

DESARROLLO

El desarrollo de este proyecto se basa en la creación de un manual que contenga los pasos necesarios para poder armar un robot, desde cómo soldar componentes electrónicos hasta como cargarle códigos al robot.

Contenido:

- Lista de materiales
- Como descargar repositorio
- Como realizar un pedido de PCB
- Como soldar componentes electrónicos
- Parámetros de impresión 3D
- Ensamble del robot
- Cargar código

RESULTADOS

4.1 Lista de materiales

En el siguiente listado se muestran algunas especificaciones, nombre del componente y donde es que debe colocarse. Las resistencias tienen cierta nomenclatura la cual el último número indica la cantidad de ceros (Ejemplo: 472=4700 R. Los componentes se pueden comprar en AliExpress.com.

Lista de materiales

Part Name	Device	Imagen	Package	Cantidad
Componentes soldados a la PCB				
R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8	Resistencia 472		SMD R0805	9
R9, R15	Resistencia 000		SMD R0805	2
R10	Resistencia 180		SMD R0805	1
R12	Resistencia 102		SMD R0805	1
R13	Resistencia 101		SMD R0806	1

R14	Resistencia 121		SMD R0807	1
C3, C4	Capacitor 10 uF		SMD C0603	2
C1, C2	Capacitor 100pF		SMD C0603	2
LED0, LED1	LED WS2812B		SMD 5050	2
IRLML2502	Mosfet IRLML2502		SOT23	1
Mux	Mux CD4051		SOIC-16	1
P0,P1,P2,P3,P4,	IR TCRT5000L		TCRT5000L	8
STDBY	LED SML 0805 Verde		SMD SML0805	1
STDBY	LED SML 0805 Rojo		SMD SML0805	1
TP4056	TP4056		SOP-8	1
SWITCH	Interruptor SS12F23		SS12F23	1

BATT0, BATT1	Conector JST-PH-2		JST-PH-2	2
12C UART	Conectores hembra 1x4		PH	1
E_LEFT, E_RIGHT, M_LEFT, M_RIGHT	Conector macho de 1x3 pines		PH	4
Módulos integrados				
ESP-12E	ESP-12 NodeMCU CP2102		Enchufe	1
MT3608	Módulo MT3608 Step-up		Cable	1
IMU	Modulo MPU6050/GY-521		Enchufe	1
TP4056	Módulo de carga TP4056		Cable	1
batería	3.7 v 1800 mAh LIPO baterry		103450	1
Encoder	Rotary Encoder 48 PPR		9MM	2




Chassis				
Chasis	Filamento		PLA	1
Rueda	Junta de goma		OD48CS5	2
Rodamiento	Bearing 623zz		3x10x4mm	2
Rueda giratoria	Balines de aceo		Diámetro de 4mm	2
Fijación de ruedas	Perno M3x20 mm con tuerca y arandela de presión		M3	2
Fijación del chasis	Tornillos autoroscantes M2.5 x 10mm		M2.5	16
Eje del engranaje del piñón	Remaches de aluminio estándar		Se requiere para el mandril del remache	2
Servomotores	SG90		SG90 360	2

Tabla 1 Lista de materiales.

4.2 Como descargar el repositorio de Github

Paso 1: Buscar el proyecto

Abrir el buscador y colocar el siguiente link

<https://github.com/Arttech3d/Hormiga> (Ilustración 22).

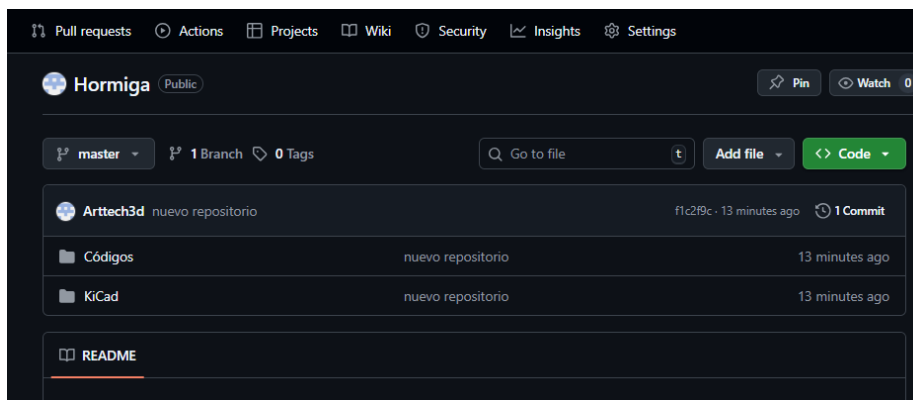


Ilustración 1 Proyecto en Github.

Paso 2: Descomprimir archivo .ZIP (Ilustración 23).

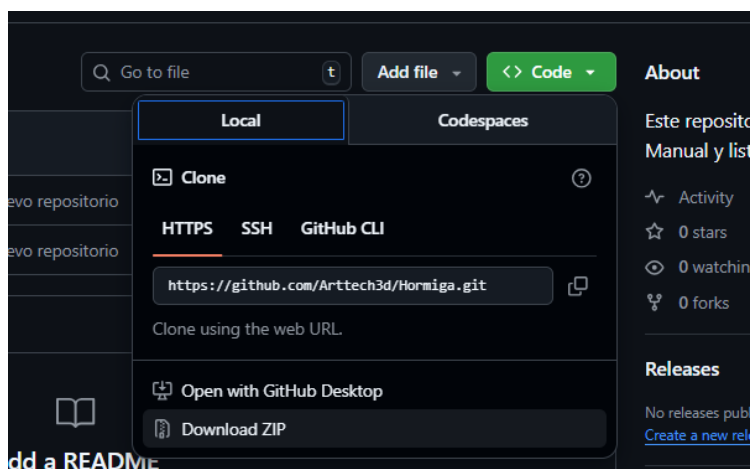


Ilustración 2 Descargar .zip

4.3 Como realizar un pedido de PCB

En este paso cargaremos los Gerbers en la página de JLCPCB.
parámetros a considerar:

- Cobre terminado ≥ 1 oz
- Tamaño mínimo del orificio: 0,3 mm
- Distancia mínima entre pistas/espaciado: 6/6 mil

Paso 1: Ir a la página de JLCPCB y pulsamos en “Instant Quote” (Ilustración24).

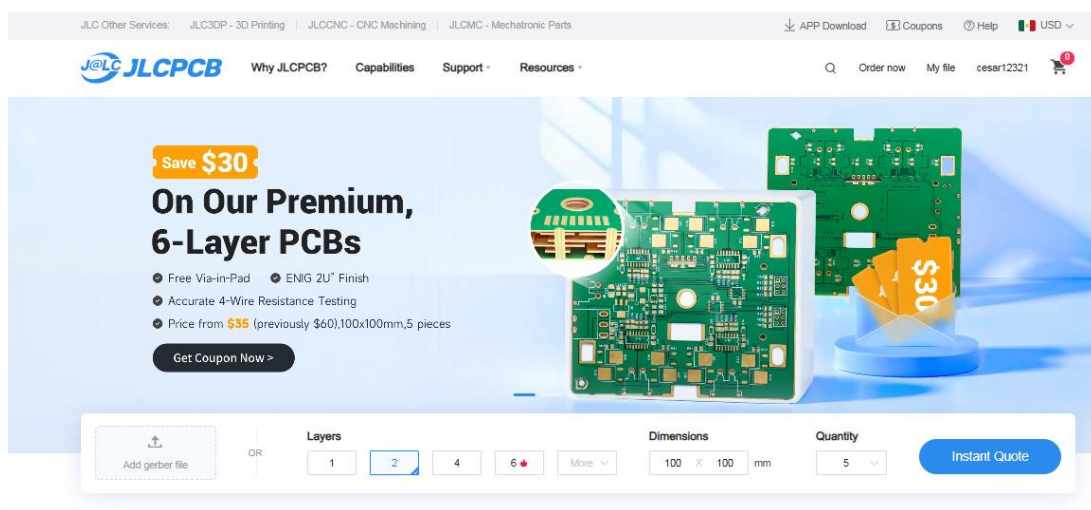


Ilustración 3 Página JLCPCB.

Paso 2: Pulsamos en añadir Gerber (Ilustración 25).

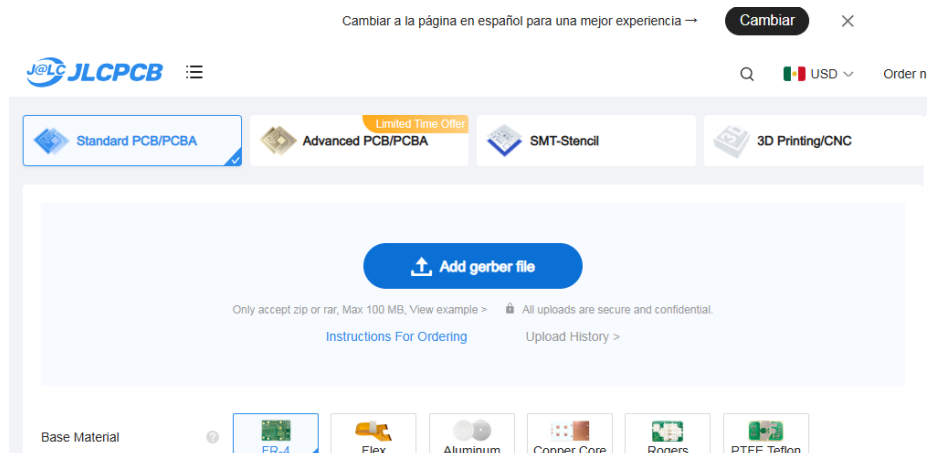


Ilustración 4 Pagina JLCPCB.

Paso 3: Seleccionamos el archive.zip que se encuentra en la siguiente dirección: KiCad > Ant ESP8266.zip > Gerber > GerberESP8266.zip (Ilustración 4).

