

## **DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO PARA CONTROL DE INGRESO DE PERSONAL AL COLEGIO LICEO LA CORUÑA Y AUTOMATIZACIÓN DE ALARMA DE CAMBIO DE CLASE.**

### **DEVELOPMENT OF A DEVICE TO CONTROL THE ENTRANCE OF PERSONNEL TO THE SCHOOL SCHOOL, THE CORUÑA AND AUTOMATIZATION OF ALARM OF CLASS CHANGE.**

**Jerson Israel Daza Melo. Diego Andrés Ruiz Acevedo.**

**Resumen:** *En el presente documento se describe el desarrollo e implementación de una alarma automática que informa el cambio de clases y un sistema de acceso de personal como: funcionarios y docentes que ingresan a las instalaciones del Colegio Liceo la Coruña, institución especializada en la preparación de estudiantes con el fin de otorgarles el título de bachiller académico para que en un futuro estos estudiantes puedan ingresar a una institución de educación superior. Cubriendo así la necesidad de manejar una forma correcta de acceso de funcionarios y docentes al establecimiento, ya que actualmente no se cuenta con un sistema que satisfaga esta función.*

*Se mostrarán además los resultados obtenidos, la puesta en marcha y funcionamiento final del sistema.*

**Palabras clave:** Control de acceso, Alarma automatizada, Ingreso de personal.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. jersoncisf@hotmail.com, diegoa915@hotmail.com

**Abstract:** *This document describes the development and implementation of an automatic alarm system that informs about the change of classes and a system of access for staff such as: officials and teachers who enter the facilities of the college Liceo La Coruña, an institution specialized in the preparation of students in order to award them the academic baccalaureate degree so that in the future these students can enter an institution of higher education. This covers the need to manage a correct form of access for officials and teachers to the establishment, since there is currently no system that satisfies this function.*

*The results obtained, start-up and operation of the final system will also be shown.*

**Keywords:** Access control, automated alarm, Personnel Entry.

## **1. Introducción**

El Colegio Liceo la Coruña es una institución educativa privada aprobada por Ministerio de educación y está encargada de dictar las normas para la organización y los criterios pedagógicos y técnicos para la atención integral a la primera infancia y las diferentes modalidades de prestación del servicio educativo, que orienten la educación en los niveles de preescolar, básica, media, superior y en la atención integral a la primera infancia [1]. El proyecto que se planea realizar en esta institución está dividido en dos componentes la primera componente está basada en la problemática que presenta la institución al no poseer ningún

software y hardware el cual facilite el ingreso y salida de personal a la institución, se venía desarrollando por una persona encargada para tal propósito, lo cual se convierte en una labor tediosa y poco práctica, se planea usar un microcontrolador el cual contara con visualización vía pantalla LCD, de fácil manipulación por teclado matricial y fácil entendimiento para que el personal del colegio pueda usarlo sin ningún problema, adicional a esto contara con dos puntos de control, todo esto pensado para que el sistema a implementar sea capaz de satisfacer la problemática. La segunda componente está basada en un sistema digital de alarma automática que se active al terminar cada clase, pues se presentaba la necesidad que para accionarlo un docente o estudiante debía acercarse al timbre y activarlo manualmente lo cual generaba gran molestia en estas personas, puesto que se debe llevar un seguimiento constante de la hora, de esta manera también se podría causar el problema de que si el docente o estudiante encargado no estaba pendiente de la hora de cambio de clase conllevaría a que no se active el timbre y así las demás clases se vean perjudicadas y sea necesario modificar el horario de clase estipulado, por esto se planea utilizar un microcontrolador, un RTC (Reloj de Tiempo Real) y visualización por medio de pantalla LCD.

