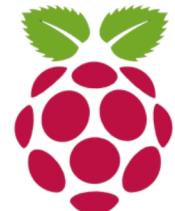
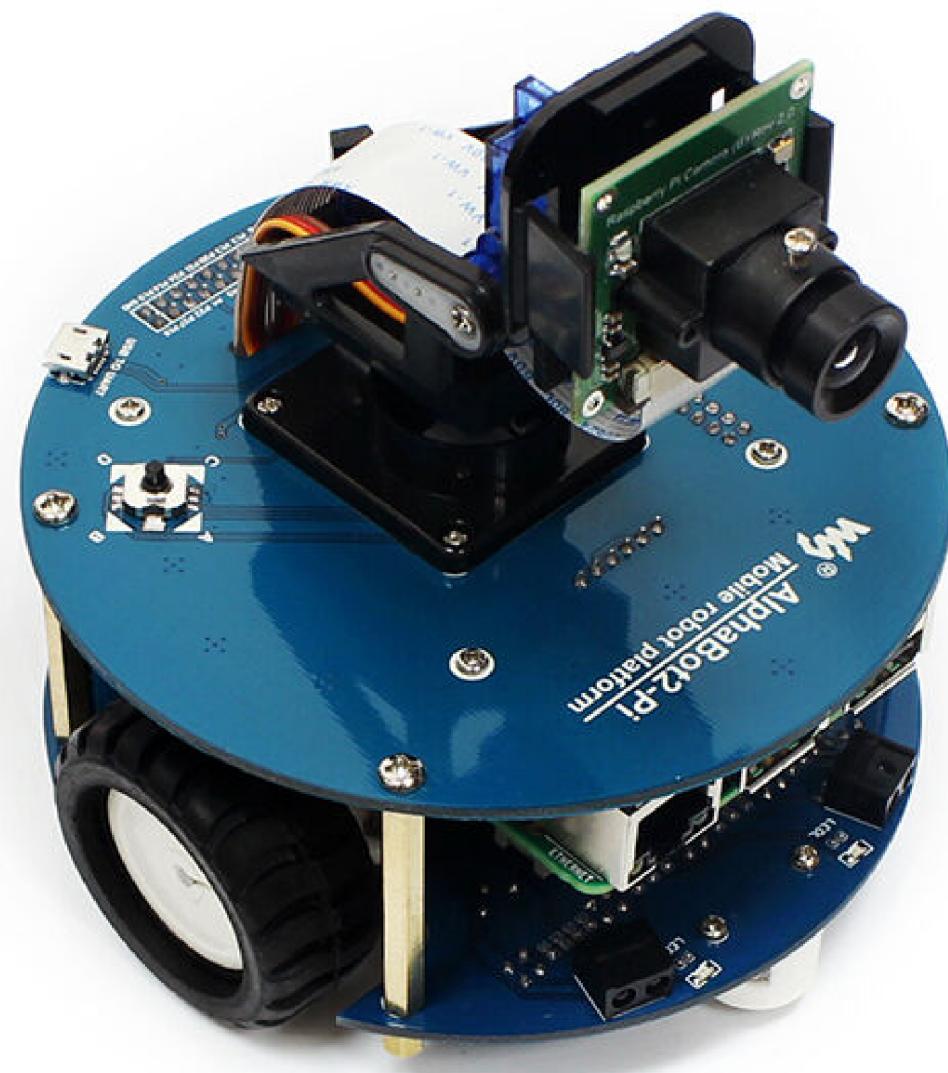


Alphabot 2

Documentación y Notas
Ing. Luis Javier Nij





Trabajo realizado como parte del material
audiovisual proporcionado para trabajo
de graduación del autor.

Derechos de uso corresponden a
Universidad del Valle de Guatemala,
Departamento de Ingeniería Electrónica y
Mecatrónica y al autor.

Derechos de imágenes y logotipos
utilizados bajo licencia de uso público
Creative Commons.

