



# **MANUAL DE USUARIO**

## **MODULO DE CONTROL Y/O**

## **INSTRUMENTACION**

## **MULTIPROPÓSITO BASADO**

## **EN MICROCONTROLADORES**



## **TABLA DE CONTENIDO**

1. DIAGRAMA DE CONEXIONES TARJETA DE CONTROL,.....	3
2. DIAGRAMAS DE CONEXIONES TARJETA PRINCIPAL.....	3
3. DIAGRAMAS DE CONEXIONES TARJETA DRIVERS.....	9
4. DIAGRAMA DE CONEXIONES TARJETA CONTROL POR FASE DC120V.....	21
5. DIAGRAMA DE CONEXIONES TARJETA CONTROL ON/OFF AC110V.....	22

## 1. DIAGRAMA DE CONEXIONES TARJETA DE CONTROL

### 1.1. PARTES DE LA TARJETA DE CONTROL

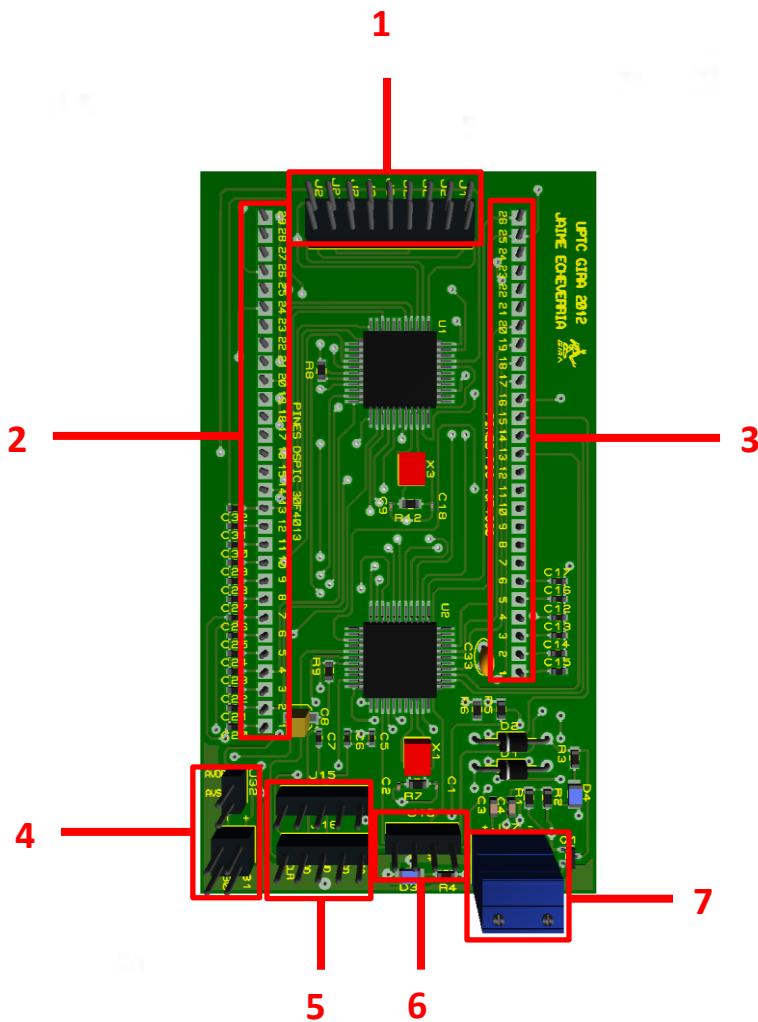


Figura 1. Tarjeta de Control

1. CONFIGURACION DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS DOS MICROS
2. PINES E/S dSpic30F4013
3. PINES E/S PIC18F4550
4. CONFIGURACION ALIMENTACIÓN CANALES ANALOGICOS dsPIC
5. PINES DE PROGRAMACION
6. PINES CONEXIÓN USB
7. ALIMENTACIÓN EXTERNA

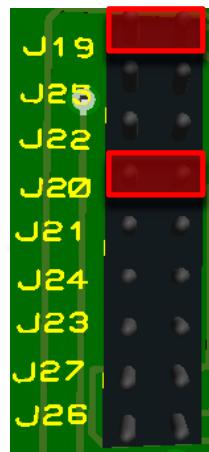
## **1.1. CONFIGURACION DE COMUNICACIÓN ENTRE PIC18F4550 Y dsPIC30F4013**

Los tipos de configuracion de comunicación son:

- USART
- SPI
- I<sup>2</sup>C
- USART 2

### **1.1.1. CONFIGURACION COMUNICACIÓN USART**

La configuacion USART se estable mediante JUMPERS en los conectores J19 y J20 como se muestra en la figura 2.



*Figura 2. Configuración comunicación USART*

### **1.1.2. CONFIGURACION COMUNICACIÓN SPI**

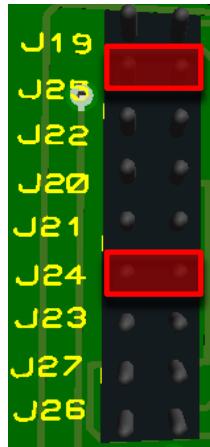
La configuacion SPI se estable mediante JUMPERS en los conectores J21, J22 y J23 como se muestra en la figura 3.



*Figura 3. Configuración comunicación SPI*

### **1.1.3. CONFIGURACION COMUNICACIÓN I<sup>2</sup>C**

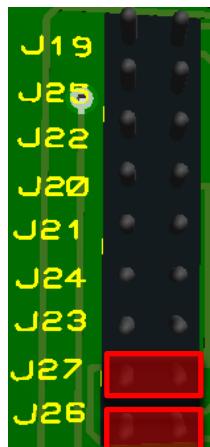
La configuracion I<sup>2</sup>C se estable mediante JUMPERS en los conectores J24 y J25 como se muestra en la figura 4.



*Figura 4. Configuración comunicación I<sup>2</sup>C*

### **1.1.4. CONFIGURACION COMUNICACIÓN USART2**

La configuracion USART2 se estable mediante JUMPERS en los conectores J26 y J27 como se muestra en la figura 5.