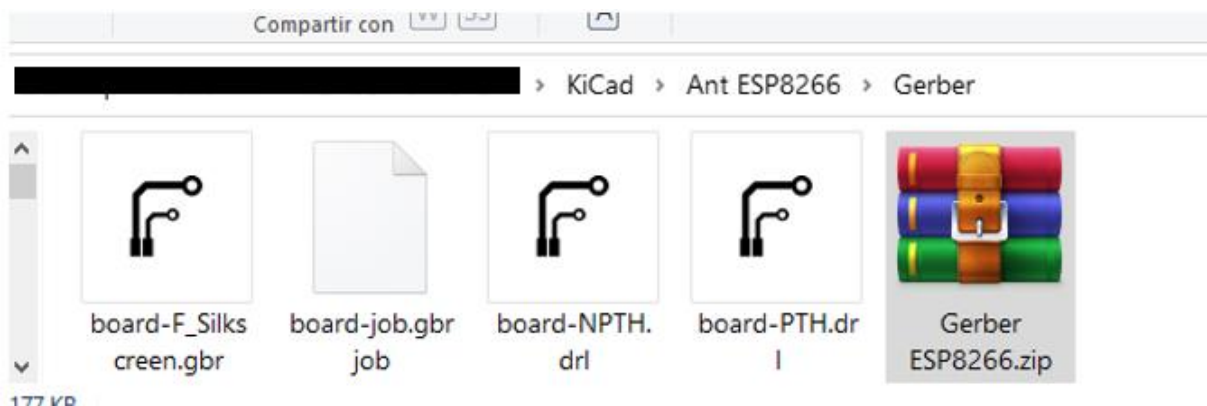


Ilustración 5 Archivo Gerber ESP8266.zip.

Paso 4: Se verá lo siguiente (Ilustración 27).

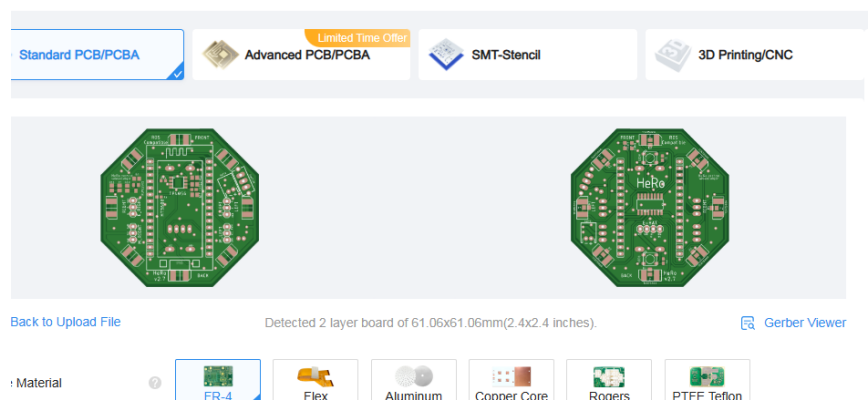


Ilustración 6 Proyecto abierto en JLCPCB.

Paso 5: Configurar los parámetros de la placa. Se dejarán todos los parámetros iguales a excepción del color el cual será blanco para una mayor reflectancia de la luz para los sensores ópticos y en cantidad dependerá de cuantas se quieran (Ilustración 28).

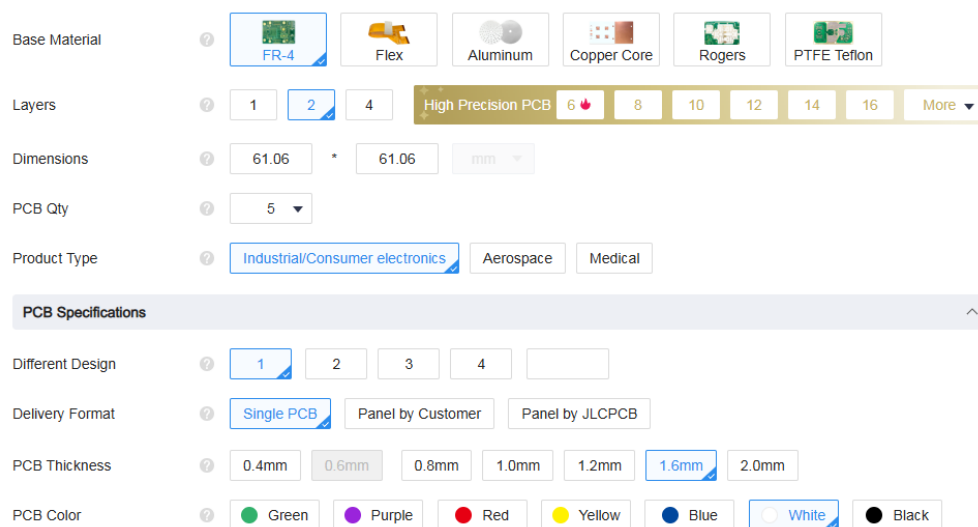


Ilustración 7 Parámetros 1.

Silkscreen ☐ Black

Material Type ☐ FR4 TG135 ☐ KB6164 - TG135 ☐ Nan Ya NP-140F ☐ S1141 TG140 ☐ S1000H TG155

Surface Finish ☐ HASL(with lead) ☐ LeadFree HASL ☐ ENIG

High-spec Options

Outer Copper Weight ☐ 1 oz ☐ 2 oz

Via Covering ☐ Tented ☐ Untented ☐ Plugged ☐ Epoxy Filled & Capped ☐ Copper paste Filled & Capped

Min via hole size/diameter ☐ 0.3mm/(0.4/0.45mm) ☐ 0.25mm/(0.35/0.4mm) ☐ 0.2mm/(0.3/0.35mm) ☐ 0.15mm/(0.25/0.3mm)

Board Outline Tolerance ☐ ±0.2mm(Regular) ☐ ±0.1mm(Precision)

Confirm Production file ☐ No ☐ Yes

Mark on PCB ☐ Order Number ☐ Order Number(Specify Position) ☐ 2D barcode (Serial Number) ☐ Remove Mark

Ilustración 8 Parámetros 2.

Electrical Test ☐ Flying Probe Fully Test

Gold Fingers ☐ No ☐ Yes

Castellated Holes ☐ No ☐ Yes

Edge Plating ☐ No ☐ Yes

Blind Slots ☐ No ☐ Yes

UL Marking ☐ No ☐ Yes (Any Position) ☐ Yes (Specify Position)

Ilustración 9l Parámetros 3.

Paso 6: Finalmente le damos en “SAVE TO CART” (Ilustración 31).

Standard PCB/PCBA ☒ Advanced PCB/PCBA ☐ SMT-Stencil ☐ 3D Printing/3DPC

Upload File Detected 2 layer board of 61.06x61.06mm(2.4x2.4 inches).

Material ☐ FR-4 ☐ Flex ☐ Aluminum ☐ Copper Core ☐ Rogers ☐ PTFE Teflon

Charge Details

Special Offer	\$2.00
Via Covering	\$0.00
Surface Finish	\$0.00

Build Time

PCB: ☒ 3 days \$0.00 ☐ 24 hours **PCBA Only** \$0.00

Calculated Price \$4.00- **\$2.00**
Additional charges may apply for special cases

Ilustración 10 Guardar parámetros.

4.4 Como soldar componentes

En esta sección se explicará como ubicar y como soldar correctamente los componentes electrónicos SMD. Cabe mencionar que el componente R11 no será soldados.

Paso 1: Ubicar componentes electrónicos en la PCB.

Para poder ubicar los componentes de la lista de materiales, se debe buscar el nombre de la parte y su posición correspondiente en la PCB, como se muestra en la Ilustración 32.

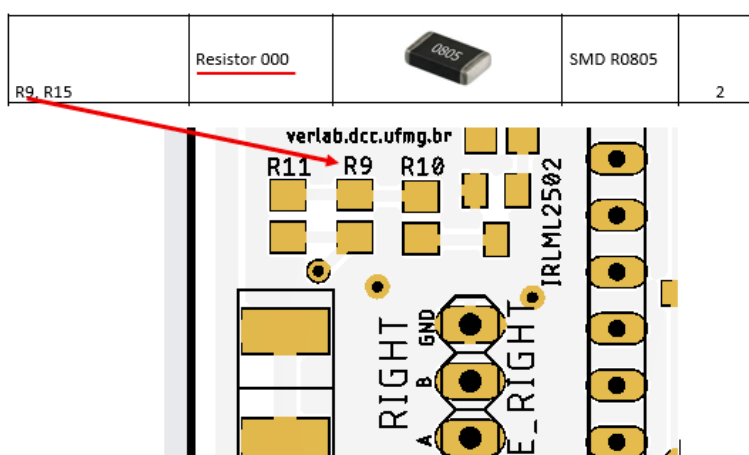


Ilustración 11 Como ubicar componentes.

Paso 2: Ajustar la temperatura del Cautín.

En este caso se utilizó una estación de soldadura Weller WES51, la cual permite variar su temperatura por medio de una perilla analógica en el rango de 35°F a 85 °F X 10, esto significa que, si el indicador está en 70°F, este se multiplica X10 y su valor real sería 700°F, equivalente a 370°C, una temperatura adecuada para soldar (Ilustración 33).

Conversión: $32^{\circ}\text{F} = 1^{\circ}\text{C}$



Ilustración 12 Perilla de ajuste de temperatura.

El caufín debe de contar un soporte para una mayor seguridad y una fibra de acero, cobre o en nuestro caso una esponja húmeda la cual nos servirá para limpiar la punta del caufín (Ilustración 34).



Ilustración 13 Cautín.

Paso 3: Acomodar la PCB

La PCB se debe colocar en una superficie plana, preferentemente en una tabla corte para evitar daños y facilitar en proceso (Ilustración 35).

