

E.P.E.T N° 7 “Vicente A. Salemi”



Trabajo de proyecto de feria de ciencias

Proyecto: Automatización del Timbre Escolar

Grupo: Deutz Virginia, Armoa Cristian, Cáceres Daniel

Curso: 7mo IV

Profesores: Martínez Yanina y Vergara Martín

Ciclo lectivo 2025

Contenido

Introducción	3
Justificación.....	4
Implementar este sistema permitirá:.....	4
Selección de la Problemática	4
Hipótesis	4
Objetivos del Proyecto	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Propuesta de Solución	5
Materiales Necesarios.....	6
Ensamblado del Sistema	6
Ideas Recogidas en Entrevistas Docentes	7
Entrevistas Realizadas.....	9
A Docentes.....	9
A Estudiantes	9
Funcionalidades “Premium” (ideas a futuro).....	14
Croquis del sistema	15

Introducción

La Feria de Ciencias es un espacio donde los estudiantes podemos presentar proyectos que surgen de problemas reales en nuestro entorno. Nos permite aplicar lo que aprendimos, fomentar la creatividad y trabajar en equipo, mientras buscamos soluciones útiles y concretas.

Este tipo de eventos contribuye a que veamos la educación desde una perspectiva práctica. Además, nos motiva a involucrarnos más con la realidad de nuestra institución y a proponer ideas que pueden mejorarla. Es una experiencia que nos forma tanto académica como personalmente.

La feria es importante porque nos da la oportunidad de ser protagonistas en nuestro propio proceso de aprendizaje. Nos demuestra que, desde nuestro lugar, también podemos generar cambios positivos y aportar con ideas que marcan la diferencia.

En este contexto, elegimos trabajar sobre un problema cotidiano de nuestra escuela: actualmente no hay personal específico para accionar el timbre en los horarios establecidos. Esto ha causado varias veces desorganización, retrasos y confusión tanto en docentes como en estudiantes. Por eso, decidimos desarrollar un sistema automatizado que garantice que los timbres suenen en tiempo y forma, mejorando así la organización institucional.

Justificación

Implementar este sistema permitirá:

- ✚ Mejorar la organización institucional y asegurar la puntualidad en todos los turnos escolares.
- ✚ Eliminar confusiones y responsabilidades improvisadas, al no depender de que alguien recuerde accionar el timbre.
- ✚ Reducir la dependencia humana para esta tarea, permitiendo que el personal se enfoque en funciones más relevantes.
- ✚ Asegurar que el timbre suene en tiempo y forma, beneficiando a toda la comunidad educativa.
- ✚ Además, desarrollar nuestro propio sistema, en lugar de adquirir uno ya hecho, nos permite:
 - ✚ Aprender y aplicar conocimientos técnicos adquiridos durante la formación.
 - ✚ Adaptar el sistema a las necesidades reales y específicas de nuestra institución.
 - ✚ Posibilitar futuras mejoras o personalizaciones según el uso y experiencia.

Selección de la Problemática

Exploramos distintas temáticas dentro del entorno escolar y concluimos que una de las más recurrentes es la falta de coordinación en el timbre de los turnos, lo que genera estrés y retrasos en la rutina diaria. Este problema, aunque cotidiano, afecta negativamente el rendimiento académico, la disciplina institucional y la organización general de la escuela. La falta de un sistema eficiente para controlar los horarios provoca que las clases no comiencen y terminen a tiempo, creando confusión y afectando otras actividades programadas. Solucionar este problema contribuiría a una mayor puntualidad, organización y un ambiente más propicio para el aprendizaje.

Hipótesis

Si se implementa un sistema de timbre automatizado, programado con horarios específicos y accesible desde una plataforma web segura, entonces se mejorará la puntualidad, la organización institucional y se reducirá la improvisación en los cambios de hora dentro del establecimiento educativo.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General

- ✚ Desarrollar un sistema automático de timbre escolar que funcione de manera programada, precisa y sin intervención humana manual directa.

Objetivos Específicos

- ✚ Crear una página web que permita a los responsables configurar horarios de timbrado.
- ✚ Programar un módulo electrónico que reciba las instrucciones desde la web y accione el timbre automáticamente.
- ✚ Diseñar una carcasa protectora para el sistema e instalarlo aprovechando la infraestructura existente del timbre manual.
- ✚ Permitir la activación manual como respaldo en casos de emergencia o error.

Propuesta de Solución

Componentes del sistema

Interfaz Web: Permite la carga y edición de horarios, así como la activación manual desde una sección segura.

Módulo Electrónico: Arduino UNO, módulo RTC y módulo Wifi. Recibe los datos desde la web y acciona el timbre mediante un servomotor.

Botón Manual de Respaldo: Activación en caso de emergencia o caída del sistema.

Chasis 3D: Carcasa protectora y estética.

Teclado Numérico: Permite activar manualmente el timbre ingresando un código (función propuesta y en etapa de prototipo).

Control desde celular o PC: Gestión de horarios de forma remota (en pruebas).

Materiales Necesarios

- ✚ 1 Arduino UNO R3
- ✚ 1 Display LCD
- ✚ 1 Servomotor
- ✚ 1 Módulo Wifi ESP8266
- ✚ 1 Módulo RTC
- ✚ 1 chasis impreso 3D
- ✚ 1 potenciómetro
- ✚ Fuente 5V
- ✚ 50 cables jumper
- ✚ 2 disipadores
- ✚ Protoboard

Ensamblado del Sistema

Simulación inicial: Diseño en Tinkercad para prever errores.

Montaje de pruebas: Uso de protoboard para validar circuitos y respuestas del sistema.

Programación: Codificación en Arduino IDE. Comunicación con el servidor y acción del servomotor.

Interfaz Web: Sistema simple en HTML y PHP para gestionar horarios.

Montaje definitivo: Componentes soldados y fijados en la carcasa 3D.

Instalación junto al timbre actual: Sustituyendo el sistema manual.

Pruebas finales: Simulación de una jornada escolar y ajuste de tiempos.

