

VERSIÓN 2.0

15-09-2022

DISH CONTROLLER

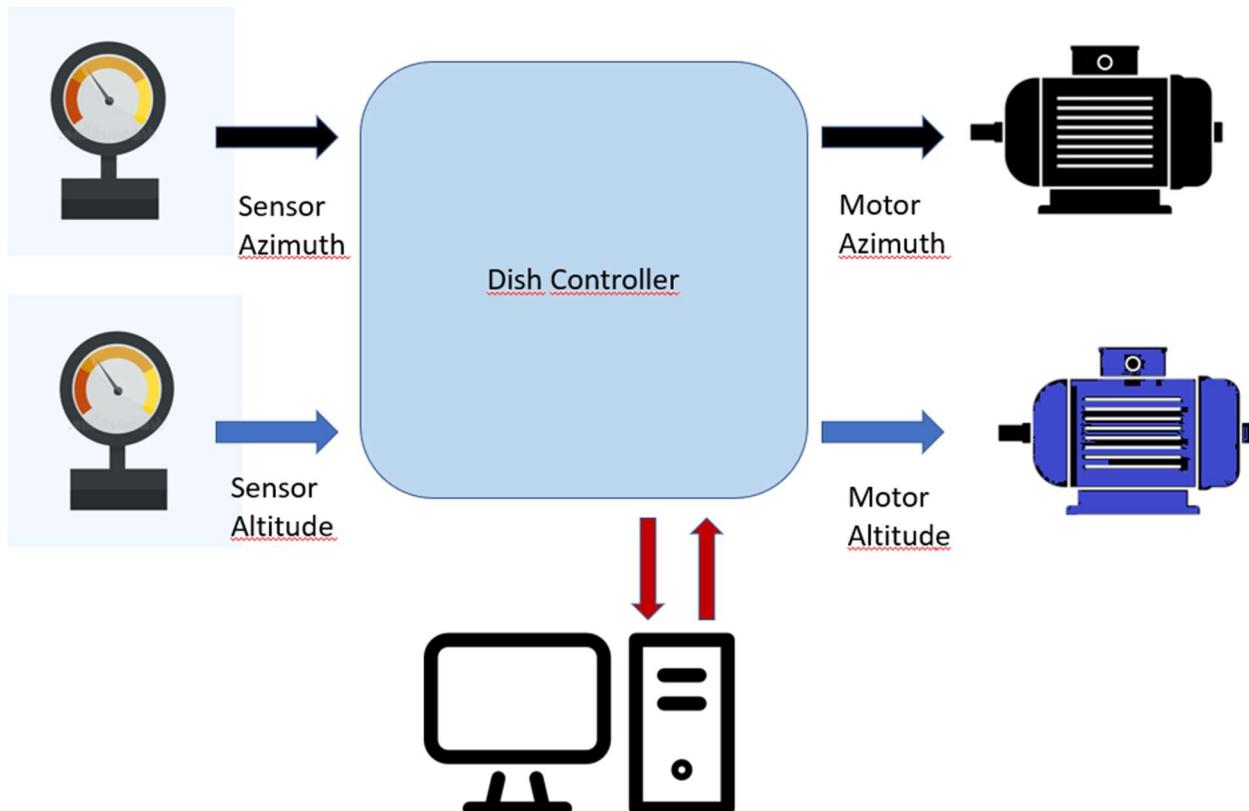
© EA3HMJ

DISH CONTROLLER.....	2
INTRODUCCIÓN	2
HARDWARE CONTROLADOR.....	3
FIRMWARE.....	4
COMUNICACIONES	4
PROTOCOLO	5
ACTUALIZACION.....	6
SENSORES AZIMUT Y ELEVACIÓN RECOMENDADOS	7
MONTAJE	8
CONVERSOR PARALELO A RS485 MODBUS	12
CONEXION DEL CONTROLADOR	13
MODIFICACIÓN MODULO MOTORES.....	14
MODIFICACION MODULO DC/DC	14
SETUP CONTROLADOR.....	15
ENLACES DE COMPRAS.....	18

DISH CONTROLLER

INTRODUCCIÓN

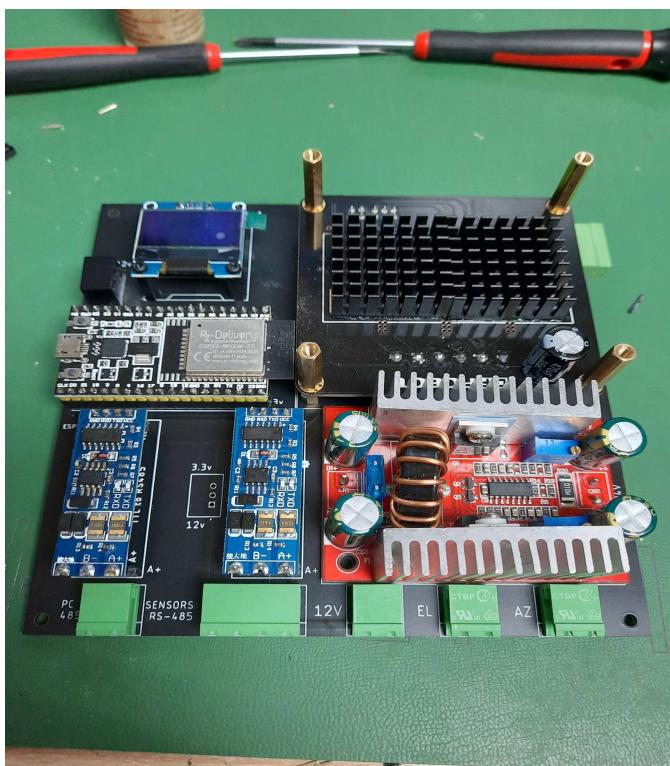
El controlador permite manejar dos motores con sus correspondientes sensores de posición.



Este controlador está diseñado para controlar paráolas que necesiten una gran precisión en el tracking.

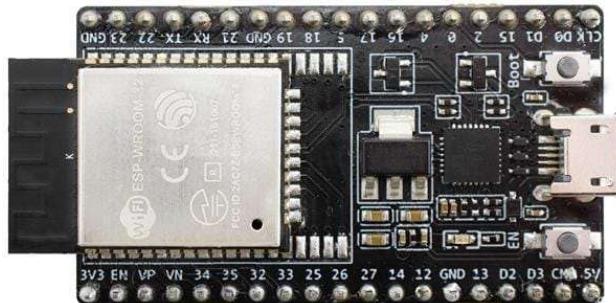
La precisión del sistema no viene determinada por el controlador, si no, por los sensores de posición y los motores.

El sistema es parametrizable en los datos necesarios para conseguir la máxima precisión.



HARDWARE CONTROLADOR

El corazón del controlador es el micro ESP32 DevKit C V4.