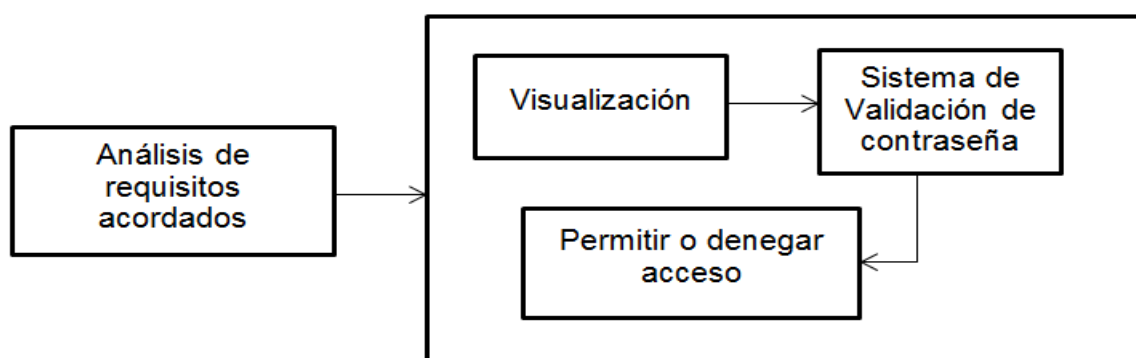
El colegio se encuentra ubicado en la Calle 58C Sur # 47 - 09/07/05 y no cuenta con los sistemas ya mencionados anteriormente. El propósito de este proyecto es proveer a la institución de estos sistemas electrónicos, los cuales facilitan el acceso de personal y la

automatización de las labores ya mencionadas.

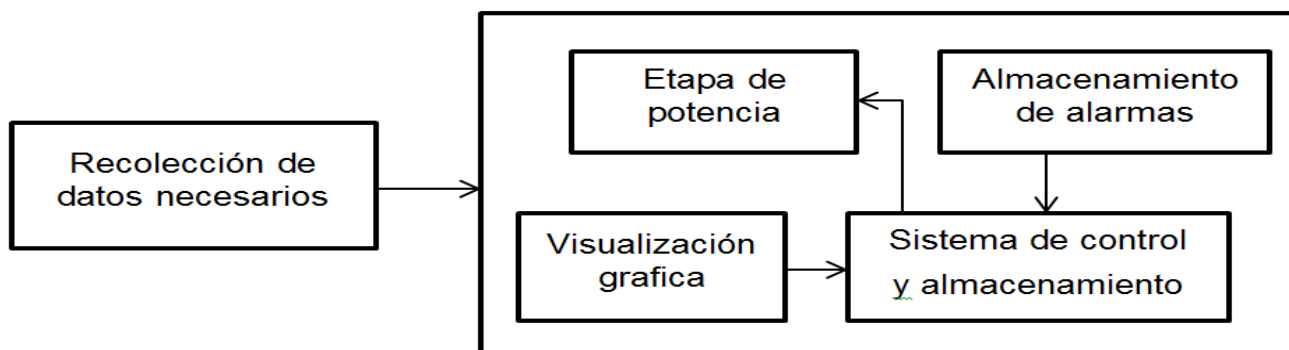
## 2. Desarrollo del proyecto

A continuación, se hace una descripción de los componentes y requerimientos para el desarrollo del proyecto y se muestra la solución bajo los siguientes esquemas:

Componente 1 (ver figura 1), componente 2 (ver figura 2).



**Figura 1. Desarrollo del sistema componente 1, fuente: autor.**



**Figura 2. Desarrollo del sistema componente 2, fuente: autor.**

## 2.1. Componente 1

El sistema microcontrolado de la componente 1 se ve reflejado en el siguiente esquemático:

