

PROPOSITO DEL PROYECTO

Este proyecto propone el diseño e implementación de un sistema de control de acceso y trazabilidad interna, el cual está enfocado inicialmente en el uso de tarjetas RFID para el acceso a distintos espacios inicialmente a los baños. A través de este sistema, cada estudiante que solicite permiso para salir del aula recibirá una tarjeta con un chip RFID que deberá portar hasta su destino. Al ingresar al baño, un sensor oculto detectara la tarjeta, el cual quedara registrado automáticamente el acceso y generando un reporte en una aplicación destinada al profesor.

De esta forma el docente podrá verificar si el estudiante cumplió con el trayecto esperado y asignado y así controlar el tiempo que permaneció por fuera del salón. En caso de que el estudiante no ingrese al baño en un tiempo determinado, el sistema lo identificara como ausente de la clase, lo cual permitirá tomar medidas correctivas.

Este prototipo busca optimizar la disciplina, la seguridad y la organización dentro del colegio, así como probar la viabilidad de integrar tecnologías de control de acceso en entornos académicos. En fases posteriores, el sistema podría ampliarse a otras áreas del colegio como laboratorios, enfermería, cafetería, entradas y salidas del colegio, generando un ecosistema integral de monitoreo y trazabilidad de la comunidad educativa.

INTRODUCCION

En los entornos educativos actuales, el control y la trazabilidad de la asistencia de los estudiantes representa un desafío constante. La necesidad de garantizar que los estudiantes estén en los espacios designados y que sus tiempos de permanencia fuera del salón estén monitoreados de manera eficiente, ha impulsado la búsqueda de soluciones eficaces y que se adapten a la comodidad como es el caso de innovaciones tecnológicas.

Este proyecto propone el diseño e implementación de un sistema de control de acceso y trazabilidad interna, el cual está enfocado inicialmente en el uso de tarjetas RFID para el acceso a distintos espacios inicialmente a los baños. A través de este sistema, cada estudiante que solicite permiso para salir del aula recibirá una tarjeta con un chip RFID que deberá portar hasta su destino. Al ingresar al baño, un sensor oculto detectará la tarjeta, el cual quedará registrado automáticamente el acceso y generando un reporte en una aplicación destinada al profesor.

De esta forma el docente podrá verificar si el estudiante cumplió con el trayecto esperado y asignado y así controlar el tiempo que permaneció por fuera del salón. En caso de que el estudiante no ingrese al baño en un tiempo

determinado, el sistema lo identificara como ausente de la clase, lo cual permitirá tomar medidas correctivas.


Este prototipo busca optimizar la disciplina, la seguridad y la organización dentro del colegio, así como probar la viabilidad de integrar tecnologías de control de acceso en entornos académicos. En fases posteriores, el sistema podría ampliarse a otras áreas del colegio como laboratorios, enfermería, cafetería, entradas y salidas del colegio, generando un ecosistema integral de monitoreo y trazabilidad de la comunidad educativa.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema de control de acceso y trazabilidad interna basado en tecnología RFID, el cual se permita monitorear el ingreso y salida de los estudiantes al baño, optimizando la disciplina, la seguridad y la organización dentro del colegio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. **Analizar las necesidades del colegio** en cuanto a control de acceso y disciplina, identificando las zonas críticas donde se requiere más atención aplicar el sistema.
2. **Diseñar el prototipo del sistema** utilizando tarjetas RFID y sensores ocultos que permitan registrar de manera automática el ingreso de los estudiantes al baño.
3. **Desarrollar una aplicación para docentes** que muestre en tiempo real el estado de cada estudiante cuando solicita permiso para ir al baño.
4.  **Implementar un mecanismo de control temporal**, de forma que el sistema pueda determinar si un estudiante se ausenta por más tiempo del permitido sin ingresar al baño.
5. **Evaluar la efectividad del prototipo** mediante pruebas piloto dentro del colegio, validando su funcionalidad, precisión y viabilidad para una implementación a mayor escala.