Índice

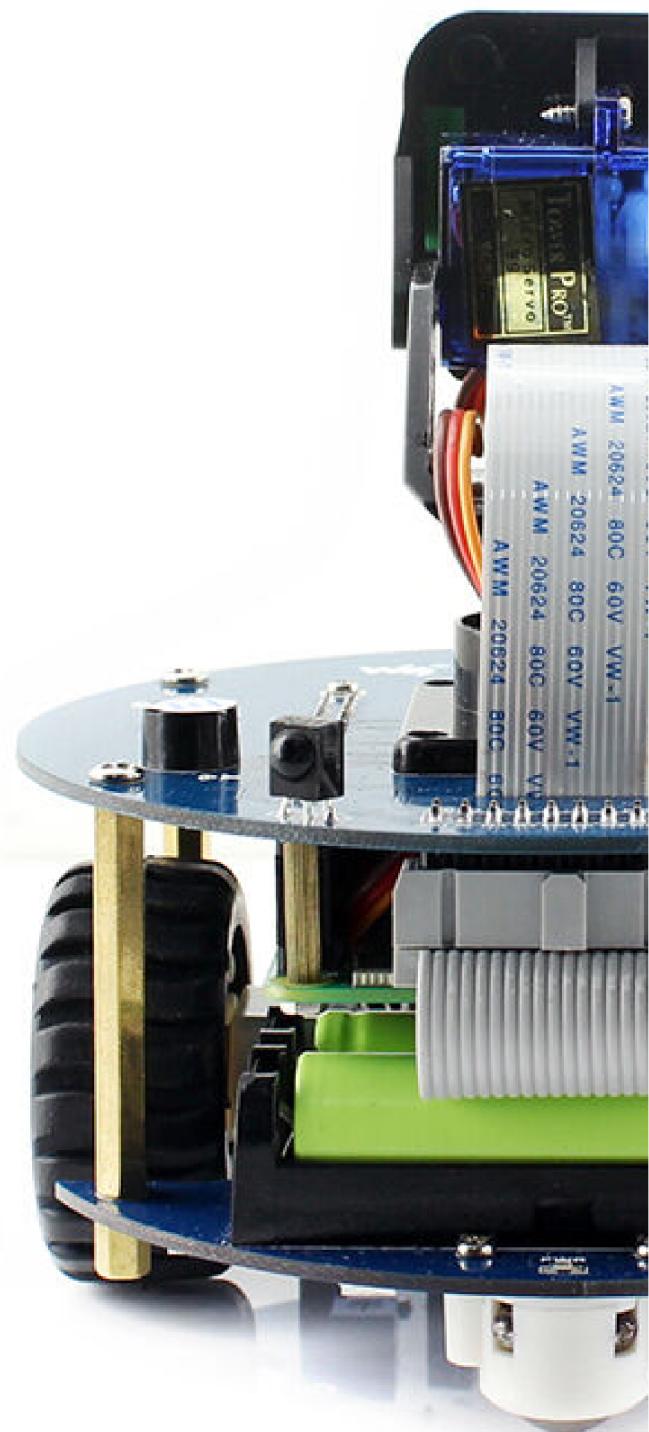
• Recomendaciones	1
• ¿Qué es el AlphaBot 2?.....	1
• Ensamblaje de Plataforma	2
◦ Piezas y herramientas necesarias.....	3
◦ Agente robótico armado.....	4
•	
•	