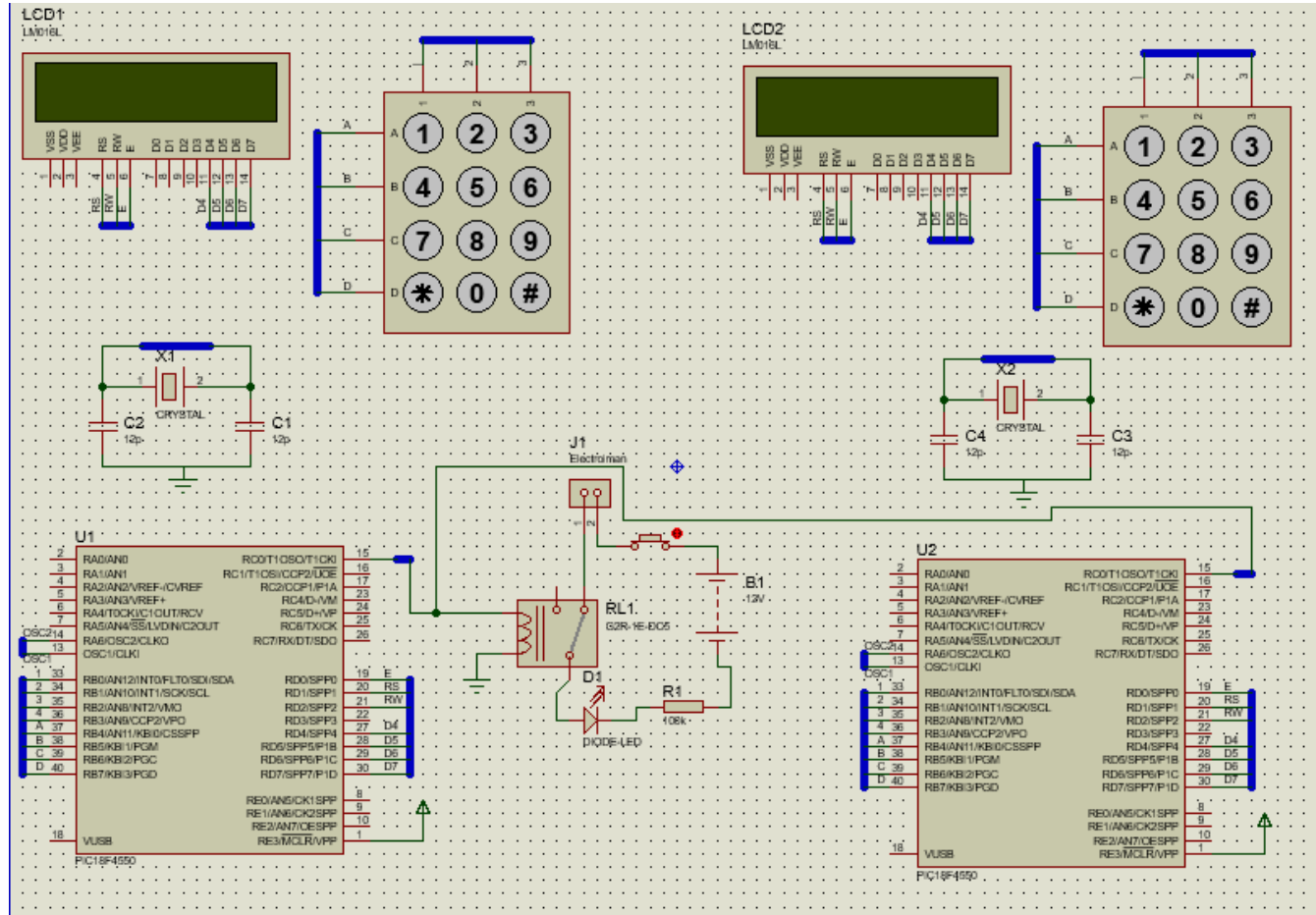


Figura 3. Esquemático del montaje del microcontrolador y sus periféricos componente 1,

fuente: autor.

### **2.1.1 Análisis de requisitos**

Actualmente el acceso de personal al instituto se realiza por medio de una persona que está pendiente del ingreso de funcionarios o docentes, y se realiza lo mismo a la hora de salida, siendo un método poco eficiente ya que toma mucho tiempo, y si la persona encargada de controlar esta acción no está, existirá una mayor pérdida de tiempo.

Las directivas del colegio solicitan el desarrollo de un sistema que permita tener un control más eficiente sobre la entrada y salida de funcionarios, esto se logra estableciendo que para ingresar o salir se deba digitar una clave de 4 dígitos por medio de un teclado matricial 4x3 ubicado a la entrada de la institución, el sistema deberá contar con dos puntos de acceso y un interruptor que permita controlar la puerta desde el área de coordinación.

