



**Tecnológico  
de Monterrey**

**Manual de Usuario – Rotational & Controlled  
Mechanism and transmission system for camera  
scanner**

Diseño e implementación de sistemas mecatrónicos MR3002B

Grupo 501

Carlos Daniel López Montero - A01024473

07 de junio 2023

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Monterrey

## Contenido

<b>Operación del tripie .....</b>	<b>3</b>
<b>Plegado.....</b>	<b>3</b>
<b>Ajuste de altura.....</b>	<b>3</b>
<b>Acceso a la electrónica .....</b>	<b>4</b>
<b>Sección de electrónica .....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>Instrucciones de seguridad.....</b>	<b>5</b>
<b>Familiarización con la PCB.....</b>	<b>6</b>
<b>Instalación y conexiones de la PCB .....</b>	<b>8</b>
<b>Funcionamiento de la aplicación .....</b>	<b>10</b>

## *Operación del tripie*

### *Plegado*

Para conveniencia del usuario, el sistema presenta un tripie plegable. Para reducir este, es necesario tomar el elemento central del tripie y deslizarlo hacia la parte superior del sistema. A la vez, se puede apoyar de llevar cada una de las patas del tripie al centro del mismo. Al hacerlo, el sistema se colapsará, facilitando así el transporte de este.



*Ilustración 1 Colapso del tripie*

### *Ajuste de altura*

El usuario cuenta con la posibilidad de ajustar la altura del sistema por medio del mecanismo de ajuste de altura en cada una de las patas del tripie. Para hacer uso de este, es necesario primero presionar el botón verde que se encuentra al costado de cualquiera de las patas del tripie. Al presionarlo, se liberará el sistema de ajuste, lo cual permitirá al usuario ya sea extender o retraer la tubería interna del sistema hasta la altura deseada. El sistema ofrece un ajuste total que va desde los 90 cm de altura hasta los 110 cm, haciendo uso de un sistema de agujeros de altura. Es indispensable cerciorarse que el botón verde vuelva a retraerse en alguno de los múltiples agujeros de altura del sistema. Se tiene que repetir este proceso otras dos veces con las patas faltantes para que el sistema termine con la altura ajustada de manera correcta.



*Ilustración 2 En la imagen se puede observar el botón verde del mecanismo de ajuste*

**Advertencia:** Al ajustar la altura, es necesario que el botón verde del sistema de ajuste siente de manera correcta en los agujeros de ajuste. De no ser así, no colocar el sistema sobre el suelo, ya que existe riesgo de colapso.

### **Acceso a la electrónica**

Para poder obtener acceso a los elementos electrónicos del sistema, es necesario desmontar la parte superior de la caja principal del sistema. Hacer esto es sencillo; únicamente es necesario desatornillar los tres tornillos de ajuste que se encuentran al costado del sistema. Al hacerlo, se podrá levantar la parte superior del sistema con sumo cuidado. A partir de eso, será necesario desconectar la batería del sistema, los motores, encoder y limit switch para poder hacer la separación completa del sistema.



*Ilustración 3 Tornillo para acceder a la electrónica*

## Sección de electrónica

### Introducción

En esta sección del manual se explicará el funcionamiento y componentes que componen la PCB del proyecto, el cual tiene como objetivo principal simplificar las conexiones y proveer cierta protección (por el momento de sobrecarga) de los componentes. Adicionalmente se proveerá información sobre los pines y diagramas de conexión para simplificar el mantenimiento del prototipo y la primera puesta en marcha.

### Instrucciones de seguridad

Como cualquier dispositivo ingenieril, se recomienda ampliamente leer todas las instrucciones contenidas en este manual antes de realizar modificaciones u operar el dispositivo. Así mismo, aunque se esté trabajando con sistemas DC de bajo voltaje, se recomienda llevar a cabo medidas de seguridad/protección estándar debido al amperaje con el que trabaja el sistema.