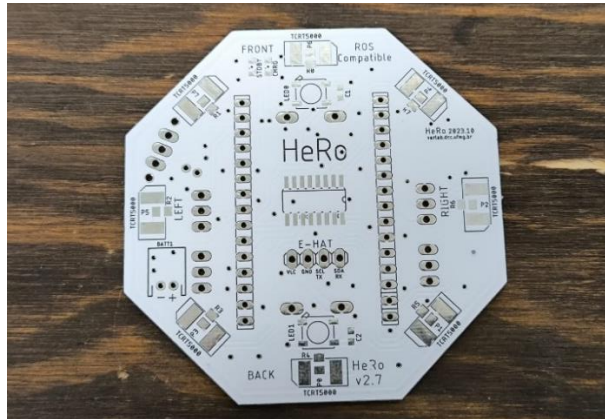


Ilustración 14 Placa PCB.

Paso 4: Aplicar pasta para soldar

Se aplicará una pequeña cantidad de pasta para soldar en la ubicación de la pieza, esto le ayudará a mantenerse fija y mejorará a adherencia del estaño (Ilustración 36).

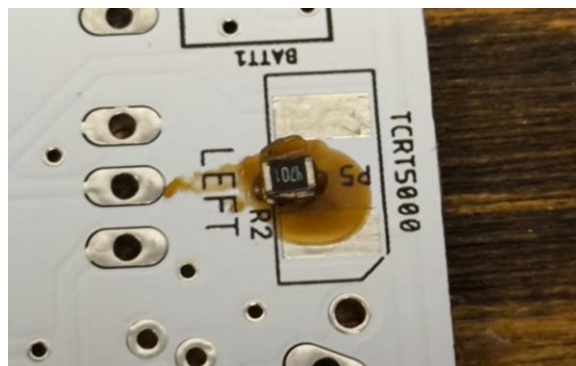


Ilustración 15 Aplicación de pasta.

Paso 5: Aplicar estaño

Se aplicará una pequeña cantidad de estaño en la punta del Cautín. Si el estaño no se adhiere correctamente introduzca la punta del Cautín en la pasta para soldar para que tenga mejor adherencia (Ilustración 37).



Ilustración 16 Estaño en la punta del caufín.

Paso 6: Sostener componente

Con unas pinzas, sostener el componente y rápidamente soldar con el caufín, no se debe dejar mucho tiempo ya que el componente se podría quemar (Ilustración 38).

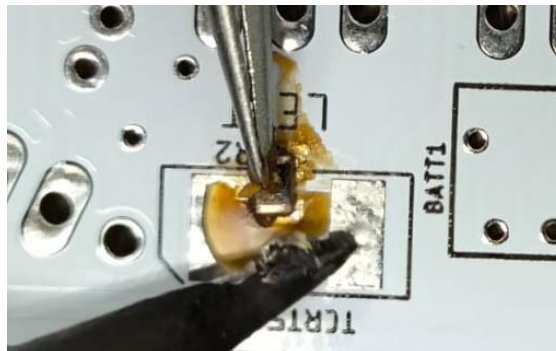


Ilustración 17 Sostener componente.

Debe verse de la siguiente manera (Ilustración 39).

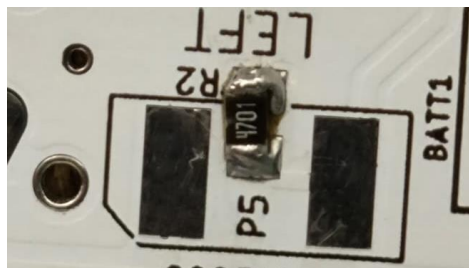


Ilustración 18 Componente soldado

Se debe realizar esta acción con todos los componentes SMD y pines, el elevador de voltaje MT3608 se soldará al final ya que primero se debe ajustar, a continuación, en la Ilustración 40 se muestran los componentes ya soldados.

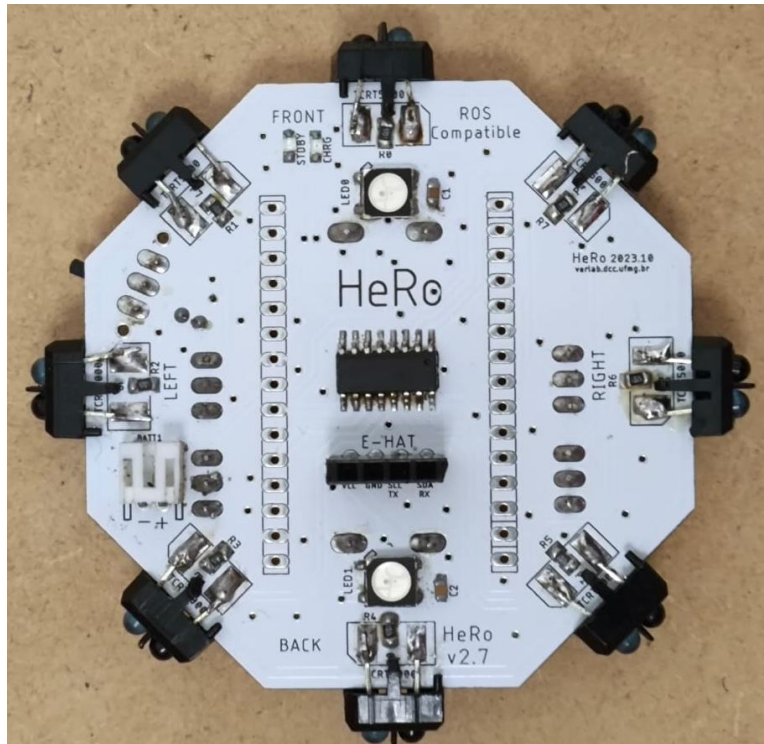


Ilustración 19 Componentes soldados.

4.5 Regular voltaje del módulo LM2596

Materiales:

- Fuente de 3.7v
- Multímetro
- 4 caimanes
- Destornillador plano (Chico)

Paso 1: Conexión del módulo LM2596

La fuente estará conectará a VIN+ y VIN- y el multímetro a VOUT+ y VOUT-.

El acomodo se representa en la Ilustracion41.

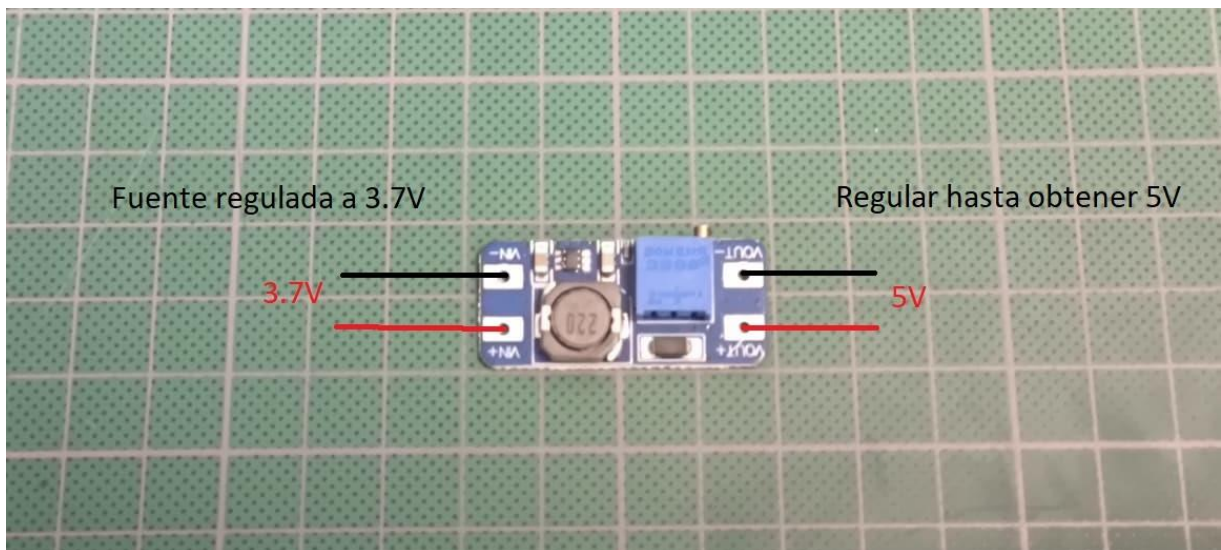


Ilustración 20Acomodo de componentes

Paso 7.1: Ajustar el elevador de voltaje

Con ayuda del destornillador plano girar en sentido horario como se muestra en la Ilustración 42, hasta que el multímetro marque 5V.