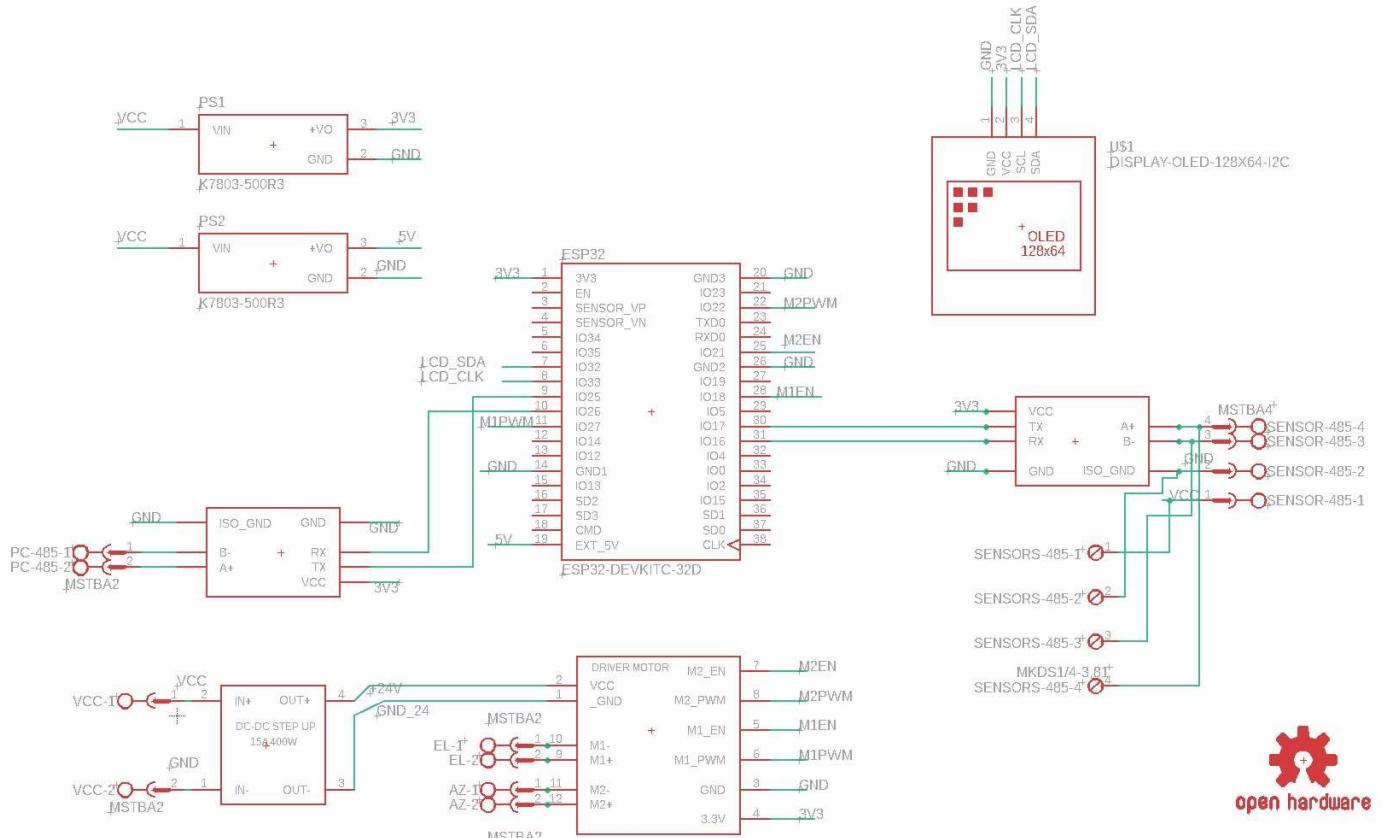
Fabricado por Espressif, combina en un solo microcontrolador una CPU con 2 núcleos de Tensilica LX6, con una frecuencia de reloj de hasta 240 MHz, y 512 kilobytes de SRAM. Para ello integra un aparato de radio para WLAN (802.11b/g/n) y Bluetooth (Classic y LE).

Entre los más de 32 pines GPIO están disponibles: UART, I2C, SPI, DAC, ADC (12 Bit), todos los pines GPIO pueden utilizarse como entrada o salida.

Aprovechando esta potencia y con unos cuantos módulos más conseguimos controlar la parábola en azimut y elevación.

Se puede localizar en Amazon a un precio muy razonable.

El montaje es modular y este es el esquema de conexionado entre módulos.



FIRMWARE

El firmware corre en un sistema RTOS multi-core (real time operating system) que ejecuta diferentes tareas en cada core, el reparto de tareas es:

- Core 0
 - Lectura de sensores
 - Control azimut
 - Control elevación
- Core 1
 - Comunicación con PC
 - Visualización el display (si está conectado).

COMUNICACIONES

La comunicación con el PC es a través de un puerto RS-485 a 500000 bauds.

La manera más fácil es usar un conversor USB a RS-485 como este modelo que son muy económicos.



PROTOCOLO

Protocol	
?	A o E
?<ZL><end>	devuelve posición actual
?<ZL>+xxx.xx<end>	nos movemos a la posición especificada
?S<end>	para del motor inmediata
?O<end>	devuelve el OffSet
?O+xxx.xx<end>	asigna nuevo OffSet
?R	reset micro
?K	test comunicación, se devuelve OK
?D	restaura valores por defecto
?G	Activa-desactiva debug mode
?T	Turn count
?N	devuelve posición del encoder
?M	nos estamos moviendo?
?V	versión del firmware
?C	número de decimales
?0	precisión o inercia del motor
?1	grados a los que cambiamos la velocidad de alta a baja
?2	PWM velocidad baja
?5	número de bits encoder
?6	multiplicador encoder
?8	PWM velocidad alta
?9	Tipo sensor rotatorio
?X	Bypass mode, para configurar sensores
?W	calcula el PWM para la velocidad más baja a la que se mueve el motor
<end>	CR, LF, space

ACTUALIZACION

Para actualizar el firmware necesitamos conectar el PC al ESP32 por un cable USB-microUSB y conocer el puerto COM que nos asigna el PC siempre que tengamos el driver CP210x.

Si no lo tenemos instalado, ejecutar la instalación que hay en el directorio **CP210x_Windows_Drivers**.

Ahora ejecutamos el fichero **update.bat** que se encuentra en el directorio update, pasando como parámetro el puerto COM donde está conectado el ESP32 y debe de aparecernos en pantalla algo parecido a esto:

```
C:\Users\Jose A. Soler Amat\Google Drive\Documentos\Program ESP32\update>update.bat com31
esptool.py v4.2.1
Serial port com31
Connecting...
Failed to get PID of a device on com31, using standard reset sequence.

-----
Chip is ESP32-D0WDQ6 (revision 1)
Features: WiFi, BT, Dual Core, 240MHz, VRef calibration in efuse, Coding Scheme None
Crystal is 40MHz
MAC: c8:c9:a3:cc:04:fc
Uploading stub...
Running stub...
Stub running...
Changing baud rate to 921600
Changed.
Configuring flash size...
Flash will be erased from 0x00001000 to 0x00005fff...
Flash will be erased from 0x00008000 to 0x00008fff...
Flash will be erased from 0x0000e000 to 0x0000ffff...
Flash will be erased from 0x00010000 to 0x0005dfff...
Flash params set to 0x022f
Compressed 18880 bytes to 12992...
Wrote 18880 bytes (12992 compressed) at 0x00001000 in 0.5 seconds (effective 276.4 kbit/s)...
Hash of data verified.
Compressed 3072 bytes to 128...
Wrote 3072 bytes (128 compressed) at 0x00008000 in 0.1 seconds (effective 262.1 kbit/s)...
Hash of data verified.
Compressed 8192 bytes to 47...
Wrote 8192 bytes (47 compressed) at 0x0000e000 in 0.1 seconds (effective 524.3 kbit/s)...
Hash of data verified.
Compressed 316976 bytes to 177677...
Wrote 316976 bytes (177677 compressed) at 0x00010000 in 3.4 seconds (effective 747.5 kbit/s)...
Hash of data verified.

Leaving...
Hard resetting via RTS pin...
```

Existe una herramienta en línea que también nos permite programar nuestro ESP32.

<https://espressif.github.io/esptool-js/>

En caso de necesidad de uso consultar como usarla.

SENSORES AZIMUT Y ELEVACIÓN RECOMENDADOS

Recomiendo para azimut el encoder 58-S8192GKD01 de TWK Elektronik .