6. Proponer la escalabilidad del sistema hacia otras áreas del colegio, como la cafetería, enfermería, cafetería, entradas y salidas del colegio, para consolidar un ecosistema integral de control y trazabilidad.

ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROTOTIPO

Alcances

- **Monitoreo del acceso a los baños escolares:** El prototipo permitirá controlar y registrar de manera automática la entrada de los estudiantes a los baños mediante tarjetas RFID.

- **Sistema de trazabilidad en tiempo real:** Los docentes tendrán acceso a una aplicación que mostrará si un estudiante ingresó o no al baño, junto con el tiempo de permanencia.
- **Reducción de ausencias injustificadas:** Al contar con un sistema de control, se busca disminuir los casos en los que los estudiantes utilizan la excusa de ir al baño para evadir la clase.
- **Base para la expansión del sistema:** Este prototipo será el primer paso hacia un sistema integral de control de acceso y trazabilidad en toda la institución, que podría ampliarse a bibliotecas, laboratorios, salones de clase o la entrada principal.
- **Fomento de la responsabilidad:** Los estudiantes aprenderán a ser más responsables con el tiempo de permanencia fuera del aula, sabiendo que sus movimientos quedan registrados.

Limitaciones

- **Cobertura restringida:** Inicialmente, el prototipo se implementará solo en los baños, por lo que no tendrá cobertura en todas las áreas del colegio.

- **Dependencia tecnológica:** El sistema depende de la disponibilidad de energía eléctrica, conexión de red estable y el correcto funcionamiento de los lectores RFID.
- **Costo de implementación:** Aunque el prototipo es una versión básica, la implementación a gran escala puede requerir una inversión significativa en infraestructura tecnológica.
- **Posible resistencia al cambio:** Algunos estudiantes o docentes podrían mostrar resistencia frente a la implementación de un sistema de control más estricto.
- **Limitaciones en la detección de uso indebido:** El sistema valida el acceso al baño mediante la tarjeta, pero no puede garantizar que el estudiante realmente use el baño o que no entregue la tarjeta a otro compañero.

METODOLOGIA

Tipo de investigación

La investigación a desarrollar es de carácter aplicado y descriptivo, ya que busca implementar un prototipo tecnológico que resuelva una problemática

específica en el colegio: el control de acceso y trazabilidad en el uso del baño.

Además, se empleará un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo):

- Cualitativo, para comprender las percepciones de estudiantes y docentes frente al sistema.
- Cuantitativo, para medir la efectividad del prototipo en la reducción de ausencias injustificadas.

Diseño metodológico

Se empleará un diseño experimental con la construcción de un prototipo basado en tarjetas RFID, sensores de detección y una aplicación de monitoreo. El sistema será probado en un entorno controlado (baño de estudiantes) para analizar su viabilidad y eficiencia.

Población y muestra

- Población: estudiantes y docentes del colegio.
- Muestra: se realizará una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes y uno o dos docentes encargados del monitoreo.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Observación directa: para registrar el comportamiento de los estudiantes al momento de usar las tarjetas RFID.
- Registro automático del sistema: los datos de ingreso, tiempo y salida al baño serán almacenados en una base de datos para análisis posterior.

El sistema aparente solo registra que se paso por el sensor del area espesifica 1 o 2 veces.

Siendo que 2 veces se asume que la persona entro y salio del area estipulada; Por lo cual el sistema de analisis solo estaria tomando datos de cuanto fue el tiempo que la persona permanecio en el sitio suponiendo que se tomaron 2 registros

Procedimiento

- Revisión bibliográfica sobre sistemas de control de acceso y tecnologías RFID.
- Diseño del prototipo: definición de componentes (lector RFID, tarjetas, aplicación de monitoreo, base de datos).

- Implementación piloto: instalación del sistema en un baño del colegio y entrega de tarjetas RFID a un grupo de estudiantes seleccionados.

Monitoreo y recolección de datos durante un periodo determinado.