Ideas Recogidas en Entrevistas Docentes

- ✚ Durante el desarrollo del proyecto realizamos entrevistas a profesores y personal de la institución. Algunas de las ideas y sugerencias más importantes que surgieron fueron:
- ✚ Teclado numérico programable, como los de las alarmas domésticas, que permita activar el sistema manualmente con un código.
- ✚ Montar un prototipo funcional en una placa de prueba, antes de realizar la instalación definitiva, para validar el funcionamiento y hacer ajustes.
- ✚ Implementar un módulo de activación automática que reemplace al sistema manual, conectado directamente a la red eléctrica.
- ✚ Incluir un botón de activación manual como respaldo, en caso de falla del sistema automático.
- ✚ Diseñar una app móvil simple, con funciones como mostrar horarios y enviar alertas previas al timbre para los docentes. Esta funcionalidad será evaluada para una futura fase del proyecto.

⚠ A continuación Se adjuntan fotografías de las entrevistas realizadas con el personal institucional como parte del proceso de recolección de ideas.



Entrevistas Realizadas

A Docentes

⊕ ¿Ha tenido inconvenientes con el timbre fuera de horario?

Sí, muchas veces no suena o lo hace tarde, y eso desorganiza las clases.

⊕ ¿Qué le parecería contar con un sistema automático?

Sería ideal. Se evitaría tener que buscar al portero o depender de un alumno.

⊕ ¿Preferiría configurarlo desde su celular o un panel central?

Un panel está bien, pero si se puede usar el celular sería más práctico.

⊕ ¿Cree que beneficiaría a los estudiantes?

Por supuesto. Ellos también se confunden cuando no suena el timbre.

⊕ ¿Qué funciones considera imprescindibles?

Que funcione bien, tenga respaldo manual, y que no se desconfigure fácilmente.

A Estudiantes

⊕ ¿Sabes quién acciona el timbre?

No, a veces es el portero, a veces nadie.

⊕ ¿Alguna vez no sonó o sonó tarde?

Sí, y no sabíamos si irnos o esperar. Es un lío.

⊕ ¿Qué te parecería que sea automático?

Estaría re bien, más ordenado todo.

⊕ ¿Te gustaría una app con alertas antes del timbre?

Obvio, así me preparo o voy saliendo del aula.

⊕ ¿Probarías el sistema si te dejan?

Sí, me gustaría ver cómo funciona.

📋 CUESTIONARIO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL TIMBRE ESCOLAR

SECCIÓN - ALUMNOS

✚ ¿Con qué frecuencia notas que el timbre suena tarde o no suena?

(Cerrada: Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)

✚ ¿Te ha pasado que no sabías si la clase ya había terminado por no sonar el timbre?

(Cerrada: Sí / No)

✚ ¿Alguna vez un docente te pidió que fueras a accionar el timbre?

(Cerrada: Sí / No)

✚ ¿Cómo afecta a tu rutina escolar que el timbre no suene a tiempo?

(Abierta)

✚ ¿Pensás que sería útil automatizar el timbre?

(Cerrada: Sí / No / No estoy seguro/a)

✚ ¿Tenés alguna sugerencia para mejorar el sistema actual del timbre?

(Abierta)

SECCIÓN - DOCENTES

✚ ¿Qué tan seguido notas que el timbre suena fuera de horario?

(Cerrada: Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)

✚ ¿Alguna vez tuviste que pedir a un alumno o colega que accione el timbre?

(Cerrada: Sí / No)

✚ ¿Cómo afecta esto al desarrollo de tus clases?

(Abierta)

✚ ¿Consideras que la falta de automatización del timbre genera desorganización?

(Cerrada: Sí / No / En parte)

⊕ ¿Crees que un sistema automatizado mejoraría la organización institucional?

(Cerrada: Sí / No / No estoy seguro/a)

⊕ ¿Qué solución propondrías para esta problemática?

(Abierta)

SECCIÓN - PRECEPTORES

⊕ ¿Quién suele encargarse de accionar el timbre en tu turno?

(Cerrada: Yo / Otro preceptor / Alumnos / Docentes / Nadie en particular)

⊕ ¿Se han presentado inconvenientes por no tener una persona encargada de accionar el timbre?

(Cerrada: Sí / No)

⊕ ¿Con qué frecuencia ocurren retrasos en los cambios de hora por este motivo?

(Cerrada: Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)

⊕ ¿Crees que este problema afecta la organización general de la jornada escolar?

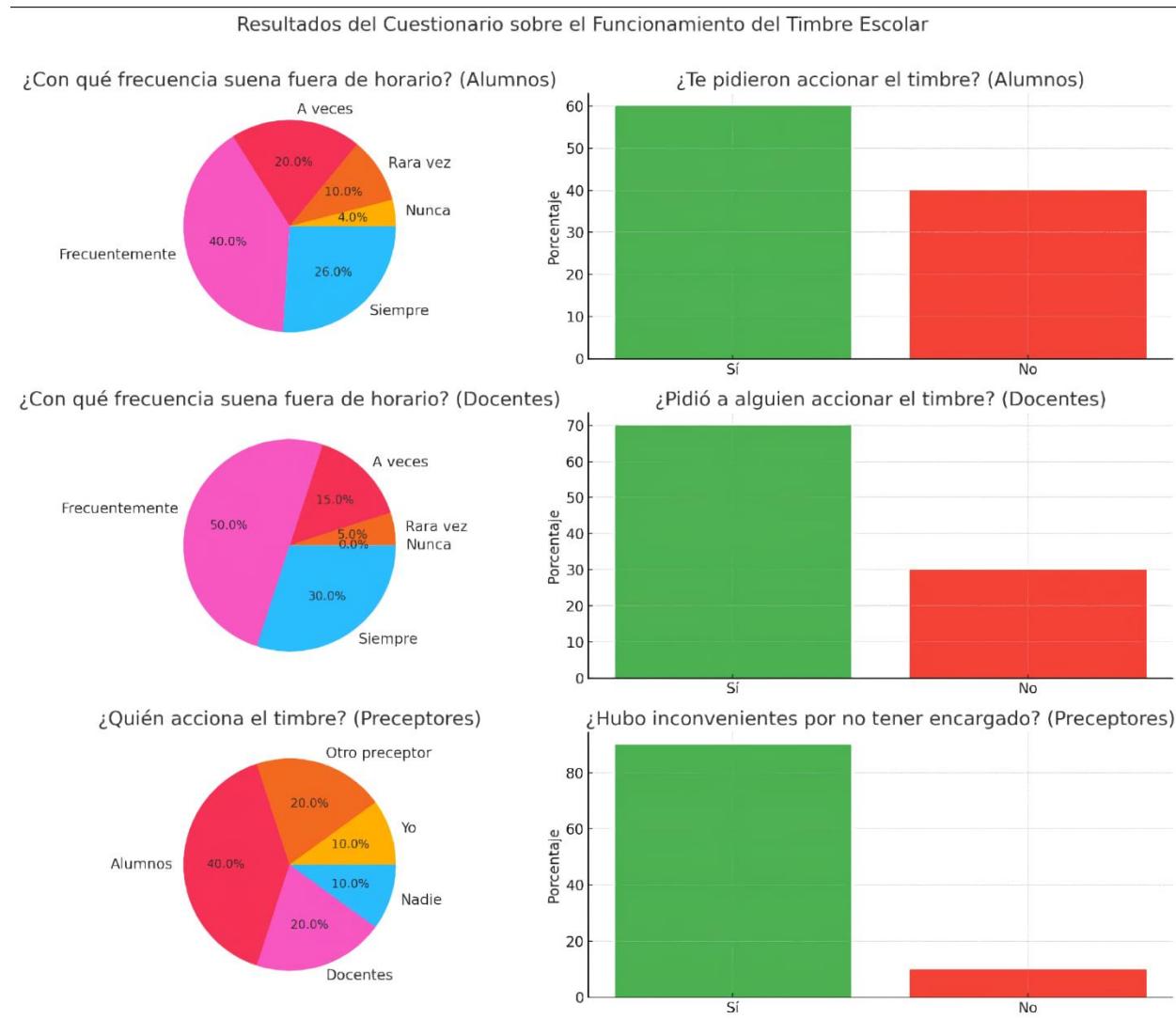
(Cerrada: Sí / No / No estoy seguro/a)