Recomendaciones

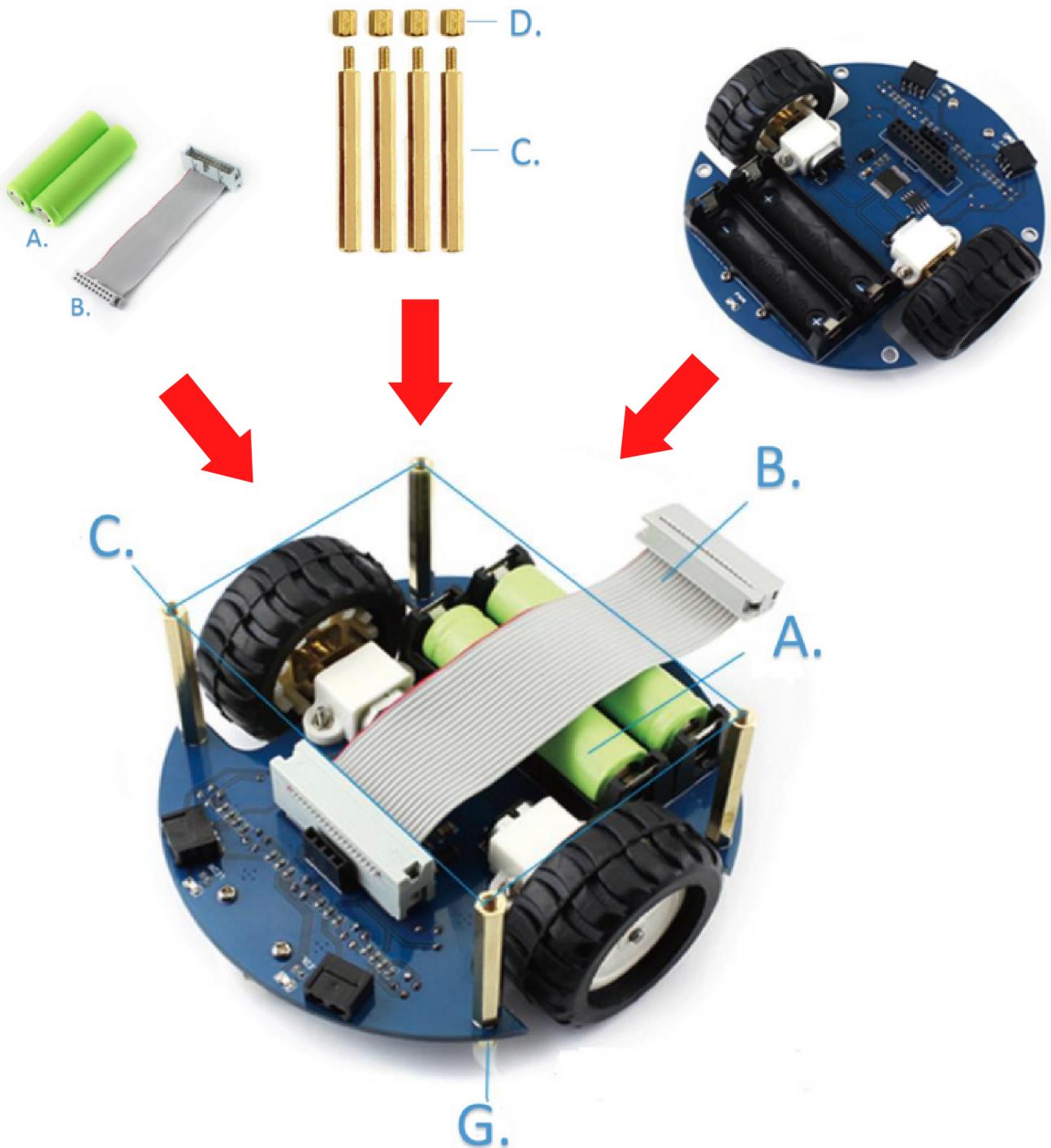
El presente material audiovisual se diseña con el objetivo de facilitar el uso, reparación y manipulación del robot diferencial Alphabot 2. El contenido a continuación pretende enfocarse en las áreas de circuitería, componentes y software involucrado con el modelo de agente robótico mencionado. Se un enfoque detallista por lo que tener conocimiento previo acerca de circuitos eléctricos y programación resulta beneficioso para el lector.

¿Qué es el Alphabot 2?

El Alphabot [AB] es una línea de robots diseñados y manufacturados en China por Waveshare Electronics. El modelo mas reciente, Alphabot 2 [AB2], es el agente robótico del cual haremos una disección en esta documentación. En particular, el AB2 posee 3 opciones de placas de control siendo la plataforma Raspberry Pi



