

RFID en proyectos de Arduino

RFID in Arduino projects

Iván H. Pérez-Tavera ^a

Abstract:

Radio Frequency Identification (RFID) technology has revolutionized identification, tracking, and automation processes across multiple industries. Its integration with open-source microcontroller platforms such as Arduino has further expanded the potential for innovation at both the educational and professional levels. This essay presents an analysis of RFID technology, reviewing its historical origins, operating principles, and current typologies. The best uses and applications of RFID are explored, with an emphasis on real-life projects developed with Arduino. The purpose is to offer a comprehensive and well-founded view for those interested in the convergence between RFID and Arduino.

Keywords:

RFID technology, Arduino projects, Wireless communication, Embedded systems, Automation, Contactless identification

Resumen:

La tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) ha revolucionado los procesos de identificación, seguimiento y automatización en múltiples industrias. Su integración con plataformas de microcontroladores de código abierto como Arduino ha ampliado aún más el potencial de innovación tanto a nivel educativo como profesional. Este ensayo presenta un análisis sobre la tecnología RFID, revisando sus orígenes históricos, principios de funcionamiento y tipologías actuales. Se exploran los mejores usos y aplicaciones de RFID, haciendo énfasis en proyectos reales desarrollados con Arduino. El propósito es ofrecer una visión comprensiva y fundamentada para interesados en la convergencia entre RFID y Arduino.

Palabras Clave:

Tecnología RFID, Proyectos con Arduino, Comunicación inalámbrica, Sistemas embebidos, Automatización, Identificación sin contacto

Introducción

En la actualidad, la Identificación por Radiofrecuencia o RFID se ha consolidado como una de las tecnologías clave en la transformación digital de procesos industriales, comerciales, logísticos y académicos. El avance de la miniaturización electrónica y la proliferación de plataformas como Arduino han democratizado el acceso a tecnologías emergentes, permitiendo a comunidades educativas y de investigación experimental, prototipar e innovar con soluciones antes reservadas a grandes corporaciones.

La combinación de RFID y Arduino ha dado pie a una gran cantidad de proyectos que abordan desafíos tan diversos como el control de acceso autónomo, la gestión inteligente de inventarios, la monitorización de activos o la automatización de entornos inteligentes.

El presente tiene como finalidad ofrecer una panorámica detallada, sobre los aspectos fundamentales y avanzados de la tecnología RFID, se desarrolla una clasificación de sus diversas tipologías y se exponen sus aplicaciones más relevantes, tanto generales como específicamente en proyectos con Arduino, especialmente en el ámbito educativo y de la innovación tecnológica

^a Iván Horacio Pérez Tavera, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Preparatoria No. 4 | Pachuca-Hidalgo | México,
<https://orcid.org/0000-0001-7708-6912>, Email: itavera@uaeh.edu.mx

¿Qué es la tecnología RFID?

La Identificación por Radiofrecuencia (RFID) es una tecnología basada en el uso de ondas de radio para transmitir la identidad única de un objeto o persona de manera inalámbrica. El sistema RFID básico consta de dos componentes principales: etiquetas (*tags*) y lectores (*readers*).

Las etiquetas RFID contienen un chip y una antena que almacenan información de identificación, mientras que el lector es el encargado de emitir señales de radiofrecuencia que “despiertan” a la etiqueta, permitiendo la transmisión de datos entre ambos dispositivos.



Figura 1 Componentes principales de un RFID

El principio de funcionamiento de RFID se basa en la comunicación inductiva o electromagnética entre el lector y la etiqueta, según la banda y el rango de frecuencia utilizados. Cuando el lector genera una señal de radio, la etiqueta responde transmitiendo su identificador u otros datos almacenados. Hay etiquetas pasivas, que utilizan la energía del lector para funcionar, y activas, que incluyen batería propia. Este mecanismo facilita procesos de identificación automática, seguimiento y gestión de datos en tiempo real, sin contacto físico o necesidad de línea de visión directa.

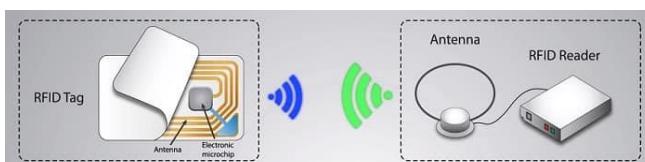


Figura 2 Esquema de funcionamiento de RFID obtenido de <https://www.rfpage.com/components-of-rfid-technology-and-applications/>

RFID se distingue de tecnologías similares como los códigos de barras por su capacidad de leer varios objetos simultáneamente, así como por su mayor resistencia a condiciones ambientales adversas. Su evolución ha permitido que hoy se emplee en soluciones tan diversas como la gestión de inventarios, el control de acceso, la trazabilidad alimentaria, los sistemas de transporte

público, la logística automatizada y el Internet de las Cosas (IoT).