*Figura 5. Configuración comunicación USART2*

## 1.2. PINES E/S dSpic30F4013



Figura 6. Pines E/S dsPIC30F4013

1. AN0/VREF+/CN2/RB0
2. AN1/VREF-/CN3/RB1
3. AN2/SS1/LVDIN/CN4/RN2
4. AN3/CN5/RB3
5. AN4/IC7/CN6/RB4
6. AN5/IC8/CN7/RB5
7. AN6/PGC/EMUC/OCFA/RB6
8. AN7/PGD/EMUD/RB7
9. AN8/RB8
10. AN9/CSK/RB9
11. AN10/CSDI/RB10
12. AN11/CSDO/RB11
13. AN12/COFS/RB12
14. RD0/EMUC2/OC1
15. RD1/EMUD2/OC2
16. RD2/OC3
17. RD3/OC4
18. RD8/IC1/INT1
19. RD9/IC2/INT2
20. RF0/C1RX
21. RF1/C1TX
22. RF2/U1RX/SDI1/SDA
23. RF3/EMUD3/U1TX/SDO1/SCL
24. RF4/U2RX/CN17
25. RF5/U2TX/CN18
26. RF6/EMUC3/SCK1
27. RA11/INT0
28. RC13/EMUD1/SOSCI/T2CK/U1ATX/CN1
29. RC14/EMUC1/SOSCO/T1CK/U1ARX/CN0

### 1.3. PINES E/S PIC18F4550



Figura 7. Pines E/S PIC18F4550

1. AN3/RA3/VREF+
2. AN2/RA2/VREF-/CVREF
3. AN1/RA1
4. AN0/RA0
5. AN4/RA5/SS/HLDIN/C2OUT
6. AN5/RE0/CK1SPP
7. RB0/AN12/INT0/FLT0/SDI/SDA
8. RB1/AN10/INT1/SCK/SCL
9. RB2/AN8/INT2/VMO
10. RB3/AN9/CCP2/VPO
11. RB4/AN11/KBI0/CSSPP
12. RB5/KBI1/PGM
13. RC2/CCP1/P1A
14. RC1/T1OSI/CCP2/UOE
15. RC0/T1OSO/T13CKI
16. RA4/T0CKI/C1OUT/RCV
17. RD0/SPP0
18. RD1/SPP1
19. RD2/SPP2
20. RD3/SPP3
21. RD4/SPP4
22. RD5/SPP5/P1B
23. RD6/SPP6/P1C
24. RD7/SPP7/P1D
25. RC6/TX/CK
26. RC7/RX/DT/SDO

## 1.4. CONFIGURACION ALIMENTACIÓN CANALES ANALOGICOS dsPIC

La referencia de los canales analógicos puede ser de dos formas distintas:

- Referencia externa
- Referencia interna (Alimentación Micros)

### 1.4.1. Referencia externa

Para referenciar los canales analógicos del dsPIC30F4013 a una alimentación externa diferente a la alimentación de la tarjeta de control se debe dejar libre los pines de configuración, es decir, los conectores J31 y J32 no deben estar conectados y en el conector J32 debe estar presente la alimentación externa correspondiente a cada pin (AVDD y AVSS), donde AVDD corresponde a la referencia positiva y AVSS a la referencia negativa como se muestra en la figura 8.

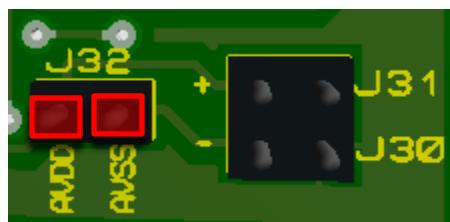


Figura 8. Configuración referencia externa canales analógicos

### 1.4.2. Referencia Interna

Para referenciar los canales analógicos del dsPIC30F4013 a la alimentación del mismo microcontrolador, hay que establecer la configuración mediante los conectores J31 y J30 mediante jumpers como se muestra en la figura 9.

