



**Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Manresa**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Anexos

Diseño y construcción de un puente grúa automatizado de precisión

Nombre: Daniel Andrade García
Especialidad: Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Tutor: Inmaculada Martínez Teixidor
Cotutor: Grau Baquero Armans
Convocatoria: Mayo 2015

Índice

Anexo I.....	3
Código de programación.....	3
Anexo II.....	26
Esquemas de conexión.....	26
Anexo III.....	30
<i>Datasheets</i> y otros documentos	30

Anexo I

Código de programación

```
#include <Keypad.h>
#include <Stepper.h>
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(22, 24, 26, 28, 30, 32);
//[si los pasos son positivos va en sentido
antihorario, si son negativos sentido horario]
// Cada 2037 pasos són una vuelta completa del
eje del motor 3
// Cada 200 pasos del motor 1 y 2

int pasos1 = 165;
int pasos2 = 330;
int pasos3 = 230;
int pasos4 = 460;
int pasos5 = 4050;
int pasos6 = 675;

char tecla;
char tecla2;
char tecla3;
char pos1;
char pos2;

const int pasosxrevolucion = 2037;
const int pasosxrevolucion2 = 200;

Stepper myStepper(pasosxrevolucion2, 38,3,4,2); //Motor eje X
[3,4,2 son PWM] [por orden de 1N1,1N3,1N2,1N4]

Stepper myStepper2(pasosxrevolucion2, 36,6,7,5); //Motor eje Y
[6,7,5 son PWM]

Stepper myStepper3(pasosxrevolucion, 34,10,9,8); //Motor eje Z
[11,12,8 son PWM]

Stepper myStepper4(pasosxrevolucion, 40,11,13,12);
//cuando (pasos)
es negativo en el eje horizontal (eje x) es que el motor va a la
derecha de lo contrario izquierda
//cuando (pasos)
es negativo en el eje horizontal (eje y) es que el motor va hacia
arriba de lo contrario abajo
//cuando (pasos)
es negativo en el eje vertical (eje Z) es que el motor va hacia abajo
de lo contrario arriba

// { '1'
'2' '3' } Estas son las nueve posiciones posibles,

// { '4'
'5' '6' } la posición 0 es el estado inicial.
```

```

'7' '8'      } // { '0'

const byte ROWS = 4; // cuatro filas
const byte COLS = 3; // tres columnas

// matriz que dibuja el teclado

char numberKeys[ROWS][COLS] ={

    {'1', '2', '3'},
    {'4', '5', '6'},
    {'7', '8', '9'},
    {'*', '0', '#'}

};

byte rowPins[ROWS] = {31,33,35,37};
byte colPins[COLS] = {39,41,43};

//inicializar una instancia de la clase NewKeypad

Keypad
customKeypad=Keypad(makeKeymap(numberKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS)
;

void setup()
{
    lcd.begin(20, 4);
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.write("EPSEM UPC");
    lcd.setCursor(4,2);
    lcd.write("PUENTE GRUA");
    lcd.setCursor(4,3);
    lcd.write("AUTOMATIZADO");

    delay (5000);
    myStepper.setSpeed(60); //Determina la velocidad del motor1
    myStepper2.setSpeed(60); //Determina la velocidad del motor2
    myStepper3.setSpeed(14); //Determina la velocidad del motor3
    myStepper4.setSpeed(14); //Determina la velocidad del motor3
    customKeypad.setDebounceTime(50);

    lcd.clear();

}

void loop()
{