Ensamblaje de plataforma - Piezas y herramientas necesarias



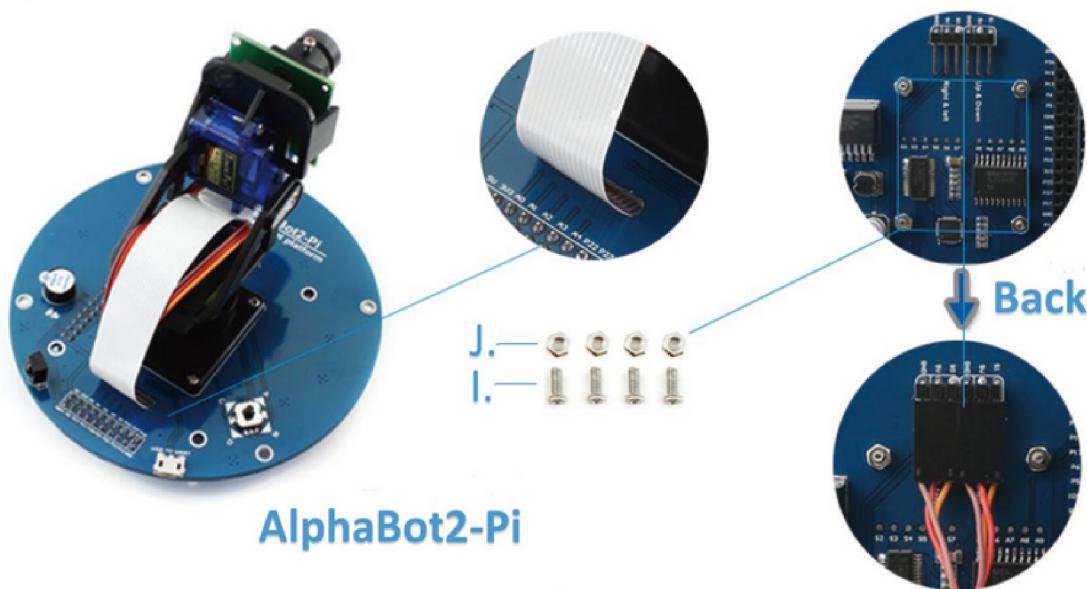
El ensamblaje comienza con la placa inferior del agente robótico. Es fácil identificar cuál es ya que es la placa que tiene los icónicos motores y llantas del robot. Se debe conectar el bus B de tal modo que el terminal de la base encaje con la terminal del bus. Los separadores C se colocan en los agujeros en cada extremo de las llantas y son sujetados por pequeñas tuercas hexagonales en la cara de la pieza G que da al suelo.



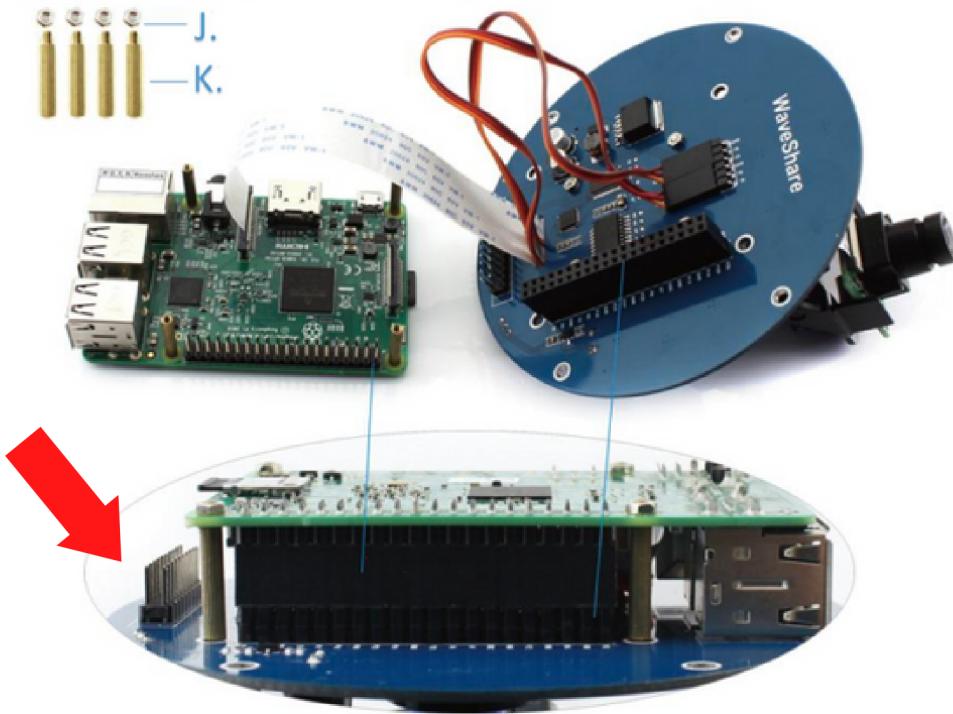
Se procede a armar el brazo articulado de la cámara que consta de la inclusión de dos servomotores SG90. Se comienza con las caras laterales de la articulación 1 indicadas con las flechas en rojo. Se coloca la pieza "c" en codo de la articulación 1 así como la pieza b sobre d con tornillos de fijación 5. Esto constituirá la base del brazo articulado. Posteriormente se toman la pieza e y se coloca el segundo servomotor con tornillos de fijación 5. La salida del motor antes mencionado se incrusta en el codo de la articulación uno y finalmente se colocan los tornillos de fijación de la base a la placa superior.



