



Universidad Politécnica
de Madrid



**Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Informáticos**

Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

**Herramienta para Cargar de Forma
Semiautomática Datos de Encuestas en
Plataforma de Calidad eQUALINF**

Autor: Isabella Chaves Gómez

Tutor(a): Cristian Moral Martos

Cotutor: José María Barambones Ramírez

Madrid, junio 2025

Este Trabajo Fin de Grado se ha depositado en la ETSI Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid para su defensa.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

*Título: Herramienta para Cargar de Forma Semiautomática Datos de Encuestas
en Plataforma de Calidad eQUALINF*

Junio 2025

Autor: Isabella Chaves Gómez

Tutor:

Cristian Moral Martos

Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software

ETSI Informáticos

Universidad Politécnica de Madrid

José María Barambones Ramírez

Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software

ETSI Informáticos

Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

Actualmente, la gestión y aseguramiento de la calidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSIINF) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) representa un gran desafío, dado que se ha convertido en uno de sus ejes estratégicos principales. Se trata de un proceso repetitivo, susceptible a errores y que requiere una cantidad significativa de tiempo y esfuerzo humano. Ante esta situación, la Subdirección de calidad de la ETSIINF se encuentra desde hace tiempo diseñando e implementando eQUALINF, una plataforma de gestión integral de la calidad.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar una nueva funcionalidad para dicha plataforma, atendiendo tanto a los requisitos y restricciones definidas por el propio proyecto, como a las limitaciones del diseño de eQUALINF. Para ello, se plantea una solución mediante el desarrollo de una herramienta software, creada como un proyecto integral, que abarca todas las fases del ciclo de vida de desarrollo: captura de requisitos, diseño, implementación, pruebas y documentación.

El trabajo consiste en el diseño e implementación de una herramienta que permita al usuario cargar de forma semiautomática, los resultados de las encuestas realizadas en la universidad, así como otros registros institucionales vinculados a la evaluación de la calidad. La herramienta se debe adaptar a distintos formatos de entrada, concretamente archivos de tipo CSV y Excel, y permitir una asignación flexible de las columnas del archivo a los campos requeridos por la base de datos. Para mejorar la fiabilidad del proceso, se han incorporado mecanismos automáticos de detección y gestión de errores en la carga.

Uno de los requisitos fundamentales ha sido asegurar la integración con eQUALINF. Por ello, se han seguido las tecnologías y directrices de diseño ya existentes en el sistema. El proyecto se ha coordinado con el equipo responsable de eQUALINF para garantizar la compatibilidad y continuidad tecnológica. Además, se ha elaborado una guía de integración técnica que documenta el proceso y facilita la futura incorporación del sistema a la plataforma principal.

La arquitectura implementada se divide en un frontend desarrollado con React, y un backend basado en Java y Spring Boot, comunicados mediante una API REST. El sistema permite seleccionar dinámicamente la base de datos correspondiente al curso académico deseado, gracias a un sistema de configuración externa mediante ficheros de propiedades. Además, se ha utilizado Docker para facilitar el despliegue y garantizar la portabilidad del sistema, lo que también permite su futura integración en entornos más amplios.

A nivel funcional, se han llevado a cabo pruebas técnicas para verificar la robustez del sistema, la correcta integración con las bases de datos y su funcionamiento estable en distintos casos de uso.

Un aspecto especialmente cuidado durante el desarrollo ha sido el diseño de la interacción. Desde las primeras fases, se ha priorizado que la herramienta sea clara, guiada e intuitiva. Para ello, se han incorporado mejoras en la interfaz y en el flujo de trabajo, aplicando principios de diseño que facilitan la comprensión y reducen errores. Además, se han llevado a cabo pruebas de usuario con distintos perfiles, lo que ha permitido identificar puntos de confusión y aplicar mejoras iterativas que refuerzan la usabilidad del sistema.

Finalmente, el trabajo incluye un análisis de los resultados obtenidos, en el que se exponen las principales conclusiones y se evalúa el impacto potencial de la herramienta en la gestión de calidad de la facultad. Se destacan los logros alcanzados y se identifican posibles líneas de mejora y desarrollo futuro que podrían ampliarse en el marco del sistema eQUALINF o en otros contextos similares.

Abstract

Currently, quality management and assurance at the School of Computer Engineering (ETSIINF) of the Universidad Politécnica de Madrid (UPM) presents a significant challenge, as it has become one of the school's main strategic priorities. The process is often repetitive, time-consuming, and prone to human error. In response, the ETSIINF Quality Sub-directorate has been actively designing and implementing eQUALINF, a comprehensive platform for quality management.

This project aims to extend the platform by developing a new functionality that addresses the project's specific requirements and constraints, as well as the inherent limitations of eQUALINF's current design. To meet this objective, a software solution is proposed and developed as a complete project, covering all phases of the software development life cycle: requirements analysis, design, implementation, testing, and documentation.