### **2.1.2 Control de acceso**

Un control de acceso consiste en un mecanismo que permite verificar la identidad de un usuario u ordenador con el fin de autorizar el ingreso o acceso a recursos físicos o lógicos.

Determinar el acceso a dichos recursos es fundamental, ya que permite que su manejo responda a las finalidades con que fueron destinados; para la implementación de esto, se identifican tres componentes [2]:

- **Mecanismo de autenticación:** Puede ser una clave, lector biométrico, mapa o

contraseña.

- **Mecanismo de autorización:** Tras la autenticación es la que permite o no el acceso.
- **Mecanismo de trazabilidad:** Complementa el mecanismo de autorización en los casos que este puede fallar.

### **2.1.3 Interfaz gráfica**

Una vez encendido el dispositivo el usuario podrá interactuar con el por medio de un teclado matricial 3x4 y una LCD 16x2, esto facilita el control y entendimiento para la adecuada operación del dispositivo.

### **2.1.4 Interfaz de ingreso**

Debido a que la interfaz cuenta con un teclado matricial 3x4, este será el medio por el cual el personal de la institución digitara la respectiva clave que permitirá el ingreso, la clave es asignada por la rectora, también tendrá como apoyo una LCD 16x2 la cual permitirá visualizar si el código fue digitado de manera correcta y permitirá el control de la puerta mostrando mensajes constantemente, esto servirá como guía para que el personal de la institución pueda usar de manera correcta el dispositivo desarrollado especificando al usuario de manera secuencial los pasos a seguir para ingresar a la institución.