El módulo de cámara se conecta por medio de un bus paralelo plano hacia la placa de desarrollo Raspberry Pi. Como se puede observar este debe quedar con el texto impreso viendo hacia arriba y debe hacerse pasar por los espacios de articulación del brazo de la video cámara. Seguidamente se pasa este bus por medio de la ranura central de la placa superior hasta llegar a la Rapsberry Pi. Los servomotores se conectan a los pines horizontales en la parte inferior de la placa superior.



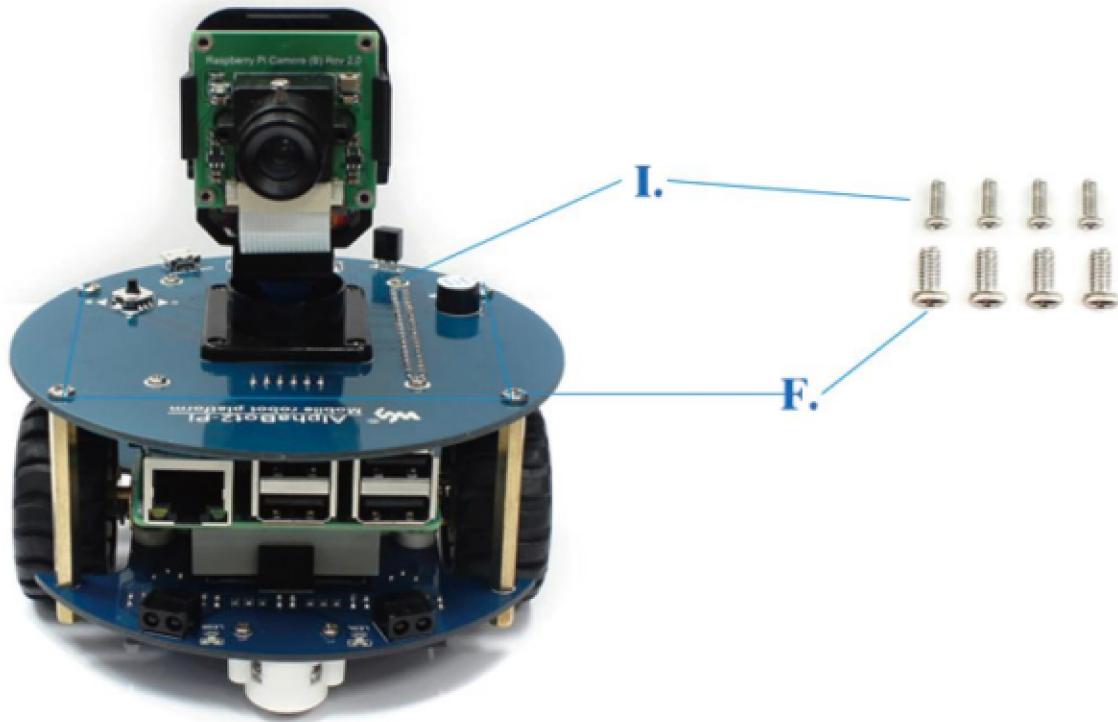
Tener especial cuidado a la hora de pasar tanto el bus de datos de la cámara como los cables de poder de los servomotores ya que el espacio de la ranura limita el movimiento de los conectores grandes. Se sugiere introducir primero el bus serial de la cámara en virtud de posteriormente hacer pasar los conectores de los servomotores. Se recomienda tener especial cuidado a la hora de conectar los servomotores a la placa inferior ya que los pines tienen una polaridad específica y en caso de conectarse de manera incorrecta se corre el riesgo de estropear los motores y el circuito integrado que los controla.



