
Informe

Proyecto final

Sebastián Mena

Manolo Iñiguez

Jossua Orellana

Segundo Semestre 2021 – 2022

Quito, Ecuador

Mayo 2022

Antecedentes

La seguridad es un problema muy importante en los países de tercer mundo como el Ecuador. En estos últimos años se ha oído de muchos casos de disturbios y problemas en las cárceles alrededor de todo el país. Esta crisis carcelaria tiene un factor humano, es decir de negligencia del personal dentro de las cárceles, pero también se debe a la falta de innovación tecnológica dentro de las mismas. Una de las partes más esenciales de un complejo carcelario son las puertas, las cuales deberían ser las únicas maneras de entrar y salir de una celda. Nuestro grupo tomó este problema de la vida y nos propusimos un reto para el proyecto final de esta clase de laboratorio. Nuestro objetivo sería construir una puerta con múltiples sensores para evitar cualquier tipo de irregularidad en su funcionamiento.

Descripción

Nuestro proyecto consiste en una puerta con múltiples sensores. Principalmente habrá dos sensores de proximidad, uno a cada lado de la puerta. El sensor del lado del recluso verificará que éste se encuentre a una distancia mínima antes de que la puerta pueda ser abierta. Si el recluso se encuentra a una distancia menor a la mínima, se activará una alarma a base de sonido que alertará a los guardias del peligro de abrir la puerta en ese momento. El segundo sensor de proximidad se encuentra próximo al teclado y verificará que, al contrario del anterior caso, haya una persona accionando el teclado de manera física. Esta verificación lo hacemos para evitar cualquier tipo de ataque externo y como una manera de evitar errores de apertura. Por último, y la manera de desbloquear la puerta será un teclado en el cual se tiene que ingresar una clave para poder abrirla. Cuando la puerta se abra, si se cumplen las otras dos condiciones, se activarán dos leds que sirven para informar del estado de la puerta.

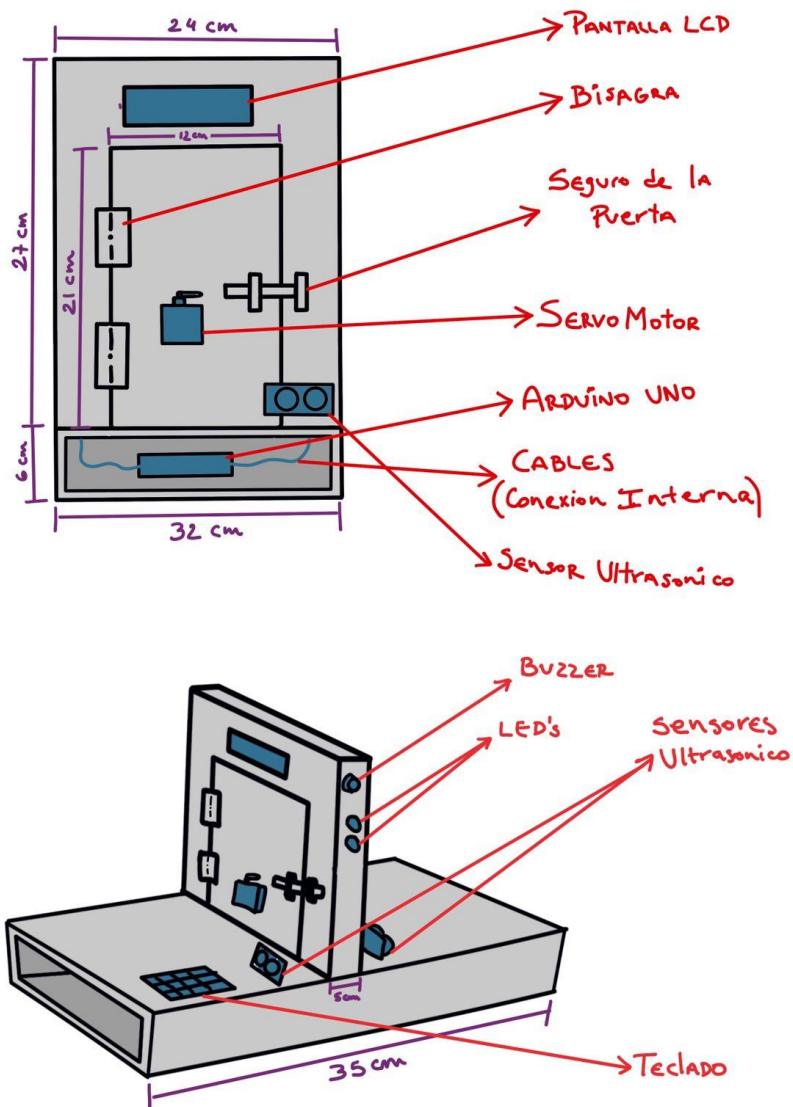
Para desbloquear la puerta se usa un pequeño servomotor que mueve un seguro, desbloqueando el mecanismo de la puerta. Para volver a cerrar la puerta se debe accionar un botón del teclado y otra vez se coloca el seguro para asegurar que la puerta esté cerrada.

