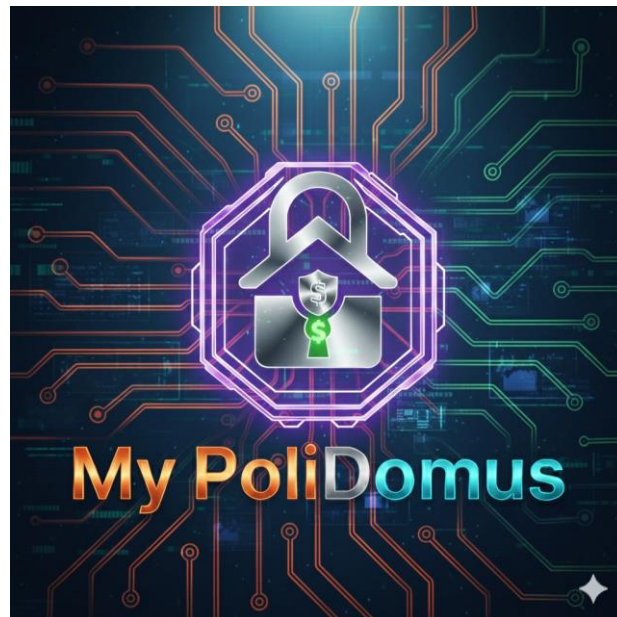




Escuela Politecnica Nacional

Manual De Usuario



Grupo 5

Año 2026-2027

Índice

1. Introducción	3
2. Audiencia	3
3. Requisitos del Sistema	4
4. Primeros Pasos	4
5. Guía de Funcionamiento del Sistema	4
6. Solución de Problemas	6
7. Glosario de Términos Técnicos	7

1. Introducción

Este manual describe el uso correcto del **Sistema de Control de Acceso con Arduino**, el cual utiliza un sensor ultrasónico, un teclado matricial, una pantalla LCD y un servomotor como elementos principales de funcionamiento. El sistema ha sido diseñado para permitir o denegar el acceso a un área restringida mediante una contraseña numérica, ofreciendo una solución **simple, segura y completamente automatizada**.

El propósito de este sistema es **mejorar la seguridad y el control de ingreso** a espacios que requieren restricción de acceso, tales como laboratorios, oficinas, aulas especiales o habitaciones privadas. A través del uso de tecnología electrónica programable, se logra reemplazar métodos tradicionales como llaves físicas por un sistema digital más confiable y moderno.

El funcionamiento del sistema se basa en la **detección de presencia** mediante el sensor ultrasónico, el cual activa el proceso de autenticación cuando una persona se acerca. Posteriormente, el usuario debe ingresar una clave numérica utilizando el teclado matricial. Esta clave es verificada por el microcontrolador Arduino, que decide si el acceso es autorizado o denegado.

La pantalla LCD cumple el rol de **interfaz de comunicación con el usuario**, mostrando mensajes claros como “Ingresa Clave”, “Acceso Concedido” o “Acceso Denegado”, guiando así al usuario durante todo el proceso. En caso de que la contraseña sea correcta, el servomotor se activa y realiza la apertura física de la puerta; caso contrario, el sistema mantiene la puerta cerrada y permite reintentar el ingreso.

Este proyecto integra conceptos de **electrónica, programación y automatización**, convirtiéndose en una solución práctica y educativa, ideal tanto para aplicaciones reales como para fines académicos. Además, su diseño modular permite futuras mejoras, como la incorporación de sensores biométricos, tarjetas RFID o sistemas de registro de usuarios.

El objetivo de este manual es **guiar al usuario paso a paso** en el uso correcto del sistema, explicando su funcionamiento, sus componentes, su operación básica y la solución de posibles problemas, garantizando así un uso eficiente, seguro y confiable del sistema.

2. Audiencia

Este sistema está dirigido principalmente a **estudiantes, docentes y usuarios en general** que necesiten implementar un sistema de control de acceso básico utilizando la plataforma Arduino. Su diseño ha sido pensado para ser utilizado tanto en entornos educativos como en aplicaciones prácticas de pequeña y mediana escala.

El sistema puede ser empleado por **personas con conocimientos básicos de computación**, sin que sea necesario tener experiencia avanzada en electrónica o programación, ya que la interfaz es sencilla, intuitiva y fácil de comprender. La interacción con el usuario se realiza mediante una pantalla LCD y un teclado matricial, lo que permite un uso guiado y sin complicaciones.

En el ámbito académico, este proyecto resulta especialmente útil para **estudiantes de ingeniería, tecnología o informática**, ya que permite aplicar conceptos fundamentales de electrónica, automatización y sistemas embebidos. Para los docentes, el sistema representa una herramienta didáctica que facilita la enseñanza práctica de estos conceptos.

En un contexto práctico, el sistema puede ser utilizado por **personal administrativo, responsables de laboratorios, oficinas o áreas restringidas**, donde se requiera un control básico de ingreso. Gracias a su funcionamiento automático, el usuario final no necesita conocer el funcionamiento interno del sistema, sino únicamente seguir las instrucciones mostradas en la pantalla.

3. Requisitos del Sistema

3.1 Software

- Arduino IDE instalado.
- Sistema operativo Windows, Linux o MacOS.

3.2 Hardware

- Placa Arduino (Uno, Nano o Mega).
- Sensor ultrasónico.
- Teclado matricial.
- Pantalla LCD.
- Servomotor.
- Cables y fuente de alimentación.

4. Primeros Pasos

Para el correcto funcionamiento del sistema de control de acceso, es necesario realizar primero el montaje físico de todos los componentes electrónicos y mecánicos. El

proyecto está construido sobre una estructura de cartón que simula una puerta, en la cual se encuentran instalados el servomotor, la pantalla LCD, el sensor y el cableado interno.