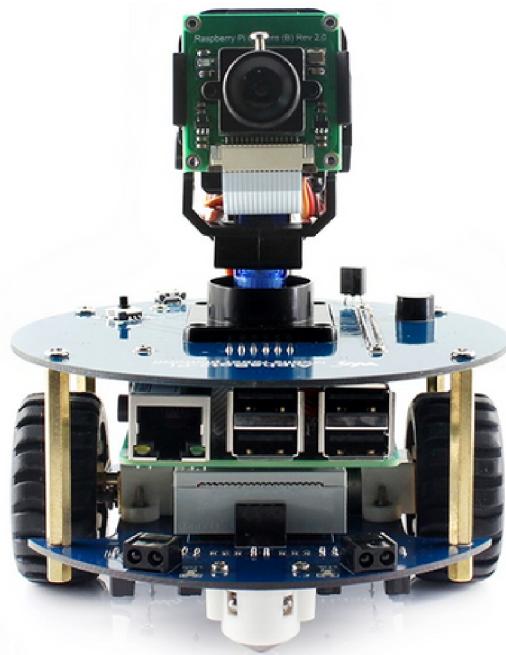
Posteriormente, colocar los separadores en la Raspberry Pi de modo que coincidan con los agujeros centrales de la placa superior. Cabe resaltar que solo se puede conectar la Raspberry Pi en el conector de pines de uso general de tal modo que sus conectores USB y Ethernet se encuentren en el lado opuesto al bloque de pines de la placa superior (indicado con la flecha roja).



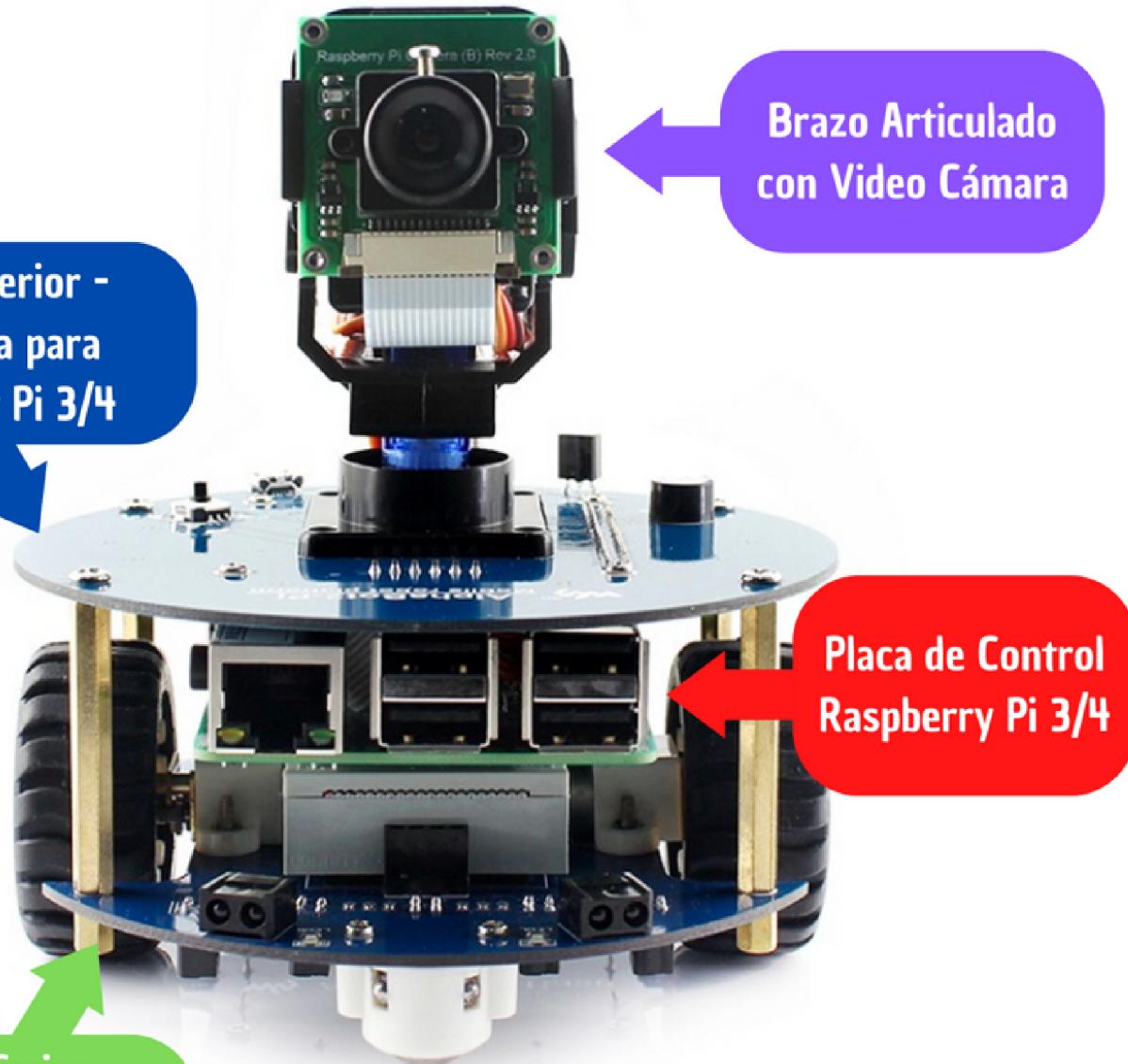
Finalmente se debe conectar la placa inferior con la placa superior por medio del bus B a la ranura mencionada anteriormente. Asegurarse de conectar en la orientación correcta este bus siguiendo la serigrafía de ambas placas electrónicas.