<https://www.ebay.es/item/TWK-ELEKTRONIK-ROTARY-ENCODER-KBE-58-S8192-G-K-D01-FREE-SHIP/280952453283>

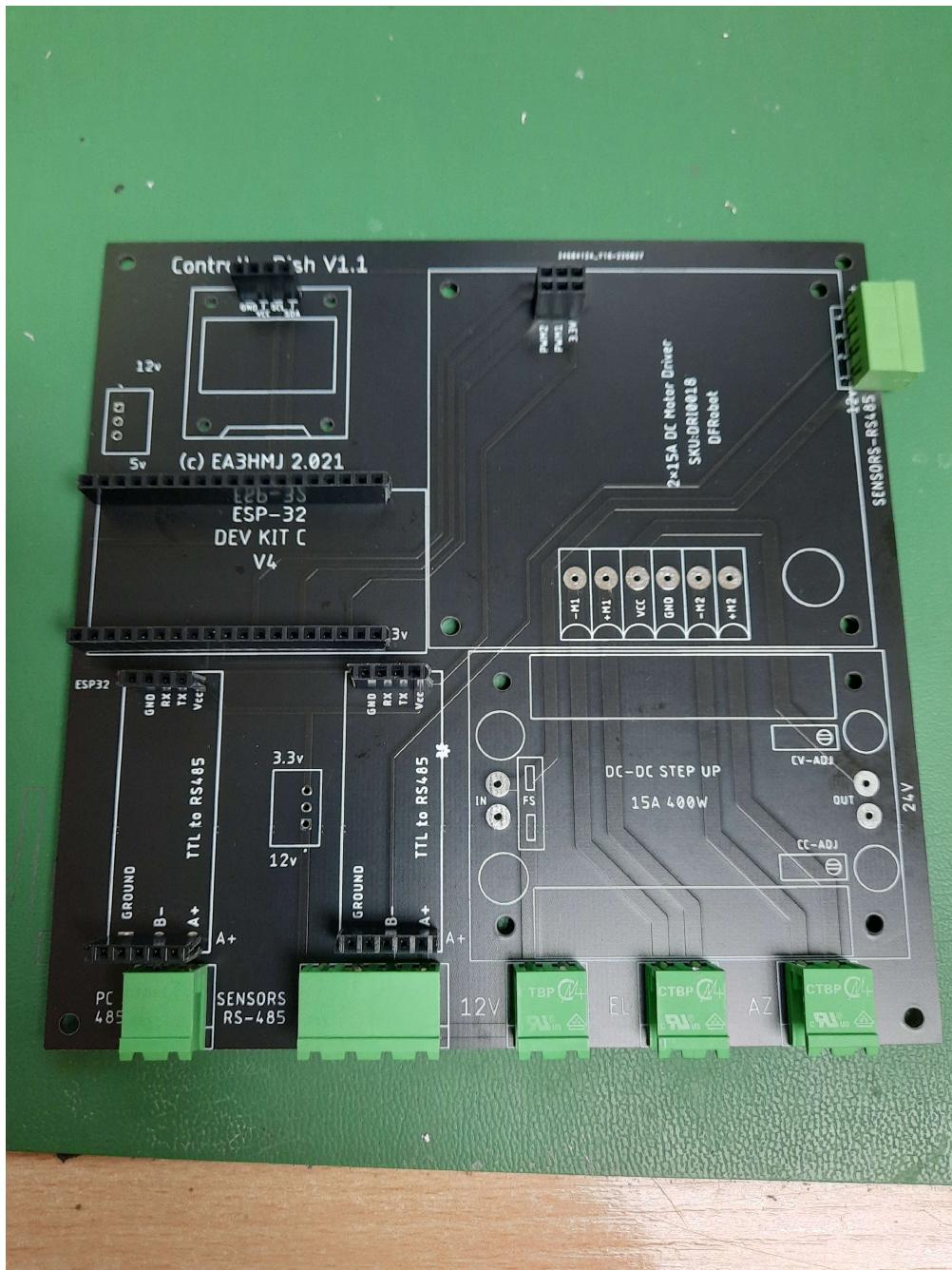
Para elevación el encoder SOLAR-360 en su modelo RS-485 Modbus preferiblemente.



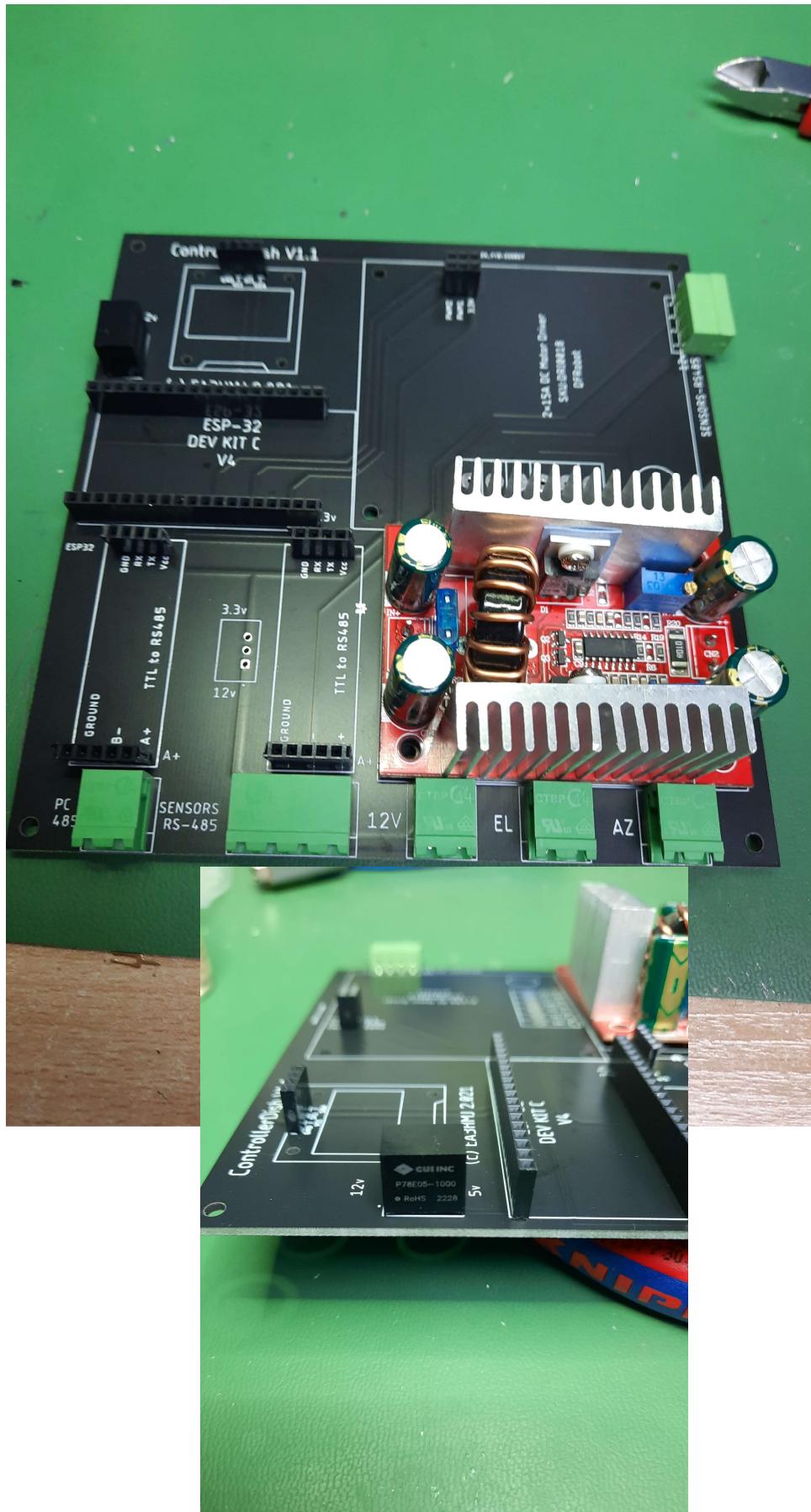
<https://www.leveldevelopments.com/products/inclinometers/inclinometer-sensors/single-axis-inclinometer-sensors/solar-360-series/solar-360-2-rs485m-inclinometer-sensor-single-axis-180-rs485-modbus-with-tc/>

