

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA RFID EN PROTOTIPO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES DE LABORATORIO IMPLEMENTADO EN LA NUBE

## ANALYSIS OF THE IMPACT OF RFID TECHNOLOGY ON A PROTOTYPE FOR THE RECEPTION OF LABORATORY MATERIALS IMPLEMENTED IN THE CLOUD

Jiménez-Gudiño, Michelle<sup>a</sup>, Castillo-Cruz, Edwin Jair<sup>a</sup> y López-López, Kimberly Crisell<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Tecnológico Nacional de México/ITSOEH, División de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Mixquiahuala de Juárez Hidalgo, México, correo electrónico 19011086@itsoeh.edu.mx

**RESUMEN.** *Las empresas que dejan el control de inventarios en segundo plano, sin darles el peso estratégico adecuado, se conducen a tener importantes problemas financieros, que constantemente orillan a las empresas a el cierre de operaciones antes de cumplir 5 años de acuerdo con estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En México existe una gran diversidad de instituciones públicas y privadas que utilizan laboratorios de redes para la capacitación a estudiantes de educación media y superior, en muchos de los casos no existe un sistema manual o tecnológico que mantenga un control del equipo y su estado. Este proyecto busca analizar el impacto que tiene la tecnología RFID en la implementación de un prototipo de recepción de materiales de laboratorio implementado en la nube.*

*La Identificación de Frecuencia de Radio (RFID) es una tecnología que hace uso de ondas electromagnéticas o electrónicas para enviar datos a través de la transmisión de la señal, empleada para la identificación y captura automática de información guardada en etiquetas electrónicas (tags). Para lograr esto, se implementó una metodología de análisis, basándose en 5 fases (Investigación del área de estudio; investigación y documentación; análisis de la información; intervención de las tecnologías; análisis post intervención) permitiendo un mejor manejo de la información recopilada en diferentes fuentes. Se logró extraer lo más esencial de cada sistema de inventario (Manual, Código de Barras y RFID), clasificando los resultados y comparándolos entre sí, usando técnicas de análisis de datos. Con esto podemos afirmar que cumplimos con el objetivo planteado al inicio de nuestro análisis.*

**Palabras clave:** RFID, nube, laboratorio

**ABSTRACT.** *Companies that leave inventory control in the background, without giving it the appropriate strategic weight, lead to major financial problems, which constantly lead companies to close operations before reaching 5 years of age, according to statistics from the National Institute of Statistics and Geography (INEGI). In Mexico there is a great diversity of public and private institutions that use network laboratories for the training of high school and higher education students, in many cases there is no manual or technological system to keep control of the equipment and its status. This project seeks to analyze the impact of RFID technology in the implementation of a prototype for receiving laboratory materials implemented in the cloud.*

*Radio Frequency Identification (RFID) is a technology that makes use of electromagnetic or electronic waves to send data through signal transmission, used for the automatic identification and capture of information stored in electronic labels (tags). To achieve this, an analysis methodology was implemented, based on 5 phases (investigation of the study area; research and documentation; information analysis; technology intervention; post-intervention analysis) allowing a better management of the information collected from different sources. We were able to extract the most essential information from each inventory system (Manual, Barcode and RFID), classifying the results and comparing them with each other, using data analysis techniques. With this we can affirm that we fulfilled the objective set at the beginning of our analysis.*

**Key words:** RFID, cloud, laboratory.

### INTRODUCCIÓN

El uso cotidiano de materiales de laboratorio para la realización de prácticas de redes es de gran impacto profesional para la formación de alumnos dentro del instituto. Estos están en continua monitorización debido a la constante interacción entre estudiantes,

este control es llevado a mano actualmente, por lo que su gestión es en ocasiones deficiente debido a la gran cantidad de información recabada y el amplio inventario. Debido a esto se ha decidido implementar un prototipo que facilite la gestión del material usando tecnología de identificación de radiofrecuencia.

El correcto orden y administración de inventarios es uno de los principales factores que inciden en el desempeño de las empresas u organizaciones. Por lo cual es de vital importancia para las compañías contar con un inventario bien administrado y controlado (Castro, J. 2019). Por ello, se deben conocer aquellas características que aportan implementar un inventario automatizado como se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Inventarios manuales vs automatizado

Características	Manual	Automatizado
Ahorro de costos	✓	
Control de la información	✓	✓
Flexibilidad de la información	✓	✓
Información detallada de tus mercaderías.		✓
Reducción de tiempo		✓
Reducción de errores		✓
Disminución de esfuerzos		✓
Nivel de calidad en el servicio		✓
Seguridad		✓

Fuente: Elaboración propia.