**Figura 4. Componente 1, Dispositivo Físico, fuente: autor**



**Figura 5. Sistema de control Componente 1, fuente: autor.**

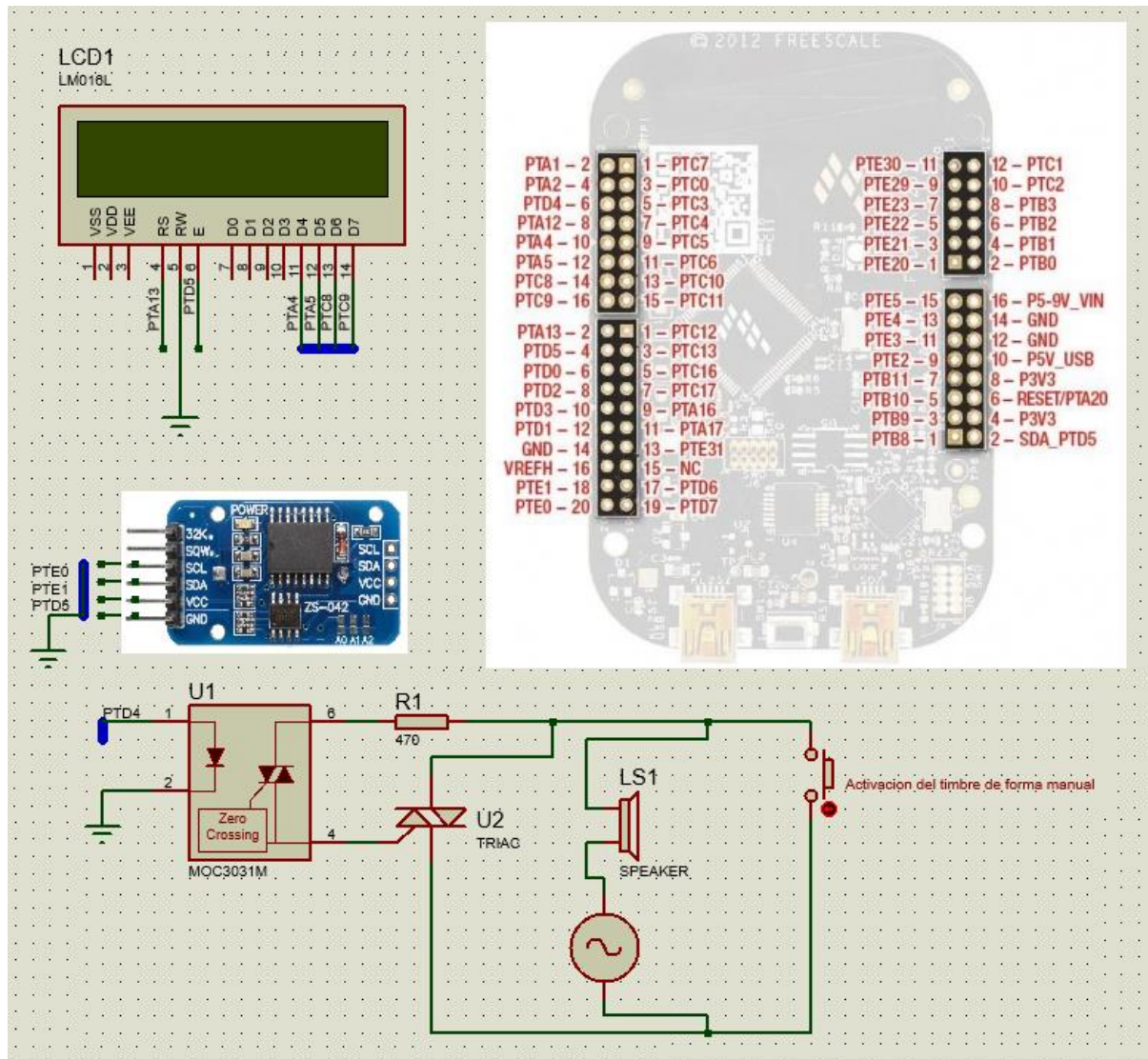


**Figura 6. Sistema de control Componente 1, fuente: autor.**



## 2.2 Componente 2

El sistema microcontrolado de la componente 2 se ve descrito en el siguiente esquemático:



**Figura 7. Esquemático del montaje del componente 2, fuente: autor, [12]**

### **2.2.1 Análisis de requisitos**

Actualmente la manera de indicar el cambio de clases en la institución se hace mediante una persona encargada de obturar un interruptor que activa el timbre a ciertas horas establecidas; este sistema no es confiable, ya que a la persona encargada se le puede olvidar activar el timbre, se le puede atrasar el reloj, o si la persona encargada no está en el momento perjudica el horario de todas las clases del día, generando un corrimiento en las clases o dejando unas clases con menos tiempo de aprendizaje, es por estas razones que se evidencia la necesidad de automatizar el timbre de la institución, para ello las directivas dan las siguientes pautas para el desarrollo de la alarma automática, las horas en las que el timbre suene serán fijas y establecidas por la institución, también las horas establecidas deben ser almacenadas con el fin de mitigar que en caso de ausencia de alimentación para el dispositivo este no se vea afectado y al regresar la alimentación no se tengan que volver a establecer las horas en que debe sonar la alarma sino que se recuperen automáticamente.

Para las horas en las que se realiza el cambio de clase también se pidió asesoría de la coordinación, se dejarán programadas las horas requeridas por ellos. Las horas más establecidas fueron las siguientes: (ver tabla 1).

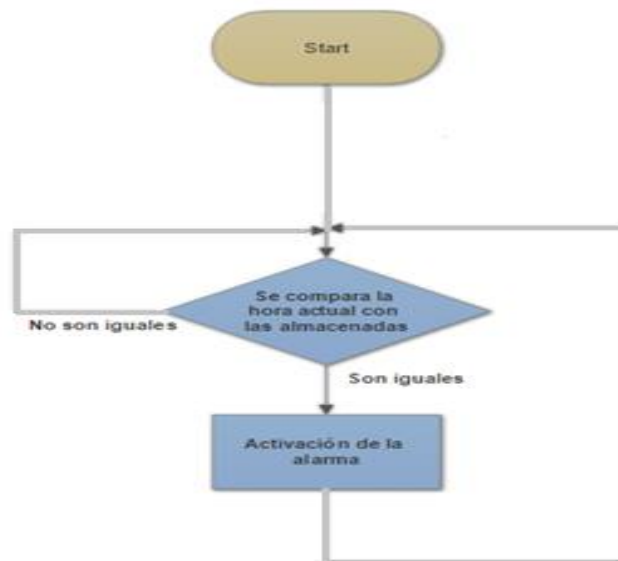
6:30	10:35
7:20	11:20
8:10	12:10
9:00	13:00
9:50	13:50