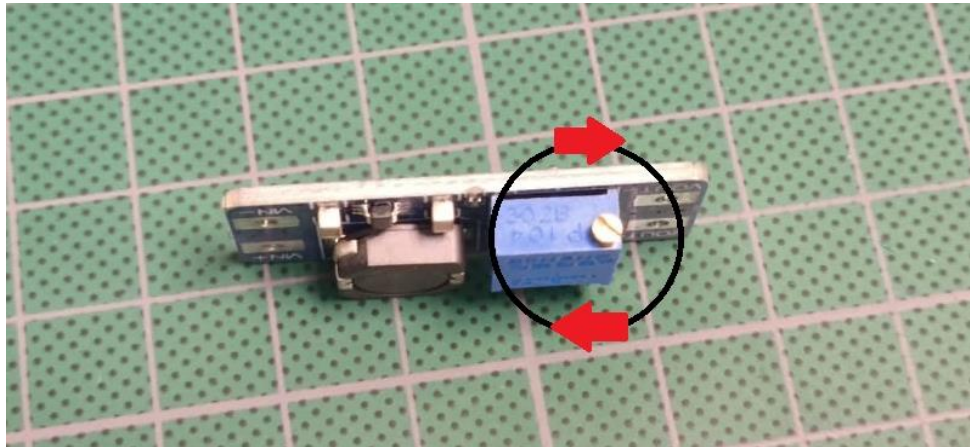
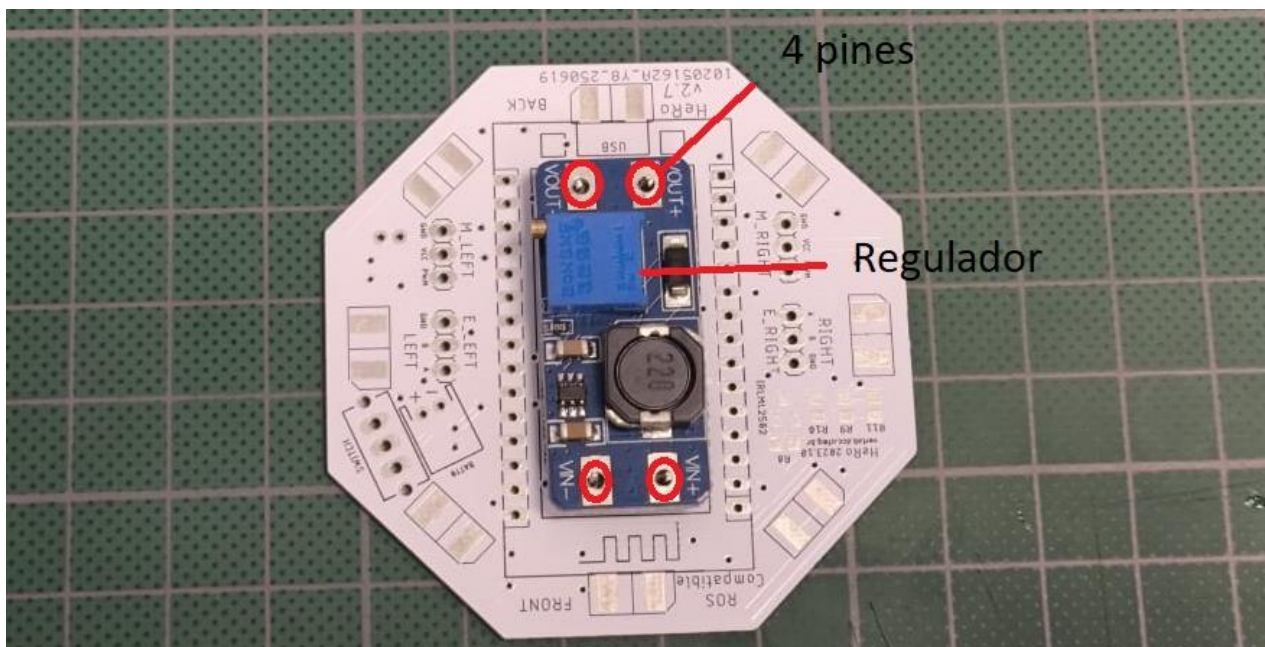


Ilustración 21 Regular voltaje

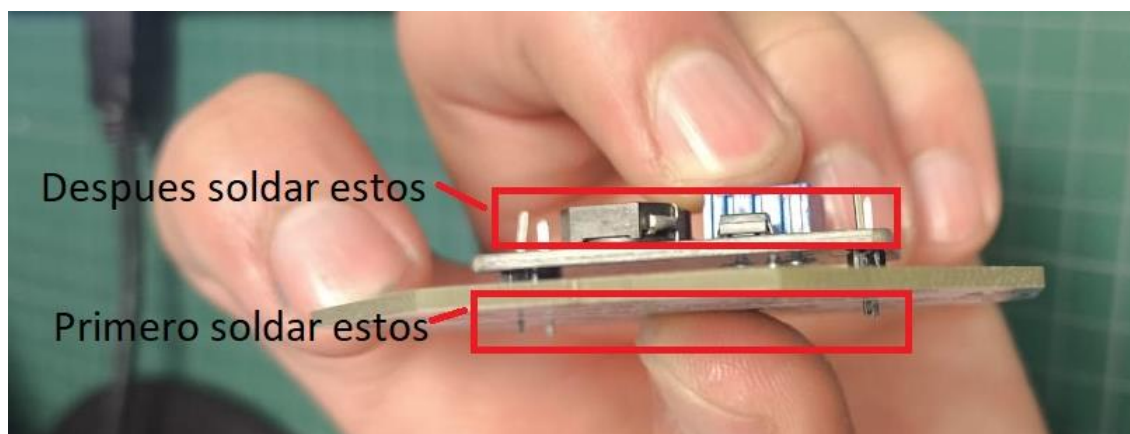
Paso 7.2: Soldarle 4 pines.

De acuerdo con el diagrama de acomodo en la PCB colocar los pines y el módulo sin soldar, esto para asegurar que encajen correctamente y al momento de soldar queden bien (Ilustración 43).



Paso 7.3: Soldar módulo

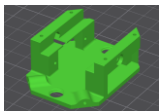
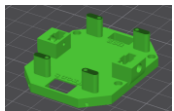
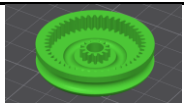
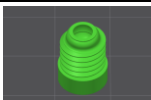

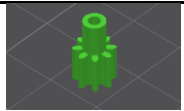
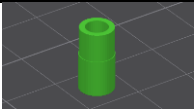
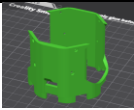
Sin desacomodar ningún componente colocar pasta para soldar y soldar los pines (Ilustración 44).



4.6 Parámetros de impresión 3D

El robot cuenta con 14 piezas las cuales se imprimirán utilizando filamento PLA, un material resistente y de bajo costo. Se recomienda que las piezas se impriman por separado para que no haya errores, es posible que se requiera de alguna lija fina para lijar algunos agujeros o superficies debido a que las impresoras 3D pueden presentar variaciones en la precisión de impresión.

Parámetros de impresión

Archivo	Perfil de capa	Relleno	Soporte	Cantidad	Imagen	Notas
chassis_a.stl	0.3	20%	Sí	1		Sección A del chasis principal
chassis_b.stl	0.3	20%	No	1		Sección B del chasis principal
wheel.stl	0.3	20%	Sí	2		Rueda principal
Acastor_wheel.stl	0.2	100%	No	2		Rueda loca (maciza)
Engrane_Motor.stl	0.2	100%	No	2		Engrane del motor
encoder_gear.stl	0.2	100%	No	2		Engrane del codificador
Soporte de llanta.stl	0.2	100%	No	2		Soporte de llanta
cover.stl	0.3	20%	Sí	1		Cubierta superior


ehat.stl	0.3	20%	No	1		Tapa estructural
-----------------	-----	-----	----	---	---	---------------------

Ilustración 24 parámetros de impresión 3D

4.7 Ensamble

Paso 1: Imprimir piezas y preparar herramientas

Herramientas:

- Destornillador plano
- Destornillador de cruz
- Cinta
- Pinzas
- KolaLoka
- Llave Allen de 3mm

En la Ilustración 46 se muestran las piezas y herramientas necesarias (Ilustración 46).

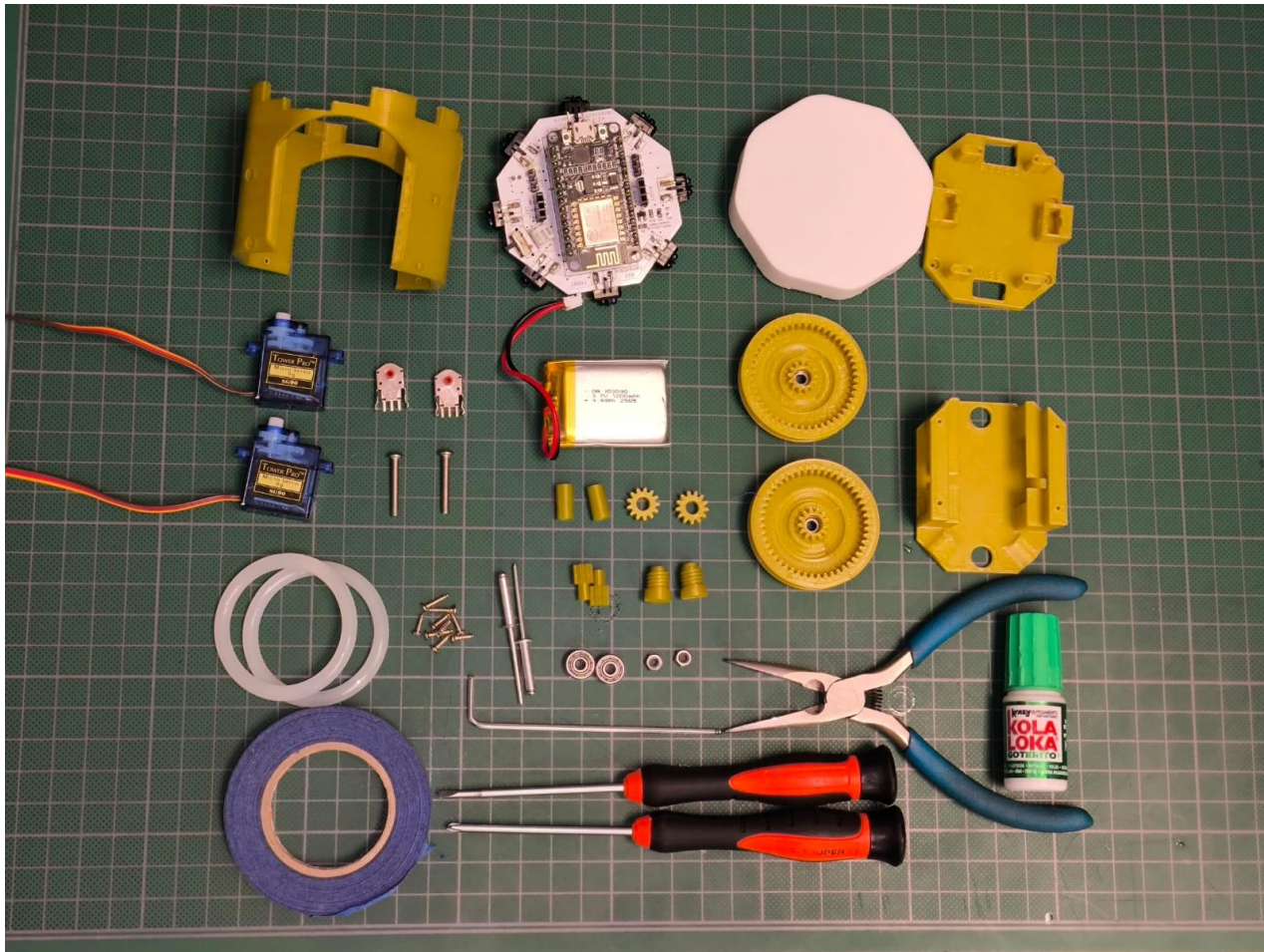


Ilustración 25 Piezas y herramientas.