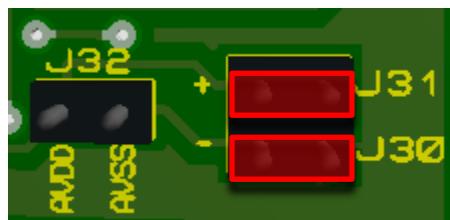


Figura 9. Configuración referencia interna canales analógicos

## 1.5. PINES DE PROGRAMACION

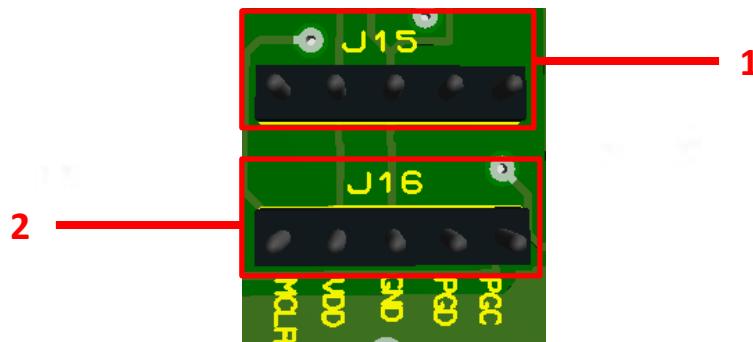


Figura 10. Pines de programación

1. Pines de programación dsPIC30F4013
2. Pines de programación PIC18F4550

### 1.5.1. Pines de programación dsPIC30F4013



Figura 11. Pines de programación dsPIC30F4013

1. MCLR
2. VDD
3. GND
4. PGD
5. PGC

### 1.5.2. Pines de programación PIC18F4550



Figura 12. Pines de programación PIC18F4550

1. MCLR
2. VDD
3. GND
4. PGD
5. PGC

#### 1.6. PINES CONEXIÓN USB

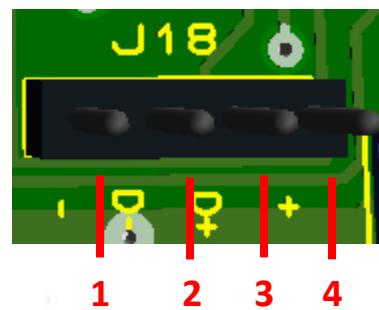


Figura 13. Pines conector USB

1. GND
2. D-
3. D+
4. VDD

#### 1.7. ALIMENTACIÓN EXTERNA

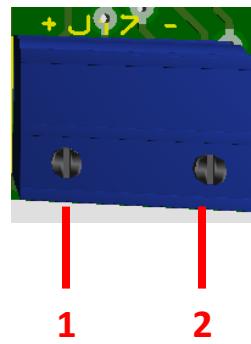


Figura 14. Bornera Alimentación Externa

1. VDD
2. GND

## 2. DIAGRAMA DE CONEXIONES TARJETA PRINCIPAL

### 2.1. PARTES DE LA TARJETA PRINCIPAL

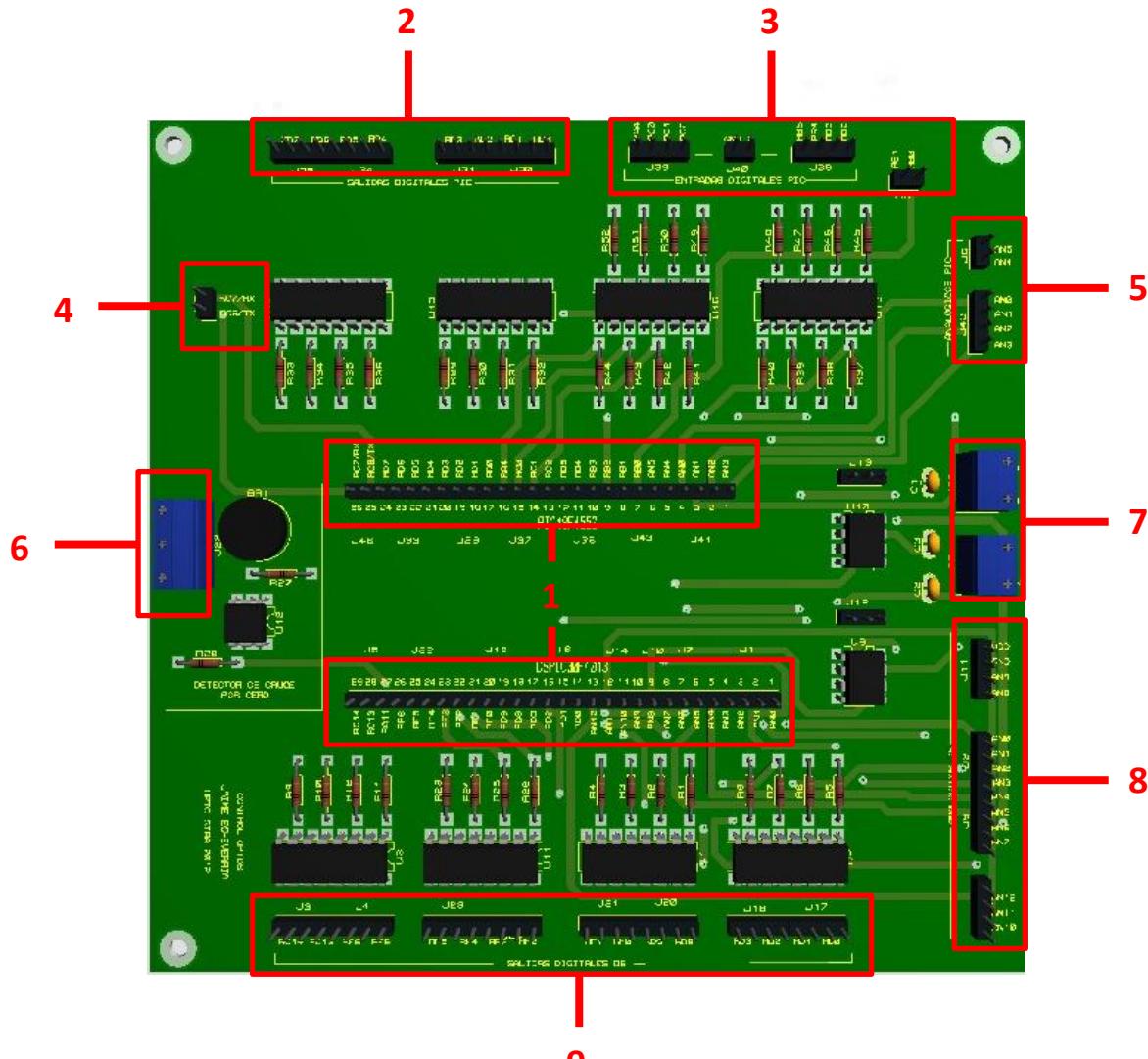


Figura 15. Tarjeta Principal

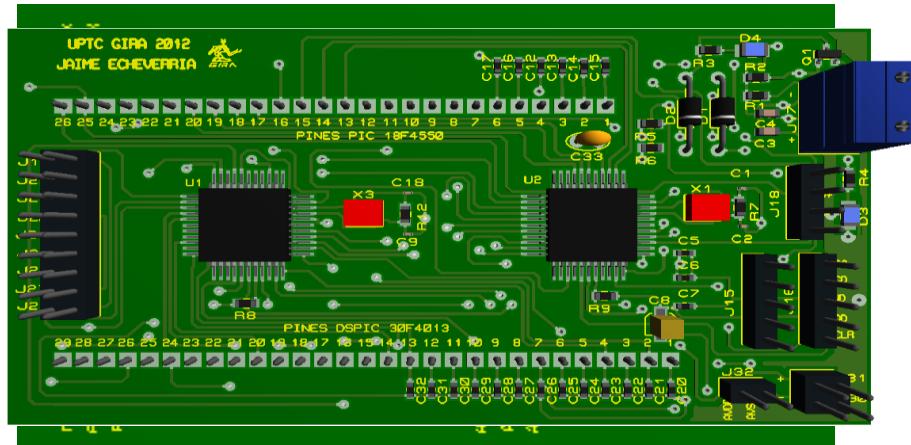
1. CONECTORES TARJETA DE CONTROL
2. SALIDAS DIGITALES PIC18F4550
3. ENTRADAS DIGITALES PIC18F4550
4. PINES DE COMUNICACIÓN USART PIC18F4550
5. PINES ENTRADAS ANALÓGICA PIC18F4550
6. BORNERA CONEXIÓN TRANSFORMADOR PARA EL DETECTOR DE CRUE POR CERO
7. BORNERAS DE ALIMENTACIÓN TARJETA PRINCIPAL
8. ENTRADAS ANALÓGICAS dsPIC30F4013
9. SALIDAS DIGITALES dsPIC30F4013

### **2.1.1. CONECTORES TARJETA DE CONTROL PRINCIPAL**

Estas regletas de conectores permiten el ensamblaje de la tarjeta de control en la tarjeta principal, en la figura 16 muestra las terminales de conexión para la tarjeta de control y en la figura 17 muestra la tarjeta de control conectada a la tarjeta principal.



*Figura 16. Conectores para la tarjeta de Control*



*Figura 17. Tarjeta de control Ensamblada en la tarjeta principal*

## 2.1.2. SALIDAS DIGITALES PIC18F4550



Figura 18. Conectores pines de salidas digitales PIC18F4550

Las salidas digitales del microcontrolador PIC18F4550 estan optoacopladas, la configuración de las salidas digitales se muestran en la figura 19.

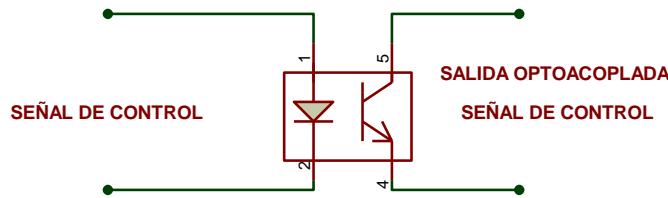


Figura 19. Circuito configuración salidas Digitales PIC18F4550

Para tener claro la configuración de una salida digital se expondrá un ejemplo de configuración para la salida digital RD0 en la figura 20.

