inalámbrica. En el computador se programaron todos los nodos de ROS, para poder controlar los motores del robot, esto con el fin de poder mover el robot de forma remota desde el computador, esto por medio de nodos y tópicos creados para controlar los parámetros principales de velocidad lineal y angular del robot, y así con algunas teclas determinadas, poder mover el robot automáticamente. Por medio de estos parámetros establecidos, se permite utilizar los motores con un controlador que esta conectado a la Raspberry, el Arduino y a los motores.

## 7 Conclusiones

- En conclusión, logramos realizar el taller cumpliendo los requerimientos del robot de funcionamiento, movimiento, y programación, también mejoramos nuestras habilidades en el uso de ROS para la programación y control de la Raspberry el cual nos permitió controlar los parámetros del robot.
- Mejoramos nuestro aprendizaje sobre la creación de nodos, tópicos y servicios a través de ROS, un sistema que nos permite programar y realizar tareas de alta complejidad por medio del lenguaje de Python.
- Se nos dificultó un poco el trabajo a la hora de programar el robot, debido a algunas características necesarias para poder conectar la Raspberry a un computador, esto debido a que no conocíamos algunos parámetros necesarios para la conexión remota, pero finalmente logramos conectarlos y así poder realizar el taller con éxito.