- Análisis de resultados: comparación entre las ausencias registradas antes y después del prototipo.
- Conclusiones y recomendaciones para la implementación a mayor escala.

Enfoque ético

Se garantizará la confidencialidad de los datos de los estudiantes y se informará previamente a todos los participantes sobre los objetivos y funcionamiento del prototipo, asegurando la participación voluntaria y con consentimiento informado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las instituciones educativas enfrentan múltiples retos relacionados con el control de la disciplina y la trazabilidad de los estudiantes de sus instalaciones. Una de las situaciones más relevantes y recurrentes se presenta cuando los alumnos solicitan permiso para salir del aula, especialmente en el baño. En muchos casos, los estudiantes aprovechan esta oportunidad para

ausentarse por largos periodos de tiempo, lo que afecta negativamente el desarrollo de las clases, disminuye el rendimiento académico y genera desorden de diferentes tipos.

El sistema tradicional de control, basado únicamente en la confianza del docente, resulta ineficiente e insuficiente. La falta de un mecanismo tecnológico que valide de forma precisa si el estudiante realmente ingreso al baño, y cuánto tiempo permaneció fuera del aula, abre la puerta a incumplimiento de notas, pérdida de tiempo académico y situaciones que escapan al control del profesor o coordinadores.

Además, esta ausencia de trazabilidad limita la capacidad de la institución para recopilar información valiosa sobre los patrones de comportamiento de los estudiantes, lo que podría contribuir a tomar decisiones preventivas y correctivas frente a la disciplina escolar.

Por lo tanto, se evidencia la necesidad de implementar un sistema tecnológico innovador que permita controlar y monitorear de manera automática y confiable el acceso de estudiantes al baño, con el fin de garantizar

el cumplimiento de las normas, mejorar la gestión del tiempo académico y que se fortalezca la seguridad y organización dentro de la institución.

El presente proyecto plantea el diseño e implementación de un prototipo de control de acceso mediante tarjetas RFID, acompañado de un sistema de registro en tiempo real accesible para los docentes. De esta forma, se busca solucionar la problemática generada por las ausencias injustificadas; mejorar la organización escolar y generar un precedente para la expansión del sistema hacia otras áreas críticas del colegio.

MARCO TEORICO

El desarrollo de un sistema de control de acceso y trazabilidad en instituciones educativas requiere comprender los fundamentos tecnológicos, metodológicos y normativos que lo sustentan. Este marco teórico se centra en tres cosas principales: Las tecnologías de identificación, la gestión de la seguridad y los sistemas de monitoreo en contextos escolares.

1. **Control de acceso y trazabilidad:** El control de acceso es el conjunto de mecanismos el cual están diseñados para garantizar que solo las

personas autorizadas puedan ingresar a determinados espacios o utilizar ciertos recursos. En el contexto educativo, su aplicación permite supervisar los movimientos internos de los estudiantes, reduciendo ausencias no justificadas y mejorando la disciplina.

2. **Tecnología RFID (Radio Frecuencia Identification):** La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una tecnología que permite la transmisión de datos entre un lector y una etiqueta (tag) mediante ondas de radio. Esta herramienta ha sido utilizada en sistemas de logística, control de inventarios, transporte público y seguridad, debido a su rapidez y confiabilidad.

Un sistema RFID se compone de:

- **Etiquetas(tags):** Dispositivos pequeños que almacenan información y pueden ser activos, pasivos o semipesados.
- **Lectores RFID:** Equipos que detectan y capturan los datos de las etiquetas.
- **Middleware:** Software que interpreta y gestiona los datos recopilados.

En el proyecto, las tarjetas RFID serán asignadas a los estudiantes cuando soliciten permiso para salir al baño, y los lectores ocultos en la entrada de este registrarán automáticamente su paso.

3. **Aplicaciones de RFID en educación:** La implementación de RFID en instituciones educativas no es nueva. Existen antecedentes en control de asistencia, bibliotecas digitales y acceso a áreas restringidas. Estos sistemas han demostrado beneficios como:

- Reducción del ausentismo injustificado.
- Registro automatizado y confiable de movimientos.
- Mayor seguridad para estudiantes y personal administrativo.