⊕ ¿Estás a favor de implementar un sistema automatizado para el timbre?

(Cerrada: Sí / No / No estoy seguro/a)

⊕ ¿Querés agregar alguna experiencia o sugerencia sobre este tema?

(Abierta)



Resultados del relevamiento

A partir de una muestra representativa de los tres grupos, se obtuvieron los siguientes porcentajes:



66% notó que el timbre suena fuera de horario frecuentemente o siempre.

60% dijo haber sido llamado para accionar el timbre alguna vez.

80% cree que automatizar el sistema sería útil.

 Docentes

80% percibe que el timbre falla con frecuencia.

70% ha tenido que pedir a alguien que lo accione.

85% está a favor de una solución automática.

 Preceptores

40% indicó que muchas veces los alumnos accionan el timbre.

90% identificó problemas por no tener una persona asignada a esta tarea.

80% apoya la automatización del sistema.

Después de analizar los datos, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

Existe un problema real y frecuente con el funcionamiento del timbre escolar.

La mayoría coincide en que el timbre no suena cuando debería, lo cual genera desorganización y confusión.

Se recurre a alumnos u otras personas para accionar el timbre, lo cual no es ideal ni justo.

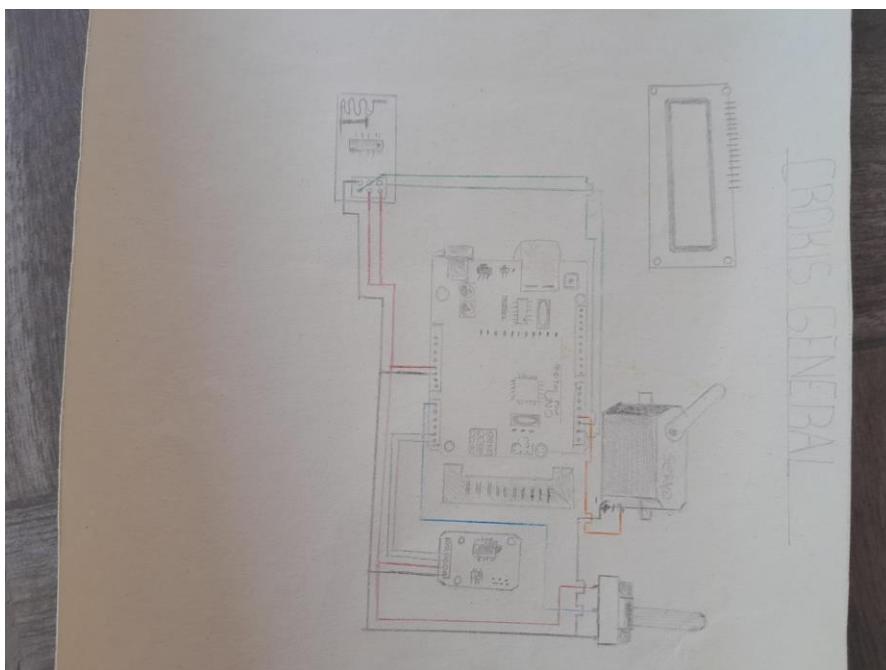
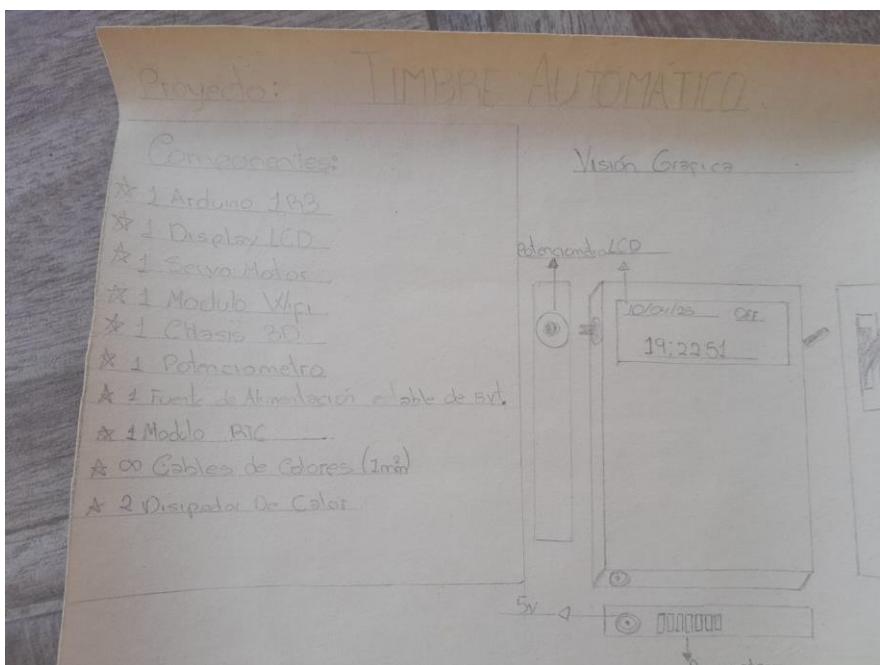
Hay un consenso amplio entre todos los grupos en que automatizar el timbre sería una mejora concreta.