Orígenes y evolución de la tecnología RFID

La historia de RFID se remonta a los años cuarenta, durante la Segunda Guerra Mundial, cuando se dieron los primeros pasos en sistemas de identificación de aviones mediante señales de radio, conocidos como IFF (*Identification Friend or Foe*). Sin embargo, no fue hasta la década de 1970 que la RFID se consolidó como tecnología, gracias a avances en electrónica y comunicaciones.

La estandarización internacional y la disminución de costos durante el siglo XXI permitieron que la RFID se integrara en aplicaciones cotidianas, desde tarjetas de transporte hasta la gestión de activos en hospitales y bibliotecas. El auge de la computación de bajo costo y la llegada de plataformas accesibles como Arduino, representó un punto de inflexión. Ahora, estudiantes, investigadores y aficionados pueden experimentar con la tecnología RFID, multiplicando sus aplicaciones e impulsando la innovación.

Clasificación y tipos de tecnología RFID

La tecnología RFID se clasifica principalmente según el rango de frecuencias en el que opera y la fuente de alimentación de sus etiquetas. Este enfoque permite adaptar RFID a distintos escenarios según distancia, velocidad de lectura, capacidad de alcance y costo.

Tipo RFID	Frecuencia	Alcance	Ejemplo uso	Fuente de energía
LF	125-134 kHz	Hasta 10 cm	Control de acceso, animales	Pasiva / Activa
HF	13.56 MHz	Hasta 1 m	Tarjetas, pasaportes, libros	Pasiva / Activa
UHF	860-960 MHz	Hasta 12 m	Logística, inventario, pallets	Pasiva / Activa

Para aplicaciones personales o de corto alcance, el estándar HF es el más común, siendo ampliamente compatible con lectores como el RC522 utilizado en Arduino.

Usos y aplicaciones en el mundo actual

Algunos de sus usos más destacados son:

- ✓ **Logística y almacenamiento:** Permite la identificación y seguimiento automático de productos, optimizando la gestión de inventarios.
- ✓ **Control de acceso:** Simplifica y automatiza la autenticación de usuarios con tarjetas de empleados para ingresar a edificios o hasta entradas a estadios y gimnasios.
- ✓ **Sector salud:** La trazabilidad de medicamentos, el seguimiento de equipos médicos y la identificación de pacientes incrementan la seguridad y eficiencia en hospitales.
- ✓ **Transporte:** En tarjetas de metro y sistemas de peaje electrónicos, agiliza el flujo de pasajeros y vehículos, reduciendo colas y mejorando la experiencia.
- ✓ **Industria agroalimentaria:** La identificación y trazabilidad de animales y productos alimentarios previene fraudes y enfermedades, garantizando calidad y cumplimiento normativo.
- ✓ **Automatización y domótica:** Utilizada para sistemas de seguridad, apertura automática de puertas, gestión inteligente de luces y electrodomésticos, entre otros.

Integración académica con Arduino

En el ámbito académico, la combinación de Arduino y RFID se ha convertido en una plataforma privilegiada para la enseñanza de conceptos de electrónica, sistemas embebidos, automatización y programación. Las ventajas de esta integración incluyen la posibilidad de crear prototipos funcionales de bajo costo, estimular el aprendizaje “haciendo” (*learning by doing*), y vincular conocimientos teóricos con aplicaciones prácticas.

Dentro de la educación superior y media superior han incorporado módulos RFID y placas Arduino en asignaturas como mecatrónica, informática, robótica, logística y sistemas de información, permitiendo el desarrollo de proyectos multidisciplinarios. Estos proyectos suelen enfocarse en la resolución de problemáticas reales de la comunidad o el entorno, fomentando además competencias colaborativas, de innovación y de análisis crítico.