MONTAJE

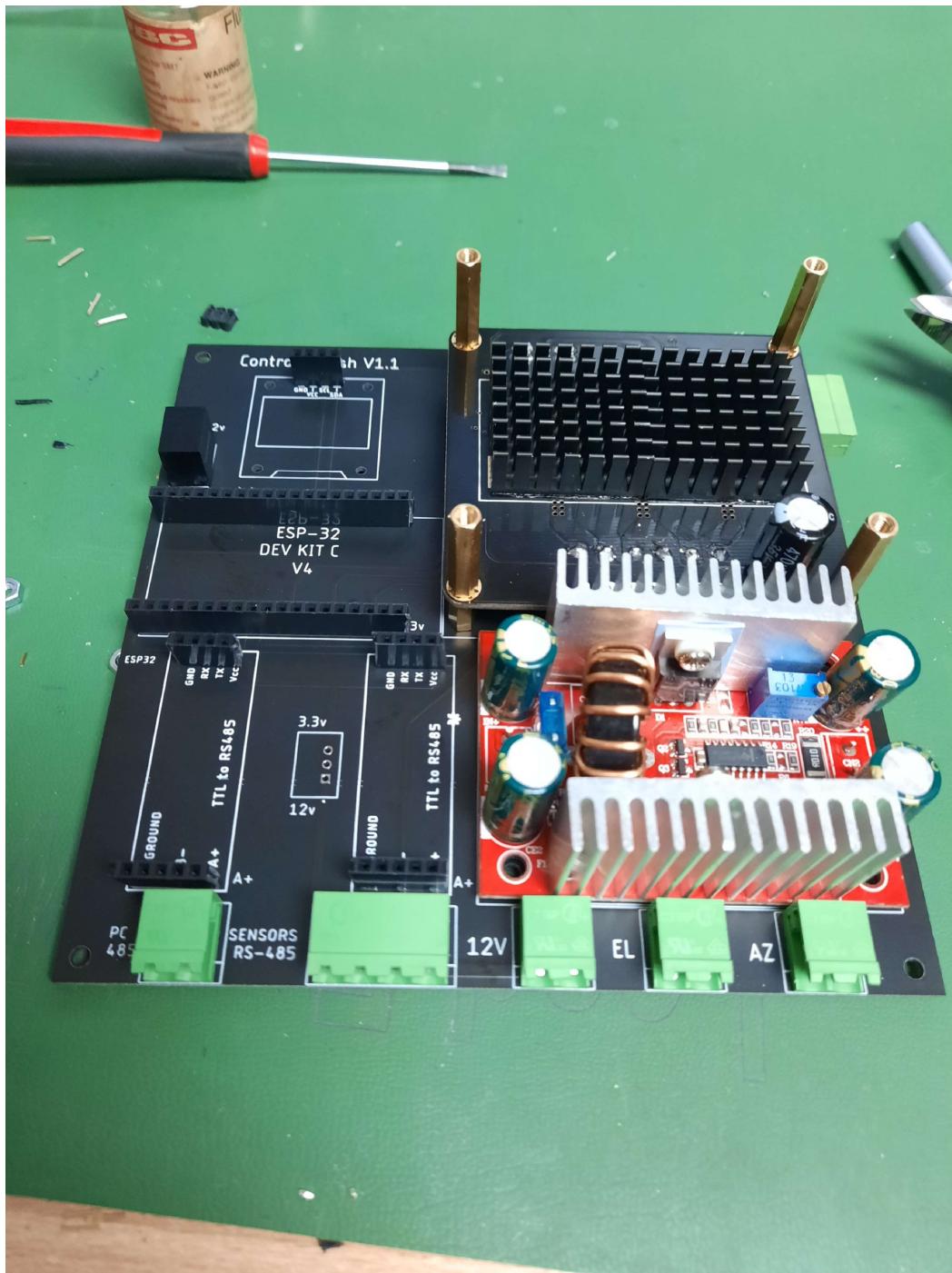
Se procede a montar los conectores y pines de interconexión con los módulos.



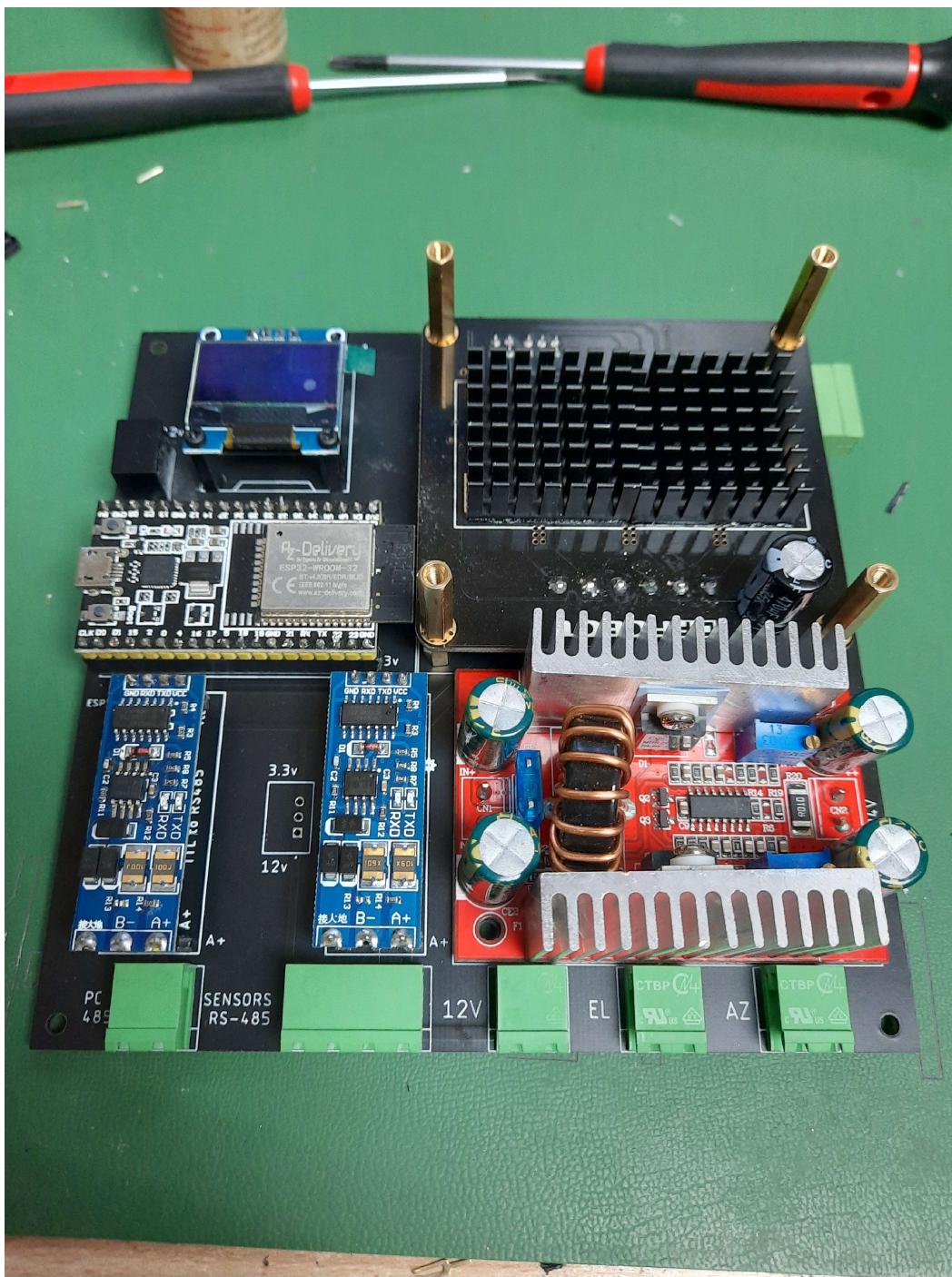
Montamos el módulo DC-DC de 12V as 5V y el que sube de 12V a 24V para los motores y ajustamos el valor de salida a 24V.