The project focuses on the design and implementation of a tool that enables users to semi-automatically upload survey results and institutional records, supporting multiple input formats, specifically CSV and Excel files. The system allows for a flexible assignment of columns to the corresponding database fields and includes automatic error detection and validation mechanisms to ensure data integrity.

A key requirement was to ensure full integration with the eQUALINF. To accomplish this objective, the tool was built using the same technologies and interaction design standards already used in the platform. The project has also been coordinated with the eQUALINF development team to ensure compatibility and a technical integration guide has been created to facilitate future incorporation.

The architecture consists of a React-based frontend and a Java Spring Boot backend, communicating through a RESTful API. It supports multiple academic-year database configurations through an external properties file, and uses Docker to simplify deployment and portability allowing for both independent use and seamless integration into larger systems.

At a functional level, technical tests have been carried out to verify the robustness of the system, its correct integration with the databases, and its stable performance across various use cases.

A key focus during development has been the design of user interaction. From the early stages, clarity, guidance, and intuitiveness have been prioritized. To achieve this, improvements were made to the interface and workflow, applying design principles that enhance understanding and reduce user errors. In addition, usability testing was conducted with users from different profiles, helping to identify confusing elements and implement iterative improvements that strengthen the overall usability of the system.

Finally, the project includes an analysis of the results obtained, presenting the main conclusions and evaluating the potential impact of the tool on ETSIINF's quality management. The achievements are highlighted, as well as areas of improvement and future development directions, which could be applied both within the current system and in similar context.

Tabla de contenidos

1	Introducción	1
1.1	Motivación y necesidad del proyecto.....	1
1.2	Objetivo del proyecto.....	2
1.3	Metodología de trabajo.....	2
1.4	Estructura del documento.....	3
2	Estado del arte	5
2.1	Sistemas existentes y contexto de eQUALINF.....	5
2.2	Herramientas y librerías para procesar ficheros Excel y CSV.....	5
2.3	Diseño de interfaces en la carga de datos.....	6
2.4	Justificación de la solución propuesta.....	7
3	Requisitos del sistema	8
3.1	Requisitos funcionales.....	8
3.2	Requisitos no funcionales.....	8
3.3	Requisitos de integración con eQUALINF.....	8
4	Diseño	9
4.1	Arquitectura del Sistema.....	9
4.2	Modelo de datos.....	11
4.3	Diseño lógico del back-end.....	14
4.4	Diseño lógico del front-end.....	14
4.5	Diagrama de Secuencia.....	15
5	Implementación	17
5.1	Preparación del entorno.....	17
5.2	Tecnologías utilizadas.....	17
5.3	Estructura y componentes del back-end.....	19
5.4	Estructura y componentes del front-end.....	21
5.5	Manejo de múltiples bases de datos.....	25
5.6	Lógica interna del sistema para la carga de datos.....	28
5.7	Esquema de validación y detección de errores.....	31
5.8	Problemas encontrados y actualizaciones sobre el diseño.....	33
6	Interacción con la herramienta	36
6.1	Flujo de uso por parte del usuario.....	36
6.2	Diseño de la interacción.....	37
7	Despliegue de la aplicación	41
7.1	Estructura del proyecto.....	41
7.2	Despliegue con Docker.....	41
8	Pruebas de usuario y validación	43
8.1	Casos de uso.....	43
8.2	Pruebas técnicas.....	45

8.2.1	CU1: Subida de archivo.	46
8.2.2	CU2: Selección de proceso.	46
8.2.3	CU3: Interacción con la previsualización.	48
8.2.4	CU4: Mapeo de columnas a indicadores.....	49
8.2.5	CU5: Carga final de datos.	50
8.2.6	CU6: Manejo de errores.	52
8.3	Pruebas de usuario (usabilidad)	55
8.3.1	Proceso de evaluación.....	55
8.3.1.1	Instrucciones a seguir.....	55
8.3.1.2	Cuestionario de información personal.....	56
8.3.1.3	Escenarios de prueba	56
8.3.1.4	Formulario de observaciones	59
8.3.1.5	Cuestionario de Impresiones.....	60
8.3.2	Resultados, análisis y mejoras aplicadas	61
9	Conclusiones y trabajo futuro	66
9.1	Evaluación de cumplimientos de objetivos	66
9.2	Posibles mejoras y trabajo futuro	66
10	Análisis de Impacto	68
11	Bibliografía	70
12	Anexos.....	73
	Anexo A. Guía de integración	73
	Anexo B. Repositorio del proyecto	77
	Anexo C. Informe de originalidad	77
	Anexo D. Datos brutos recogidos en las evaluaciones	80

1 Introducción

En el ámbito de la educación, la gestión de la calidad constituye un elemento fundamental para garantizar la mejora continua de los procesos académicos y administrativos. La evaluación de diversos indicadores, como la satisfacción estudiantil, la eficiencia de los procesos educativos o el rendimiento académico, permite a las instituciones identificar fortalezas y áreas de mejora, facilitando una toma de decisiones informada y basada en datos [1].