Conclusión

La tecnología RFID representa una herramienta poderosa en el desarrollo de soluciones automatizadas, seguras y eficientes, especialmente cuando se integra con plataformas accesibles como Arduino. Su capacidad para identificar objetos sin contacto, gestionar datos en tiempo real y adaptarse a múltiples entornos la convierte en un recurso clave para la innovación en sectores como la

educación, la logística, la seguridad y el Internet de las Cosas. A medida que esta tecnología continúa evolucionando, su implementación en proyectos de bajo costo y alto impacto abre nuevas posibilidades para el aprendizaje práctico, el emprendimiento tecnológico y la transformación digital en contextos locales y globales

Referencias

- [1] Aplicaciones RFID en logística optimización de las operaciones de almacen - FasterCapital. (s. f.). FasterCapital. <https://fastercapital.com/es/contenido/Aplicaciones-RFID-en-logistica-optimizacion-de-las-operaciones-de-almacen.html>
- [2] Blastoff, & Blastoff. (2024, 26 enero). Historia y conceptos básicos de la tecnología RFID. DataScan. <https://datascan.com/es/rfid-basics-and-history/>
- [3] Del Valle Hernández, L. (2022, 14 septiembre). Lector RFID RC522 control de acceso RFID con Arduino. Programarfacil Arduino y Home Assistant. <https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/lector-rfid-rc522-con-arduino/>
- [4] Dipole. (2025, 12 mayo). Tipos de sistemas RFID. DipoleRFID. <https://www.dipolerfid.es/blog-rfid/Tipos-Sistemas-RFID>
- [5] Estándares y protocolos RFID comunes que debe conocer - Xinyetong. (s.f.). Xinyetong. <https://www.asiarfid.com/es/common-rfid-standards-and-protocols.html>
- [6] Irfan, N. (2012). Design of a Microstrip-Line-Fed Inset Patch Antenna for RFID Applications. International Journal Of Engineering And Technology, 4(5), 558-561. <https://doi.org/10.7763/ijet.2012.v4.432>
- [7] Mczn-Rfid. (2023, 16 agosto). Historia del desarrollo de la tecnología RFID - SHENZHEN LEADERCOLOR SMART CARD CO, LTD. SHENZHEN LEADERCOLOR SMART CARD CO., LTD. <https://mcrfid.com/es/2023/08/16/historia-del-desarrollo-de-la-tecnologia-rfid/>
- [8] Mecalux. (s.f.). RFID: qué es y qué aplicaciones tiene en logística. <https://www.mecalux.es/manual-almacen/almacen/rfid>
- [9] Nvl. (2024, 23 enero). Tecnología RFID aplicada en un almacén y logística. AR-Racking. <https://www.ar-racking.com/mx/blog/tecnologia-rfid-aplicada-en-un-almacen-y-logistica/>
- [10] SamuelSuriel. (s.f.). GitHub - Sistema-de-Control-de-Acceso-RFID-con-Arduino-y-NodeMCU. <https://github.com/SamuelSuriel/Sistema-de-Control-de-Acceso-RFID-con-Arduino-y-NodeMCU>
- [11] Tecneu. (2024, 1 febrero). Uso del Lector MFRC522 y Arduino para Control de Acceso. Tecneu. <https://www.tecneu.com/blogs/tutoriales-de-electronica/uso-del-lector-mfrc522-y-arduino-para-control-de-acceso>
- [12] Traceid. (2023, 18 octubre). Orígenes y avances de la tecnología RFID. Trace ID. <https://www.trace-id.com/es/origenes-y-avances-de-la-tecnologia-rfid/>
- [13] Traceid. (2025, 22 abril). ¿Qué es la RFID y cómo funciona? Principios, funcionamiento y aplicaciones de la identificación por radiofrecuencia. Trace ID. <https://www.trace-id.com/es/que-es-la-rfid-y-como-funciona-principios-funcionamiento-y-aplicaciones-de-la-identificacion-por-radiofrecuencia/>
- [14] TSF Sistemas RFID. (2018, 15 septiembre). Funcionamiento básico de la RFID. Sistemas RFID. <https://sistemas-rfid.es/funcionamiento-basico-de-la-rfid>
- [15] Tutorial módulo Lector RFID RC522. (s.f.). Naylamp Mechatronics - Perú. https://naylampsmechatronics.com/blog/22_tutorial-modulo-lector-rfid-rc522.html
- [16] EasyMaint (s.f.). ISO 18000: La Norma para la Tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RF. Software de Mantenimiento | EasyMaint | Gestión del Mantenimiento. <https://www.easy-maint.net/es/blog/iso-18000-la-norma-para-la-tecnologia-de-identificacion-por-radiofrecuencia-rfid.html>
- [17] Va-Bai. (2023, 26 junio). 15 aplicaciones RFID inteligentes que están transformando nuestras vidas - MoreRFID. Más RFID. <https://www.morerfid.com/es/las-aplicaciones-rfid-estan-transformando-nuestras-vidas/>
- [18] Zhou, R. (2025, 24 julio). RFID LF vs HF vs UHF: diferencias clave, casos de uso y guía comparativa. Etiqueta RFID. <https://jiarfidtag.com/es/the-difference-between-lf-hf-and-uhf-rfid/>