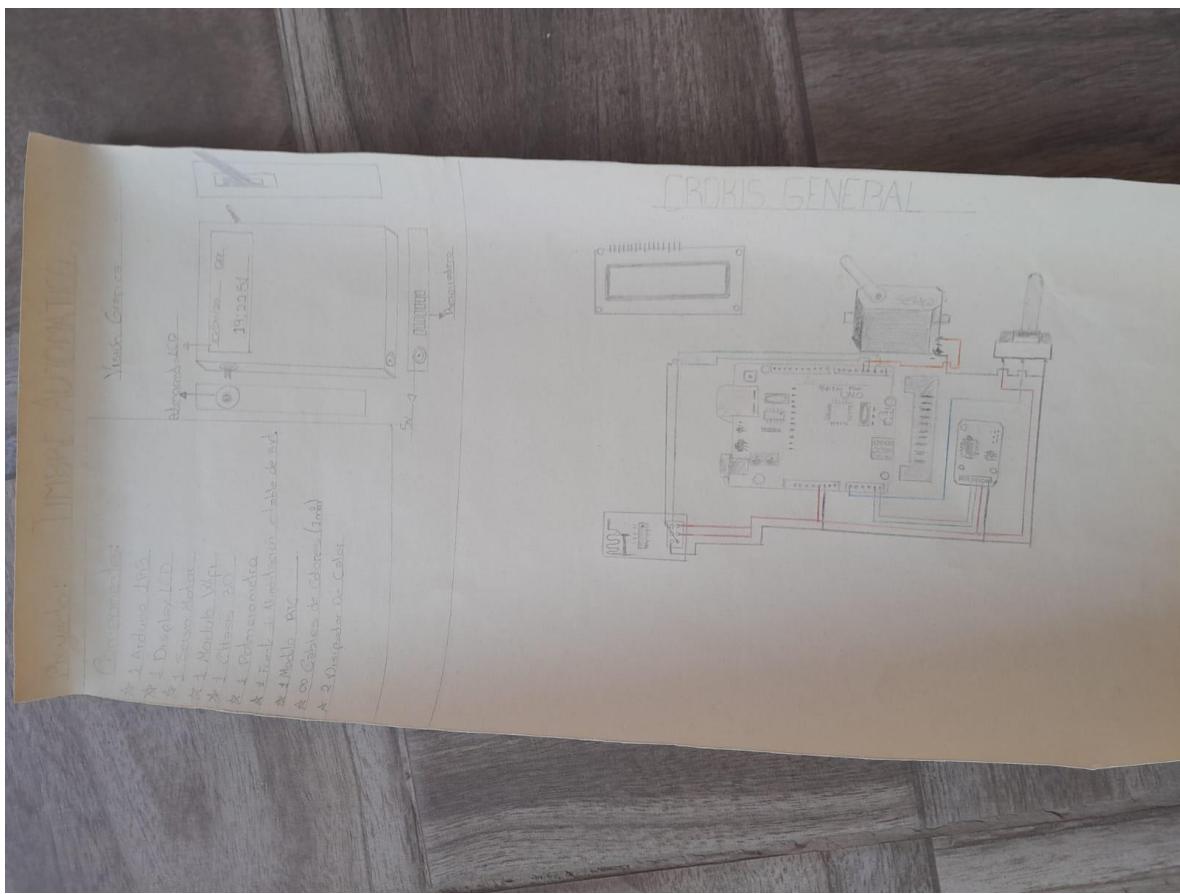
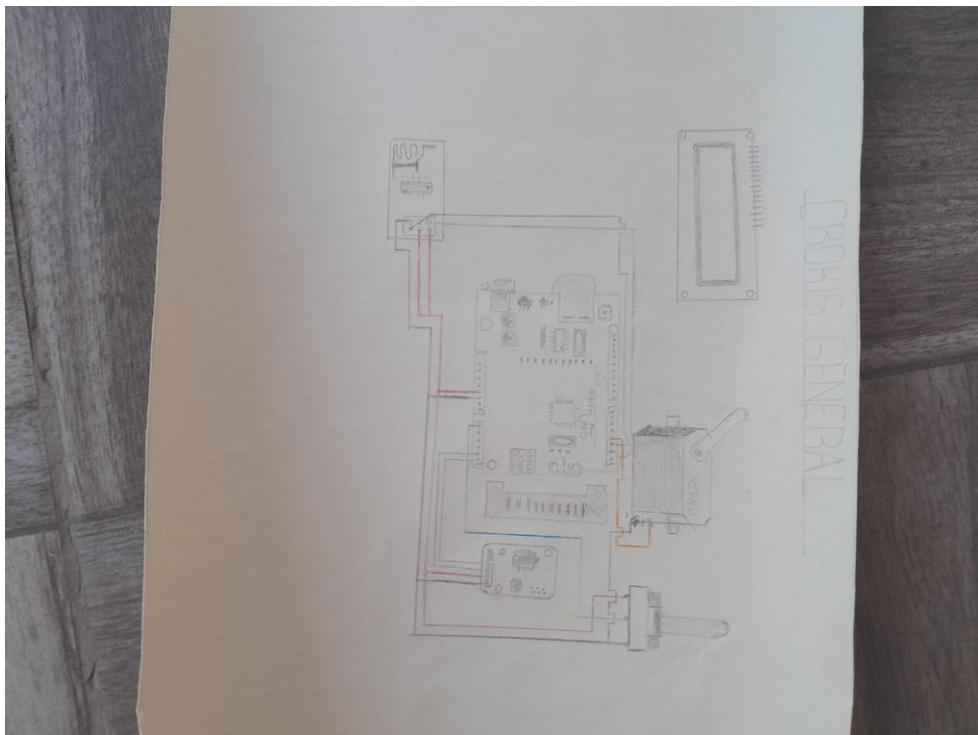
Por todo esto, se recomienda a las autoridades escolares evaluar e implementar un sistema automatizado de timbre como forma de garantizar un desarrollo más ordenado, justo y eficiente de las actividades escolares.