Paso 2: Colocar engranes

Realizar presión al colocar los engranes en los servomotores (Ilustración 47).

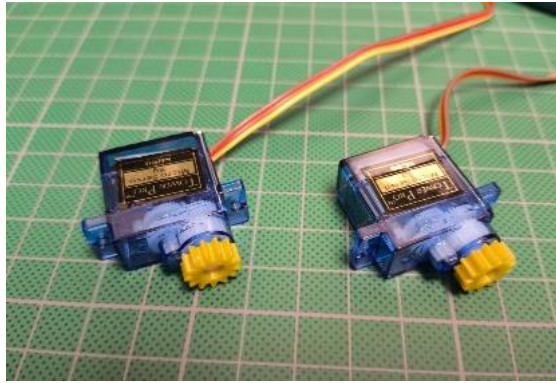


Ilustración 26 Servomotores.

Paso 3: Colocar los servomotores

Se colocarán los servomotores de la siguiente manera en el chasis a y se atornillarán (Ilustración 48).



Ilustración 27 Engranes en servomotores.

Paso 4: Pegar soportes de llanta

Pegar con kolaloka el soporte de sostendrá la llanta tratando que queden lo más recto posible (Ilustración 49).

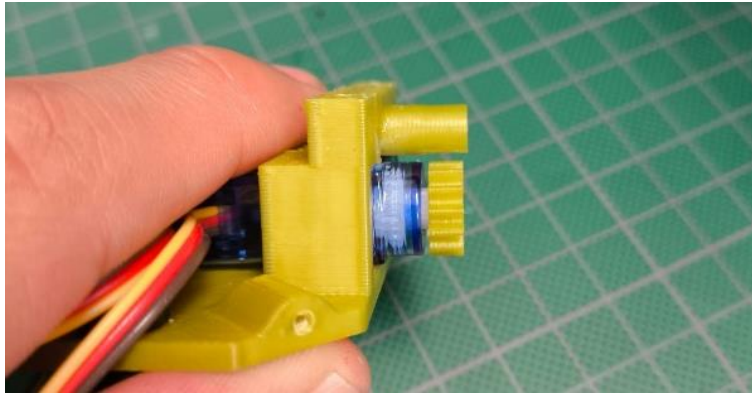


Ilustración 28 Colocación de soporte de llanta.

Paso 5: Rueda loca

Colocar un balón de metal en la cavidad del tornillo. Posteriormente con ayuda de unas pinzas presionar los costados para que se fije el balón (Ilustración 50).



Ilustración 29 Colocación de balón.

Paso 6: Colocar tuercas

Se colocarán las tuercas en los agujeros internos del chasis a y los fijaremos con KolaLoka (Ilustración 51).



Ilustración 30 Colocación de tuerca.

Paso 7: Colocar batería

La batería se colocará encima de los servos y el cable de alimentación debe de quedar orientado con los cables de los servos (Ilustración 52).

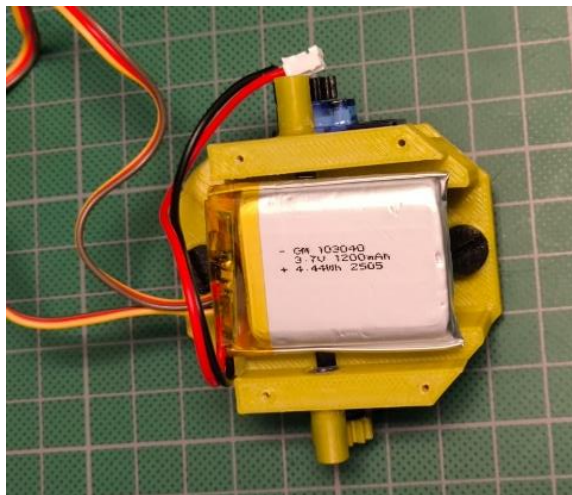


Ilustración 31 Colocación de batería.

Paso 8: Atornillar chasis b

Se atornillará el chasis B con 4 Tornillos M2,5 x 10 mm y se deberán sacar los cables de la batería y de los servos por el orificio (Ilustración 53).

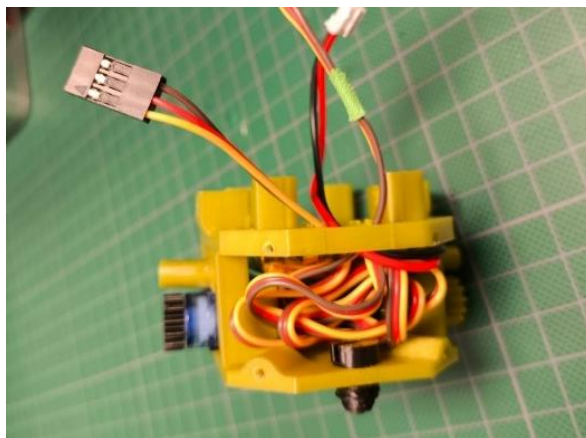


Ilustración 32 Atornillas chasis.

Paso 9: Engrane de encoders

Se cortarán las puntas de los remaches con las pinzas y se insertarán en el engrane del encoder y se fijara con kolaLoka (Ilustración 54).



Ilustración 33 Encoder completo.

Se colocará algo de KolaLoka a lo largo del remache y posteriormente se lijará un poco. Esto se hace para que el remache tenga un buen contacto con el encoder (Ilustración 55).

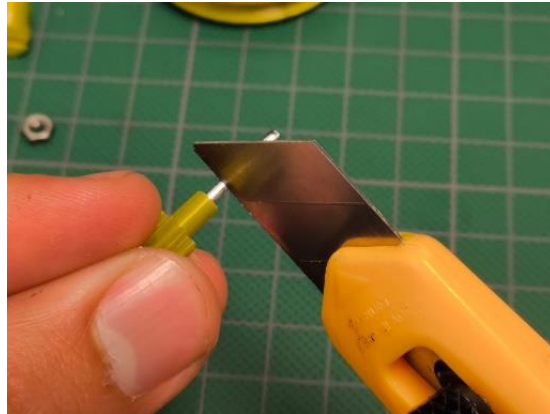


Ilustración 34 Raspar excedente de KolaLoka.

Paso 10: Colocar encoders

Colocar el encoder en el hueco del Chasis B, los pines del encoder deben apuntar hacia adentro como se muestra en la imagen (Ilustración 56).

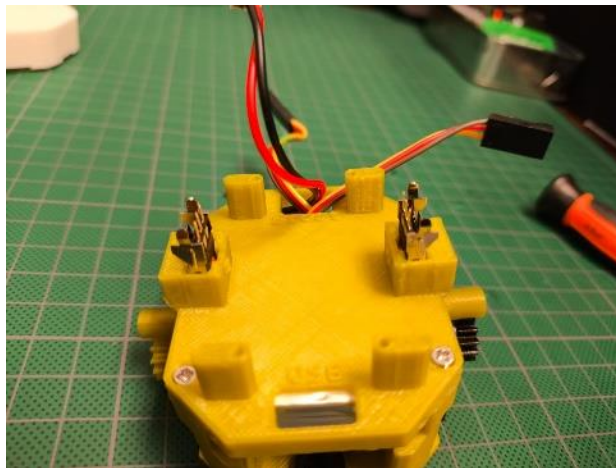


Ilustración 35 Colocación de encoders.

Paso 11: Insertar el engrane al encoder

Insertar el engrane en el orificio del encoder y asegurar que gire (Ilustración 57).

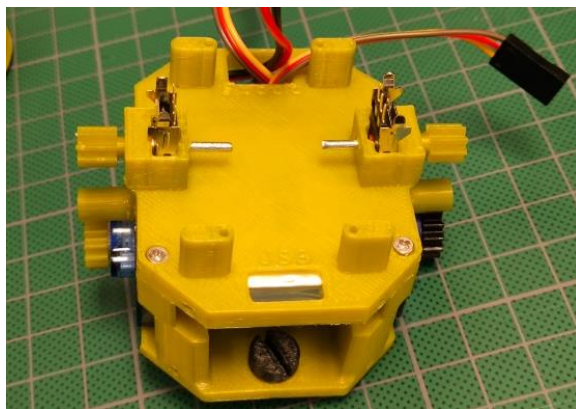


Ilustración 36 Insertar remaches en encoders.

Paso 12: Cover

El Cover se colocará de tal manera que el puerto USB coincida con la indicación del puerto USB del chasis B (Ilustración 58).

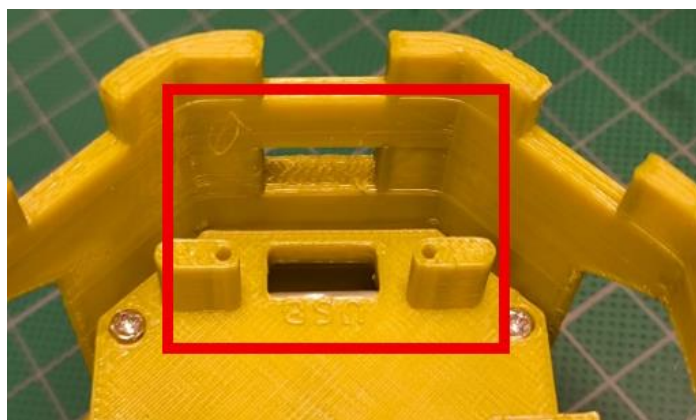


Ilustración 37 Orientación de Cover.

Atornillar el chasis, se utilizarán 8 Tornillo M2,5 x 10 mm (Ilustración 59).