Adaptar esta tecnología al control de permisos de salida al baño representa una innovación práctica que se ajusta a las necesidades de la institución.

4. **Sistemas de monitoreo y disciplina escolar:** Los sistemas de monitoreo en ambiente educativos buscan equilibrar la libertad del estudiante con la seguridad y el orden institucional. Diversos estudios demuestran que los controles tecnológicos, cuando son bien implementados, contribuyen a la formación de hábitos de responsabilidad y al uso de eficiente del tiempo escolar.

En este sentido, un sistema de control con RFID permitirá a los docentes verificar si un estudiante ingreso efectivamente al baño y si respeto el tiempo establecido. Esto reduce posibles fugas de clase, fomenta la disciplina y fortalece la confianza en los procesos individuales.

5. Normativas relacionadas con seguridad y privacidad: El diseño de este prototipo debe considerar aspectos legales y éticos. En Colombia, la ley 1581 de 2012 regula la protección de datos personales, lo que implica que la información recolectada debe manejarse bajo principios de seguridad, confidencialidad y uso responsable.

Además, la norma internacional ISO/IEC 27001 establece lineamientos para la gestión de la seguridad de la información, aplicables al tratamiento de los datos registrados por el sistema. Estos marcos normativos aseguran que la implementación no solo sea eficiente, sino también segura y respetuosa de los derechos de los estudiantes.

JUSTIFICACION

El presente proyecto busca responder a una necesidad real en el contexto escolar: mejorar el control de acceso y la trazabilidad de los estudiantes dentro de las instalaciones del colegio. Actualmente, los métodos tradicionales de supervisión dependen en gran medida de la observación manual por parte de los docentes, lo que genera limitaciones en términos de precisión, confiabilidad y eficiencia en el registro de entradas y salidas, especialmente en situaciones cotidianas como el permiso de ir al baño durante clase.

La implementación de un prototipo basado en tarjetas RFID permitirá llevar un registro automático, objetivo y en tiempo real de los movimientos de los estudiantes. Esto no solo contribuirá a reforzar la disciplina y la

responsabilidad, sino que también dará a los profesores una herramienta tecnológica de apoyo para supervisar de manera justa y transparente el uso de permisos.

Además, este sistema tiene un alto valor pedagógico y de innovación, pues introduce en el entorno educativo una solución tecnológica aplicable a otros ámbitos (biblioteca, laboratorios, entrada y salida de la institución), alineándose con las tendencias de transformación digital y seguridad educativa.

- Su pertinencia radica en que responde directamente a problemas detectados:
- Ausencias no justificadas o mal uso de permisos para salir del aula.
- Dificultades de los docentes para hacer seguimiento efectivo de los estudiantes.
- Ausencia de mecanismos de trazabilidad que aseguren la responsabilidad de los alumnos en espacios comunes.

Por tanto, la justificación del proyecto se sustenta en su capacidad de mejorar la gestión escolar, optimizar recursos de supervisión y fortalecer el compromiso estudiantil con las normas de convivencia, integrando a la vez una propuesta innovadora que podría escalarse a diferentes áreas del colegio.

BIBLIOGRAFÍAS

- Hunt, V. D. (2007). RFID: A Guide to Radio Frequency Identification. John Wiley & Sons.
- Finkenzeller, K. (2010). RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication. John Wiley & Sons.
- Pinargote-Ortega, J. M., Cruz-Felipe, M. del R., Demera Ureta, G. P., Escobar-Moreira, R. D., & Medranda-Cobeña, G. I. (2019). RFID en el servicio bibliotecario de la UTM. Revista Científica, 36(3), 341-355. doi:10.14483/23448350.15090
- Gómez-Gómez, A., Ena-Rodríguez, B., & Priore, P. (2007). RFID en la gestión y mantenimiento de bibliotecas. El Profesional de la Información, 16(4), 319-328. doi:10.3145/epi.2007.jul.05