Funcionalidades “Premium” (ideas a futuro)

- ✚ En caso de ampliar y mejorar el sistema en una segunda fase, se podrían incorporar funcionalidades avanzadas como:
- ✚ Teclado numérico programable, incluido en el chasis, para configurar o accionar horarios manualmente mediante un código.
- ✚ Conexión remota vía Internet, permitiendo el control del sistema desde fuera de la institución.
- ✚ Sincronización automática con servidores horarios oficiales para mantener máxima precisión.
- ✚ Historial de uso y reportes de timbrado accesibles para directivos y administradores.
- ✚ Interfaz gráfica personalizada para que cada docente visualice únicamente los horarios de su curso o materia.
- ✚ Aplicación móvil completa: recepción de alertas, visualización de horarios, días especiales, y configuración rápida desde cualquier dispositivo.

Croquis del sistema





Carpeta de Campo – Proyecto Técnico: TIMBRE ESCOLAR INTELIGENTE**Institución:** EPET N.º 7 – Formosa**Curso:** 7.º Año – Programación**Docente asesor:** Prof. Martín Vergara**Año:** 2025**INTRODUCCIÓN**

En el contexto educativo actual, las instituciones escolares buscan constantemente optimizar sus procesos cotidianos mediante el uso de tecnología. Uno de los elementos más característicos de la vida escolar es el timbre, utilizado para señalar el inicio y fin de clases, recreos y otras actividades. En muchas escuelas, el sistema de timbre es manual, rígido o poco adaptable a las necesidades del turno, del clima o de actividades especiales, lo que puede generar desorganización y pérdida de tiempo.

Este proyecto, desarrollado por estudiantes de 7º año de la EPET N°7 en el marco del espacio curricular Taller Prácticas Profesionalizantes, propone el diseño e implementación de un Timbre Inteligente para la escuela, capaz de gestionar automáticamente los horarios y adaptarse a diferentes situaciones institucionales mediante programación y tecnología.

El sistema busca integrar componentes de hardware (sensores, microcontroladores, módulos de sonido, etc.) y software (aplicaciones de control, bases de datos, horarios configurables, notificaciones, entre otros), permitiendo mayor flexibilidad, control y eficiencia en la gestión del tiempo escolar. Asimismo, se considera la posibilidad de incluir opciones como la activación remota, conexión con calendario escolar digital y mensajes personalizados.

La elección de esta problemática surgió a partir de entrevistas realizadas a distintos actores de la comunidad educativa (docentes, preceptores, estudiantes, personal auxiliar), quienes manifestaron diversas dificultades relacionadas con el sistema actual de timbre. Por ello, el proyecto también se propone como una solución concreta a una necesidad real del entorno institucional.

Este desarrollo no solo busca mejorar la organización escolar, sino también fomentar en los estudiantes el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la aplicación de conocimientos interdisciplinarios en programación, electrónica, matemática y comunicación.

1. Identificación y formulación del problema

Problemática

En la EPET N°7 del barrio Eva Perón, de la provincia de Formosa, se ha identificado una problemática vinculada a la gestión manual del timbre escolar, que repercute directamente en la organización institucional. Actualmente, el timbre no siempre suena en el momento adecuado, lo que genera retrasos y confusión en el inicio y la finalización de las clases tanto teóricas como prácticas.

Esta situación afecta especialmente la coordinación entre las aulas y los talleres, donde la sincronización horaria es fundamental para el desarrollo de las actividades académicas. La falta de precisión provoca desorganización, interrumpe el ritmo de trabajo, reduce el tiempo efectivo de enseñanza-aprendizaje y genera molestias tanto en estudiantes como en docentes.

En consecuencia, este problema no solo compromete la dinámica diaria de la institución, sino que también evidencia la necesidad de modernizar el sistema de aviso sonoro, incorporando una solución tecnológica que garantice el cumplimiento puntual de los horarios escolares y favorezca una mejor organización general de la escuela.

Análisis del problema y fundamentación

Justificación

El proyecto Timbre Inteligente es importante y relevante porque aporta una solución tecnológica innovadora que mejora significativamente la organización y gestión del tiempo en el ámbito escolar. Al automatizar el encendido del timbre, se garantiza el cumplimiento preciso de los horarios de clases y recreos, lo que favorece un ambiente educativo más ordenado y eficiente.

Su relevancia también radica en la incorporación de tecnologías actuales, como el uso de Raspberry Pi y plataformas web, que permiten una gestión remota y adaptable a las necesidades específicas de cada institución. Esto representa un avance en la modernización de las escuelas, alineándose con las tendencias globales de digitalización y automatización.

Además, el proyecto promueve el desarrollo de competencias técnicas y transversales en los estudiantes, como programación, electrónica, trabajo en equipo y resolución de problemas, preparándolos para los desafíos del siglo XXI.

En definitiva, el Timbre Inteligente no solo optimiza procesos institucionales, sino que también fomenta la innovación educativa y la formación integral de los estudiantes, consolidándose como un proyecto de gran valor pedagógico y social.

Planificación y diseño del proyecto

Objetivo General

Desarrollar un sistema automático de timbre escolar que funcione de manera programada, precisa y sin intervención manual directa, con el fin de mejorar la organización y puntualidad de los horarios escolares en la EPET N°7 de Formosa.

