

IES de Teis – Vigo

Ciclo Formativo de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma (DAM)

Módulo: Formación en Centros de Trabajo (FCT)

Curso académico 2025–2026

## ANTEPROYECTO DE FCT

# SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL DE ACCESO Y GESTIÓN DE HORARIOS CON RFID, ESP32 Y APLICACIÓN MÓVIL

---

**Autor:** Mateo Carballo Alonso

**Tutor académico:**

**Tutor de empresa:** Santiago Reyes

**Centro de trabajo:** Excentria

**Fecha:** Vigo, octubre de 2025



# Anteproyecto de FCT - Sistema de Control de Acceso con RFID

---

## Título del Proyecto:

**Sistema Integral de Control de Acceso y Gestión de Horarios con RFID, ESP32 y Aplicación Móvil**

**Autor:** Mateo Carballo Alonso

**Ciclo:** Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma (DAM)

**Curso académico:** 2025

---

## 1. Descripción General Ampliada

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema completo de control de acceso y gestión horaria para pequeñas y medianas empresas. El sistema integra:

- **Hardware:** Dispositivos ESP32 con módulo CP210x (WiFi/Bluetooth) y lectores RFID RC522 distribuidos en puntos de acceso.
- **Backend:** API REST desarrollada con Spring Boot que gestiona la lógica de negocio.
- **Frontend Móvil:** Aplicación Android para consulta de registros en tiempo real.
- **Base de Datos:** MySQL para almacenamiento persistente de todos los datos del sistema.

Cada empleado dispondrá de una tarjeta RFID personal que, al ser leída en cualquier terminal, registrará automáticamente su entrada/salida. Los datos se sincronizarán mediante WiFi con el servidor central y estarán disponibles para consulta inmediata a través de la aplicación móvil.

## 2. Objetivos Específicos del Proyecto

### 2.1. Objetivos de Hardware

- Configurar ESP32 con módulo CP210x para comunicación WiFi estable.
- Implementar protocolo de lectura RFID fiable con módulo RC522.
- Diseñar circuito robusto para instalación permanente.
- Garantizar autonomía energética y estabilidad de conexión.

### 2.2. Objetivos de Backend (Spring Boot)

- Desarrollar API REST segura con autenticación JWT.
- Implementar arquitectura en capas (Controller-Service-Repository).
- Configurar conexión a base de datos MySQL con Spring Data JPA.
- Implementar validación de datos y manejo de excepciones.
- Generar endpoints para:
  - Registro de eventos RFID.
  - Autenticación de usuarios móviles.

- Consulta de registros históricos.
- Gestión administrativa.

## 2.3. Objetivos de Aplicación Móvil

- Desarrollar interfaz intuitiva para Android.
- Implementar sistema de autenticación seguro.
- Crear dashboard personalizado según rol de usuario.
  - **Usuario estándar:** Visualización exclusiva de sus propios registros.
  - **Usuario administrador:** Acceso completo a todos los registros con filtros avanzados.
- Garantizar visualización en tiempo real de los registros.
- Implementar funcionalidad de exportación de reportes.

# 3. Arquitectura Técnica Detallada

## 3.1. Stack Tecnológico Completado

### Hardware:

- Microcontrolador: ESP32 con módulo CP210x.
- Comunicación: WiFi 802.11 b/g/n.
- Lector RFID: RC522 (13.56 MHz).
- Alimentación: 5V DC.

### Backend:

- Framework: Spring Boot 3.x.
- Gestión de dependencias: Maven.
- Java: Versión 17.
- Persistencia: Spring Data JPA + Hibernate.
- Base de datos: MySQL 8.0.
- Seguridad: Spring Security + JWT.
- Documentación: OpenAPI 3.0.

### Aplicación Móvil:

- Plataforma: Android (Java).
- Arquitectura: MVVM.
- Comunicación: Retrofit2 + OkHttp3.
- Persistencia local: Room Database.

# 4. Funcionalidades por Módulo

## 4.1. Módulo de Captura (ESP32)

- Lectura continua de tarjetas RFID.
- Detección automática entrada/salida (lógica timestamp).
- Envío HTTP POST a endpoints REST.
- Reconexión automática en caso de pérdida de WiFi.
- Indicación visual (LED) de estado operativo.

## 4.2. Módulo Backend (Spring Boot)

Endpoints Principales:

- **POST /api/registros/rfid** → Registro eventos desde ESP32.
- **POST /api/auth/login** → Autenticación app móvil.
- **GET /api/registros/usuario/{id}** → Registros por usuario.
- **GET /api/registros/admin** → Todos los registros (admin).
- **GET /api/empleados** → Gestión de empleados.
- **GET /api/reportes/horas** → Generación de reportes.

## 4.3. Módulo Aplicación Móvil

**Para usuarios estándar:**

- Login con credenciales personales.
- Dashboard con registros del día actual.
- Histórico personal con filtros por fecha.
- Visualización de horas totales trabajadas.

**Para usuarios administradores:**

- Vista general de toda la plantilla.
- Filtros avanzados por empleado, fecha, departamento.
- Exportación de reportes en PDF/Excel.
- Gestión básica de usuarios y tarjetas.

## 5. Modelo de Datos Implementado

La base de datos, tal como se ha definido, incluye:

- **empleados:** Información personal de cada trabajador.
- **tarjetas:** Vinculación RFID-Empleado con control de estado.
- **registros:** Traza completa de todos los eventos.
- **roles:** Sistema RBAC para control de acceso en la app.
- **usuarios\_app:** Credenciales para acceso móvil.

## 6. Plan de Desarrollo por Sprints

**Sprint 1:** Configuración inicial ESP32 + Comunicación básica.

**Sprint 2:** Desarrollo API Spring Boot + Conexión MySQL.

**Sprint 3:** Implementación autenticación JWT + Seguridad.

**Sprint 4:** Desarrollo aplicación móvil (usuario estándar).

**Sprint 5:** Desarrollo módulo administrador + Reportes.

**Sprint 6:** Integración completa + Pruebas de estrés.

**Sprint 7:** Documentación + Preparación defensa.

## 7. Criterios de Aceptación

- Sistema debe registrar eventos RFID con latencia < 2 segundos.
- Aplicación móvil debe mostrar registros con máximo 5 segundos de desfase.
- API debe soportar mínimo 50 peticiones concurrentes.
- Autenticación móvil debe ser 100% segura.
- Interfaz administrativa debe permitir exportación de datos.

## 8. Valor Añadido del Proyecto

Este proyecto destaca por:

- **Integración completa** hardware-software-móvil.
- **Arquitectura escalable** que permite ampliación futura.
- **Enfoque real** para problemática empresarial existente.
- **Tecnologías actuales** utilizadas en entorno profesional.
- **Documentación técnica completa** para mantenimiento.

---

*Este anteproyecto representa una evolución significativa del concepto inicial, transformándolo en un sistema empresarial completo y profesional, adecuado para las expectativas de un proyecto de fin de ciclo DAM.*