**Tabla 1. Horas seleccionadas para la implementación del sistema de alarma.**

### 2.2.2 Sistema de control y almacenamiento.

En esta etapa se controla constantemente la hora para que en su debido momento se active la parte de potencia que obtura el timbre en las horas preestablecidas, se usa un microcontrolador KL25z de freescale [10],

El cual para el desarrollo de este sistema es el más beneficioso y económico, sin dejar a un lado la robustez de sus aplicaciones, la parte de control funciona bajo el siguiente algoritmo:



**Figura 8. Algoritmo que ejecuta el microcontrolador, fuente: autor.**

### 2.2.3 Interfaz del timbre.

La visualización de la hora se efectúa por medio de una LCD 16x2, al encender muestra el nombre de la institución y de sus desarrolladores, luego de eso se mostrará la fecha y hora de forma continua, (Ver figura 9).



**Figura 9. Visualización de Hora y Fecha, fuente: autor.**



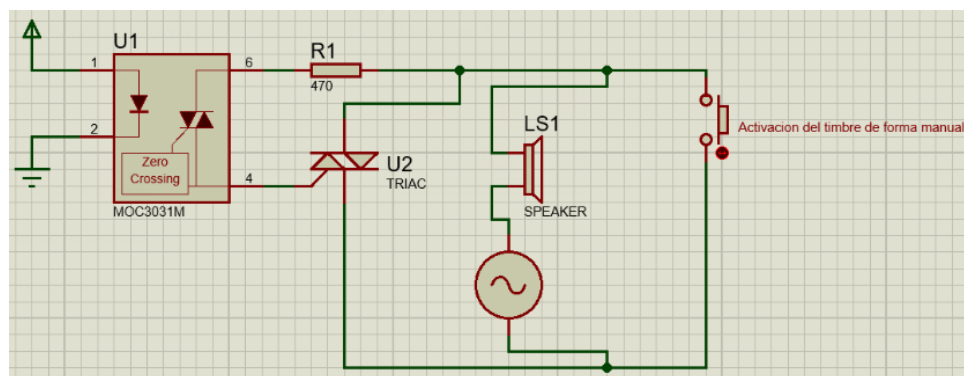
**Figura 10. Alarma de cambio de clase activada, fuente: autor.**

## 2.2.4 Almacenamiento de seguridad

Muchos microcontroladores cuentan con una cantidad de memoria para el almacenamiento no volátil de datos[a] el microcontrolador KL25Z se utilizó debido a que cuenta con una memoria de 128KB la cual es suficiente para el almacenamiento del programa empleado y las horas indicadas para que suene el timbre, y en dado caso de cortar la alimentación estos datos no se borrarán, y al reiniciar el dispositivo los datos se recuperarán.

## 2.2.5 Etapa de potencia

Esta etapa es la encargada de activar el timbre que se encuentra en la institución, es controlada por el sistema de control y debe estar aislada en sus tierras para proteger el microcontrolador en una posible eventualidad, se basa en un optotriac que nos permite realizar lo anteriormente mencionado [11] (Ver figura 11).



**Figura 11. Circuito etapa de potencia, fuente: autor.**

En esta parte se puede encontrar también un pulsador con el cual se podrá activar el timbre en caso de una emergencia o daño del dispositivo, y así no perjudicar las clases.

### **3. Validación del proyecto**

Una vez verificado el funcionamiento de los dispositivos y ser aprobados por la institución, se hace la instalación de los componentes 1 y 2 en las instalaciones del colegio liceo la coruña (ver figura 12 y 13).