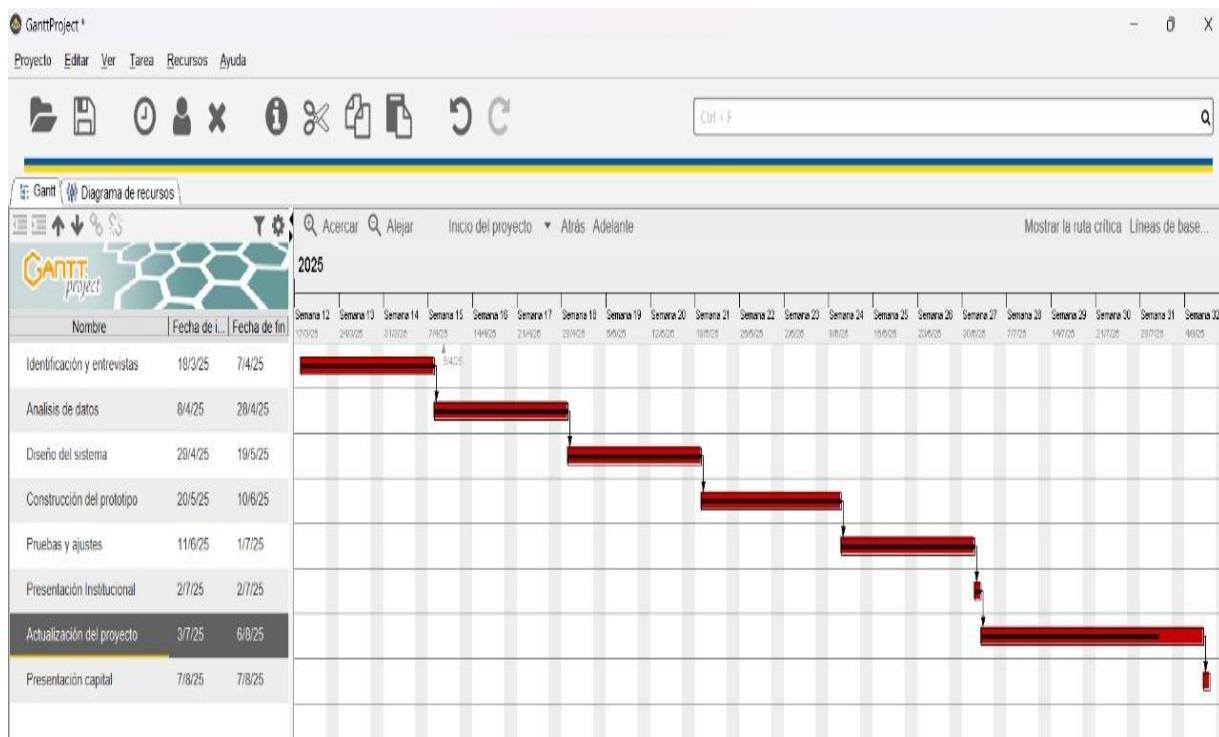
Objetivos Específicos

- Crear una página web que permita a los responsables configurar y modificar los horarios de timbrado de forma sencilla y accesible.
- Programar un módulo electrónico que reciba las instrucciones desde la web y accione el timbre automáticamente según los horarios configurados.
- Diseñar una carcasa protectora para el sistema y realizar la instalación aprovechando la infraestructura existente del timbre manual.
- Incorporar una opción de activación manual como respaldo, para ser utilizada en casos de emergencia o fallas del sistema automático.

3. Planificación y Diseño del Proyecto

EPET N° 7 “Vicente A. Salemi” – Proyecto Timbre Inteligente – 7º IV – 2025

Diagrama de Gantt – Marzo a Agosto 2025



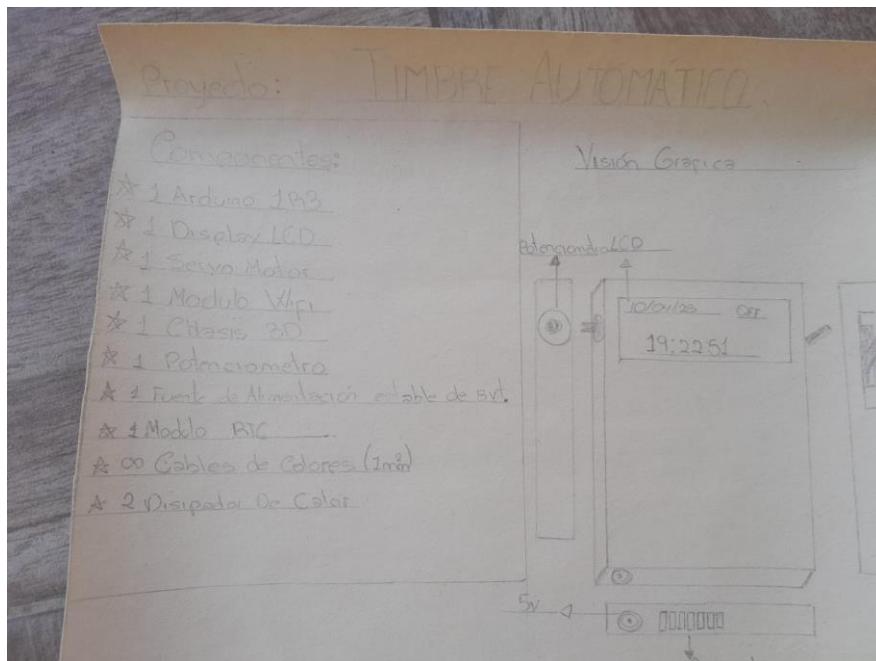
Feria de ciencias 2025 – Instancia institucional