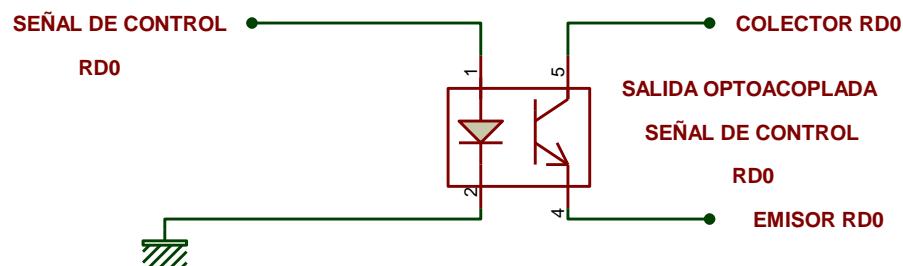


Figura 20. Circuito configuración salida Digital RD0 del PIC18F4550

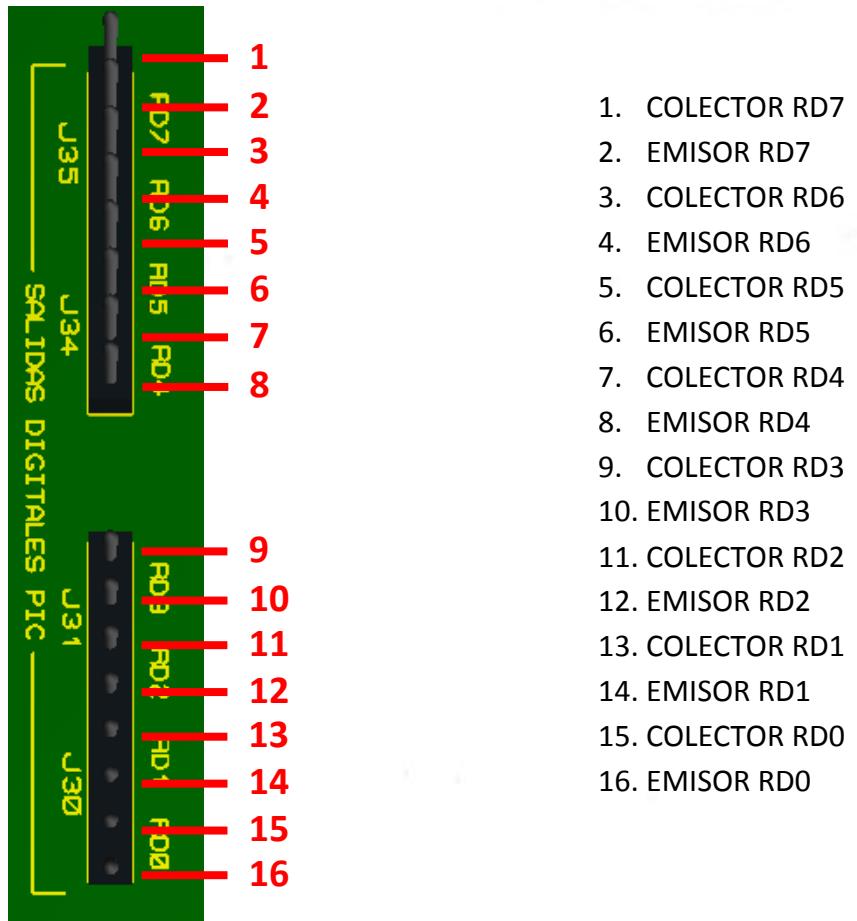


Figura 21. Pines de Salida Digital PIC18F4550

### 2.1.3. ENTRADAS DIGITALES PIC18F4550

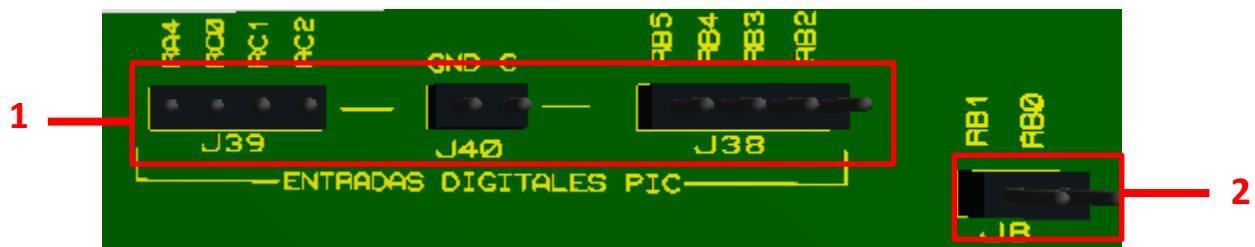


Figura 21. Pines de Entrada Digital PIC18F4550

1. Entradas Digitales Optoacopladas
2. Entradas/salidas digitales directas

### 2.1.3.1. Entradas Digitales Optoacopladas

Los conectores J38 Y J39 son las entradas digitales optoacopladas y el conector J40 son las referencias de las señales digitales de entrada, en la figura 22 muestra el diagrama de pines de entradas digitales.