Continuamos con el controlador de motores.



Por último, pinchamos el micro, la pantalla OLED y los módulos RS232 a RS485.

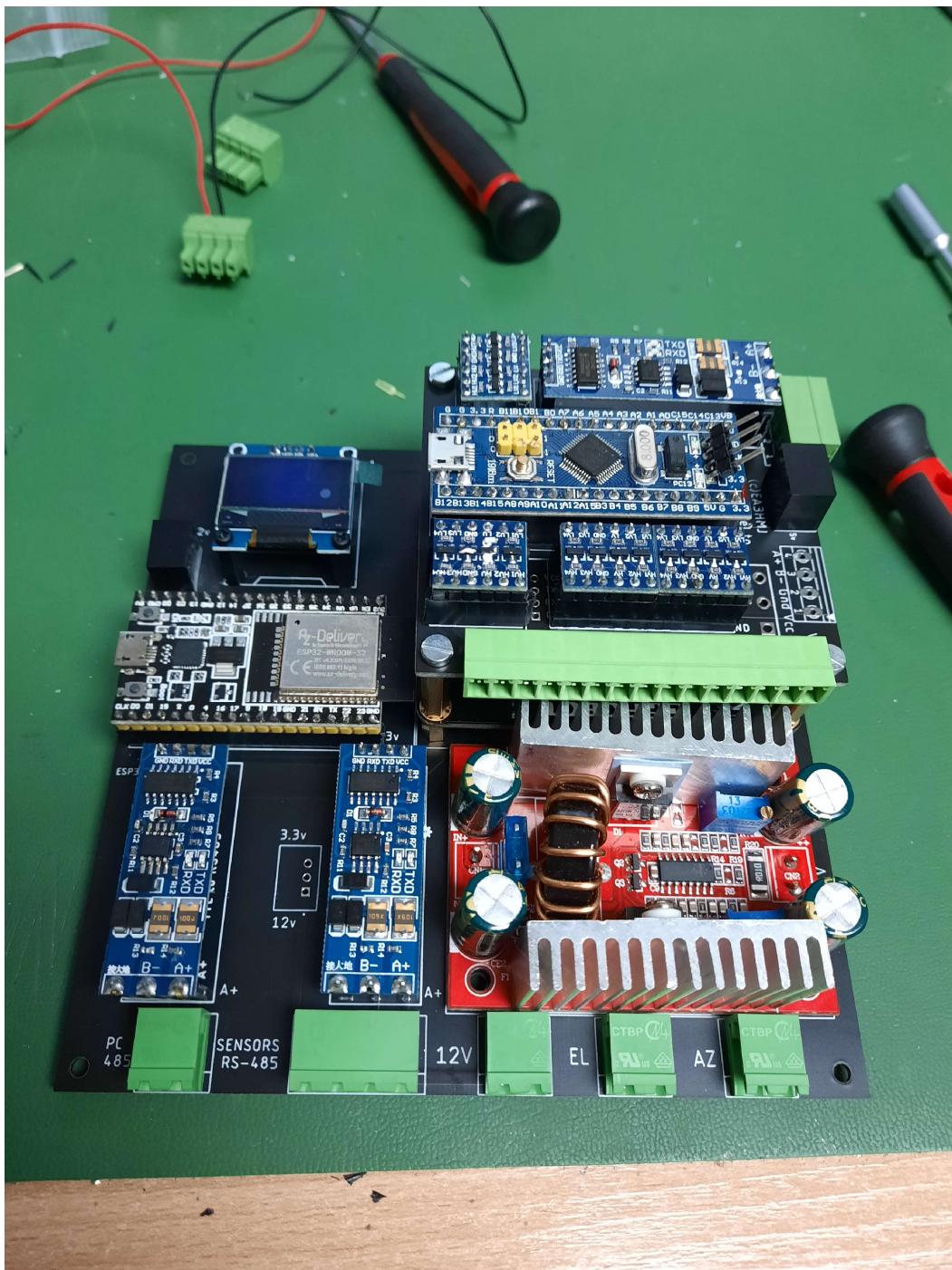


Ya tenemos el controlador montado.

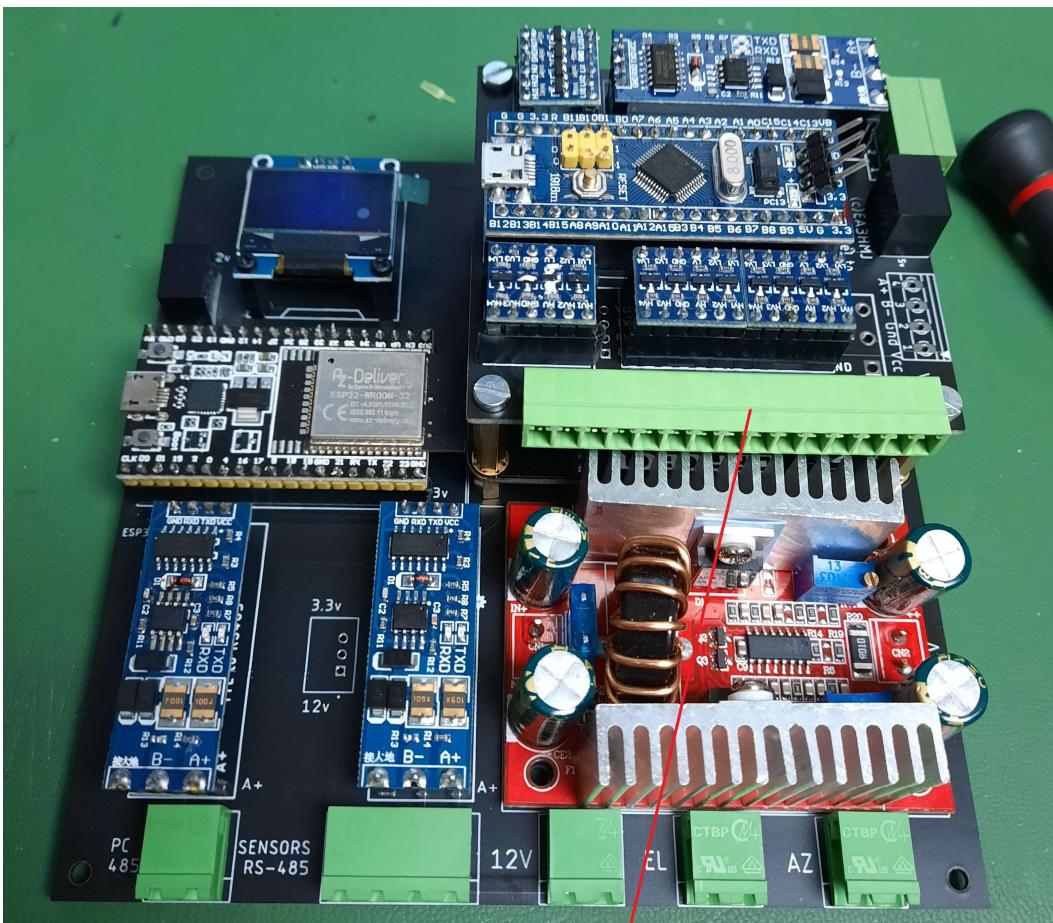
CONVERSOR PARALELO A RS485 MODBUS

Si usamos para azimut un encoder óptico absoluto 58-S8192GKD01 de TWK Elektronik, debemos de usar la interface para convertir de la señal en paralelo a modbus.