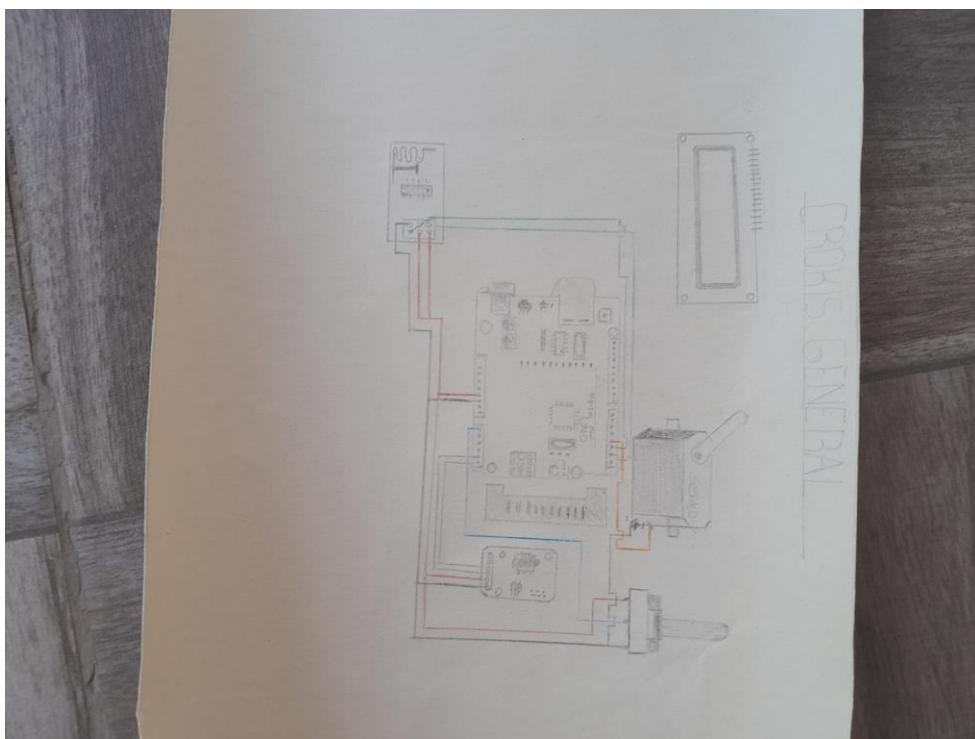
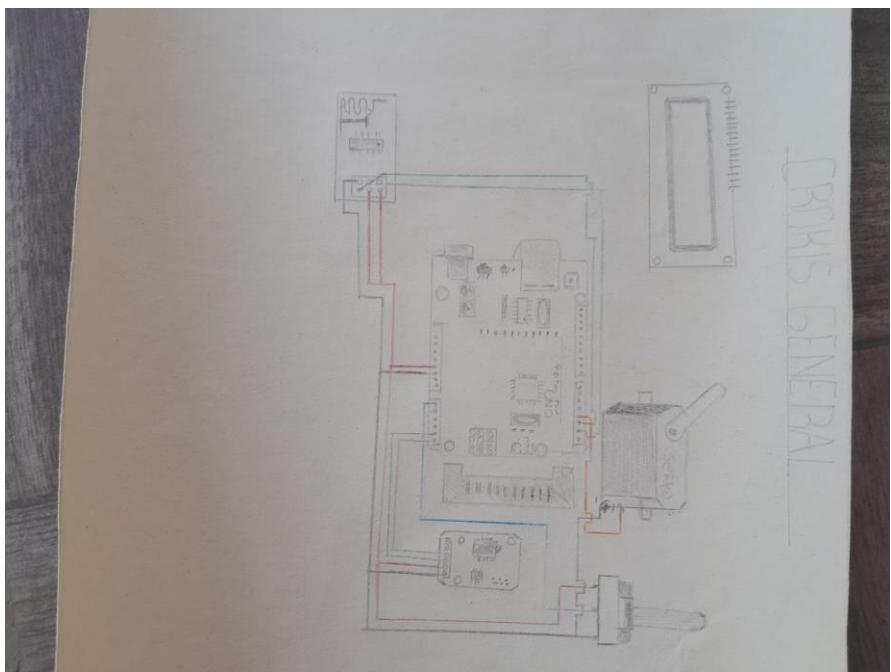
4. Construcción o desarrollo

En esta fase se materializó el proyecto mediante el armado físico y la programación del sistema del timbre inteligente. Las tareas realizadas incluyeron:

- Diseño preliminar en papel:
 - Elaboración de un croquis a mano alzada en formato papel, donde se definió la disposición de los componentes electrónicos, la carcasa del timbre y los espacios destinados a conexiones.
 - Definición de medidas aproximadas y proporciones, considerando la integración con la instalación existente de la escuela.
- Diseño y construcción de la carcasa:
 - Modelado en software 3D de la base y carcasa protectora del timbre, con espacio para el microcontrolador, el módulo de sonido y los botones de activación manual.
 - Impresión 3D de la base del timbre y otras piezas de la maqueta, seleccionando filamentos de colores blanco, celeste, negro y naranja para diferenciar las partes funcionales y estéticas.
- Elaboración de souvenirs temáticos:

- Producción de souvenirs en impresión 3D relacionados con la temática del proyecto, como llaveros y pequeñas réplicas de timbres, destinados a la presentación del proyecto en la Feria de Ciencias.
- Montaje electrónico:
 - Instalación del microcontrolador (Arduino/Raspberry Pi), el módulo RTC (para mantener la hora), y el sistema de conexión al timbre existente.
 - Incorporación de un botón de activación manual como respaldo ante fallos del sistema automatizado.





Lista de materiales actualizada

Raspberry Pi (Modelo 3 o 4)

Actúa como el servidor central del sistema. Ejecuta la interfaz web desde la cual se programan y administran los horarios del timbre. Además, puede almacenar los datos de configuración y conectarse en red con otros dispositivos.

Arduino Mega 2560

Es el controlador principal del hardware. Recibe los datos enviados desde la Raspberry Pi y se encarga de activar el timbre en el momento correspondiente. Tiene más pines que otros modelos, lo que permite conectar varios módulos sin problemas.

Timbre de 220V

Es el dispositivo de salida que suena para marcar los horarios. Se controla automáticamente a través del Arduino y un módulo de relé.

Módulo ESP32

Utilizado como conector inalámbrico con capacidad de WiFi y Bluetooth. Puede servir para enviar o recibir señales entre el sistema y otros dispositivos, o incluso para reemplazar la Raspberry Pi en una versión más compacta.

Caja contenedora impresa en 3D

Protege todos los componentes electrónicos. Además de garantizar seguridad, mejora la presentación del sistema y permite una instalación ordenada y limpia en la pared o cerca del timbre original.

Cables Dupont y cables de alimentación

Se utilizan para las conexiones internas entre módulos (Arduino, relé, pulsador, etc.). Los cables de alimentación más gruesos se usan para el timbre de 220V, asegurando aislamiento y seguridad eléctrica.

Módulo relé de 5V / 220V

Permite encender y apagar el timbre de alto voltaje a través del Arduino, sin exponer los componentes a riesgos eléctricos. Es esencial para controlar cargas como el timbre de forma segura.