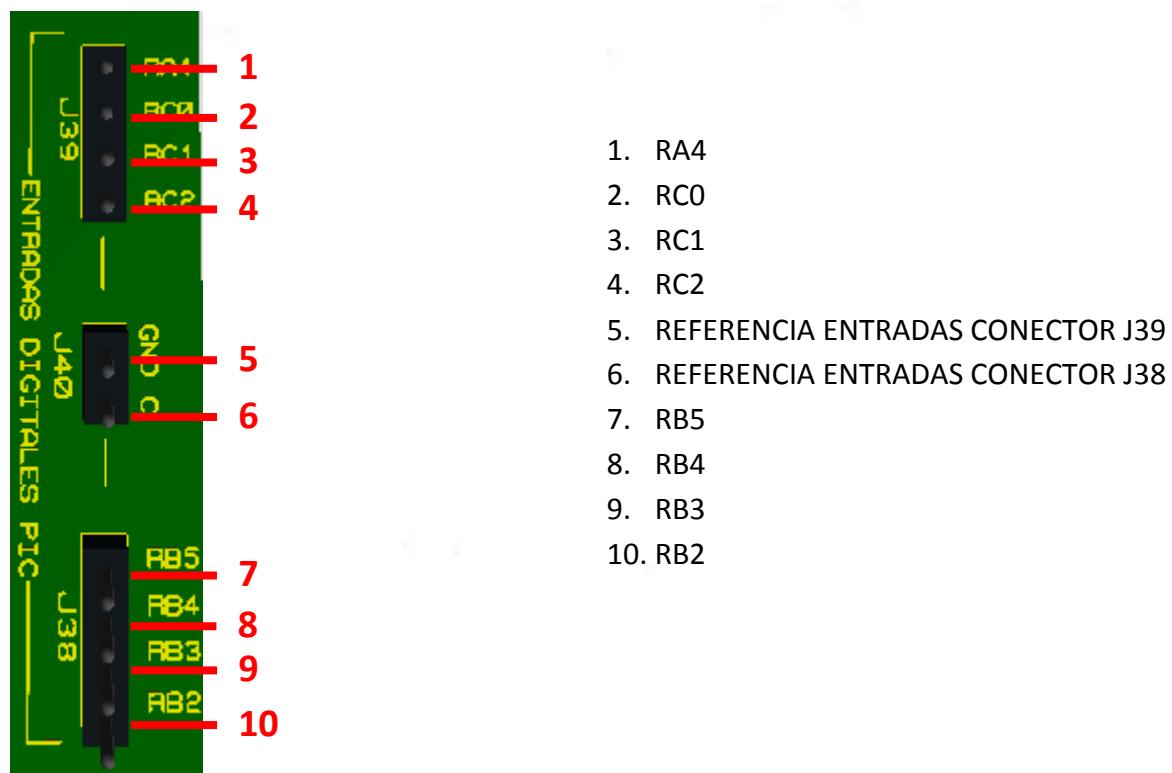


Figura 22. Pines de Entrada Digital Optoacopladas PIC18F4550

### 2.1.3.2. Entradas Digitales Directas



Figura 23. Pines de Entrada Digital Directas PIC18F4550

#### **2.1.4. PINES DE COMUNICACIÓN USART PIC18F4550**

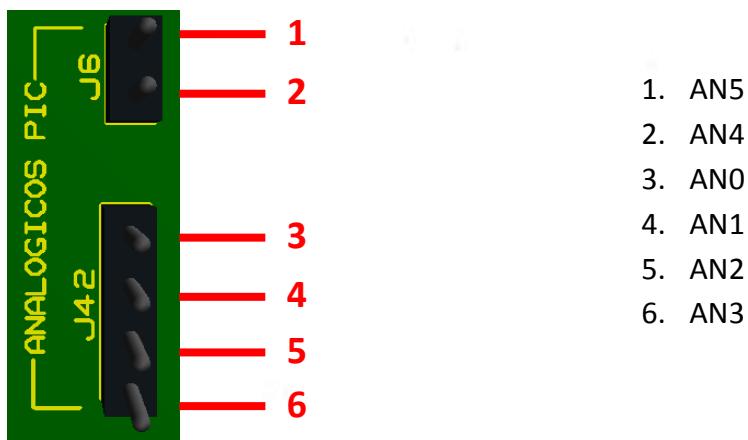
La tarjeta de principal permite comunicar el PIC18F4550 con otros periféricos mediante la comunicación USART o permite utilizar los pines de comunicación para señales de control de entrada/salida.



*Figura 24. Pines de comunicación USART ó Entrada/salida Digital Directa PIC18F4550*

#### **2.1.5. PINES ENTRADAS ANALOGICA PIC18F4550**

Los canales de entradas analógicos están conectados directamente a los pines del microcontrolador PIC18F4550.



*Figura 25. Pines entradas analógicas PIC18F4550*

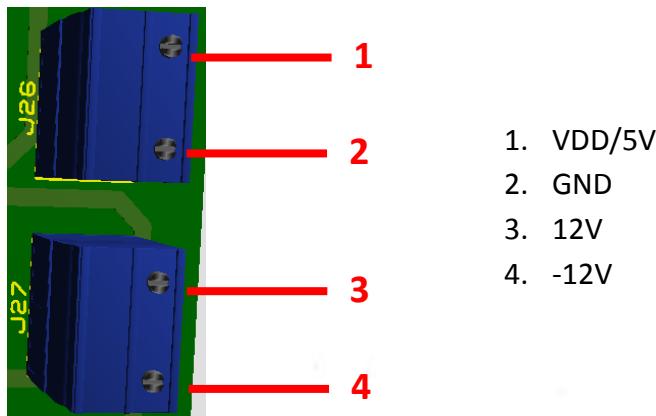
#### **2.1.6. BORNERA CONEXIÓN TRANSFORMADOR PARA EL DETECTOR DE CRUCE POR CERO**

Mediante la bornera J28 se puede hacer la conexión del transformador para el detector de cruce por cero



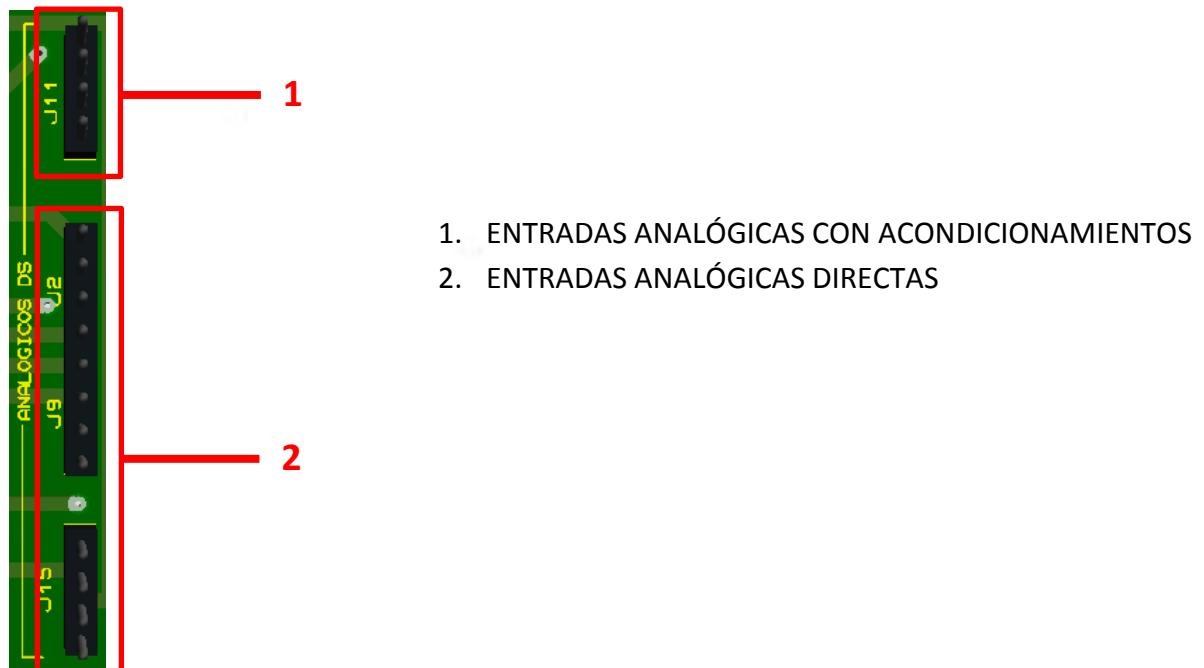
*Figura 26. Pines entradas analógicas PIC18F4550*

#### 2.1.7. BORNERAS DE ALIMENTACIÓN TARJETA PRINCIPAL



*Figura 27. Borneras alimentación tarjeta principal*

#### 2.1.8. ENTRADAS ANALÓGICAS dsPIC30F4013



*Figura 28. Entradas analógicas dsPIC30F4013*

### 2.1.8.1. ENTRADAS ANALÓGICAS CON ACONDICIONAMIENTOS

Los canales analógicos AN9 y AN8 están acondicionados mediante amplificadores de instrumentación.