En el Instituto Tecnológico Superior de Occidente del Estado de Hidalgo, existe un área específica para el desarrollo de prácticas con el fin de ayudar a los estudiantes a mejorar su desempeño escolar y laboral, por lo que, basándonos en esto, el índice de audiencia en numeroso, por el que se requiere tomar una decisión en mejoramiento de llevar un control para cada equipo usado o que exista dentro de las instalaciones del laboratorio.

Dicho sistema permite manejar y visualizar la información dentro de un sistema en la nube que al recibir los datos los almacenará en una base de datos capaz de recopilar la información y permitir consultarla posteriormente; se asignó a cada componente del laboratorio una etiqueta electrónica como identificador único compatible con la tecnología RFID implementada en el prototipo.

El proyecto presentado utiliza un sistema embebido basado en el módulo ESP8266 y RFID RC522, entrelazados con la paquetería de Microsoft, la cual por medio de Azure se hará conexión a la base de datos y el servidor. El lenguaje a implementar es

PHP, principalmente adaptado al desarrollo web. Para ello, se usará Visual Studio Code, editor de código fuente que gracias a su facilidad de implementar complementos nos permitirá tener un manejo completo de todos los componentes que conforman el proyecto.

Es probable que en el mercado se encuentren diversos sistemas automatizados que ayudan a llevar un mejor control de esto, así mismo como documentación, pero este artículo, se centra en las necesidades que requieren los usuarios y las autoridades correspondientes de este, para llevar un mejor control de todo lo relacionado con los laboratorios, manejando un único sistema con los tres pilares de la información: Confiabilidad, Integridad y Disponibilidad.

### METODOLOGÍA

Con base a lo expuesto previamente, para la elaboración de este proyecto se implementó la metodología de análisis, la cual nos permite demostrar el panorama general del aumento en el rendimiento del área de soporte que ayuden a mejorar la administración del equipo de laboratorio.

Esta metodología de análisis es un estudio para dar a conocer el proceso para la medición del impacto del uso de tecnologías RFID y uso de alojamiento en la nube para la implementación del prototipo de registro de préstamo de materiales de laboratorios. Esta se estructura de seis fases, las cuales son:

#### Fase I: Identificación del área de estudio.

1.- Delimitación del área de estudio.

En esta fase se identifica el área de estudio a intervenir, el cual son los laboratorios. Esta identificación a priori se basa en una primera aproximación de las necesidades de dicha área. Esto se puede realizar mediante una guía de observación.

2.- Identificar las problemáticas de los laboratorios.

Una vez identificado el área de estudio y las necesidades a intervenir, se procede a realizar un estudio de la gestión deficiente debida a la gran cantidad de información y el amplio inventario. Estas actividades, se pueden realizar por medio de encuestas, guías de observación, listas de cotejos según sea el caso.

### Fase II: Investigación y documentación.

- 1.- Se identificarán aquellas tecnologías que puedan intervenir para dar solución a las necesidades del área.
- 2.- Se identifican aquellos documentos e información que permitan comprender el tipo de laboratorios, en el sentido de cuáles van a ser los elementos a intervenir, los participantes, las gestiones para la intervención, las condiciones en las que se va a intervenir.
- 3.- Es importante analizar algunos proyectos similares y los beneficios que trajeron con dicha intervención dado que se necesitan referentes para asegurar en la medida de lo posible un mejoramiento o algún grado de innovación.

### Fase III: Trabajo de campo.

- 1.- Se deben realizar recorridos fotográficos (fichas) y/o grabaciones para establecer de manera clara el estado actual y un posterior análisis comparativo del antes y el después.
- 2.- Realizar un levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales.

### Fase IV: Análisis de la información.

- 1.- Con base en el estudio realizado de aquellas tecnologías que puedan ayudar, se define cual es la mejor para integrar y cómo se realiza. Así mismo, si existen proyectos similares que nuevas innovaciones se pretenden implementar.

### Fase V: Intervención de las tecnologías.

- 1.- Organizar los tiempos de entrega.
- 2.- Comenzar con el desarrollo del prototipo.
- 3.- Creación de una página web en un servidor, enlazada a una base de datos.
- 4.- Comunicación RFID al módulo ESP8266.
- 5.- Integración de la página web al módulo ESP8266.
- 6.- Pruebas y depuración.