Finalmente, sujetar la placa superior a los separadores C por medio de los tornillos de sujeción F. Se necesitan cuatro tornillos, uno por cada separador de latón. Tener especial cuidado con los buses y cables ya que debido a la longitud extra que poseen se debe acomodar de tal modo que no se enreden con otros cables o representen un riesgo para los motores y llantas cuando estos se encuentren en movimiento.



Ensamblaje de la Plataforma - Partes generales



Circuitería interna - Carga de Baterías

Para comenzar la discusión acerca de los distintos componentes que encontramos en las placas del Alphabot2, es conveniente que se comience con los circuitos relacionados con la potencia. En estado apagado, es decir con el interruptor principal en posición (OFF)*, el Alphabot2 posee un circuito capaz de cargar las baterías de litio si se conecta el adaptador de corriente de 5 V en el puerto Micro-USB de la placa base. Como podemos observar en la Figura 1, esto permitirá que el circuito del U4 SY6982EQDC comience a operar lo que hará que el diodo led verde (LED1) se encienda. Visualmente esto nos indicará cuándo el circuito integrado está cargando las baterías. Por tanto cuando este diodo led se apague, indicará que las baterías tienen carga completa. El circuito de carga U4 se encuentra encapsulado y soldado a la placa por medio de soldadura superficial. En caso de ser necesario su reemplazo se hará necesario proceder a desoldarlo e importarlo.

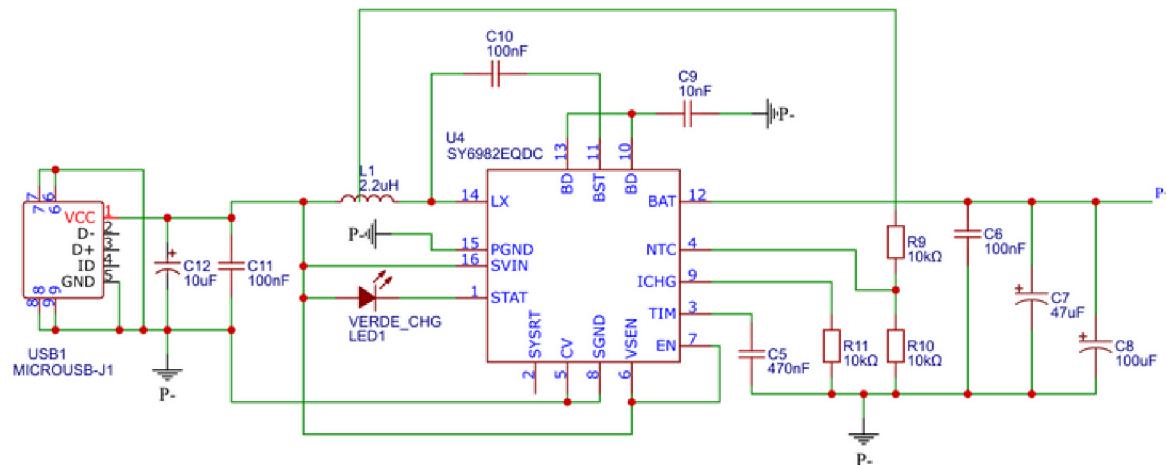


Figura 1. Circuito basado en IC SY6982E que carga las baterías del Alphabot2.

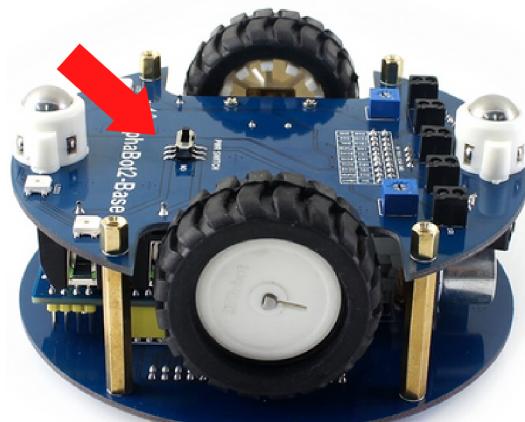


Figura 2. Ubicación del interruptor (switch) de encendido en placa base del Alphabot2.