- a) Antes de realizar alguna modificación a las conexiones o componentes (sea retirar o añadir/desconectar o conectar/reemplazar algún componente) de la PCB se requiere que la fuente de alimentación se encuentre desconectada.
- b) Se recomienda evitar golpes o cualquier daño físico a los componentes de la PCB y fuente de alimentación.
- c) Por la naturaleza de la construcción de la PCB, se recomienda que se aíslen o protejan las conexiones realizadas, especialmente aquellas en la parte posterior de la placa.
- d) No realizar modificaciones sin consultar los diagramas de conexión mostrados en este manual.
- e) Cuidar la polaridad de los componentes eléctricos; aunque los reguladores de voltaje proveen protección contra inversión de voltaje y sobre corriente, se recomienda verificar que la conexión de estos y demás componentes sea checada para evitar daños. Se recuerda al usuario que estas protecciones son más de “cortesía” que protecciones debidamente diseñadas y consideradas en el desarrollo eléctrico del sistema, por lo que se debe prestar especial atención en este aspecto.
- f) Evitar realizar mucha fuerza sobre la placa, conectores o componentes ya que esto podría dañarlos. De igual forma se recomienda evitar cualquier tipo de daño físico a la placa
- g) Prestar atención en caso de percibir olor a quemado o sentir que algún cable, conexión o componente eléctrico se encuentre anormalmente caliente. En caso de que algún componente se encuentre caliente se recomienda dejarlo enfriar antes de manipularlo.
- h) Se recomienda prestar atención a los calibres y polarización de los cables al momento de cablear el sistema; así mismo se recomienda realizar una inspección visual del material aislante de estos y que las conexiones se encuentren realizadas de manera correcta antes de prender el sistema.
- i) Verificar que ninguna conexión esté suelta o que pueda provocar algún corto en el sistema.
- j) Verificar el estado físico de los fusibles y su conexión antes de prender el sistema.
- k) El sistema está diseñado para recibir alimentación mediante baterías Li-Po o Li-Ion de máximo 4S o 14.8V nominales/16.6V máximo. En caso de requerir alimentar el sistema con algún otro tipo de batería se recomienda que este tenga su propio BMS, sistema de monitoreo de nivel de carga, conector XT60 y que entregue un voltaje máximo de 20V a 24V con un amperaje mínimo de 11 A para garantizar el funcionamiento del sistema. El cambio de las especificaciones de alimentación del sistema no es recomendable y esta acción implica que el usuario debe asumir completa responsabilidad de asegurarse que el sistema de regulación de voltaje y especificaciones de los fusibles sean debidamente revisados para garantizar el correcto funcionamiento del sistema. Como dato adicional, se establece que el sistema hace un Step Up de voltaje para los componentes motrices y un Step Down para los componentes lógicos, se recomienda mantener esta configuración para aprovechar al máximo el rango de voltaje de la batería empleada.
- l) El sistema está equipado con una alarma de bajo voltaje para la fuente de alimentación, es recomendable parar la operación del sistema y realizar el cambio de la fuente en cuanto la alarma se escuche para evitar daños a los componentes eléctricos y a la fuente.
- m) El sistema eléctrico del mecanismo no cuenta con ninguna protección contra agua y polvo, por lo que se recomienda evitar el contacto con la PCB o fuente de alimentación.

- n) Evitar estar cerca de sustancias inflamables al momento de conectar o desconectar la fuente de alimentación debido a que se podrían presentar chispas.

### Familiarización con la PCB

A continuación, se muestra una imagen del diseño actual de la PCB, así como un diagrama de los arneses de distribución de potencia utilizados en este prototipo. Cabe recalcar que, aunque la PCB cuente con las borneras de distribución de potencia, la distribución de potencia se realiza por medio de los arneses debido a complicaciones en la manufactura de la PCB; el uso de estos arneses no implica una reducción en el funcionamiento del sistema ni una reducción en la flexibilidad, reparabilidad o facilidad de conexiones.



Ilustración 4. Vista General del diseño de la PCB actual (Vista superior)

Para facilitar la familiarización de la PCB al usuario, la misma se ha dividido en las siguientes secciones.

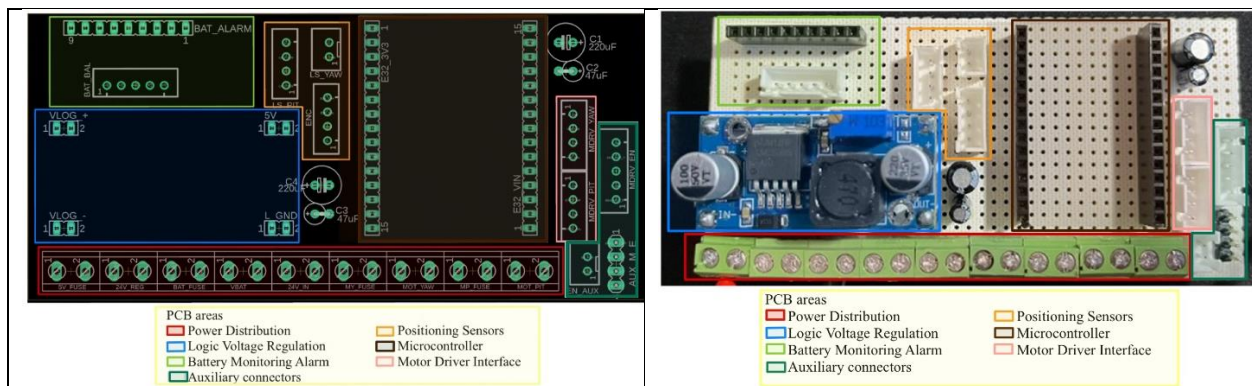


Ilustración 5. Zonas funcionales de la PCB diseñada (izquierda) y PCB manufacturada (derecha)

A continuación, se muestran los arneses con sus componentes.