Objetivo

El objetivo de este proyecto es demostrar todo lo aprendido a lo largo de este semestre de laboratorio. Lo más básico fueron las conexiones por medio de cables de todos los componentes. Esto se aprendió en el laboratorio por medio de conexiones en protoboards pero para este trabajo

no se pudo usar por lo que cualquier elemento que no vaya directamente al Arduino tiene que ser conectado por medio de una baquelita a sus respectivos elementos. Después se usó un Arduino Uno para conectar todos los elementos que no necesiten de una baquelita para funcionar. Por medio del Arduino se programaron las condicionales y funciones necesarias para que el proyecto funcione de la manera deseada. Todo esto se aprendió a lo largo del semestre y demuestra que se ha cumplido con el objetivo de un proyecto que avanzaba poco a poco cada semana.

Diseño electrónico y eléctrico

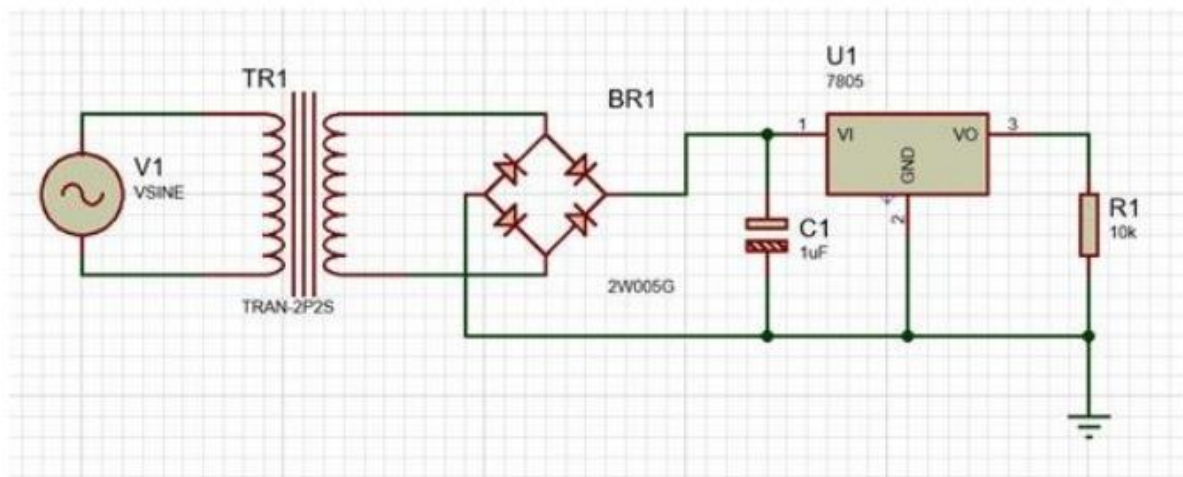


En este diagrama se pueden observar todas las partes del proyecto.