Tanto las encuestas de satisfacción como otros registros institucionales estructurados desempeñan un papel esencial, ya que proporcionan información valiosa que, una vez analizada, permite desarrollar estrategias para optimizar la experiencia académica y elevar los estándares de enseñanza [2][3]. En la práctica, manejar este tipo de información puede resultar laborioso, especialmente cuando proviene de diversas fuentes o formatos.

En este trabajo se desarrolla una herramienta para la carga semiautomática de datos tabulados, relacionados con la calidad educativa de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSIINF), de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). La solución propuesta permitirá a los usuarios importar este tipo de datos con mayor facilidad, reduciendo la intervención manual y minimizando posibles errores durante el proceso. Además, la herramienta será diseñada e implementada de manera que resulte compatible con la plataforma institucional de calidad eQUALINF, respetando sus lineamientos tecnológicos y estructurales.

1.1 Motivación y necesidad del proyecto

La gestión eficiente de los datos provenientes de encuestas y registros institucionales, es crucial para la mejora continua de la calidad académica [2]. El desarrollo de este proyecto surge de la necesidad de optimizar la incorporación de estos datos en la ETSIINF de la UPM, reduciendo el esfuerzo manual y garantizando su integridad. Actualmente, la plataforma eQUALINF está en desarrollo para centralizar la gestión de calidad institucional, enfrentando el desafío de procesar eficazmente información proveniente de distintos formatos tabulares.

La falta de un sistema adecuado para la carga de datos genera ineficiencias y aumenta el riesgo de errores. Implementar una solución semiautomatizada permitirá agilizar este proceso, mejorar la precisión y liberar recursos para tareas estratégicas.

Además, este desarrollo busca mejorar la experiencia de usuario con una interfaz intuitiva, facilitando la gestión de datos sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados. Desde una perspectiva más amplia, el trabajo representa una oportunidad para aplicar tecnologías modernas de desarrollo integral, que abarcan tanto la lógica del servidor como la interfaz de usuario, y contribuir a un proyecto real en evolución.

En resumen, esta solución responde a la necesidad de optimizar la gestión de indicadores de calidad en eQUALINF, mejorando la eficiencia y fiabilidad del procesamiento de datos con un impacto directo en la calidad educativa.

1.2 Objetivo del proyecto

El principal propósito de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es diseñar y desarrollar una herramienta de software que se pueda integrar en la plataforma eQUALINF, facilitando la carga semiautomática de indicadores de calidad. Para alcanzar este objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

1. **Comprender la arquitectura y tecnologías de eQUALINF:** familiarizarse con las herramientas y la infraestructura utilizadas en la plataforma para asegurar una integración efectiva de la herramienta.
2. **Evaluar tecnologías para el procesamiento y validación de datos:** analizar las opciones para la gestión de datos en formatos CSV y Excel, y definir mecanismos de validación adecuados.
3. **Diseñar y desarrollar la solución:** crear la arquitectura del sistema, la lógica de interacción y la interfaz gráfica de usuario, asegurando que sea intuitiva y eficiente.
4. **Automatizar la carga:** extraer, procesar y subir datos tabulares de manera semiautomática, minimizando la intervención manual y los errores en el proceso.
5. **Implementación de una interfaz de previsualización y mapeo de columnas:** permitir al usuario realizar un mapeo manual e intuitivo de las columnas del archivo cargado, alineándolas con los campos esperados por eQUALINF.
6. **Validación de datos y comunicación de resultados al usuario:** asegurar la calidad de los datos cargados mediante validaciones previas, y proporcionar retroalimentación comprensible sobre el resultado del proceso.
7. **Evaluar la usabilidad y funcionamiento del sistema:** realizar pruebas técnicas y de usabilidad para garantizar la calidad y mejorar la experiencia del usuario.
8. **Facilitar la futura integración con eQUALINF:** asegurar la compatibilidad técnica de la herramienta y proporcionar una guía detallada que permita su integración con la plataforma eQUALINF, garantizando su posible adopción dentro del ecosistema institucional.

1.3 Metodología de trabajo

Para el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado, se ha adoptado una metodología ágil, combinada con enfoques tradicionales de desarrollo incremental, lo que permite un avance organizado pero flexible. Esta combinación busca asegurar que el proyecto se desarrolle en fases controladas, facilitando la adaptación a posibles cambios y mejoras sin perder de vista los objetivos principales.