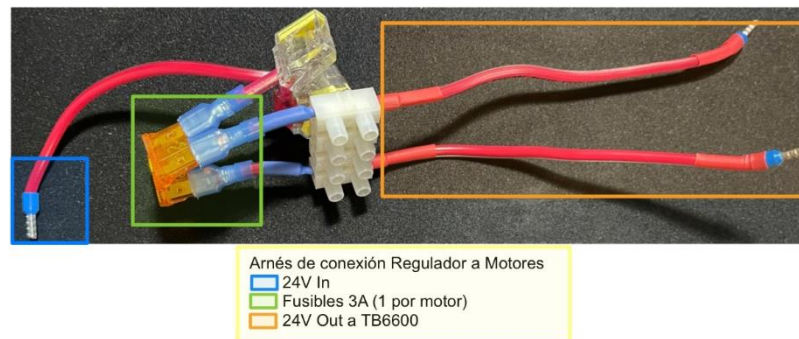


Ilustración 6. Arnés de conexión regulador-TB6600 Positivo (Arnés R2MP).



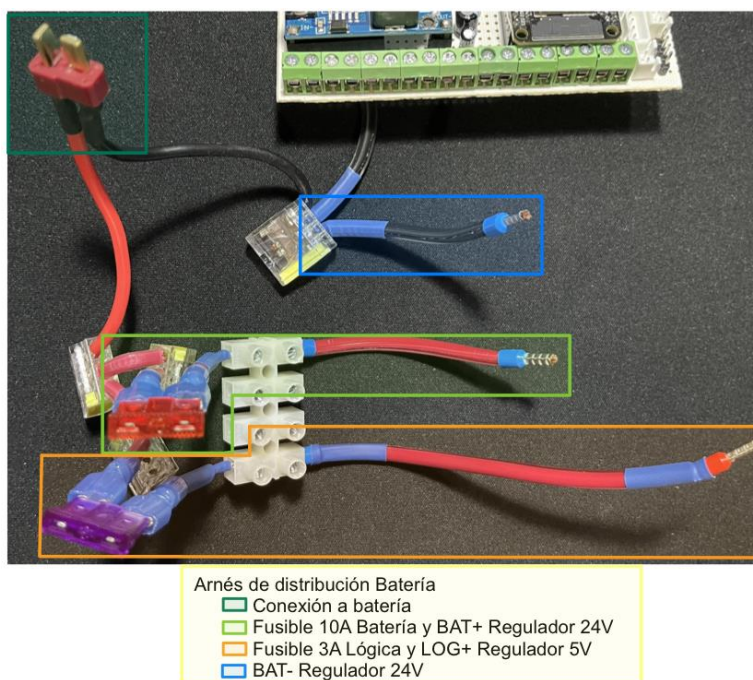


Ilustración 7. Arnés distribuidor batería-reguladores (Arnés B2R).

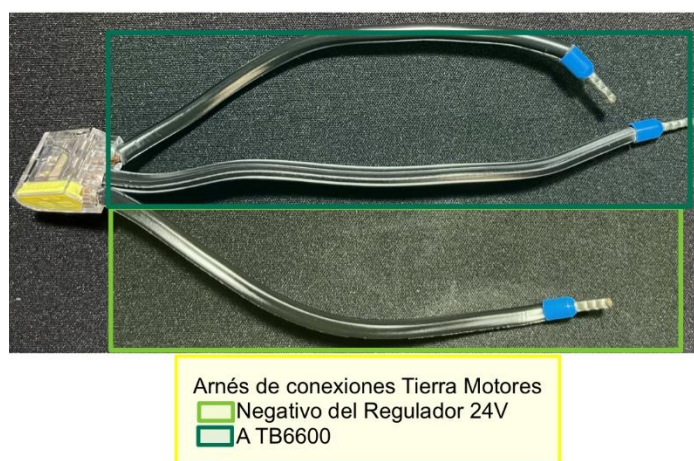


Ilustración 8. Arnés de conexión regulador-TB6600 negativo. (Arnés R2MN)