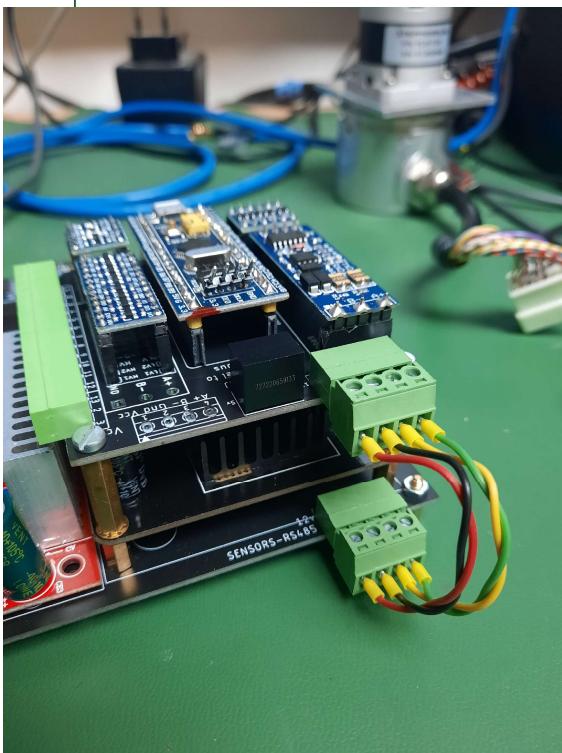
Esta interface se monta encima del controlador de los motores, para ello añadiremos unos separadores M3 de 20mm de longitud para atornillar el módulo de encoder azimut.



CONEXIÓN DEL CONTROLADOR



Encoder azimut
paralelo



Debemos interconectar el controlador con el interface.

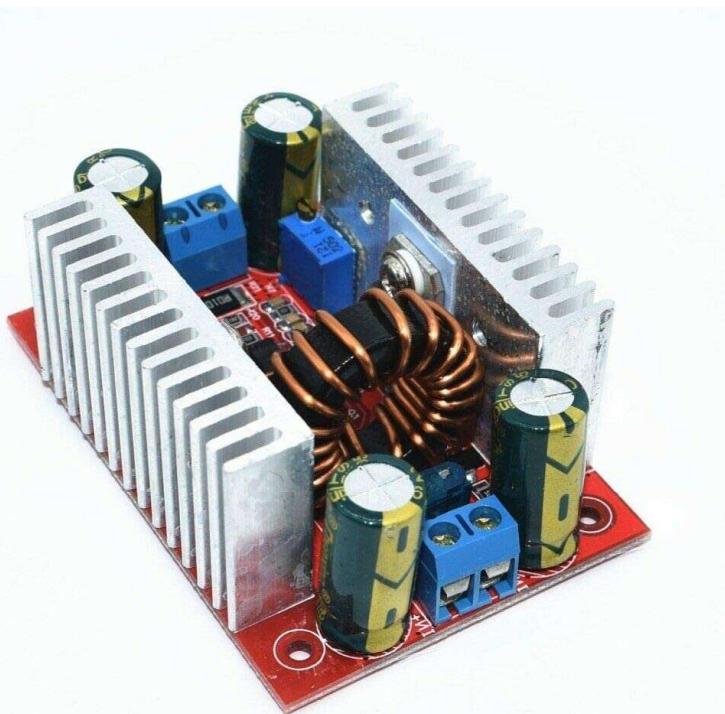
MODIFICACIÓN MODULO MOTORES



El modulo lo pincharemos por la cara superior, por lo que debemos de quitar los conectores de alimentación de tensión y motores y cambiar el condensador electrolítico a la cara inferior.

En la cara inferior se montan dos conectores enchufables de 2 pines para la conexión a motores, los dos del centro se dejan vacíos.