Pulsador manual: agregado como opción de activación manual del timbre. Es un botón físico conectado al Arduino que, al presionarlo, activa el timbre fuera del horario automático. Ideal para casos de emergencia o necesidades especiales.

Monitor, teclado y mouse (solo para configuración inicial)

Se utilizan para instalar y configurar el sistema en la Raspberry Pi. Una vez en funcionamiento, ya no se necesitan y todo se gestiona por red.

- Programación y pruebas iniciales:
 - Carga del software que permite la configuración horaria y el accionamiento automático.
 - Ajustes iniciales de funcionamiento y verificación de la sincronización con el horario institucional.

Etapa nº 6: Comunicación a la sociedad

El 02/07/2025 participamos de la instancia institucional de la Feria de Ciencias, donde presentamos nuestro proyecto junto a otros trabajos escolares. Los valoradores destacaron nuestra propuesta, lo que nos permitió avanzar a la instancia zonal capital y asumir el compromiso de implementar las mejoras sugeridas, entre ellas la incorporación de un timbre manual como respaldo para garantizar su funcionamiento ante cortes de luz o fallas de conexión.

Esta experiencia nos permitió comprender qué significa llevar adelante un proyecto completo: identificar una problemática real, investigar, organizar ideas, planificar el trabajo y ejecutarlo en equipo. Aprendimos a distribuir tareas según las habilidades de cada integrante y a apoyarnos mutuamente para alcanzar los objetivos propuestos.

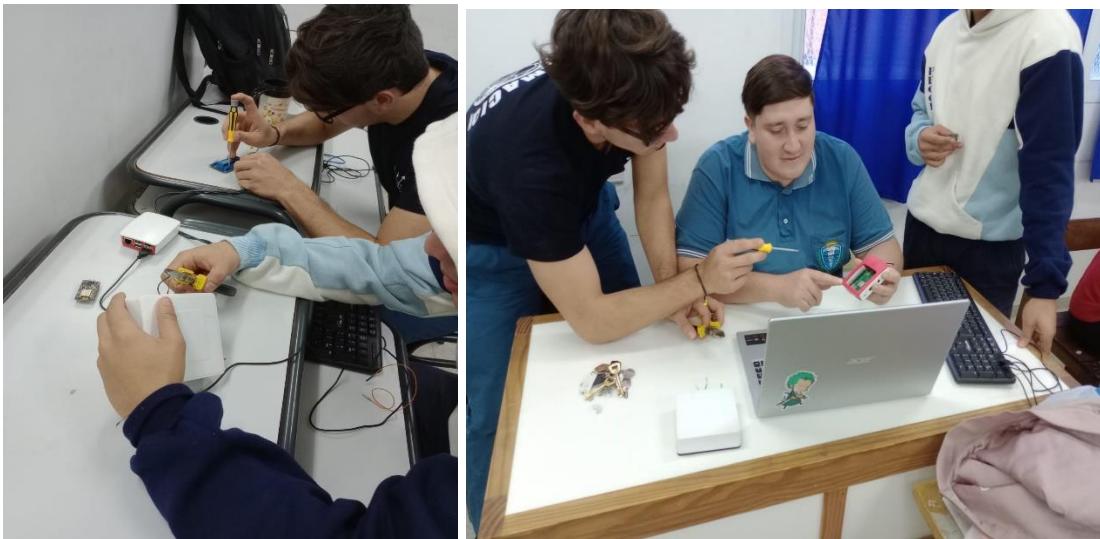
Valoramos profundamente el acompañamiento de los docentes, quienes aportaron sus conocimientos técnicos, su orientación y motivación, así como las diferentes instancias evaluativas, que nos ayudaron a mejorar y perfeccionar nuestra propuesta.

Nos sentimos orgullosos del trabajo realizado y del impacto positivo que este proyecto genera en nuestra institución, demostrando que, con compromiso, creatividad y formación técnica, los estudiantes podemos aportar soluciones reales y significativas a las necesidades de nuestra comunidad educativa.

MODIFICACIONES REALIZADAS A PARTIR DE LAS CORRECCIONES Y SUGERENCIAS S DE LOS VALORADORES

Construcción del prototipo

Armamos el circuito utilizando el módulo ESP32, una Raspberry Pi, un relé y un timbre de 220V. Desarrollamos la interfaz web con HTML, PHP y una base de datos, lo que permite programar los horarios del timbre y modificarlos desde cualquier dispositivo conectado a la red. El sistema enciende el timbre de forma automática según los horarios configurados.



Pruebas y evaluación

Probamos el timbre durante varios días simulando diferentes horarios, verificando que sonara con precisión y que el reloj interno mantuviera la hora correcta. También evaluamos el correcto funcionamiento de la plataforma web para editar los horarios, la cual respondió satisfactoriamente.

A partir de la evaluación realizada y la experiencia adquirida durante el uso del prototipo, implementamos una serie de modificaciones orientadas a optimizar el sistema. Entre ellas, se destacan: la renovación de algunos componentes electrónicos para mejorar la estabilidad del funcionamiento; la ampliación de la capacidad de configuración de horarios de timbrado, permitiendo una gestión más flexible de la jornada escolar; y la incorporación de un timbre tradicional manual como respaldo en caso de cortes de luz, fallas en la conexión WiFi u otros inconvenientes.

Asimismo, logramos concretar la impresión 3D del soporte del timbre, lo que no solo fortaleció la instalación y seguridad del dispositivo, sino que también mejoró su presentación. Además, diseñamos y fabricamos souvenirs temáticos mediante impresión 3D, relacionados con el proyecto, para su uso en la exposición en la Feria de Ciencias.

Estas mejoras reflejan un proceso de perfeccionamiento continuo, sustentado en la retroalimentación obtenida durante la evaluación y en las necesidades reales detectadas en el contexto escolar.

Conclusiones y mejoras

Como mejora a futuro, se plantea el desarrollo de una aplicación que permita programar de manera automática el timbre escolar, configurando previamente los horarios de recreos, entradas, salidas, actos educativos y otras actividades institucionales, optimizando así la organización del tiempo escolar.

Además, se considera la incorporación de un sistema de timbre manual como alternativa de respaldo, que permita su utilización en caso de que ocurra algún inconveniente con el sistema automatizado.