Al Arduino se le conectan de manera directa los siguientes elementos:

- Teclado, utiliza 8 pines, de los cuales 2 son analógicos debido a la falta de pines.
- Display, utiliza 2 pines normales, 1 pin en GROUND y 1 pin en 5V para que tenga el poder necesario para funcionar.
- Sensor de proximidad, 2 pines normales, 1 pin en GROUND y 1 pin en 5V.
- Sensor de proximidad, 2 pines normales, 1 pin en GROUND y 1 pin en 5V.
- Buzzer, 1 pin normal y 1 pin en GROUND.
- LED, 1 pin normal y 1 en GROUND.
- LED, 1 pin normal y 1 en GROUND

Diseño de la fuente:



Lista de materiales

- Balsa, para la construcción de la maqueta.
- 2 bisagras para la puerta.
- Pegamento.
- 1 placa de Arduino Uno.
- 1 display LCD de 16x2.
- 1 módulo adaptador I2C para el display.
- 2 sensores ultrasónicos HC-SR04.
- 1 servo motor SG90.
- 1 teclado Mgsystem,
- 2 diodos LED.
- 1 capacitor de 2 000 microfaradios.
- 1 regulador LM7805.
- 1 transformador 12-0-12 5V.
- 3 pedazos de baquelita.
- Ácido para quemar la baquelita.

Presupuesto

<i>Balsa, para la construcción de la maqueta</i>	\$10.00
<i>2 bisagras para la puerta</i>	\$1.50
<i>Pegamento</i>	\$2.00
<i>1 placa de Arduino Uno</i>	\$15.00
<i>1 display LCD de 16x2</i>	\$7.00
<i>1 módulo adaptador I2C para el display</i>	\$5.00
<i>2 sensores ultrasónicos HC-SR04</i>	\$6.00
<i>1 servo motor SG90</i>	\$3.50
<i>1 teclado Mgsystem</i>	\$5.50
<i>2 diodos LED</i>	\$0.30
<i>1 capacitor de 2 000 microfaradios</i>	\$1.50
<i>1 regulador LM7805</i>	\$0.75
<i>1 transformador 12-0-12 5V</i>	\$20.00
<i>3 pedazos de baquelita</i>	\$3.00
<i>Ácido para quemar la baquelita</i>	\$5.00
<i>1 zumbador Buzzer</i>	\$1.70
TOTAL	\$87.75

