

Sistema de Gestión de Accesos mediante RFID: Proyecto TagPass

Juan Carlos Barrera Guevara, Miguel Angel Rincon Morales, Sander Farid Sierra Reyes

November 19, 2025

Abstract

El proyecto TagPass implementa una solución integrada para control de acceso basada en tecnología RFID, conectada con servicios en la nube mediante Supabase y gestionada desde una interfaz web desarrollada en Flask. El sistema permite registrar eventos, gestionar usuarios y bloquear tarjetas en tiempo real, mientras garantiza integridad de datos mediante sincronización local en la Raspberry Pi.

Keywords: RFID, Control de Acceso, Supabase, Flask, IoT

1. Introducción

El sistema TagPass surge como una solución orientada al control seguro de accesos mediante tarjetas RFID. El proyecto integra un módulo lector basado en la Raspberry Pi, un backend en Supabase y una interfaz web desarrollada con Flask. La arquitectura permite administrar tarjetas, monitorear accesos y gestionar bloqueos desde una plataforma centralizada accesible vía navegador web.

2. Arquitectura del Sistema

El flujo operativo inicia cuando la Raspberry Pi lee el UID mediante el módulo RFID MFRC522 a través del protocolo SPI. Un servicio escrito en Python ejecuta un ciclo continuo que valida el UID leído consultando una base de datos local SQLite. La Raspberry mantiene una copia de los permisos y registros para funcionamiento sin conexión.

Cuando existe conectividad, la Raspberry Pi sincroniza los registros de acceso con Supabase y actualiza estados locales. El sistema utiliza *Supabase Realtime* para recibir cambios en tarjetas bloqueadas o habilitadas, garantizando respuesta inmediata sin necesidad de recargar datos manualmente.

3. Interfaz Web con Flask

El panel administrativo fue desarrollado en Flask 3 utilizando el SDK oficial `supabase-py`. Las credenciales de acceso al proyecto se almacenan en un archivo `.env`, siguiendo buenas prácticas de seguridad.

El panel incluye autenticación mediante *email y contraseña* usando Supabase Auth. Una vez autenticado, el usuario puede acceder a módulos para administrar usuarios, tarjetas, edificios, salones y registros históricos.

La vista principal permite filtrar accesos por UID, nombre del propietario, código institucional,

edificio, salón y rangos de fecha-hora.

4. Gestión de Registros y Bloqueos

La interfaz permite bloquear o desbloquear tarjetas, registrar motivos y fechas, y gestionar asignaciones. Estos cambios se reflejan inmediatamente en Supabase y son recibidos por la Raspberry Pi mediante eventos en tiempo real.

Cuando la Raspberry Pi se encuentra sin conexión, continúa operando de forma autónoma validando contra su base local. Una vez restablecida la conexión, sincroniza los registros pendientes y actualiza la tabla de permisos según el estado actual en Supabase.

5. Estructura del Proyecto

El repositorio del sistema incluye:

- Plantillas web: `layout.html`, `login.html`, `dashboard.html`.
- Archivos estáticos en `static/`, incluyendo CSS y scripts.
- Servicio en Python para Raspberry Pi encargado de lectura, validación y sincronización.
- Archivo `.gitignore` para evitar exponer secretos o entornos virtuales.

6. Diseño del Módulo RFID

El módulo RFID MFRC522 se conecta a la Raspberry Pi mediante SPI. La Figura 1 muestra el montaje físico empleado en el prototipo, incluyendo la Raspberry Pi, protoboard y cableado correspondiente.

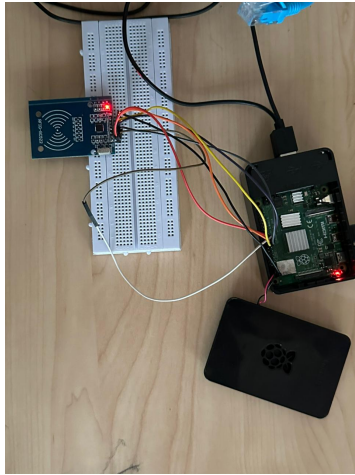


Figure 1: Montaje físico del sistema: Raspberry Pi, módulo MFRC522 y protoboard con cableado.

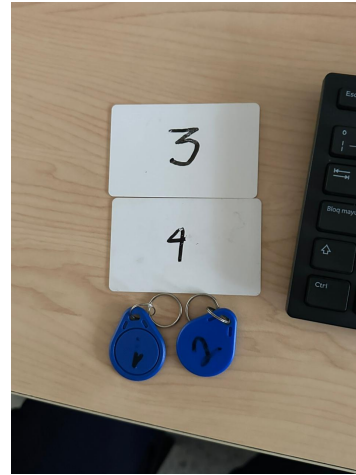


Figure 2: Identificadores RFID utilizados en el sistema: tarjeta de acceso y llavero tipo *keyfob*.