```

```

lcd.setCursor(0,0);
lcd.write("Donde quieres");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("cogerlo?");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Donde quieres");
lcd.setCursor(0,3);
lcd.write("dejarlo?");

lcd.display();

// la función waitForKey() permite bloquear el programa hasta
obtener un nuevo valor de la tecla pulsada en ASCII

char tecla=customKeypad.waitForKey(); // Espera hasta pulsar la
tecla
// Guarda valor pulsado en
(tecla)

if (tecla != NO_KEY) // Condición que se utiliza para saber si se
ha pulsado (tecla)
{
pos1=(tecla); // Guarda valor tecla en (pos1)
lcd.setCursor(11,1);
lcd.print(pos1);

char tecla2=customKeypad.waitForKey(); // Espera hasta pulsar la
tecla2
// Guarda valor pulsado en
(tecla2)

if (tecla2 != NO_KEY) // Condición que se utiliza para saber si
se ha pulsado (tecla2)
{
pos2=(tecla2); // Guarda valor tecla en (pos2)
lcd.setCursor(11,3);
lcd.print(tecla2);
delay(1000);

//Determinaremos las posiciones con un 'switch' inicial para la
primera posición, con los 9 'case' posibles.
//Dentro de cada 'case' daremos las funciones que activan los
steppers con sus respectivos movimientos.
//Cada 'case' principat tendrá un 'switch' secundario con otros
9 'case', eso es porque desde cada posición,
//la segunda posición que se da será diferente, es
decir,'ejemplo': si decidimos que vaya a coger el objeto
//a la posición '1' y lo deje en la '4', la trayectoria será
única para ese movimiento. Por lo tanto hay un total
//de 81 combinaciones de movimientos diferentes.

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.write("Presione '#');

```

```

    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write("para autorizar");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write("movimientos:");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.write("POS1:   , POS2:");
    lcd.setCursor(6,3);
    lcd.write(pos1);
    lcd.setCursor(16,3);
    lcd.write(pos2);

    char tecla3=customKeypad.waitForKey();

    if (tecla3 == 35) //Condición para confirmar la aceptación de
ordenes

    {

    lcd.setCursor(13,2);
    lcd.print(tecla3);

switch (pos1) {

    case 35: //Posición erronea (#)

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write("Posicion erronea");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write("Intentelo de nuevo");
    delay(2500);
    lcd.clear();
    break;

    case 42: //Posición erronea (*)

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write("Posicion erronea");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write("Intentelo de nuevo");
    delay(2500);
    lcd.clear();
    break;

    case 48: //Posición inicial

    lcd.display();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write("Ya esta en la");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write("posicion inicial");
    delay(2500);
    lcd.clear();
    break;

    case 57: //Posición erronea (9)

```

```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion erronea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
delay(2500);
lcd.clear();
break;

case 49: //Primera posición

myStepper2.step(-pasos2); //motor eje y
myStepper3.step(-pasos5); //motor eje z
myStepper4.step(-pasos6); //cierra pinza
myStepper3.step(pasos5);

switch(pos2) {

    case 35: //Posición erronea (#)
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write("Posicion erronea");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write("Intentelo de nuevo");
    myStepper3.step(-pasos5);
    myStepper4.step(pasos6); //abre pinza
    myStepper3.step(pasos5);
    myStepper2.step(pasos2);
    delay(2500);
    lcd.clear();
    break;

    case 42: //Posición erronea (*)
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write("Posicion erronea");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.write("Intentelo de nuevo");
    myStepper3.step(-pasos5);
    myStepper4.step(pasos6);
    myStepper3.step(pasos5);
    myStepper2.step(pasos2);
    delay(2500);
    lcd.clear();
    break;

    case 48:
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.write("Volviendo a inicio");
    myStepper3.step(-pasos5);
    myStepper4.step(pasos6);
    myStepper3.step(pasos5);
    myStepper2.step(pasos2);
    break;

    case 49: //P1
    myStepper3.step(-pasos5);
    myStepper4.step(pasos6);
    myStepper3.step(pasos5);

```

```
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 50: //P2
myStepper.step(-pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);

break;

case 51: //P3
myStepper.step(-pasos4);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 52: //P4
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 53: //P5
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 54: //P6
myStepper.step(-pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 55: //P7
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
break;

case 56: //P8
myStepper.step(-pasos4);
```

```

myStepper2.step(pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
break;

case 57: //Posición erronea
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion erronea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos2);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

}

lcd.clear();
break;

case 50: //Segunda posición

myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(-pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(-pasos6);
myStepper3.step(pasos5);

switch(pos2) {

    case 35: //Posición erronea (#)
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion erronea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

    case 42: //Posición erronea (*)
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion erronea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);