**Figura 12. Zona de acceso a la institución, fuente: autor.**

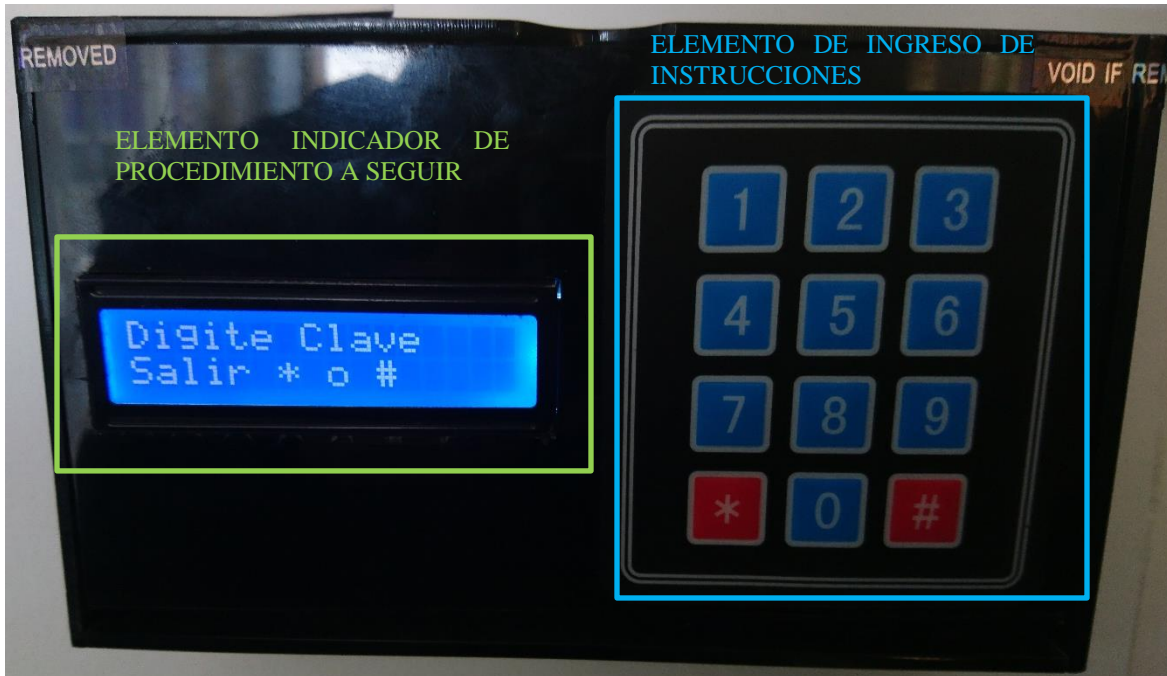


**Figura 13. Controlador de timbre de cambio de clase, fuente: autor.**

Una vez realizadas todas las pruebas de conexión y ajustes pertinentes, se procede a realizar una capacitación a los funcionarios explicando completamente el funcionamiento del sistema.

En los días siguientes ellos deben aprender a interactuar con la interfaz gráfica, y comprender el funcionamiento de cada elemento que posee la interfaz, como también aprender a manipular correctamente el dispositivo de la componente 1 e identificar el lugar donde queda instalado el interruptor de emergencia de la componente 2.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. [jersoncisf@hotmail.com](mailto:jersoncisf@hotmail.com), [diegoa915@hotmail.com](mailto:diegoa915@hotmail.com)



**Figura 14. Identificación elementos primarios de la interfaz física, fuente: autor.**

La componente 1 lleva implementada en el colegio aproximadamente 12 días, se encuentra en periodo de prueba, actualmente aproximadamente 5 personas interactúan diariamente con el dispositivo y observan su comportamiento, por el momento no se ha reportado ningún problema, y pronto interactuara con todas las personas que laboran en la institución.



El componente 2 lleva en funcionamiento aproximadamente 20 días, este dispositivo fue diseñado con la capacidad de almacenar distintas alarmas cuyas horas fueron proporcionadas por la coordinación del colegio, las directivas del Colegio se han mostrado satisfechas con el dispositivo, aunque el RTC perdió la configuración de la hora en una única ocasión, al realizar el análisis del evento encontramos que esto fue causado por que se terminó la carga de la batería del RTC la cual ya fue reemplazada y desde entonces no a presentado inconvenientes.

.