En el interior de la maqueta se ubican los principales elementos del sistema: la placa Arduino, la protoboard, la pantalla LCD, el módulo del teclado matricial, el sensor ultrasónico y el servomotor, todos interconectados mediante cables tipo jumper, tal como se muestra en la figura del proyecto armado.

Pasos para la instalación:

1. Conecte todos los componentes electrónicos según el diagrama del proyecto:
 - El Arduino debe estar conectado a la protoboard para la distribución de energía.
 - La pantalla LCD debe estar correctamente conectada a los pines correspondientes.
 - El teclado matricial debe estar conectado a las entradas digitales del Arduino.
 - El sensor ultrasónico debe conectarse a los pines de disparo (Trigger) y eco (Echo).
 - El servomotor debe conectarse a su respectivo pin de control y alimentación.
2. Verifique que todos los cables estén firmemente conectados y que no existan falsos contactos.
3. Conecte el Arduino al computador mediante el cable USB.
4. Abra el programa **Arduino IDE** y cargue el código del proyecto en la placa Arduino.
5. Una vez cargado el programa, alimente el sistema (a través del USB o una fuente externa)

Puesta en funcionamiento:

- Al encender el sistema, la pantalla LCD mostrará un **mensaje de espera**.
- El sistema permanecerá en reposo hasta que el **sensor ultrasónico detecte la presencia de una persona** frente a la puerta.
- Cuando se detecte movimiento o proximidad, el sistema cambiará al modo de ingreso de clave y mostrará en pantalla el mensaje:

"Ingrese Clave"

- A partir de este momento, el sistema estará listo para que el usuario interactúe con el teclado matricial.

5. Guía de Funcionamiento del Sistema

El Sistema de Control de Acceso funciona de manera automática e interactiva, combinando sensores, dispositivos de entrada y actuadores mecánicos para garantizar un acceso seguro al área protegida. Su operación está diseñada para ser sencilla para el usuario y eficiente en su funcionamiento interno.

El proceso completo se divide en varias etapas claramente definidas:

1. Estado de Espera

Al encender el sistema, este entra en un **modo de reposo o espera**.

En este estado:

- La pantalla LCD muestra un mensaje de bienvenida o de espera.
- El servomotor mantiene la puerta en posición cerrada.
- El sistema permanece monitoreando constantemente el entorno mediante el **sensor ultrasónico**.

2. Detección de Presencia

Cuando una persona se acerca a la puerta:

- El **sensor ultrasónico detecta la proximidad**.
- El sistema cambia automáticamente del estado de espera al modo de autenticación.
- La pantalla LCD muestra el mensaje:

"Ingrese Clave"

3. Ingreso de Clave

- El usuario introduce su **contraseña numérica** usando el teclado matricial.
- Cada tecla presionada es registrada por el sistema.
- La clave ingresada se muestra parcial o totalmente en la pantalla LCD (según programación).

4. Verificación de Seguridad

- El Arduino compara la clave ingresada con la **clave correcta almacenada en el sistema**.
- Este proceso se realiza de forma inmediata y automática.

5. Resultado del Proceso

Si la clave es correcta:

- La pantalla LCD muestra:

"Acceso Concedido"

- El **servomotor se activa** y gira para abrir la puerta.
- La puerta permanece abierta durante unos segundos.
- Luego el sistema cierra automáticamente la puerta y vuelve al estado de espera.

Si la clave es incorrecta:

- La pantalla LCD muestra:

"Acceso Denegado"

- El servomotor **no se activa**.
- El sistema permite al usuario **intentar nuevamente** ingresando otra clave.

6. Retorno al Estado Inicial

Después de completar cualquier intento (correcto o incorrecto):

- El sistema regresa al **modo de espera**.
- Queda listo para detectar a la siguiente persona.

6. Solución de Problemas

Esta sección describe los problemas más comunes que pueden presentarse durante el uso del Sistema de Control de Acceso y las posibles soluciones para restablecer su correcto funcionamiento.

Problema 1: El sistema no enciende

Descripción:

Al conectar el sistema a la fuente de alimentación, la pantalla LCD no muestra ningún mensaje y el sistema no responde.

Posibles causas:

- Falta de alimentación eléctrica.
- Conexiones incorrectas en la protoboard.
- Cable USB defectuoso o mal conectado.

Solución:

Verificar que el Arduino esté correctamente conectado a la fuente de energía (USB o fuente externa). Revisar todas las conexiones eléctricas y asegurarse de que no existan cables sueltos. Probar con otro cable USB si es necesario.

7. Glosario de Términos Técnicos

Arduino:

Plataforma de desarrollo electrónico de hardware libre que permite programar y controlar dispositivos electrónicos mediante un microcontrolador. Es el componente principal del sistema y se encarga de procesar la información de los sensores y dispositivos de entrada.

Sensor Ultrasónico:

Dispositivo electrónico que permite medir distancias utilizando ondas de sonido de alta frecuencia. En este sistema se utiliza para detectar la presencia de una persona frente a la puerta y activar el proceso de autenticación.

LCD (Liquid Crystal Display):

Pantalla de cristal líquido utilizada para mostrar información visual al usuario. En el sistema muestra mensajes como instrucciones, estados del sistema y resultados de acceso.

Servomotor:

Tipo de motor que permite controlar con precisión su posición angular. En este proyecto se utiliza para realizar la apertura y cierre físico de la puerta una vez validada la clave de acceso.

Teclado Matricial:

Dispositivo de entrada compuesto por filas y columnas de botones que permite ingresar datos numéricos. En el sistema es utilizado para que el usuario introduzca la contraseña de seguridad.