```

```
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

case 48:
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Volviendo a inicio");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 49: //P1
myStepper.step(pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 50: //P2
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 51: //P3
myStepper.step(-pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 52: //P4
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 53: //P5
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 54: //P6
```

```

myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 55: //P7
myStepper2.step(pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
break;

case 56: //P8
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
break;

case 57: //Posición errónea
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion errónea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

}

lcd.clear();
break;

case 51: //Tercera posición

myStepper.step(-pasos4);
myStepper2.step(-pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(-pasos6);
myStepper3.step(pasos5);

switch(pos2){

case 35: //Posición errónea (#)
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion errónea");

```

```

lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

case 42: //Posición errónea (*)
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion errónea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

case 48:
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Volviendo a inicio");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 49: //P1
myStepper.step(pasos4);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 50: //P2
myStepper.step(pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 51: //P3
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

```

```

case 52: //P4
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 53: //P5
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 54: //P6
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 55: //P7
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
break;

case 56: //P8
myStepper2.step(pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
break;

case 57: //Posición erronea
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion erronea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

```

```

    }

    lcd.clear();
    break;

    case 52: //Cuarta posición

    myStepper2.step(-pasos1);
    myStepper3.step(-pasos5);
    myStepper4.step(-pasos6);
    myStepper3.step(pasos5);

    switch (pos2) {

        case 35: //Posición errónea (#)
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posicion errónea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper2.step(pasos1);
        delay(2500);
        lcd.clear();
        break;

        case 42: //Posición errónea (*)
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posicion errónea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper2.step(pasos1);
        delay(2500);
        lcd.clear();
        break;

        case 48: //P0
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Volviendo a inicio");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper2.step(pasos1);
        break;

        case 49: //P1
        myStepper2.step(-pasos1);
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper2.step(pasos2);
        break;

        case 50: //P2

```

```
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
break;
```

```
case 51: //P3
myStepper.step(-pasos4);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;
```

```
case 52: //P4
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;
```

```
case 53: //P5
myStepper.step(-pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;
```

```
case 54: //P6
myStepper.step(-pasos4);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;
```

```
case 55: //P7
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
break;
```

```
case 56: //P8
myStepper.step(-pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
break;
```

```

        case 57: //Posición errónea P9
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0,1);
            lcd.write("Posición errónea");
            lcd.setCursor(0,2);
            lcd.write("Intentelo de nuevo");
            myStepper3.step(-pasos5);
            myStepper4.step(pasos6);
            myStepper3.step(pasos5);
            myStepper2.step(pasos1);
            delay(2500);
            lcd.clear();
            break;
    }

    lcd.clear();
    break;

    case 53: //Quinta posición

    myStepper.step(-pasos3);
    myStepper2.step(-pasos1);
    myStepper3.step(-pasos5);
    myStepper4.step(-pasos6);
    myStepper3.step(pasos5);

    switch(pos2){

        case 35: //Posición errónea (#)
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0,1);
            lcd.write("Posición errónea");
            lcd.setCursor(0,2);
            lcd.write("Intentelo de nuevo");
            myStepper3.step(-pasos5);
            myStepper4.step(pasos6);
            myStepper3.step(pasos5);
            myStepper.step(pasos3);
            myStepper2.step(pasos1);
            delay(2500);
            lcd.clear();
            break;

        case 42: //Posición errónea (*)
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0,1);
            lcd.write("Posición errónea");
            lcd.setCursor(0,2);
            lcd.write("Intentelo de nuevo");
            myStepper3.step(-pasos5);
            myStepper4.step(pasos6);
            myStepper3.step(pasos5);
            myStepper.step(pasos3);
            myStepper2.step(pasos1);
            delay(2500);
            lcd.clear();
            break;

        case 48:

```

```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Volviendo a inicio");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 49: //P1
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 50: //P2
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 51: //P3
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 52: //P4
myStepper.step(pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 53: //P5
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 54: //P6
myStepper.step(-pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);

```

```

        break;

        case 55: //P7
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
        break;

        case 56: //P8
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
        break;

        case 57: //Posición erronea P9
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posicion erronea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
        delay(2500);
        lcd.clear();
        break;

    }

    lcd.clear();
    break;

    case 54: //Sexta posición

myStepper.step(-pasos4);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(-pasos6);
myStepper3.step(pasos5);

    switch (pos2) {

        case 35: //Posición erronea (#)
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posicion erronea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
        delay(2500);
    }