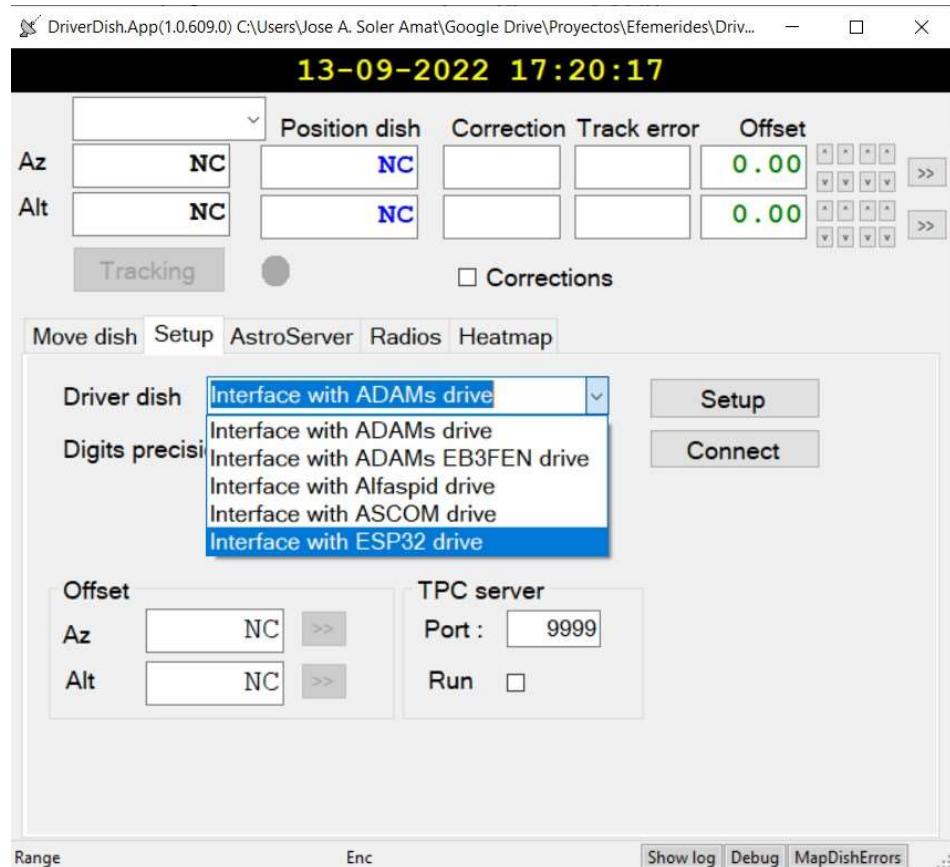
MODIFICACION MODULO DC/DC



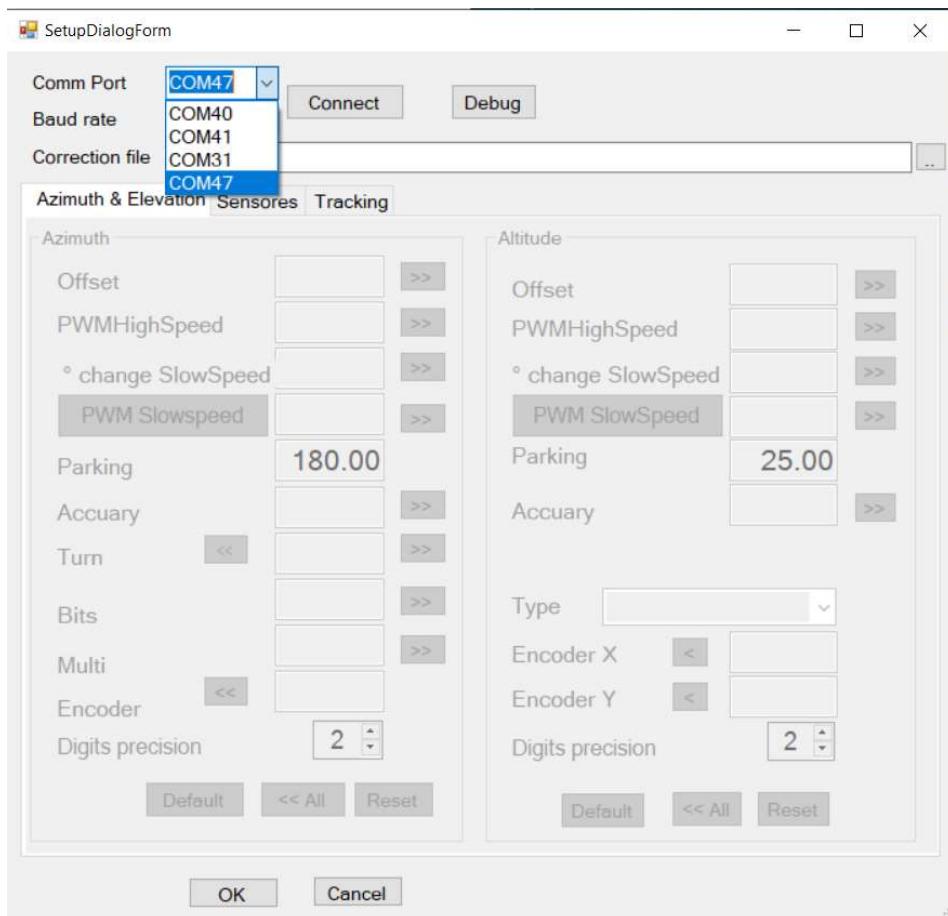
A este modulo le quitamos los dos conectores de alimentación.

SETUP CONTROLADOR

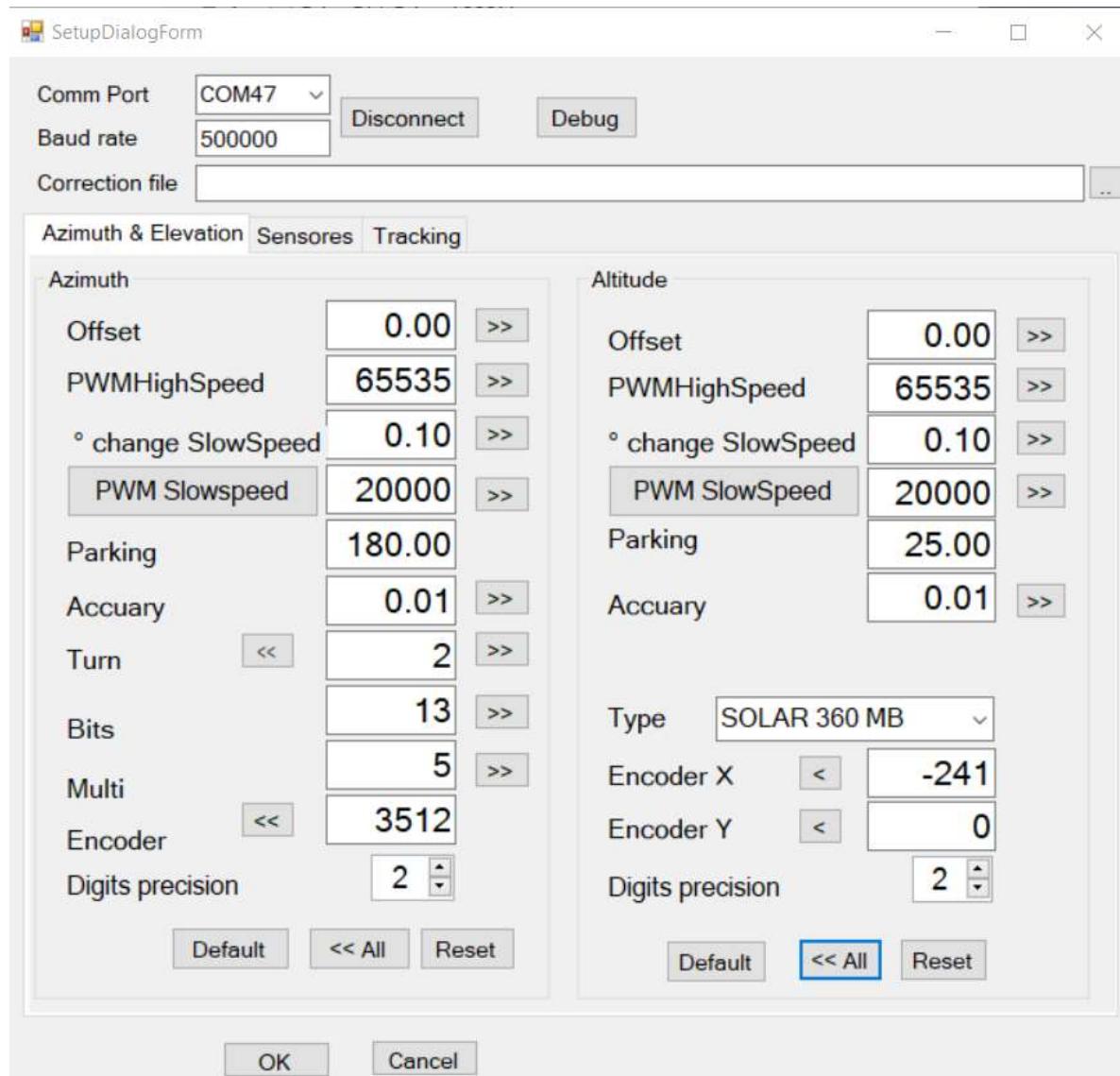
Abrimos el programa DriverDish.App y seleccionamos el driver ESP32.



Pulsamos el botón Setup.



Seleccionamos el puerto serie donde tenemos conectado el controlador y pulsamos el botón de **Connect**.



Si todo es correcto se habilitan las opciones y pulsamos en los botones <<All de Azimuth y Altitude. Esto nos cargara los valores predefinidos.

Los botones **PWM SlowSpeed** calculan el PWM mínimo para que el motor se mueva, es de ayuda para fijar el valor en nuestro sistema.

Secuencia del movimiento y cambio de velocidad durante un desplazamiento.

Position	Operation	Value
90.00	Current position	
	Move to 100.00	
	Start CW at PWM high speed	65535
99.90	° Change slow speed	0.10
	CW at PWM slow speed	20000
99.99	° accuracy (precision)	0.01
	Stop motor	
100.00	Target position	

El Encoder de azimut hay que definir el número de bits y si dispone de multiplicador para aumentar la resolución.

Los parámetros de offset son usados para fijar la posición correcta de la parábola. Para azimut disponemos del número de vuelta del Encoder (Turn) en caso de tener multiplicador.

En elevación debemos de elegir el tipo de Encoder que usamos de la lista.