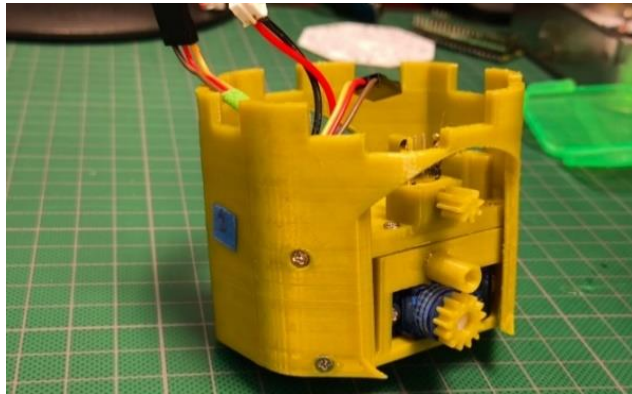


Ilustración 38 Atornillar chasis.

Paso 13: Colocar PCB

Verificar la orientación de la PCB donde coincida el puerto micro USB con el Cover y con la indicación del chasis B (Ilustración 60).

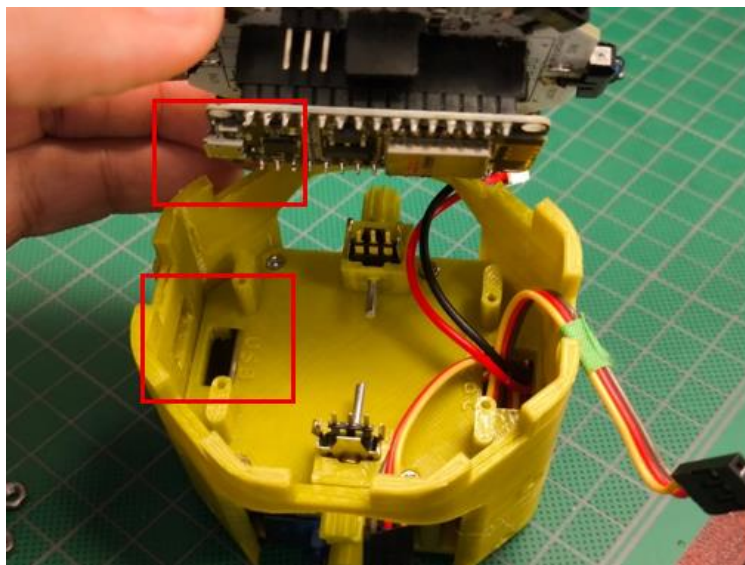


Ilustración 39 Colocación de PCB.

Paso 14: Conectar batería a PCB

Conectar la batería al puerto de carga de la PCB (Ilustración 61).



Ilustración 40 Colocación de la batería a la PCB.

Paso 15: Conectar los servomotores a la PCB

Conectar los servomotores a la PCB tomando en cuenta cual es el derecho e izquierdo y orientación y las indicaciones de la placa (Ilustración 62).

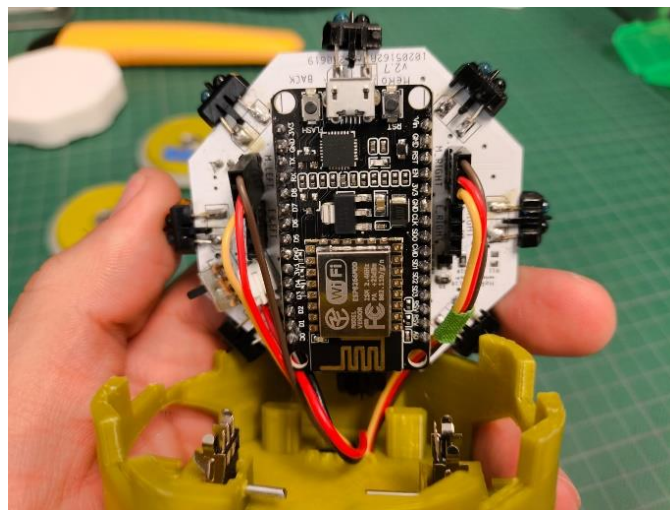


Ilustración 41 Conexión de servos a la PCB.

Paso 16: Ensamblar PCB

Presionar lentamente la PCB para que llegue al fondo y checando que los enconder encajen (Ilustración 63).

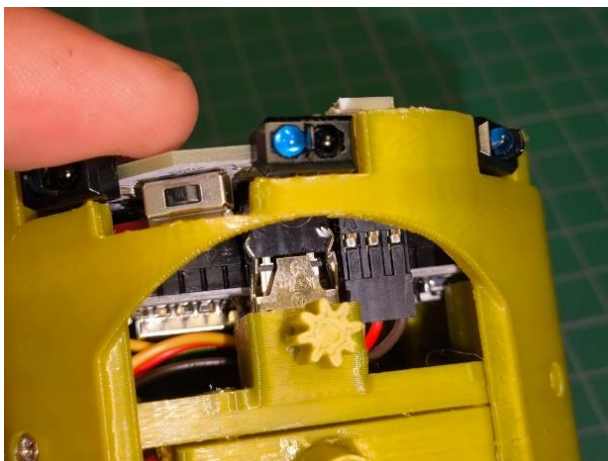


Ilustración 42 Ensamble de PCB.

Paso 17: Rueda motriz

Se colocarán las gomas a las llantas (Ilustración 64).



Ilustración 43 Colocación de goma en rin.

Paso 18: Colocar rodamientos.

Colocar los rodamientos en los agujeros de las llantas, si estas no encajan lijar un poco los orificios, después utilizar un martillo para fijar los rodamientos (Ilustración 65).



Ilustración 44 Colocación de rodamientos.

Paso 19: Atornillar llantas

Colocar el tornillo M3 en el orificio de la llanta y atornillarla (Ilustración 66).

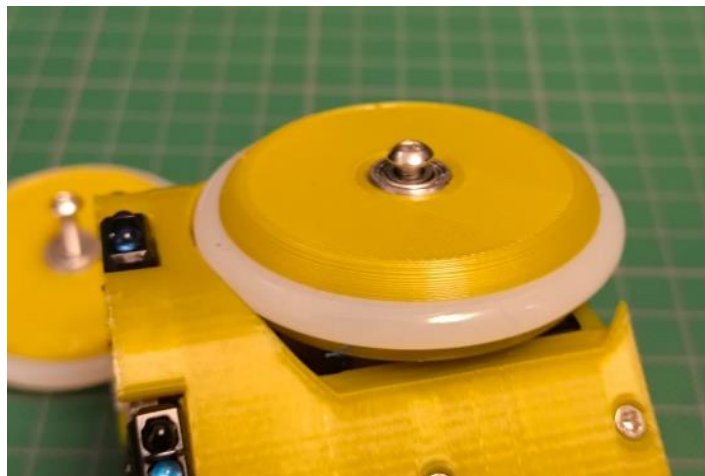


Ilustración 45 Colocación de llantas en el chasis.

Paso 20: Atornillar el módulo MU a la cabeza

Se utilizarán dos Tornillos M2.5 x 10mm y se orientara como en la imagen siguiente (Ilustración 67).



Ilustración 46 Colocación de MPU en la cabeza de robot.

Paso 21: Ensamblar cabeza al cuerpo.

Una de las patas de la cabeza es diferente a las demás, esa es la que esta orientada al switch (Ilustración 68).

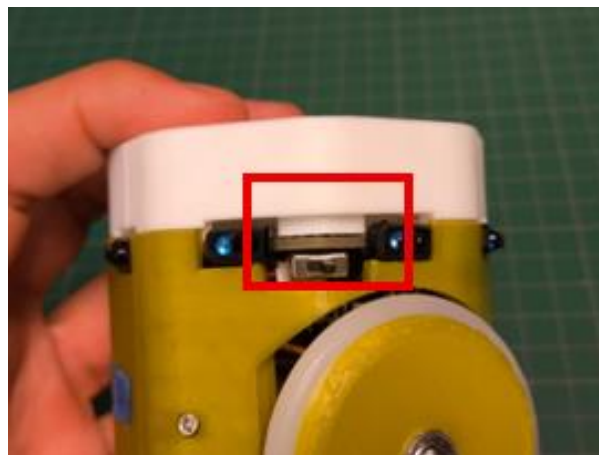


Ilustración 47 Ensamble de cabeza con el chasis.

Después de haber realizado todos los pasos anteriores el robot deberá verse de la siguiente manera (Ilustración 46).