Manual de interacción

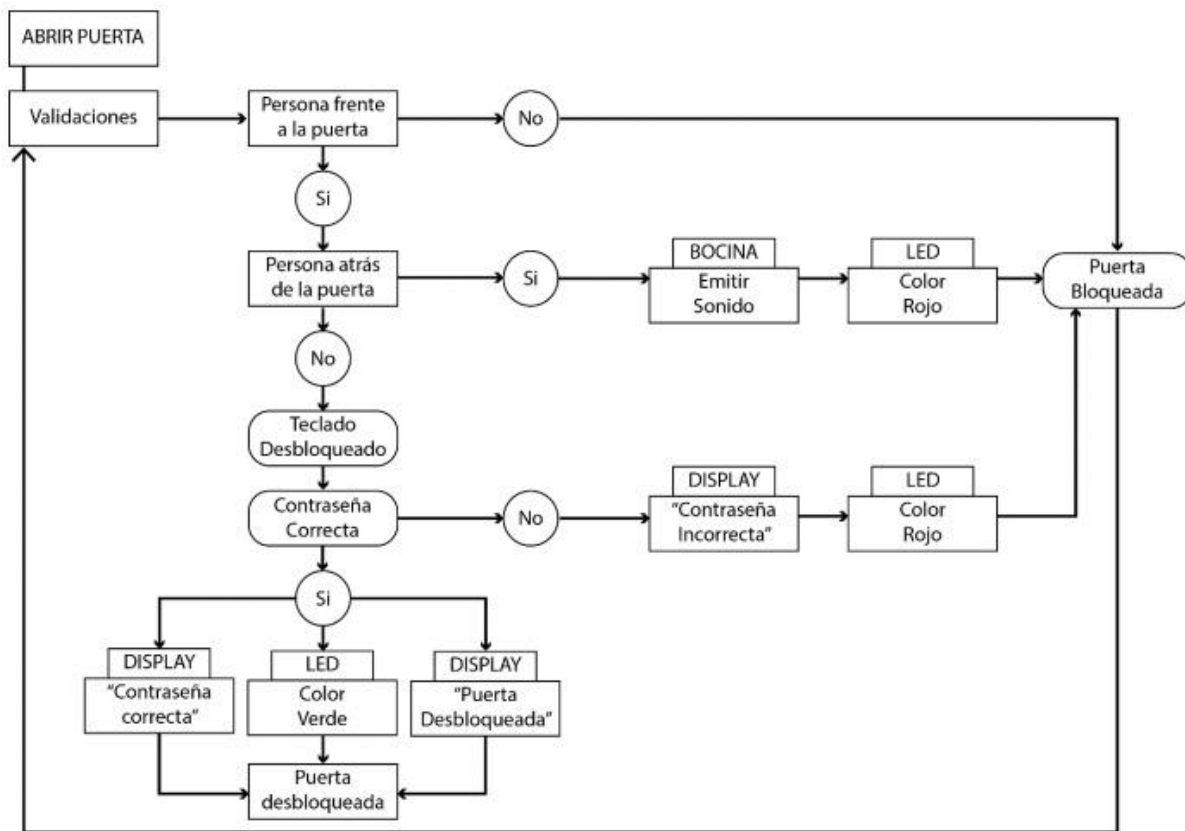
A continuación, se explicará el funcionamiento de la puerta con mayor detalle.

La manera en la que el usuario interactúa con la puerta es por medio del teclado y el display. El display dará las instrucciones para el funcionamiento de la puerta.

- 1) El primer mensaje que se ve es el de ingresar la contraseña para desbloquear la puerta.
- 2) El usuario ingresará la contraseña, en este caso '0000'.
- 3) La puerta verificará dos condiciones, que no haya ningún objeto a menos de 13cm de distancia del lado contrario de la puerta y que haya una persona a menos de 9cm del lado del teclado, es decir, que alguien esté en persona manipulando el teclado.
- 4) Si se cumplen ambas condiciones, la puerta se desbloqueará al mover un seguro por medio del servo motor. Caso contrario, el display mostrará un error y la puerta no se desbloqueará. Los LEDs se prenderán de acuerdo a lo que pase, verde si se desbloquea y rojo si hubo un error.

- 5) Una vez la puerta esté abierta, se puede cerrar al aplastar la letra 'C' del teclado, pero esto se tiene que hacer una vez la puerta esté en su posición original y no cuando esté abierta, caso contrario se perturba el funcionamiento.
- 6) Mientras la puerta esté abierta, el buzzer sonará si un objeto se acerca demasiado al sensor, es decir, si alguien intenta escapar, el buzzer sonará y dará alarma.

Como diagrama de bloques se puede representar así:



Conclusiones

Después de 4 meses de trabajo continuo en este proyecto, es correcto afirmar que el proyecto ha sido un éxito. En el primer avance del proyecto se muestran 4 objetivos, los cuales se han cumplido de manera exitosa a lo largo de este tiempo. El primer objetivo era la implementación de todos los elementos indicados por la profesora, siendo estos el display, teclado, servo motor, sensores y Arduino. El segundo objetivo hace referencia a solucionar problemas reales y, de acuerdo a la situación carcelaria del país, se puede afirmar que esto se cumple. El tercer objetivo fue tener un

presupuesto realista. Para hacer funcionar el presupuesto dado y los gastos varios, nos dividimos el total entre los 3 miembros del grupo por lo que se puede decir que sí se trabajó con un presupuesto realista. El último objetivo consiste en la utilización de varios sensores para lograr la seguridad de las personas y esto también se cumplió.