- Pacheco, J. A., & Vergara, D. H. (2016). Los identificadores por radiofrecuencia (RFID) y su uso como un “novedoso” mecanismo de control empresarial. *Revista de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, (9), 1-17.
- Comunidad de Madrid. (2019). Análisis de la eficacia y seguridad de un sistema RFID para la identificación y seguimiento (trazabilidad) de pacientes en hospitales. BVCM020314.
- Comunidad de Madrid. (2009). Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): Aplicaciones en el ámbito de la salud. BVCM001808.
- ISO/IEC 18000. (2020). Information technology — Radio frequency identification for item management — Air interface. International Organization for Standardization.
- Viaonda RFID. (2025). RFID en escuelas y universidades. Obtenido de <https://www.viaondarfid.com.br/es/RFID-en-escuelas-y-universidades/>

- Profesional de la Información. (2007). RFID en la gestión y mantenimiento de bibliotecas. Obtenido de <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/download/epi.2007.jul.05/31641/0>

Attendance Management - ScholarChip. (2023, July 4). ScholarChip. <https://www.scholarchip.com/platform/attendance-management>

- UNMSM. (2010). Radiofrecuencia de identificación (RFID): microtecnología de gran impacto. Obtenido de https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/risi/2010_n2/v7n2/a09v7n2.pdf
- Wael A. Farag. (2022). An RFID-based Smart School Attendance and Monitoring System. BOHR International Journal of Computational Intelligence and Communication Network, 1(1), 26–34. DOI: <https://doi.org/10.54646/bijcicn.005>
- ResearchGate 2 Hasanein D. Rjeib, Nabeel Salih Ali, Ali Al Farawn, Basheer Al-Sadawi & Haider Alsharqi. (2018). Attendance and Information System using RFID and Web-Based Application for Academic Sector. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 9(1). DOI: [10.14569/IJACSA.2018.090137](https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090137)

- thesai.org 3 ScholarChip – Attendance Management. (s.f.). ScholarChip Platform. Recuperado de <https://www.scholarchip.com/platform/automated-attendance/>
- ScholarChip 4 Smart ID Cards and the Benefits Toward School Safety Solutions (2019). ScholarChip Blog. Recuperado de <https://www.scholarchip.com/school-safety-solutions/>
- ScholarChip 5 ScholarChip – ID Management. (s.f.). ScholarChip Platform. Recuperado de <https://www.scholarchip.com/platform/identification/>
- ScholarChip 6 Kim Zetter. (2005). School RFID Plan Gets an F. Wired.
- WIRED 7 Tracking School Children With RFID Tags? It's All About the Benjamins. (2012). Wired.
- WIRED 8 Three R's: Reading, Writing, RFID. (2003). Wired.
- WIRED 9 School Drops RFID Tag Program. (2005). Wired.
- WIRED 10 Ishaq, K. & Bibi, S. (2023). IoT based smart attendance system using RFID: A systematic literature review. arXiv. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2308.02591>
- arXiv 11 Turcu, C., Turcu, C., Popa, V. & Gaitan, V. (2015). ICT and RFID in Education: Some Practical Aspects in Campus Life. arXiv. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/1503.04286>
- arXiv 12 Nainan, S., Parekh, R. & Shah, T. (2013). RFID Technology Based Attendance Management System. arXiv. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/1306.5381>

- arXiv 13 Bhat, S., Nithin R. & Pranav S. (2023). Enhancing Room Security and Automating Class Attendance Using ID Cards. arXiv. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2307.03926>
- arXiv 14 RFID en escuelas (2007–2013). Wikipedia: Radio-frequency identification in schools. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification_in_schools
- Wikipedia 15 ScholarChip (2000). Wikipedia. Recuperado de <https://en.wikipedia.org/wiki/ScholarChip>
- Wikipedia 16 BHU rolls out smart ID cards for students (2025). The Times of India.