6.1. Identificadores RFID Utilizados

Se emplearon tarjetas RFID MIFARE Classic en formato *card* y *keyfob*. Cada identificador contiene un UID único utilizado para la autenticación. La Figura 2 muestra los elementos empleados en las pruebas.

7. Conclusiones

TagPass presenta una arquitectura robusta basada en sincronización híbrida (*online-offline*) mediante Supabase y Raspberry Pi. La integración entre hardware RFID, persistencia local, evento en tiempo real y una interfaz administrativa web permite un control eficiente, escalable y adaptable a escenarios institucionales.

Repositorio del Proyecto

El código fuente del sistema TagPass, incluyendo la lógica de sincronización, el servicio ejecutado en la Raspberry Pi, así como la interfaz web desarrollada en Flask, se encuentra disponible en el siguiente repositorio público de GitHub:

<https://github.com/Xan007/TagPass-RFID-Access-Management>

Anexo: Capturas de la Interfaz del Sistema

A continuación se presentan capturas reales del panel administrativo del sistema TagPass, donde se observa la gestión de usuarios, gestión de espacios, gestión de tarjetas, registros de acceso y operaciones de bloqueo.

The screenshot displays the TagPass administrative interface. The top navigation bar includes the TagPass logo, a dashboard menu, and user information. The main content area features a 'Panel de Control' with three summary cards: 'TOTAL DE EVENTOS' (7), 'ACCESO AUTORIZADO' (5), and 'ACCESO DENEGADO' (2). Below these is a 'Filtrar Accesos' section with filters for 'Tipo de Búsqueda', 'Buscar', 'Edificio', 'Salón', and 'Desde (Fecha y Hora)'. The 'Últimos Accesos' table lists recent access events with columns for 'ESTUDIANTE', 'SALÓN', 'ESTADO', 'HORA', and 'ACCIONES'.

ESTUDIANTE	SALÓN	ESTADO	HORA	ACCIONES
Uno 11111111	Laboratorio 1 Davinci	AUTORIZADO	2025-11-19 20:50	:
Cuatro 4444444444	Laboratorio 1 Davinci	AUTORIZADO	2025-11-19 20:49	:
Dos 22222222	Laboratorio 1 Davinci	DENEGADO	2025-11-19 20:49	:
Tres 33333333	Laboratorio 1 Davinci	AUTORIZADO	2025-11-19 20:49	:
Uno 11111111	Laboratorio 1 Davinci	AUTORIZADO	2025-11-19 20:48	:
Uno 11111111	Laboratorio 1 Davinci	DENEGADO	2025-11-19 20:48	:
Dos 22222222	Laboratorio 1 Davinci	AUTORIZADO	2025-11-19 20:47	:

TP

TagPass

Control inteligente de accesos RFID

Dashboard

Bloqueos

Espacios

Tarjetas

admin@admin.com

Mi Perfil

Cerrar sesión

Tarjetas Bloqueadas

Gestiona las tarjetas RFID bloqueadas en el sistema.

TOTAL BLOQUEADAS

1

Listado de Bloqueos

TARJETA UID	ESTUDIANTE	SALÓN	EDIFICIO	RAZÓN	FECHA DE BLOQUEO	ACCIONES
193-131-82-211-195	Dos	Laboratorio 1	Davinci	—	2025-11-19	<div>Desbloquear</div>

TP

TagPass

Control inteligente de accesos RFID

Dashboard

Bloqueos

Espacios

Tarjetas

admin@admin.com

Mi Perfil

Cerrar sesión

Gestión de Espacios

Administra edificios y salones del campus.

Edificios

+ Nuevo Edificio

Davinci

Editar

Eliminar

Ver Accesos

Einstein

Editar

Eliminar

Ver Accesos

Salones

+ Nuevo Salón

Davinci

Laboratorio 1

LABORATORIO

Editar

Eliminar

TP

TagPass

Control inteligente de accesos RFID

Dashboard

Bloqueos

Espacios

Tarjetas

admin@admin.com

Mi Perfil

Cerrar sesión

Gestión de Tarjetas RFID

Crea, edita y asigna tarjetas a usuarios.

+ Nueva Tarjeta

Tarjetas Disponibles

UID	NOMBRE	CÓDIGO	USUARIO ASIGNADO	FECHA CREACIÓN	ACCIONES
23-73-170-89...	Cuatro	4444444444	Sin asignar	2025-11-19	⋮
237-207-132-...	Tres	33333333	Sin asignar	2025-11-19	⋮
193-131-82-2...	Dos	22222222	Sin asignar	2025-11-19	⋮
25-121-155-1...	Uno	11111111	SANDER SIERRA	2025-11-19	⋮
carlos-tarje...	Carlos	160005003	Sin asignar	2025-11-18	⋮
sander-tarje...	Sander	160005033	CARLOS BARRERA2528@GMAIL.COM	2025-11-11	⋮