ENLACES DE COMPRAS

ESP32 (1)

https://www.amazon.de/AZDelivery-ESP32-Development-Successor-Compatible/dp/B074RGW2VQ/ref=sr_1_1_sspa?adgrpid=83194267838&gclid=Cj0KCQiAuP-OBhDqARIsAD4XHpeSW0eKsyUARdcnBOjoxUDe6NdXFQEm3esHTqf8M8plw1DNTGFVZ0aAntIEALw_wcB&hvadid=394622305324&hvdev=c&hvlocphy=1005424&hvnetw=g&hvqmt=e&hvrand=2820214561532662121&hvtargid=kwd-300234569195&hydadcr=26632_1871232&keywords=esp32&qid=1642084973&sr=8-1-spons&psc=1&smid=A1X7QLRQH87QA3&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUExTzNXVUJJM0NBU09UJmVuY3J5cHRIZElkPUEwODg2MTUzMU5BU0FWSkpYQTFZVCZlbnMyeXB0ZWRBZEIkPUEwODMzOTgzWjcxOFICQkFNSVIPJndpZGdldE5hbWU9c3BfYXRmJmFjdGlvbj1jbGlja1JIZGlyZWN0JmRvTm90TG9nQ2xpY2s9dHJ1ZQ==

MODULO REGULADOR MOTORES (1)

<https://www.dfrobot.com/product-796.html>

<https://es.farnell.com/dfrobot/dri0018/m-dulo-controlador-de-motor-dc/dp/3769956>

https://es.aliexpress.com/item/32539380756.html?src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&isdl=y&slnk=&plac=&mtcp=&albbt=Google_7_shopping&aff_platform=google&aff_short_key=UneMJZVf&gclsrc=aw.ds&&albagn=88888888&&ds_e_adid=438858099982&ds_e_matchtype=&ds_e_device=c&ds_e_network=u&ds_e_product_group_id=743612850914&ds_e_product_id=es32539380756&ds_e_product_merchant_id=105170301&ds_e_product_country=ES&ds_e_product_language=es&ds_e_product_channel=online&ds_e_product_store_id=&ds_url_v=2&ds_dest_url=https://es.aliexpress.com/item/32539380756.html?&albcn=10191226961&albag=102259630536&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&gclid=Cj0KCQiA1KiBBhCcARIsAPWqoSrHdTpKxSwgM9XWePo5AcHG7vpP1FV8QX6EmwMnfLw2KllpgPl06saAhTjEALw_wcB

CONVERSOR DC/DC 400W (1)

https://www.amazon.es/gp/product/B07VN9Z8G2/ref=ox_sc_act_title_2?smid=A3U3NV7MT8POQS&psc=1

MODULO RS232 A RS485 AUTOGESTIONADO (2)

https://es.aliexpress.com/item/32707755990.html?src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&isdl=y&slnk=&plac=&mtcp=&albbt=Google_7_shopping&aff_platform=google&aff_short_key=UneMJZVf&gclsrc=aw.ds&&albagn=88888888&&ds_e_adid=475827849334&ds_e_matchtype=&ds_e_device=c&ds_e_network=u&ds_e_product_group_id=855473407372&ds_e_product_id=es32707755990&ds_e_product_merchant_id=107407105&ds_e_product_country=ES&ds_e_product_language=es&ds_e_product_channel=online&ds_e_product_store_id=&ds_url_v=2&ds_dest_url=https://es.aliexpress.com/item/32707755990.html?&albcn=11489913537&albag=114956049489&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&gclid=Cj0KCQjwrsGCBhD1ARIsALILBYrQz8ac3gJ9uLeXPPGIhVvi6a_5ILdqH--IhWLW_ciD0QVMxztG5kaAsyVEALw_wcB

MODULO DC/DC 5.0V (1)

<https://www.mouser.es/ProductDetail/CUI-Inc/P78E05-1000?qs=sGAEpiMZZMsc0tfZmXiUnQ%252BwKzhbvwnuWZaC%252BvijOH8Qr0CL%2FA8o3g%3D%3D>

CONECTORES 4 PINS 3.81MM (1)

https://www.amazon.es/3-81mm-pernos-Staight-Bloques-Conectores/dp/B01EZMZXTG/ref=sr_1_14?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=pin+3.81&qid=1615983833&sr=8-14

CONECTORES 2 PINS 3.81 MM (4)

https://www.amazon.es/5pairs-KF2EDG-3-81mm-Tornillo-terminal/dp/B01EZQASXI/ref=sr_1_46?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&criid=MMVIQ0YAYOJD&keywords=3.81mm+2P&qid=1642148643&sprefix=3.81mm+2p%2Caps%2C344&sr=8-46

SURTIDO DE CONEXIÓN PCB 2.54MM SENCILLA (VARIAS MEDIDAS)

https://www.amazon.es/dp/B07Q1XBGFB>tag=amz-mkt-chr-es-21&ascsubtag=1ba00-01000-org00-win10-other-nomod-es000-pcomp-feature-scomp-wm-5&ref=aa_scomp

SURTIDO DE CONEXIÓN DE PCB 2.54 MM DOBLE (1 2X3)

https://www.amazon.es/Aussel-Piezas-Surtido-Arduino-Apilable/dp/B01MPXO2HX/ref=sr_1_29?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&clid=49BDE12MCJYT&keywords=pin%2Bhembra%2BPCB%2B2.54mm%2Bdoble%2B2x3%2Bpines&qid=1642148507&s=electronics&sprefix=pin%2Bhembra%2Bpcb%2B2.54mm%2Bdoble%2B2x3%2Bpines%2Celectronics%2C134&sr=1-29&th=1

SURTIDO SEPARADORES M3 (4 DE 20MM)

https://www.amazon.es/YIXISI-Hexagonal-Espaciador-Separador-Reparaci%C3%B3n/dp/B0942FV9GQ/ref=sr_1_1_sspa?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&clid=HOOXZHGR2PC&keywords=surtido%2Bseparadores%2BM3&qid=1642148937&sprefix=surtido%2Bseparador%2Bm3%2Caps%2C104&sr=8-1-spons&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVvPUE0RDBPWIA4Q1VZNEcmZW5jcnlwdGVkSWQ9QTA1MTExNTVHUTVGMIIVTIVWNzgmZW5jcnlwdGVkQWRJZD1BMDE0MTQ5MjM4S1FHNjQzWkM5WUgmd2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGYmYWN0aW9uPNsaWNrUmVkaXJY3QmZG9Ob3RMb2dDbGljaz10cnVI&th=1

CONECTORES CIRCULARES IP68 (3 DE 2PINS, 1 DE 4 PINS)

https://es.aliexpress.com/item/32883890801.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.71042179hnXxIC&algo_pvid=3f2ab446-0187-4f3c-b373-27b7c90f66e0&algo_exp_id=3f2ab446-0187-4f3c-b373-27b7c90f66e0-2&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2265644005055%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21EUR%211.63%211.61%21%212.0%21%21%402100bdd16630525349307704ee23f%2165644005055%21sea&curPageLogUid=Ui8BWV3m4AKH

https://es.aliexpress.com/item/32988174065.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.378d7570922NHT&algo_pvid=cefc936-c520-4ba0-b7c2-cd119e2352bd&algo_exp_id=cefc936-c520-4ba0-b7c2-cd119e2352bd-48&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2266791335416%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21EUR%211.98%211.88%21%212.58%21%21%402100bdf116630524472994209e81f8%2166791335416%21sea&curPageLogUid=6AegeCGZ73ah

CONNECTOR CIRCULAR IP68 16 PINS (1)

https://es.aliexpress.com/item/33002514374.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.588248f29DI7Zh&algo_pvid=7dcc7f2b-6d59-48f6-a199-bfd4741fd28b&algo_exp_id=7dcc7f2b-6d59-48f6-a199-bfd4741fd28b-26&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2267001233806%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21EUR%217.34%216.97%21%21%213.21%21%21%402100bdd516630528521611949e53ab%2167001233806%21sea&curPageLogUid=4KZ42QSgoi2P

https://es.aliexpress.com/item/33005228660.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.3dee2c41Pa0XWU&algo_pvid=f988b3a3-b617-478c-ae72-deb19d680df2&algo_exp_id=f988b3a3-b617-478c-ae72-deb19d680df2-12&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2267052886580%22%7D&pdp_npi=2%40dis%21EUR%215.94%215.65%21%21%212.58%21%21%402100bdd516630529145151923e52b6%2167052886580%21sea&curPageLogUid=TfmX0v7IYdVI

ARMARIO CONTENEDOR (1)

<https://www.safybox.com/es/safybox-bres/187-bres-325.html>