- *Es importante resaltar que cuando el interruptor se encuentra en OFF, la única circuitería involucrada es la del cargador de baterías y los protectores y reguladores de carga. El resto de componentes se encuentra aislado y, por tanto no es posible alimentar al robot con el adaptador de 5V.

Circuitería interna - Baterías

El Alphabot2 tiene la capacidad de conectar un par de baterías cilíndricas que, por diseño de fabrica, corresponden a baterías de polímero de Litio 14500. Debido a que estas baterías no se encuentran disponibles con regularidad en Guatemala se sugiere utilizar baterías con características de voltaje similares como las baterías de polímero de Litio 18650. En la figura 3 podemos observar la diferencia de tamaño siendo las baterías 14500 la opción 3 (de izquierda a derecha) y la 18650 siendo la opción 5.



Figura 3. Comparación de tamaño de baterías. De izquierda a derecha: 16430, 18350, 14500, 18490, 18650, 26500.

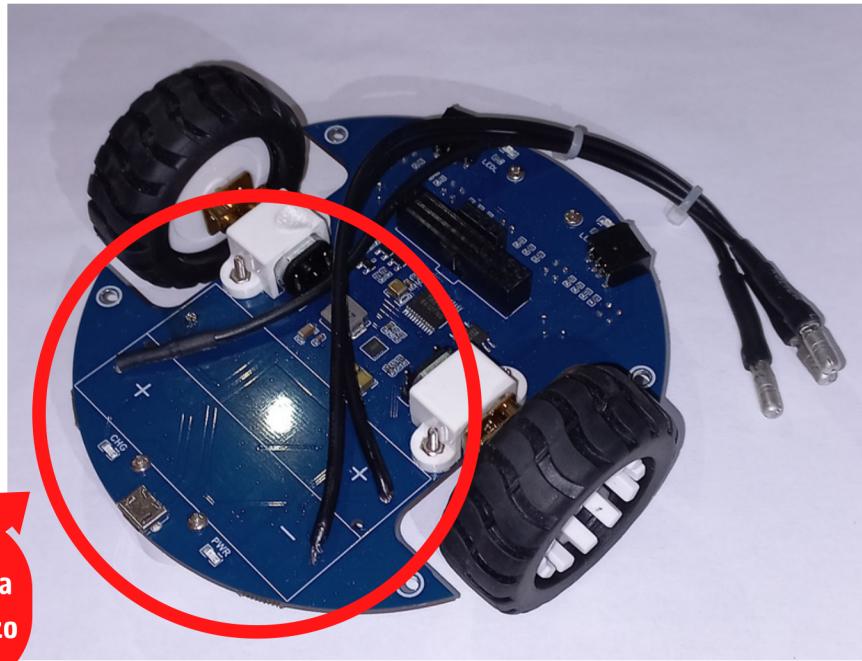
Este cambio permite aumentar la autonomía del agente robótico sin arriesgar la integridad de los componentes por voltajes diferentes a los diseñados originalmente. Este cambio implica el aumento de peso y la inclusión de sujetadores especiales para este tipo de baterías. A su vez, se recomienda desoldar los sujetadores originales del Alphabot2 en virtud de aprovechar el espacio. La ubicación de los sujetadores originales se puede observar en la Figura 4.

Los sujetadores diseñados para baterías 18650 poseen cable de conexión para polo positivo y negativo y en el caso específico de los sujetadores de dos baterías en un solo módulo se hace necesario solar un cable extra que conecte el nodo común de las baterías a la placa del AlphaBot 2. Como se observa en la figura 5 se necesitan 3 puntos de conexión para el sistema de baterías del agente robótico colocando las baterías en serie: Polo Positivo, Polo Común y Polo negativo.



**Sujetadores originales que
se recomienda desoldar.**

Figura 4. Ubicación de sujetadores de baterías originales.



**Puntos de conexión para
sujetadores de reemplazo**

Figura 5. Modificación propuesta en el presente material. Soldadura sobre puntos de conexión anteriores.