Finalmente, se listan los componentes necesarios

Componente	Cantidad
PCB (con Arnés B2R pre soldado)	1
Fusible Automotriz 10A	1
Fusible Automotriz 3A	1
Arnés R2MP	1
Fusible Automotriz 5A	2
Arnés R2MN	1
ESP32	1
TB6600	2
Elevador de Voltaje Boost 400W 15A	1
LM2596 Regulador Step Down 25W 3A	1

Motores 42-40 NEMA17	2
Encoder Magnético AS5600	1
Limit Switch	1
Batería 4S5P (18650 Cells)	1
Checador de Baterías LIPO	1

Tabla 1. Componentes electrónicos necesarios para la conexión

### Instalación y conexiones de la PCB

Antes de realizar las conexiones, se recomienda asegurar que tanto el regulador LM2569 y el ESP32 estén instalados de forma correcta tomando como referencia la siguiente ilustración.

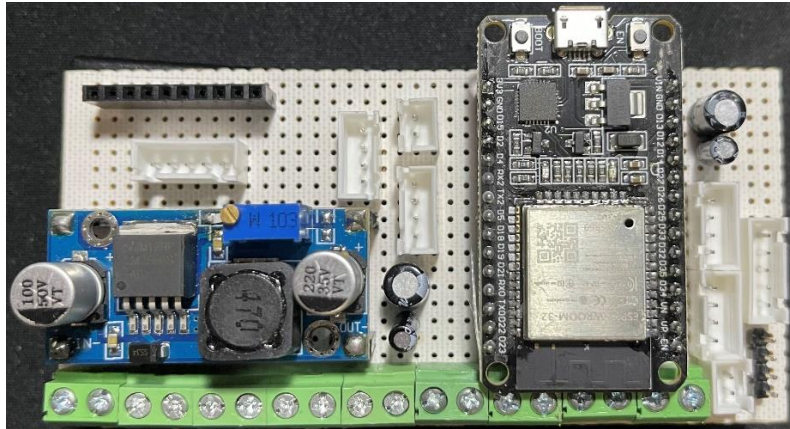


Ilustración 9. Orientación correcta del regulador y ESP32 instalados en la PCB

A continuación, se muestran diagramas generales de conexión de los a la PCB.