Figura 29. Entradas analógicas Acondicionadas dsPIC30F4013

### 2.1.8.2. ENTRADAS ANALÓGICAS DIRECTAS

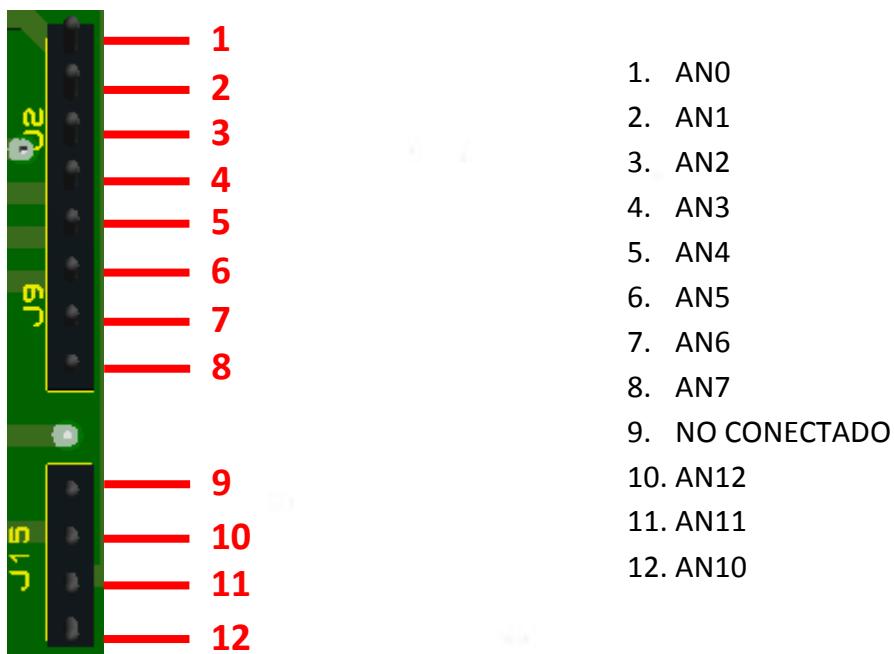
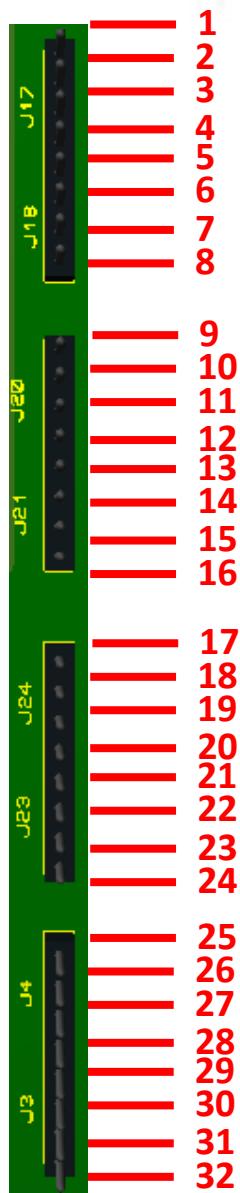


Figura 30. Entradas analógicas directas dsPIC30F4013

### 2.1.9. SALIDAS DIGITALES dsPIC30F4013

Las salidas digitales del microcontrolador dsPIC30F4013 están optoacopladas al igual que las salidas digitales del PIC18F4550 y mantienen su misma configuración, en la figura 31 muestra las salidas digitales del dsPIC30F4013



1. COLECTOR RD0
2. EMISOR RD0
3. COLECTOR RD1
4. EMISOR RD1
5. COLECTOR RD2
6. EMISOR RD2
7. COLECTOR RD3
8. EMISOR RD3
9. COLECTOR RD8
10. EMISOR RD8
11. COLECTOR RD9
12. EMISOR RD9
13. COLECTOR RF0
14. EMISOR RF0
15. COLECTOR RF1
16. EMISOR RF1
17. COLECTOR RF2
18. EMISOR RF2
19. COLECTOR RF3
20. EMISOR RF3
21. COLECTOR RF4
22. EMISOR RF4
23. COLECTOR RF5
24. EMISOR RF5
25. COLECTOR RF6
26. EMISOR RF6
27. COLECTOR RF6
28. EMISOR RF1
29. COLECTOR RC13
30. EMISOR RC13
31. COLECTOR RC14
32. EMISOR RC14