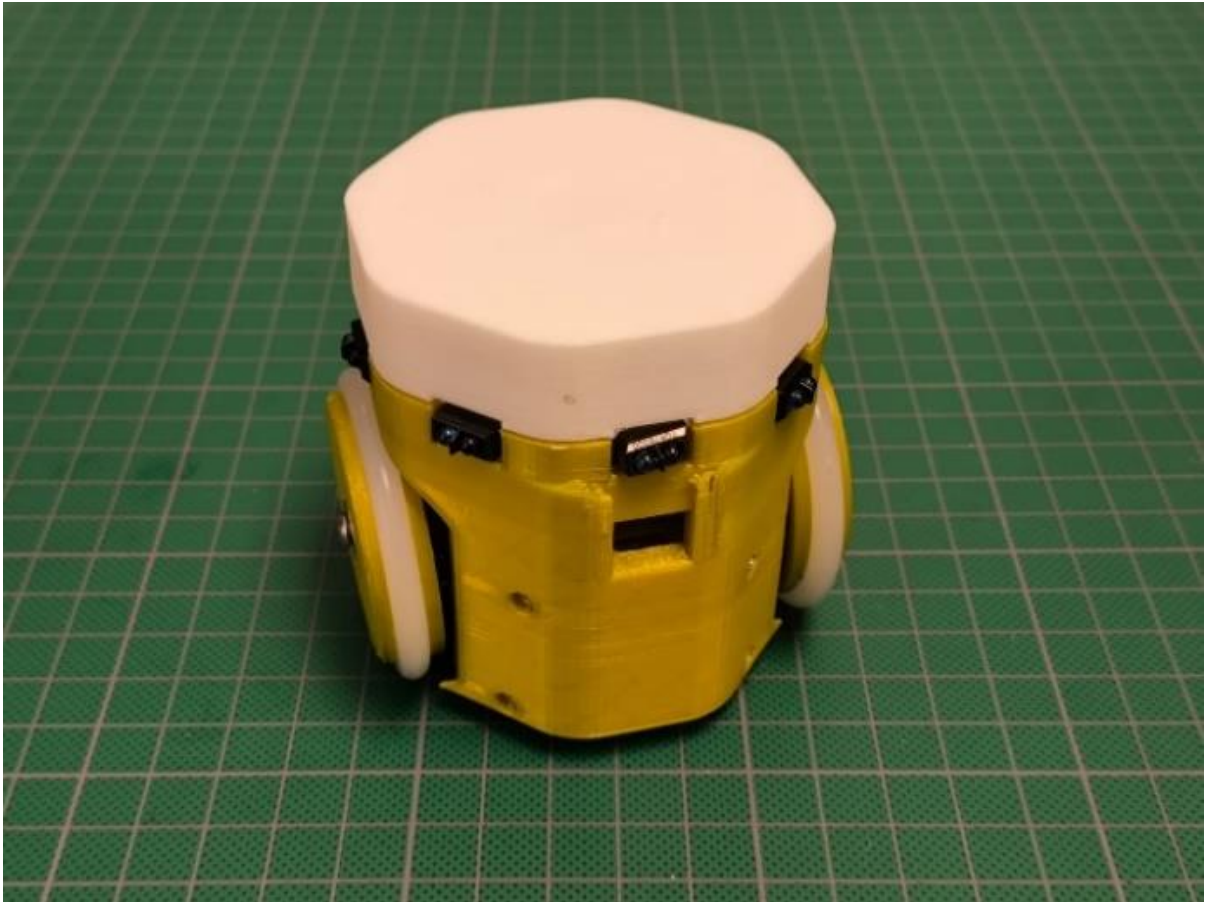
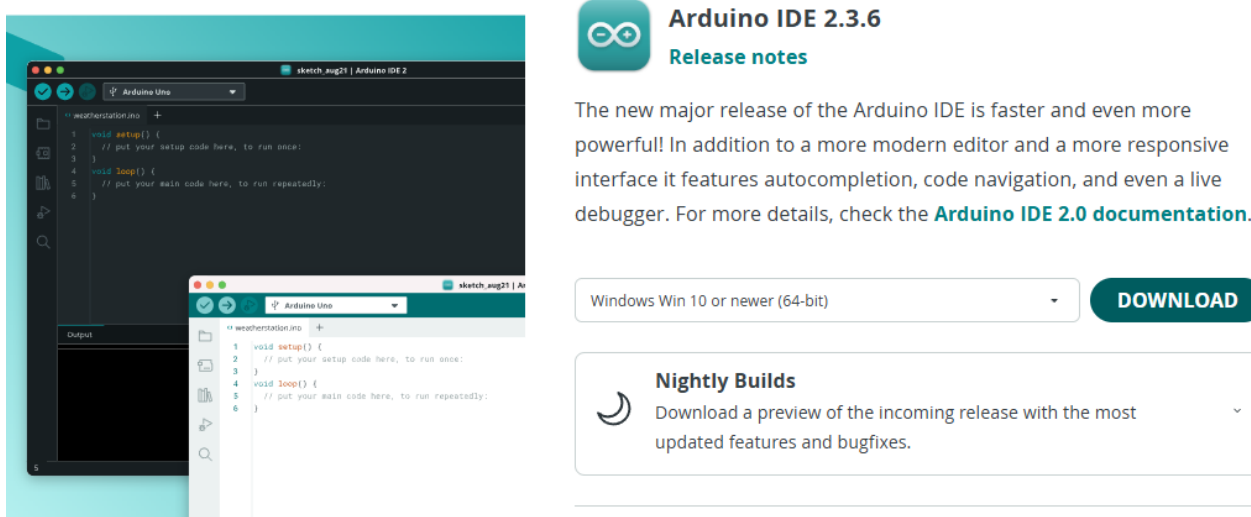


Ilustración 48 Robot completamente ensamblado.

4.8 Cargar código

Paso 1: Instale la última versión de Arduino desde el [sitio web de Arduino](#) (Ilustración 70).



Arduino IDE 2.3.6
[Release notes](#)

The new major release of the Arduino IDE is faster and even more powerful! In addition to a more modern editor and a more responsive interface it features autocompletion, code navigation, and even a live debugger. For more details, check the [Arduino IDE 2.0 documentation](#).

Windows Win 10 or newer (64-bit) **DOWNLOAD**

Nightly Builds
Download a preview of the incoming release with the most updated features and bugfixes.

The Arduino IDE 2.0 is open source and its source code is hosted on [GitHub](#).

Ilustración 49 Pagina de Arduino.

Paso2: Abrir código, Códigos > ESP8266 > Autonomo > Autonomo.ino

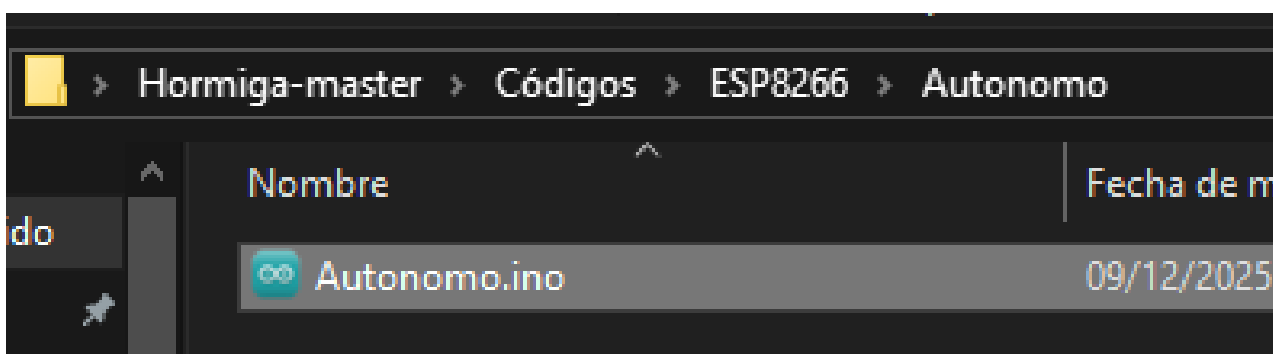


Ilustración 50 Código.

Paso 2: Actualizar el administrador de placas

Esto se hace para que se pueda instalar la librería ESP8266 (Ilustración 72):

- Abrir Arduino e ir a (Archivo > Preferencias).
- Agregar http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json.
- Reiniciar el IDE

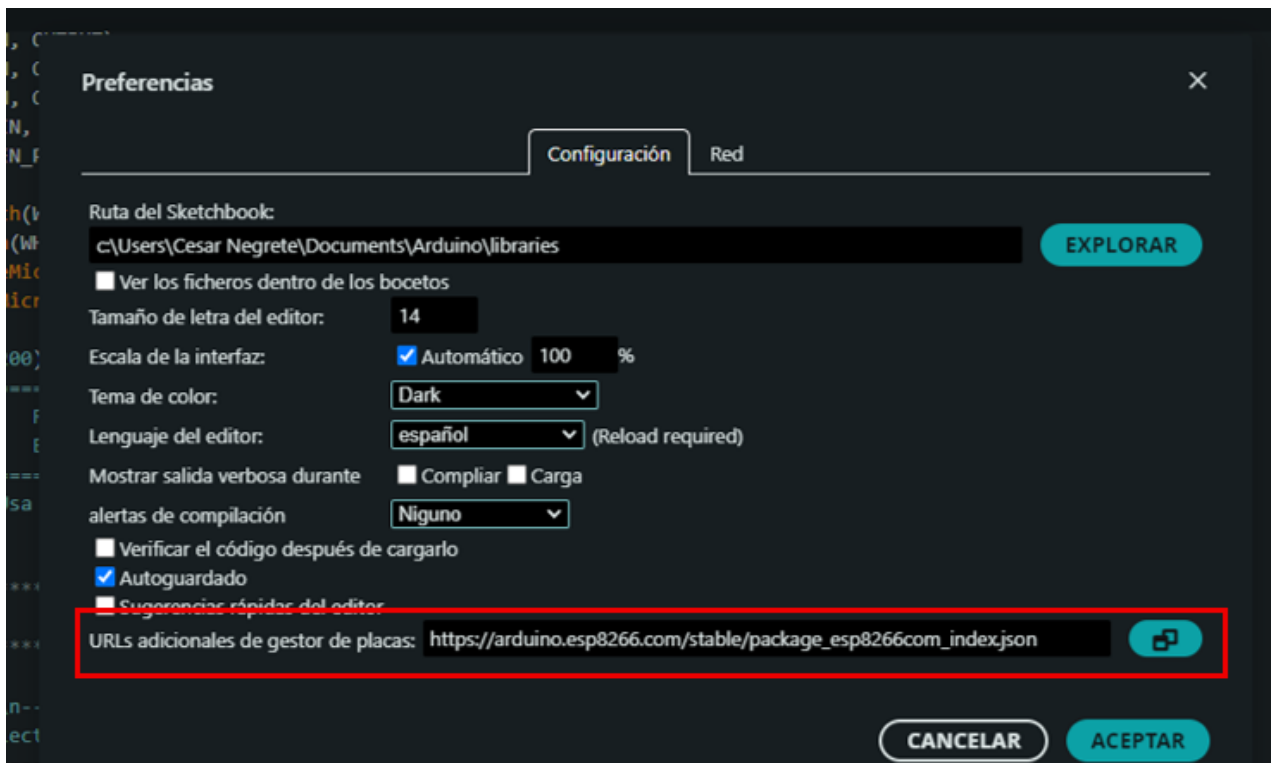


Ilustración 51 Administrador de placas.

Paso 3: Instalar librería ESP8266

Después de realizar el reinicio del IDE, dirigirse a Herramientas > Placas > Gestor de placas (Ilustración 73).