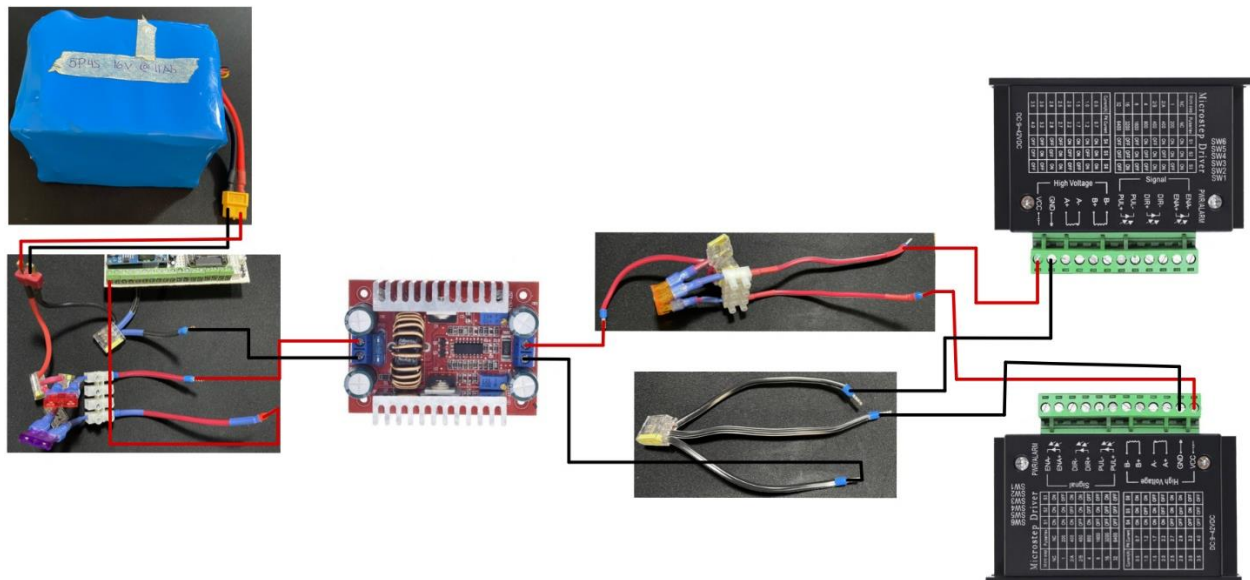


Ilustración 10. Diagrama general de conexiones de alimentación a la PCB



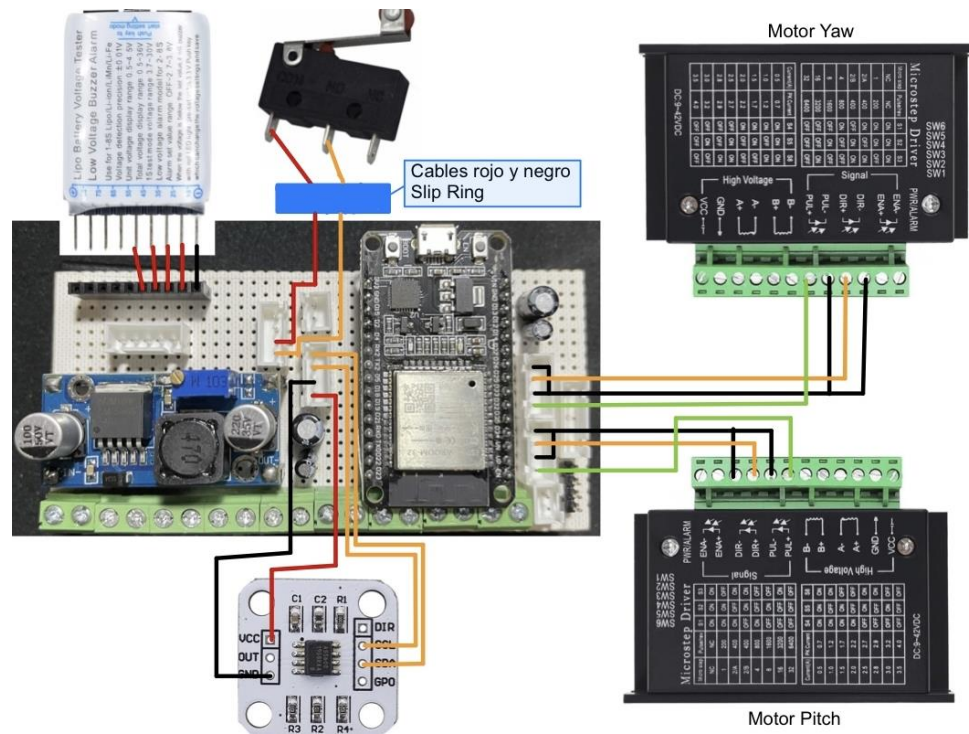


Ilustración 11. Conexiones a componentes electrónicos

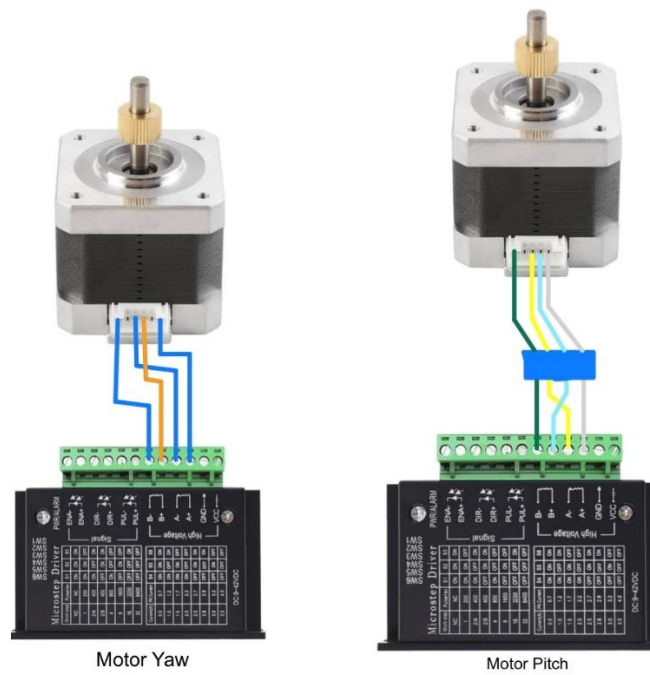


Ilustración 12. Conexión TB6600 a motores

### Funcionamiento de la aplicación

Para el funcionamiento de la aplicación, es necesario conectarse a la red dada por el ESP32:

1. Entrar a los ajustes de conexión de su teléfono,
2. Conectarse a la red ESP32 con la contraseña “12345678”
3. Una vez conectado, entrar al navegador de internet de su preferencia
4. En la barra del navegador escribir la IP “192.168.4.1” al hacer esto la aplicación se proyectará en la pantalla de su celular.