Figura 31. Pines salidas digitales dsPIC30F4013

### 3. DIAGRAMA DE CONEXIONES TARJETA DE CONTROL MOTORES (DRIVERS)

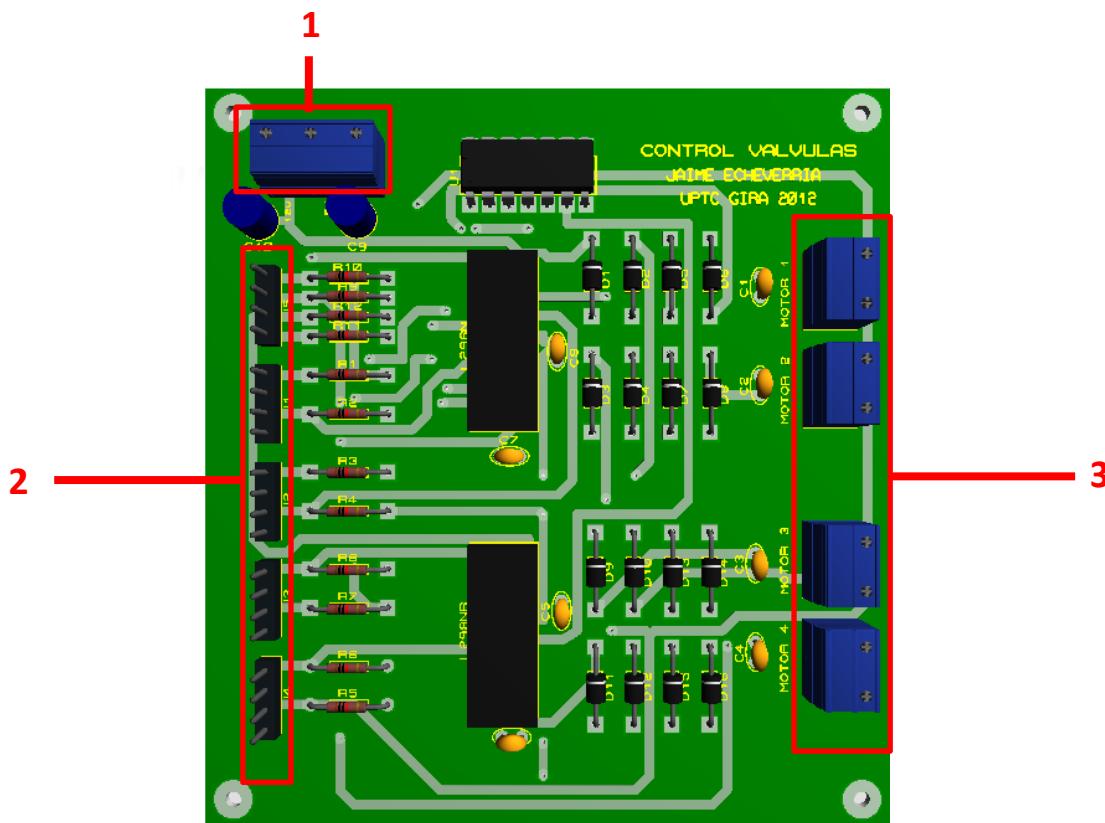


Figura 32. Diagrama partes de la tarjeta drivers

1. BORNERA ALIMENTACIÓN TARJETA
2. PINES CONTROL DRIVERS (L298)
3. BORNERAS SALIDA MOTORES

#### 3.1. BORNERA ALIMENTACIÓN TARJETA



Figura 33. Bornera alimentación tarjeta drivers

### 3.2. PINES CONTROL DRIVERS (L298)

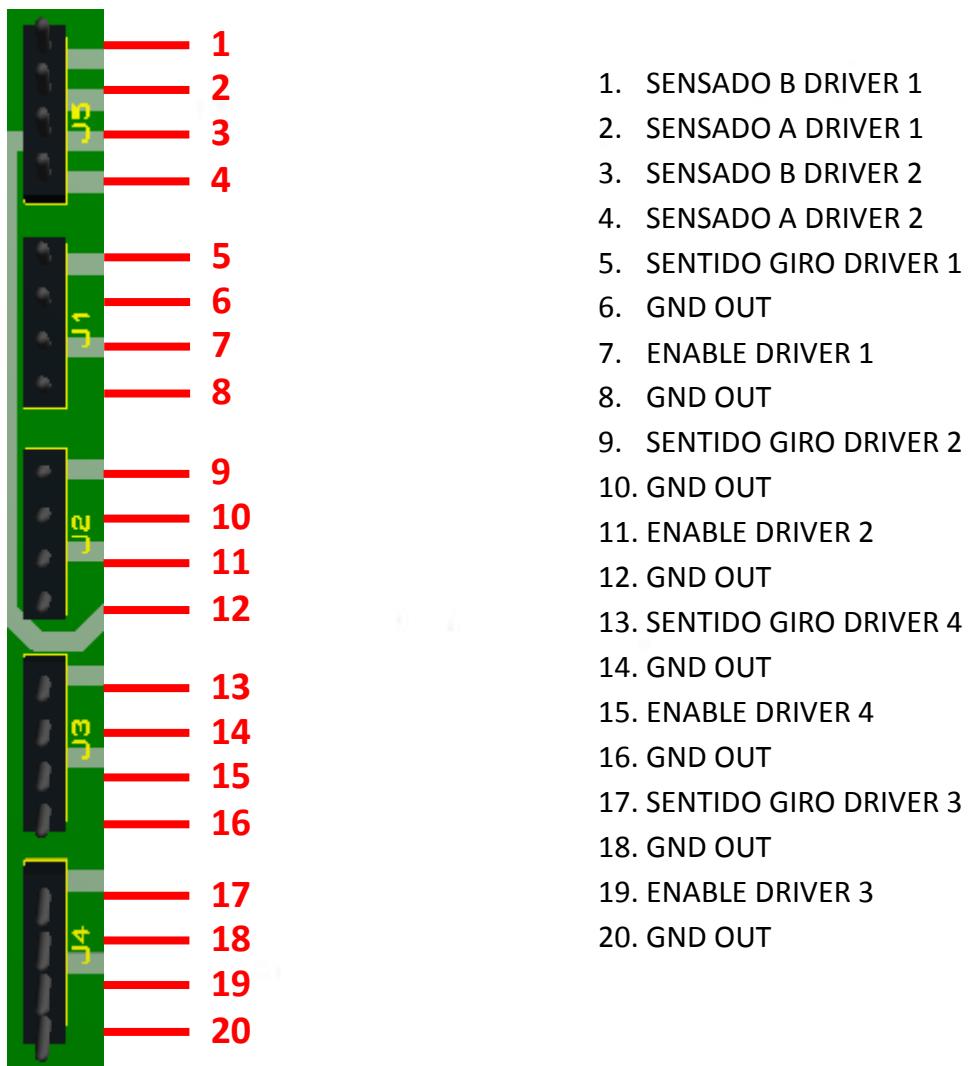


Figura 33. Diagrama de Pines control tarjeta drivers

### 3.3. BORNERAS SALIDA MOTORES

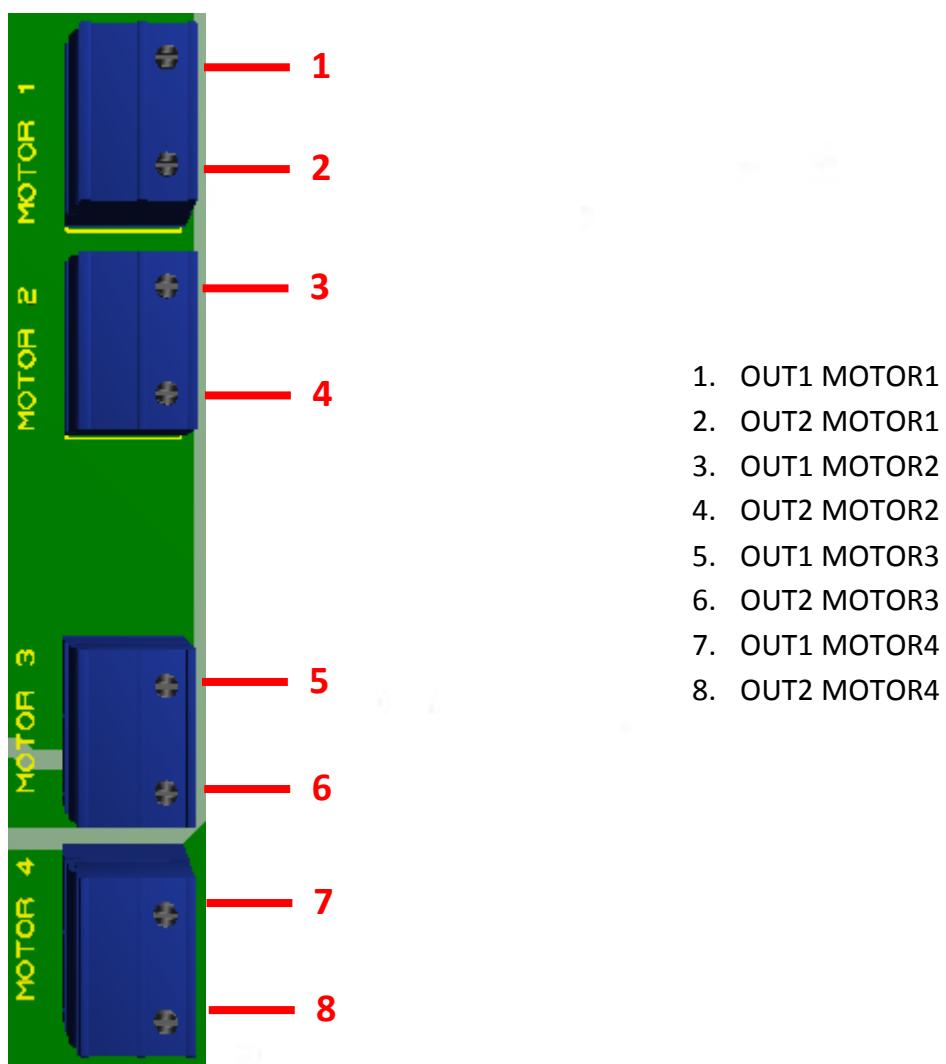


Figura 34. Diagrama de Pines salida motores de la tarjeta drivers

#### 4. DIAGRAMA DE CONEXIONES TARJETA CONTROL POR FASE MOTORES DC 120V

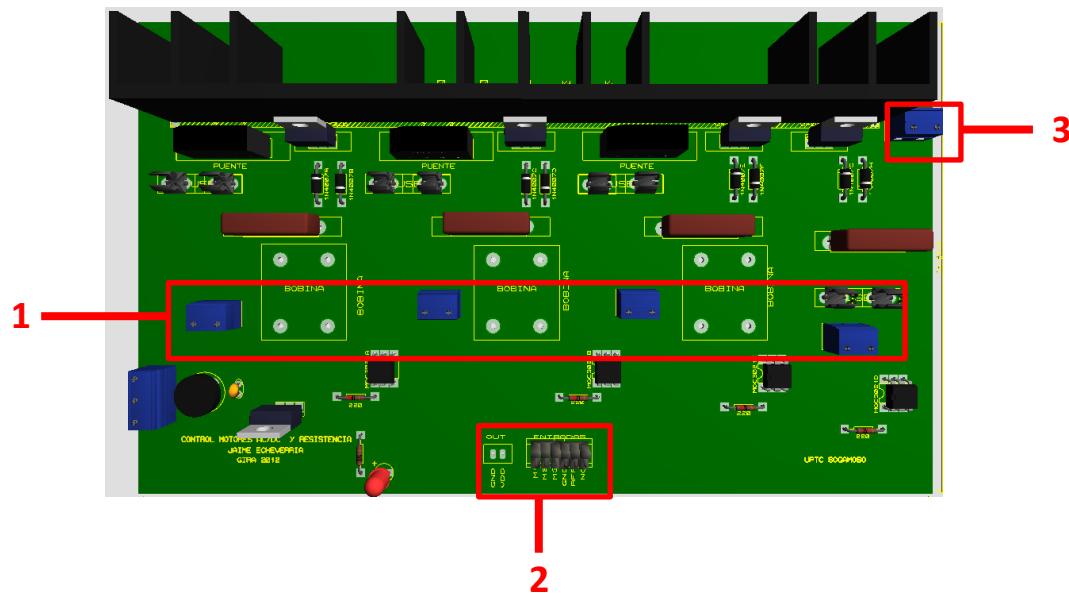


Figura 35. Diagrama de partes de la tarjeta control por fase motores DC120V

1. BORNERAS SALIDA MOTORES
2. CONECTOR ENTRADAS SEÑAL DE CONTROL
3. BORNERA ENTRADA SEÑAL AC 110

##### 4.1. BORNERAS SALIDA MOTORES



1. OUT1 MOTOR1
2. OUT2 MOTOR1
3. OUT1 MOTOR2
4. OUT2 MOTOR2