El grupo está satisfecho con el resultado final del proyecto. Ha sido el fruto del trabajo de muchos meses y ha servido para complementar lo aprendido en clase de teoría y laboratorio cada semana. El flujo del proyecto ha sido lento pero se han logrado cumplir todos los objetivos, trabajar un equipo y lograr un mayor entendimiento del funcionamiento del Arduino y los múltiples elementos que se utilizaron por lo que se considera este proyecto un éxito otra vez.

Código Fuente

```
1. //Proyecto Puerta Seguridad Maxima
2. //Manolo Iniguez
3. //Sebastian Mena
4. //Jossua Guevara
5.
6. #include <Keypad.h>
7. #include <Wire.h>
8. #include <Servo.h>
9. #include <LiquidCrystal_I2C.h>
10.
11.
12.     //DispayLCD
13.     LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16,2);
14.
15.     //Servomotor
16.     Servo servomotor;
17.
18.     //Definiciones puertos
19.     const int ledVERDE = 0;
20.     const int ledROJO = 1;
21.
22.     const int triggerULTRA1 = 2;
23.     const int echoULTRA1 = 3;
24.
25.     const int triggerULTRA2 = 8;
26.     const int echoULTRA2 = 7;
27.
28.     const int buzzer = 9;
29.
30.     const int servo = 4;
31.
32.     const byte rowsTECLADO = 4; //four rows
```



```

33.     const byte colsTECLADO = 4; //four columns
34.
35.     char keys[rowsTECLADO][colsTECLADO] = {
36.         {'1','2','3','A'},
37.         {'4','5','6','B'},
38.         {'7','8','9','C'},
39.         {'*','0','#','D'}
40.     };
41.     byte rowPins[rowsTECLADO] = {13, 12, 11, 10}; //connect to
the row pinouts of the keypad
42.     byte colPins[colsTECLADO] = {A0, A1, 6, 5}; //connect to
the column pinouts of the keypad
43.
44.     //Teclado
45.     Keypad
        teclado = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, rowsTECLADO
        , colsTECLADO);
46.     char TECLA;
47.     char TECLA2;
48.     char CLAVE[5];
49.     char CLAVE_CORRECTA[5] = "0000";
50.     byte indice = 0;
51.     int estado = 0;
52.
53.     void setup() {
54.
55.         servomotor.attach(servo);
56.
57.         pinMode(buzzer,OUTPUT);
58.
59.         pinMode(triggerULTRA1,OUTPUT);
60.         pinMode(echoULTRA1, INPUT);
61.         digitalWrite(triggerULTRA1, LOW);
62.
63.         pinMode(triggerULTRA2,OUTPUT);
64.         pinMode(echoULTRA2, INPUT);
65.         digitalWrite(triggerULTRA2, LOW);
66.
67.         lcd.init();
68.         lcd.backlight();
69.         lcd.clear();
70.         lcd.setCursor(0,0);
71.         delay(3000);
72.
73.         pinMode(ledVERDE, OUTPUT);
74.         pinMode(ledROJO, OUTPUT);
75.
76.         servomotor.write(180);
77.
78.         limpiar();
79.
80.     }

```

```

81.
82.     void loop(){
83.
84.         //ULTRASONICO 1
85.         digitalWrite(triggerULTRA1, HIGH);
86.         delayMicroseconds(10);           //Enviamos un pulso de
10us
87.         digitalWrite(triggerULTRA1, LOW);
88.
89.         long tiempo1;
90.         long distancia1;
91.
92.         tiempo1 = pulseIn(echoULTRA1, HIGH);
93.         distancia1 = tiempo1/59;
94.
95.         //ULTRASONICO 2
96.         digitalWrite(triggerULTRA2, HIGH);
97.         delayMicroseconds(10);           //Enviamos un pulso de
10us
98.         digitalWrite(triggerULTRA2, LOW);
99.
100.        long tiempo2;
101.        long distancia2;
102.
103.        tiempo2 = pulseIn(echoULTRA2, HIGH);
104.        distancia2 = tiempo2/59;
105.
106.        //TECLADO
107.        TECLA = teclado.getKey();
108.
109.        if(TECLA and estado == 0){
110.            if(distancia1 <= 9){
111.                if(distancia2 >= 13){
112.                    CLAVE[indice] = TECLA;
113.                    indice++;
114.                    lcd.print(TECLA);
115.
116.                    if(indice == 4){
117.                        if(!strcmp(CLAVE, CLAVE_CORRECTA)){
118.                            abierto();
119.                        }else{
120.                            errorCLAVE();
121.                        }
122.                        indice = 0;
123.                    }
124.
125.                }else{
126.                    errorDistanciaPuerta();
127.                }
128.
129.            }else{
130.                errorDistanciaTeclado();