### Fase VI: Análisis post intervención.

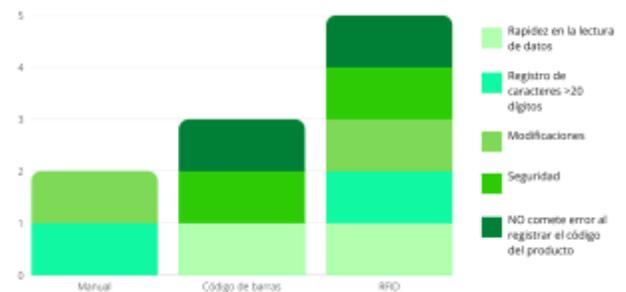
- 1.- Realizar un análisis comparativo del antes y después en cuanto a la eficiencia del manejo de grandes cantidades de información, así como control de inventarios.
- 2.- Establecer si los objetivos se lograron.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación de nuevas tecnologías permite facilitar las labores cotidianas, el uso de RFID, de acuerdo con José Manuel Huidobro<sup>1</sup> “permiten la captura e identificación automática de información contenida en etiquetas electrónicas (tags)”, esta tecnología en conjunto con el cómputo en la nube permite tener un mejor control, integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información recopilada.

Se llevó a cabo un análisis del impacto que tiene la tecnología RFID en comparativa con otros métodos empleados en la implementación de un prototipo de recepción de materiales, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Impacto de los tipos de inventarios



Fuente: Elaboración propia.

A través del prototipo se mejoraron las condiciones de la administración del laboratorio de redes, dentro del Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, permitiendo una administración más detallada por parte de los administradores de la misma, inclusive permitiéndoles visualizar la información desde cualquier loción con las credenciales administradas, permitiendo un uso seguro y confidencialidad en todo momento y lugar.

Como resultado tangible se cuenta con informes de la frecuencia del uso de materiales, así como el registro de los préstamos y el estado del material.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos del análisis nos permiten conocer qué tan eficiente y defectuoso es un aparato, así como su frecuencia de uso, entre otros, permitiendo analizar un impacto general de todo el sistema, todo esto con la finalidad de demostrar un

panorama general del aumento en el rendimiento del área de soporte que ayuden a mejorar la administración del equipo de laboratorio, dando un mejor mantenimiento y control a los equipos de laboratorio.

En este proyecto se utilizó la tecnología de RFID, la cual identifica por medio de etiquetas electrónicas una información única para cada equipo, almacenado en una base de datos que se encuentra en la nube, permitiendo realizar consultas y análisis de cada equipo y demostrando un panorama general del impacto de su implementación tecnológica en los laboratorios de redes, debido a esto, es necesario reunir más datos para poder medir la viabilidad del sistema, sin embargo, basándonos en lo obtenido, muestra un avance en el análisis y como futuros trabajos, lograr implementarlo en más laboratorios dentro del instituto universitario, para obtener así un mejor aprovechamiento y alcance del mismo.

## REFERENCIAS

1. Microsoft Azure. (2019). La guía de Azure para desarrolladores. Serie de e-books.
2. Wendy A. Neu, Vlad Vlasceanu, Andy Oram y Sam Alapati. (2019). Una introducción a las bases de datos en la nube. O'REILLY. Disponible en: <https://pages.awscloud.com/rs/112-TZM-766/images/O%27Reilly-Introduction-to-Cloud-Databases-eBook-FINAL-ESXL.pdf>
3. Oropeza Méndez José Martín, Aguilar Escamilla Andrés. (2021). PROTOTIPO PARA LA GESTIÓN DE PRÉSTAMO DE MATERIAL DE PRÁCTICAS UTILIZANDO TECNOLOGÍA DE RADIO FRECUENCIA. Disponible en: [http://reingtec.itsoeh.edu.mx/docs/vol9\\_2021reingtec/6.-20Tics%20Oropeza%20Mendez%202.pdf](http://reingtec.itsoeh.edu.mx/docs/vol9_2021reingtec/6.-20Tics%20Oropeza%20Mendez%202.pdf)
4. Kimaldi - Grupo de Empresas. (2021, 7 mayo). RFID - Tecnología de identificación por radiofrecuencia. Kimaldi. [https://www.kimaldi.com/rfid\\_tecnologia\\_de\\_identificacion\\_por\\_radiofrecuencia/](https://www.kimaldi.com/rfid_tecnologia_de_identificacion_por_radiofrecuencia/)
5. Tecnipesa. Soluciones de Marcaje, Etiquetado y Codificación de almacenes. (2021, 24 marzo). Qué es y cómo funciona la tecnología RFID. TECNIPESA. <https://www.tecnipesa.com/blog/69-tecnologia-rfid-que-ventajas-tiene>
6. Chang Falconí, D. & Lozano Solís, A. (2013). "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL E INVENTARIO CONTINUO, UTILIZANDO TECNOLOGÍA RFID, PARA LA BIBLIOTECA DE LA UPS SEDE GUAYAQUIL" [Tesis de ingeniería]. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE GUAYAQUIL.