5. OUT1 MOTOR3
6. OUT2 MOTOR3
7. OUT1 RESISTENCIA
8. OUT2 RESISTENCIA

Figura 36. Borneras de salida motores DC120V

#### 4.2. CONETOR ENTRADAS SENAL DE CONTROL



Figura 37. Conector entrada señales de control motores DC120V

#### 4.3. BORNERA ENTRADA SEÑAL AC 110



Figura 38. Conector entrada señales de control motores DC120V

#### 5. DIAGRAMA TARJETA CONTROL ON/OFF 110 AC

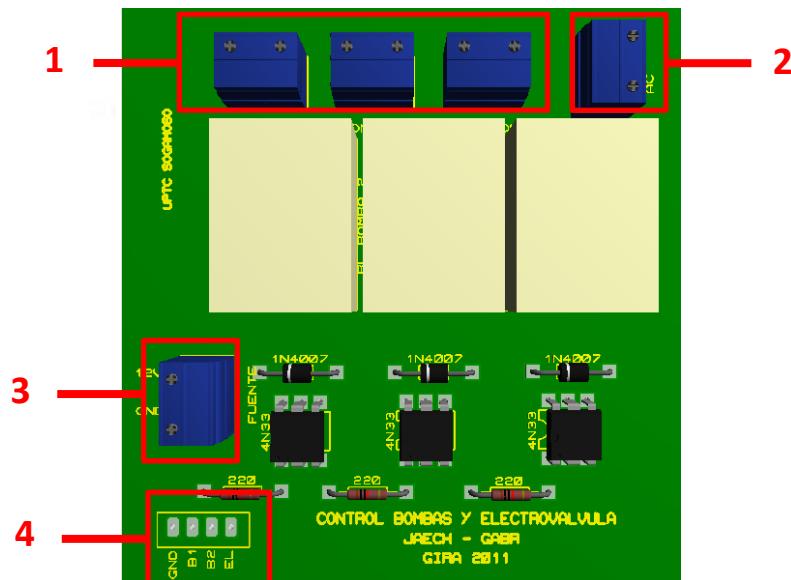


Figura 39. Partes tarjeta control ON/OFF 110VAC

1. BORNERAS SALIDA SEÑALES AC
2. ENTRADA SEÑAL AC
3. BORNERA ALIMENTACIÓN CIRCUITO
4. CONECTOR SEÑALES DE CONTROL

### 5.1. BORNERAS SALIDA SEÑALES AC

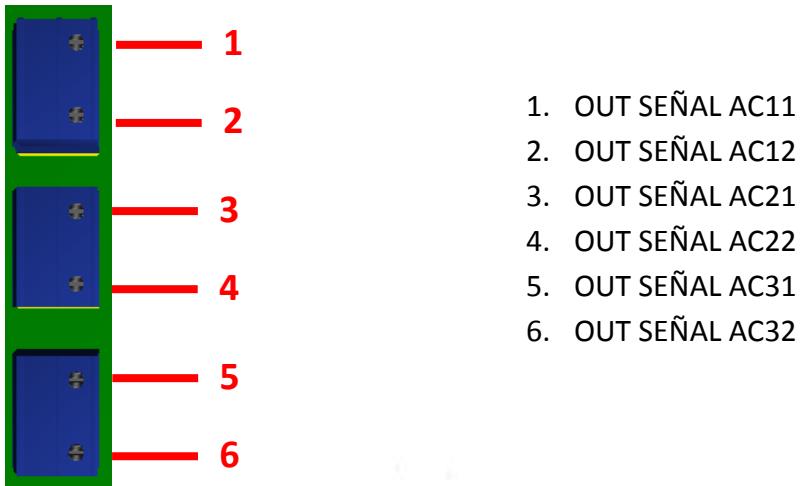


Figura 40. Borneras salida tarjeta control ON/OFF 110VAC

### 5.2. ENTRADA SEÑAL AC



Figura 41. Borneras entrada señal 110VAC

### 5.3. BORNERA ALIMENTACIÓN CIRCUITO



Figura 42. Borneras alimentación tarjeta control ON/OFF 110VAC

#### 5.4. CONECTOR SEÑALES DE CONTROL

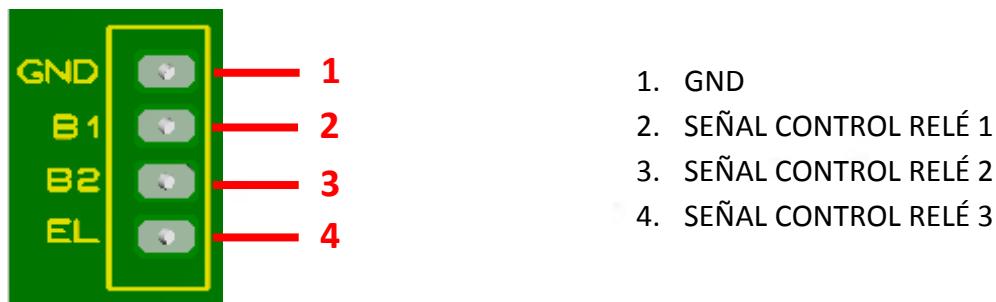


Figura 43. Conector señal de control tarjeta control ON/OFF 110VAC