```

```
131.     }
132. }
133.
134.
135.     //Cerrar puerta
136.     while(estado == 1){
137.         TECLA2 = teclado.getKey();
138.         if(TECLA2){
139.             if(TECLA2 == 'C'){
140.                 cerrar();
141.                 limpiar();
142.             }else{
143.                 errorPuertaAbierta();
144.             }
145.         }
146.     }
147.
148.
149. }
150.
151. void limpiar(){
152.     lcd.setCursor(0,0);
153.     lcd.print("CLAVE :          ");
154.     lcd.setCursor(0,1);
155.     lcd.print("          ");
156.     lcd.setCursor(9,0);
157.     indice = 0;
158. }
159.
160. void errorCLAVE(){
161.     lcd.setCursor(0,1);
162.     lcd.print("CLAVE INCORRECTA");
163.     alarmaON();
164.     limpiar();
165. }
166.
167. void abierto(){
168.     lcd.setCursor(0,1);
169.     lcd.print("PUERTA ABIERTA  ");
170.     servomotor.write(0);
171.     ledVerdeON();
172.     estado = 1;
173.     lcd.setCursor(0,0);
174.     lcd.print("PUERTA ABIERTA  ");
175.     lcd.setCursor(0,1);
176.     lcd.print("'C' PARA CERRAR ");
177. }
178.
179. void cerrar(){
180.     lcd.setCursor(0,0);
181.     lcd.print("PUERTA CERRADA  ");
182.     lcd.setCursor(0,1);
```

```
183.     lcd.print("                ");
184.     servomotor.write(180);
185.     estado = 0;
186.     ledVerdeON();
187.     limpiar();
188. }
189.
190. void errorDistanciaTeclado(){
191.     lcd.setCursor(0,0);
192.     lcd.print("NADIE CERCA    ");
193.     lcd.setCursor(0,1);
194.     lcd.print("DEL TECLADO    ");
195.     alarmaON();
196.     limpiar();
197. }
198.
199.
200. void errorDistanciaPuerta(){
201.     lcd.setCursor(0,0);
202.     lcd.print("ALGUIEN CERCA    ");
203.     lcd.setCursor(0,1);
204.     lcd.print("DEL OTRO LADO    ");
205.     alarmaON();
206.     limpiar();
207. }
208.
209. void errorPuertaAbierta(){
210.     lcd.setCursor(0,0);
211.     lcd.print("ERROR PUERTA    ");
212.     lcd.setCursor(0,1);
213.     lcd.print("ABIERTA        ");
214.     alarmaON();
215.     lcd.setCursor(0,0);
216.     lcd.print("PRESIONE --> C  ");
217.     lcd.setCursor(0,1);
218.     lcd.print("PARA CERRAR     ");
219. }
220.
221. void alarmaON(){
222.     digitalWrite(buzzer,HIGH);
223.     digitalWrite(ledROJO, HIGH);
224.     delay(2000);
225.     digitalWrite(buzzer,LOW);
226.     digitalWrite(ledROJO, LOW);
227. }
228.
229. void ledVerdeON(){
230.     digitalWrite(ledVERDE, HIGH);
231.     delay(2000);
232.     digitalWrite(ledVERDE, LOW);
233. }
```