```

```

lcd.clear();
break;

case 42: //Posición errónea (*)
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion errónea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

case 48:
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Volviendo a inicio");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 49: //P1
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 50: //P2
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 51: //P3
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 52: //P4
myStepper.step(pasos4);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);

```

```

myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 53: //P5
myStepper.step(pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 54: //P6
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 55: //P7
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
break;

case 56: //P8
myStepper2.step(pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
break;

case 57: //Posición errónea P9
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posición errónea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

}

lcd.clear();
break;

case 55: //Séptima posición
myStepper.step(-pasos3);

```

```

myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(-pasos6);
myStepper3.step(pasos5);

switch (pos2) {

    case 35: //Posición erronea (#)
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posicion erronea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(-pasos3);
        delay(2500);
        lcd.clear();
        break;

    case 42: //Posición erronea (*)
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posicion erronea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(-pasos3);
        delay(2500);
        lcd.clear();
        break;

    case 48:
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Volviendo a inicio");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(-pasos3);
        break;

    case 49: //P1
        myStepper.step(pasos3);
        myStepper2.step(-pasos2);
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper2.step(pasos2);
        break;

    case 50: //P2
        myStepper2.step(-pasos2);
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(pasos3);
        myStepper2.step(pasos2);
        break;
}

```

```

case 51: //P3
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(-pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 52: //P4
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 53: //P5
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 54: //P6
myStepper.step(-pasos3);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 55: //P7
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
break;

case 56: //P8
myStepper.step(-pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
break;

case 57: //Posición errónea P9
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posición errónea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);

```

```

        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(pasos3);
        delay(2500);
        lcd.clear();
        break;
    }

    lcd.clear();
    break;

    case 56: //Octava posición

    myStepper.step(-pasos4);
    myStepper3.step(-pasos5);
    myStepper4.step(-pasos6);
    myStepper3.step(pasos5);

    switch(pos2) {

        case 35: //Posición errónea (#)
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posición errónea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(pasos4);
        delay(2500);
        lcd.clear();
        break;

        case 42: //Posición errónea (*)
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Posición errónea");
        lcd.setCursor(0,2);
        lcd.write("Intentelo de nuevo");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(pasos4);
        lcd.clear();
        break;

        case 48:
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.write("Volviendo a inicio");
        myStepper3.step(-pasos5);
        myStepper4.step(pasos6);
        myStepper3.step(pasos5);
        myStepper.step(pasos4);
        break;

        case 49: //P1
        myStepper.step(pasos4);
        myStepper2.step(-pasos2);
        myStepper3.step(-pasos5);