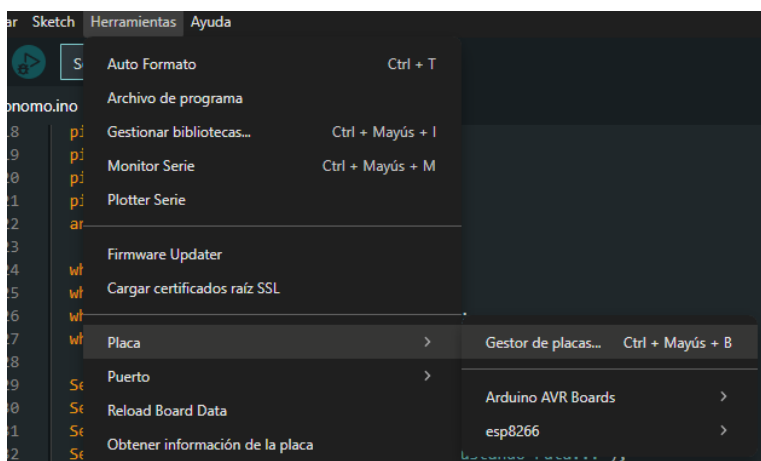


Ilustración 52 Gestor de placas.

Paso 4: Instalar Librería Esp8266

En el buscador poner “esp8266” e instalar la versión más moderna. El proceso de descarga puede tardar algunos minutos (Ilustración 74).

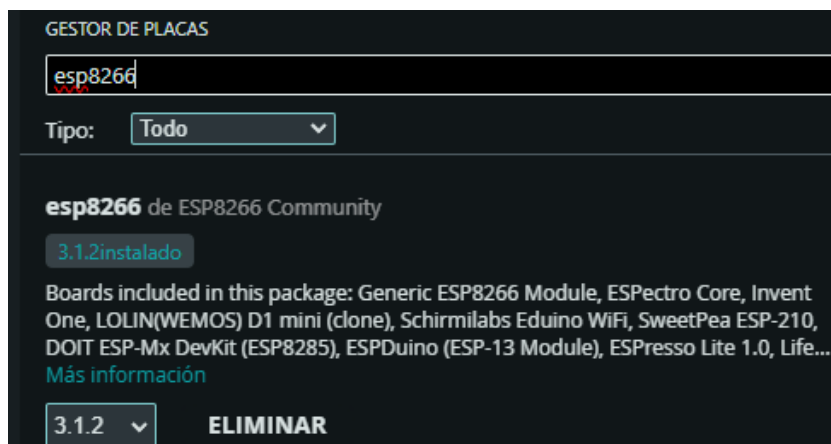


Ilustración 53 Instalación de librería ESP8266.

Paso 5: Seleccionar placa

Dirigirse a Herramientas > Placas > esp8266 > Generic ESP8266 Module (Ilustración 75).

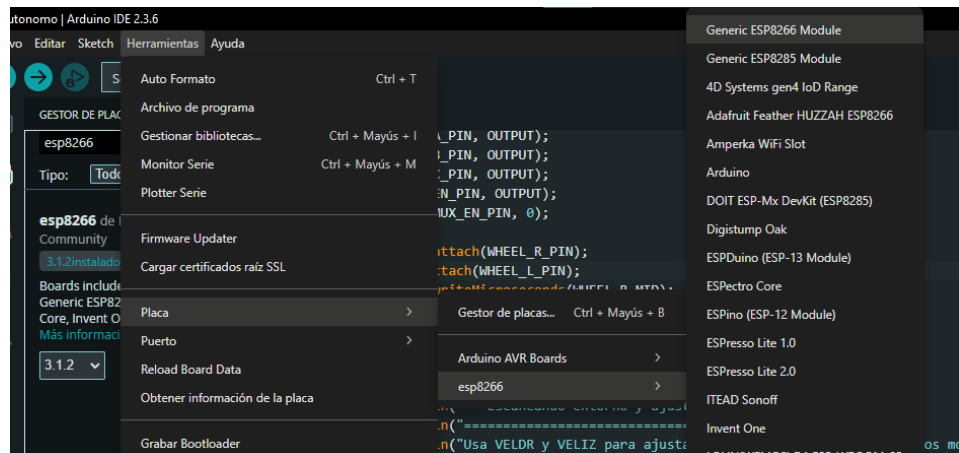


Ilustración 54 Selección de placa esp8266.

Paso 3: Conectar el ESP8266 a la PC y dirigirnos a Herramientas > Puerto > Veremos los puestos disponibles, seleccionar el del ESP8266 (Ilustración 76).

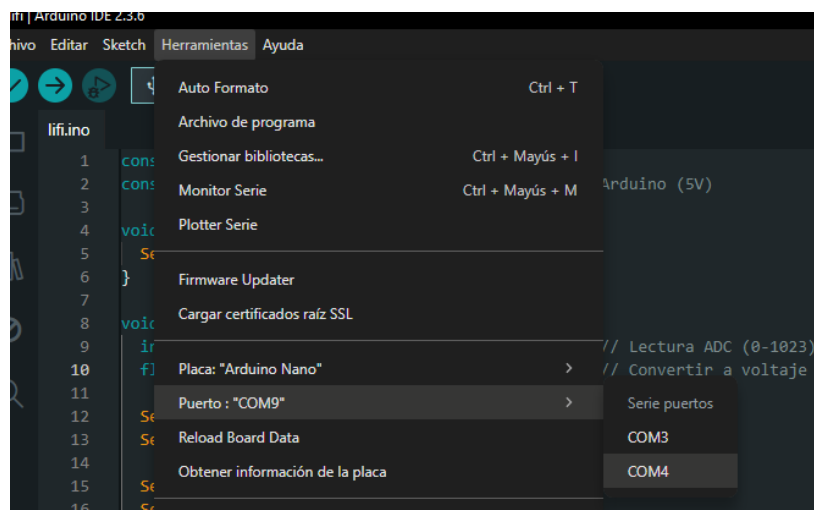


Ilustración 55 Selección de puerto COM.

Paso6: Cargar código

Pulsar el botón "FLASH" mientras pulsamos en el botón de cargar en Arduino, si no se hace esto el código no se cargará (Ilustración 77).

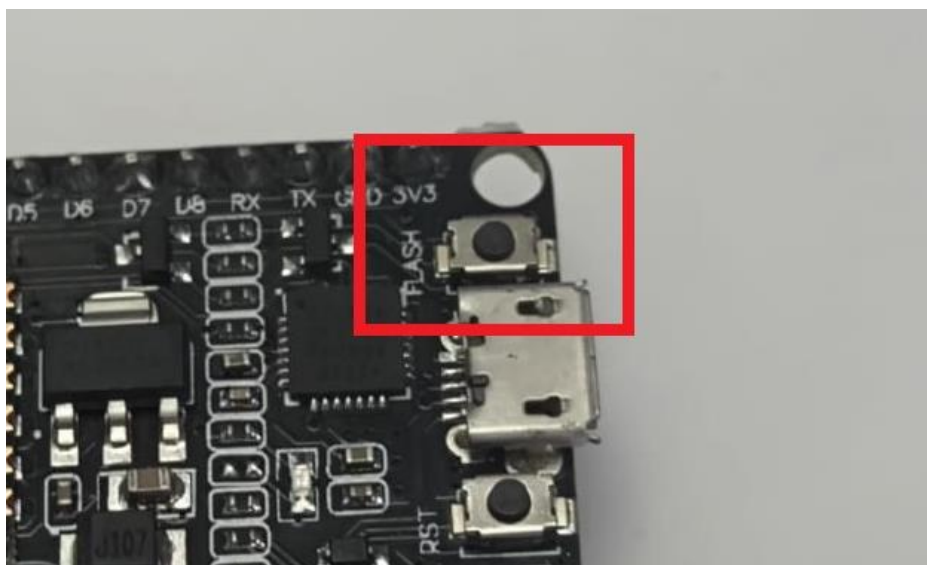


Ilustración 56 Botón FLASH del ESP8266.

Mantener pulsado el siguiente botón (Ilustración 78) mientras pulsamos el botón de "FLASH" del SP8266.

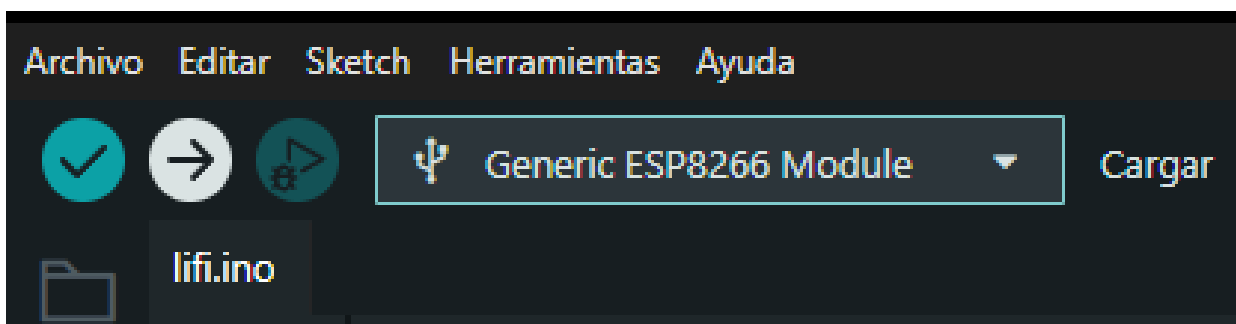


Ilustración 57 Botón de para cargar código.

Hasta este punto el robot ya se encuentra con el código cargado listo para colocarlo en la pista.

Lo que se observa en estos momentos es que el robot va avanzando y si encuentra un obstáculo este por medio de los sensores infrarrojos manda señales al ESP9266 para que este mande una señal a los servomotores para que cambien de giro y el robot pueda esquivar los obstáculos.

En la ilustración 79 a forma de ejemplo se muestran líneas rojas las cuales representan las lecturas de los sensores infrarrojos.



Ilustración 58 Robot en pista.