#### **4. Conclusiones**

En cualquier institución de educación es de vital importancia el tiempo de cambio de clase y los respectivos descansos, gracias a elementos electrónicos como microcontroladores, RTC, optotriac, entre otros, es posible acoplar a la alarma de una institución un dispositivo que active la alarma en horas preestablecidas, y de esta manera evitar errores de exactitud, olvido por parte del personal, y facilitar a su vez ese proceso donde el personal ya no debe accionar el timbre de forma manual.

A medida que avanza la tecnología también se mejora la calidad de vida de la personas, ya sea simplificando labores o en materia de seguridad, evidenciamos que la primera componente de este proyecto no solo simplifica la labor de abrir la puerta de ingreso a las instalaciones del COLEGIO LICEO LA CORUÑA sino que también proporciona una forma segura de hacerlo. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. jersoncifs@hotmail.com, diegoa915@hotmail.com

Al desarrollar los dispositivos con todos los requerimientos del COLEGIO LICEO LA CORUÑA se presentaron varios inconvenientes muy interesantes, pues en el proceso académico como estudiante no se afrontan tanto, se tuvo que soldar dos veces una misma baquelita debido a que en algunos puntos no existía continuidad impidiendo esto el paso de la corriente, se tuvo que cambiar la fuente de alimentación del electroimán puesto que inicialmente se tenía una de 12V,1A y esta no proporcionaba la suficiente fuerza electromagnética para mantener unidas las dos piezas del electroimán, se reemplazó por una fuente de 24V, 1,5A y el cambio fue positivamente muy relevante; durante todo el proyecto se contó con el apoyo de docentes que nos guiaron para dar solución a estas problemáticas y así se desarrollaron los sistemas propuestos de manera óptima.

## Referencias

- [1] Ministerio de Educación, “Funciones”, Mayo 2013. [En Línea]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-85252.html>
  - [2] ISEC, “¿control de acceso que es y para qué sirve?”, [En Línea]. Disponible en: <http://www.isec.com.co/>
  - [3] National Instruments, “Comunicación Serial: Conceptos generales”, Enero 2004. [En Línea]. Disponible en: <http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/039001258CEF8FB686256E0F005888D1>
  - [4] National Instruments, “Software de desarrollo de sistemas NI Labview”, [En Línea]. Disponible en: <http://www.ni.com/labview/esa/>
  - [5] National Instruments, “National Instruments VISA”, [En Línea]. Disponible en: <http://www.ni.com/visa/>
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. jersoncisf@hotmail.com, diegoa915@hotmail.com

<https://www.ni.com/visa/>

- [6] Microsoft Office, “Información general del producto Office Excel 2007”, [En Línea]. Disponible en: <https://support.office.com/es-es/article/Informaci%C3%B3n-general-del-producto-Office-Excel-2007-fdefe324-ec66-4b8c-85d1-7a1b511123a1>
- [7] Electrónica aplicada por Omarai, “Reloj tiempo Real RTC”, Octubre 2009. [En Línea]. Disponible en: <https://omarai.wordpress.com/circuitos-integrados/circuitos-integrados-con-funciones-especiales/reloj-de-tiempo-real-rtc/>
- [8] Master Magazine, “Definición Eprom”, [En Línea]. Disponible en: <https://www.mastermagazine.info/termino/4902.php>
- [9] National Instruments, “Moving data from Labview into Excel”. Abril 2011. [En Línea]. Disponible en: <http://www.ni.com/newsletter/51339/en/>
- [10] coldfire electrónica” tarjeta freescale freedom frdm kl25z kinetis arm”. [En línea]. Disponible en: <http://www.coldfire-electronica.com/esp/item/45/tarjeta-freescale-freedom-frdm-kl25z-kinetis-arm>
- [11] M. W. Brimicombe, “Electronics Explained”, 2000. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=i7ar1oHyxtsC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- [12] Pinscape Controller Freescale KL25Z. [En Línea] Disponible en: [https://germangamingsupplies.com/Pinscape-Controller-Freescale-KL25Z\\_1](https://germangamingsupplies.com/Pinscape-Controller-Freescale-KL25Z_1)