```

```
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 50: //P2
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(-pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 51: //P3
myStepper2.step(-pasos2);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos2);
break;

case 52: //P4
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 53: //P5
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 54: //P6
myStepper2.step(-pasos1);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
myStepper2.step(pasos1);
break;

case 55: //P7
myStepper.step(pasos3);
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos3);
break;

case 56: //P8
```

```

myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
break;

case 57: //Posición erronea P9
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.write("Posicion erronea");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.write("Intentelo de nuevo");
myStepper3.step(-pasos5);
myStepper4.step(pasos6);
myStepper3.step(pasos5);
myStepper.step(pasos4);
delay(2500);
lcd.clear();
break;

}

lcd.clear();
break;
}

}

else
{

lcd.clear();
lcd.setCursor(5,1);
lcd.write("MOVIMIENTO");
lcd.setCursor(5,2);
lcd.write("CANCELADO");
delay(3000);

lcd.clear();

}

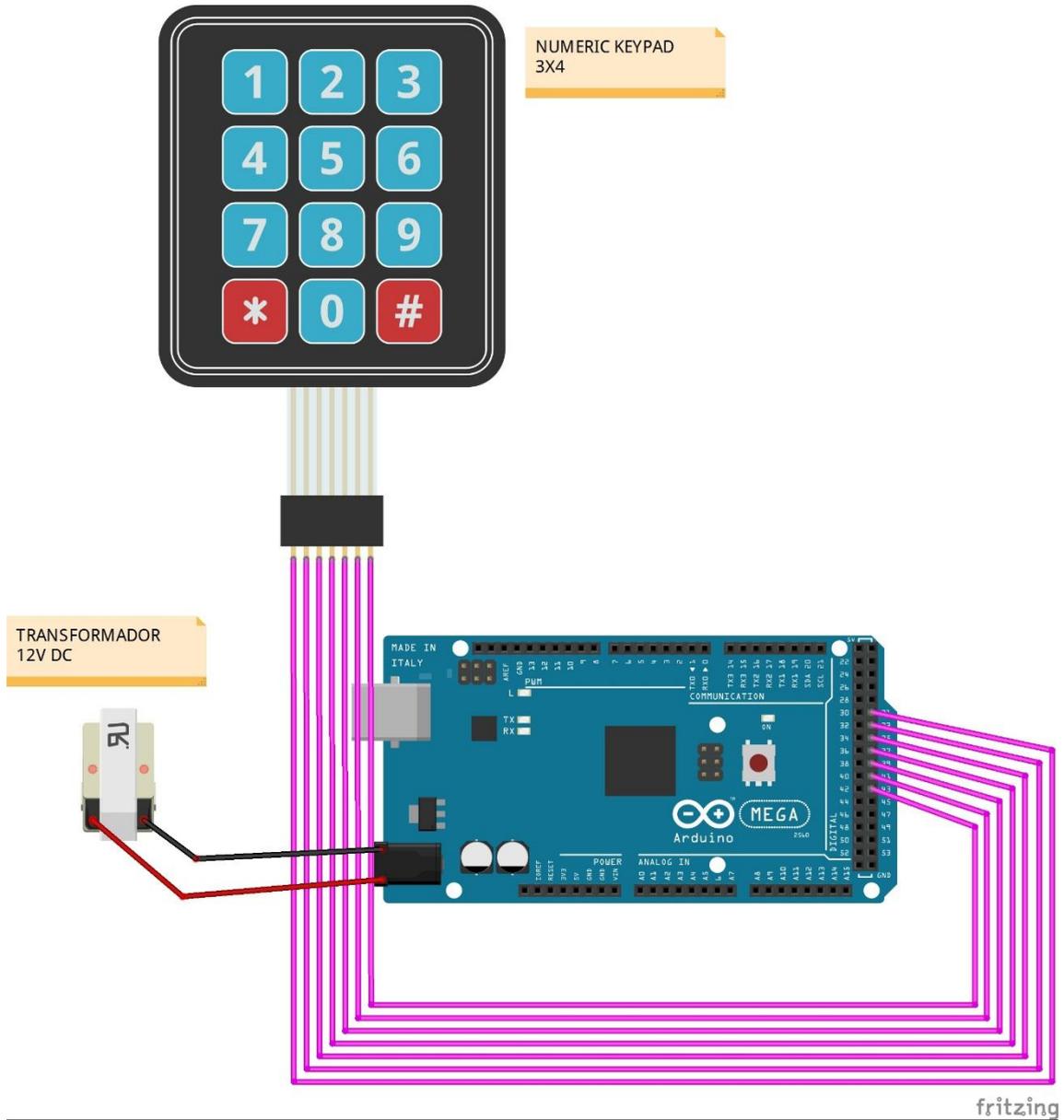
}

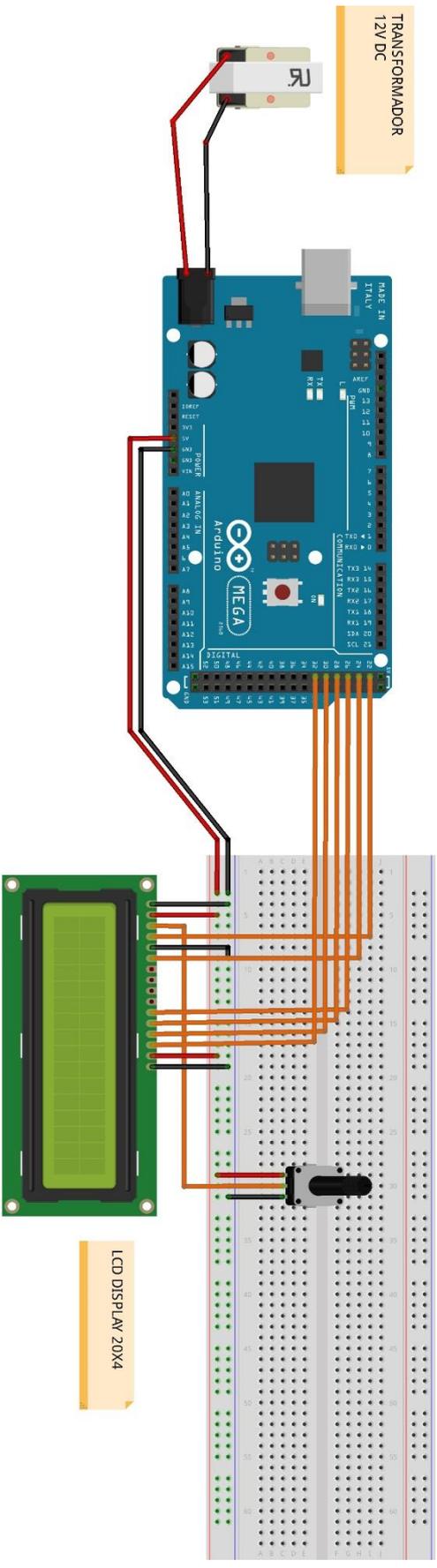
}
}

```

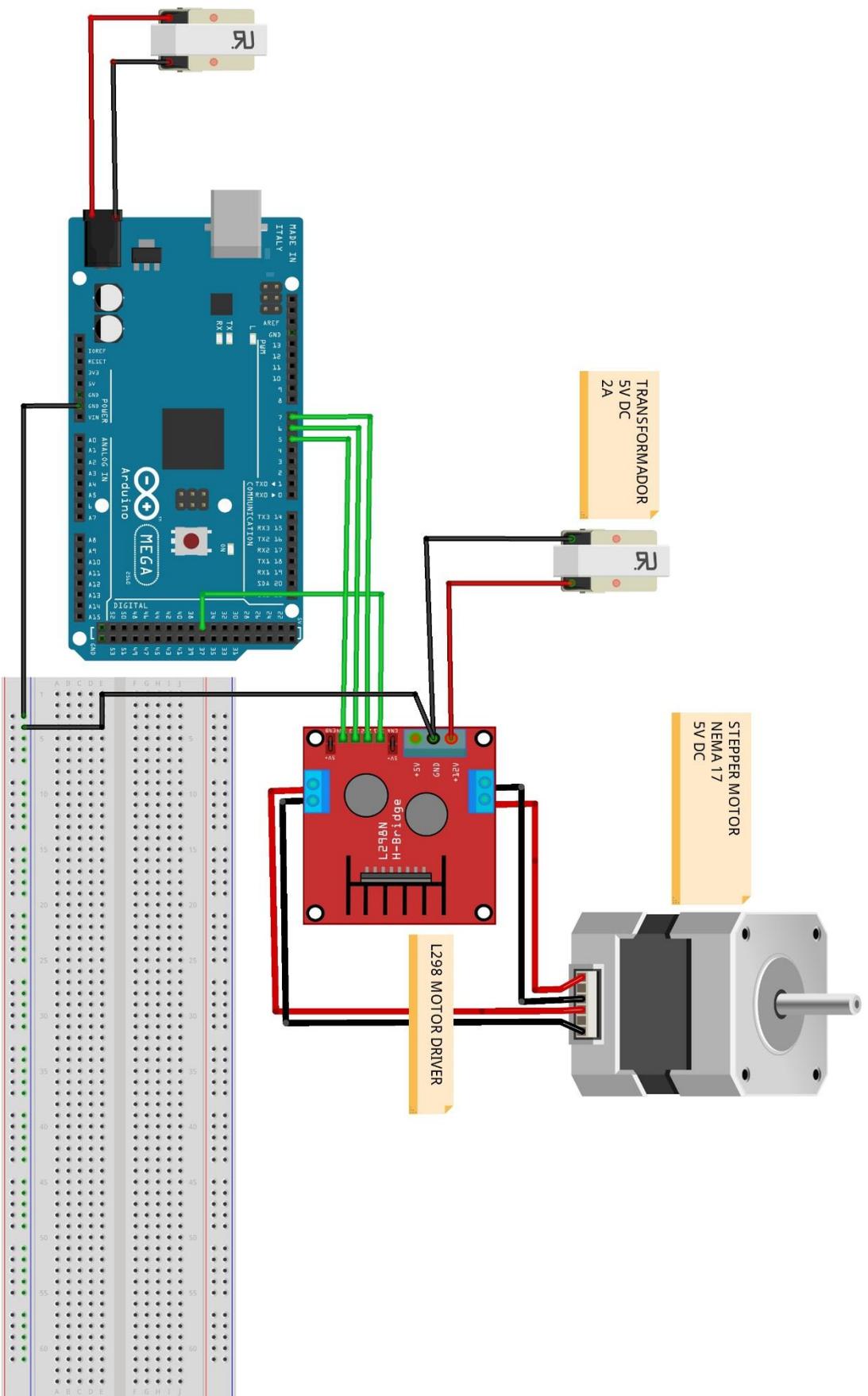
Anexo II

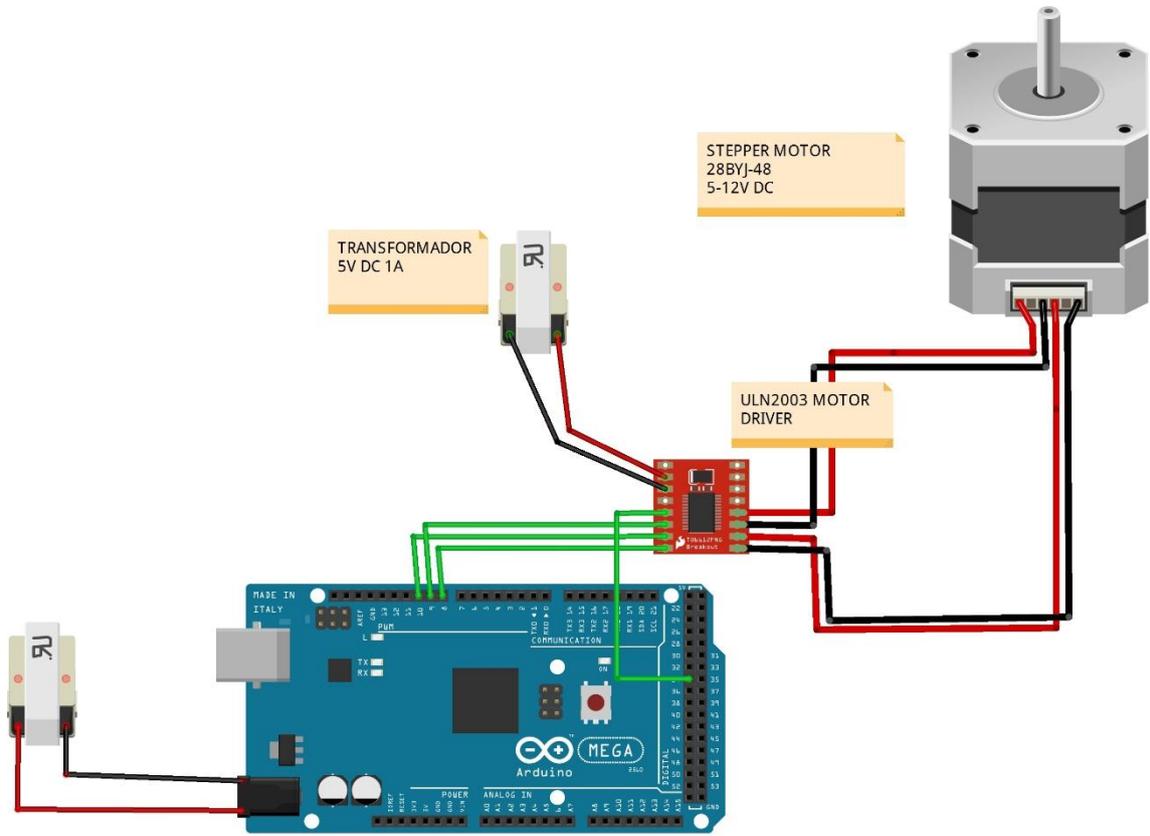
Esquemas de conexión





fritzing





Anexo III

Datasheets y otros documentos