Cada dos semanas se han llevado a cabo reuniones formales con los tutores, inspiradas en el marco Scrum, en las que se han revisado los avances, se ha evaluado el trabajo realizado, se han discutido ajustes y las próximas tareas.

El desarrollo de la herramienta se ha organizado en diversas etapas, cada una enfocada en tareas específicas, con avances parciales que permitieron ajustar el proceso según el progreso realizado y la retroalimentación obtenida. A continuación, se detallan las fases que se han seguido:

- **Fase 1. Análisis de requisitos y planificación del sistema:** esta fase estaba orientada a la comprensión del contexto y de las necesidades funcionales, así como al estudio del entorno eQUALINF. Se definieron los requisitos del sistema, se establecerán los objetivos funcionales y técnicos, y se planificarán las tareas a desarrollar.
- **Fase 2. Diseño del sistema:** esta etapa incluyó el análisis y selección de las tecnologías necesarias para desarrollar el sistema. Se estableció el diseño de la arquitectura y los flujos de interacción con el usuario.
- **Fase 3. Desarrollo del sistema:** en esta fase, se ha implementado tanto el backend como el frontend de la herramienta, incluyendo la lógica de negocio necesaria para el procesamiento, validación y previsualización de datos cargados desde ficheros externos.
- **Fase 4. Despliegue del sistema:** se ha llevado a cabo la integración de los distintos componentes mediante contenedores Docker, con el objetivo de consolidar un entorno de ejecución reproducible y facilitar su futura integración con la plataforma de calidad de la universidad.
- **Fase 5. Evaluación y pruebas:** a lo largo de esta fase se han ejecutado pruebas funcionales y de usabilidad. Se validó el correcto funcionamiento del sistema, se identificaron posibles incidencias y se recopiló retroalimentación para contribuir a su mejora.
- **Fase 6. Documentación y despliegue:** en esta fase se elaboró la documentación técnica del sistema, incluyendo instrucciones de uso y despliegue. Asimismo, se desarrolló una guía detallada que describe cómo se podría llevar a cabo la integración de la herramienta con eQUALINF, considerando los aspectos técnicos y estructurales necesarios.
- **Fase 7. Cierre y pulido del proyecto:** finalmente, se procedió a la revisión y finalización del proyecto, recopilando todos los entregables, refinando la documentación final y elaborando las conclusiones correspondientes.

1.4 Estructura del documento

Este documento se organiza en varios capítulos, cada uno abordando un aspecto clave del proyecto:

- **Introducción:** se presenta el trabajo, detallando su motivación, objetivos, metodología, así como la estructura del documento.
- **Estado del Arte:** se revisa el estado actual de la carga de datos en plataformas académicas, incluyendo herramientas para procesar archivos Excel y CSV, y principios de diseño centrado en el usuario aplicados a estos procesos. A partir de esta revisión, se abordan las principales limitaciones técnicas presentes en las soluciones existentes.

- **Requisitos del Sistema:** se describen los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, junto con los criterios de integración con la plataforma de calidad de la facultad.
- **Diseño:** se expone la arquitectura del sistema, el modelo de datos, el diseño del backend y frontend, y el flujo de secuencia de la interacción entre el usuario y los distintos componentes del sistema.
- **Implementación:** se describen las tecnologías empleadas y el desarrollo de los componentes del sistema, incluyendo backend, frontend, procesamiento de datos desde archivos CSV/XLSX, manejo de bases de datos, esquemas de validación, detección de errores, y soluciones a problemas encontrados.
- **Interacción con la herramienta:** en este capítulo se describe el flujo de interacción del usuario con la interfaz, es decir los pasos a realizar para usar la herramienta correctamente. También se incluye el diseño de la interacción.
- **Despliegue:** se detalla la estructura del proyecto, y las instrucciones para la ejecución de la aplicación.
- **Pruebas de usuario y Validación:** se presentan las pruebas técnicas, junto con la evaluación de usabilidad, destacando los criterios aplicados, métodos utilizados, resultados obtenidos y mejoras implementadas.
- **Conclusiones y Trabajo Futuro:** se revisa el grado de cumplimiento de los objetivos, y posibles mejoras para futuras versiones del sistema.
- **Análisis de Impacto:** se examina el impacto del sistema en distintos ámbitos y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.
- **Bibliografía:** se listan las fuentes utilizadas en el desarrollo del trabajo.
- **Anexos:** se incluyen documentos adicionales, como la guía de integración, el repositorio del proyecto, el informe de originalidad y los datos brutos obtenidos en las evaluaciones realizadas.

2 Estado del arte

Este capítulo recoge una revisión del estado del arte en torno a la carga de datos en entornos educativos, el uso de herramientas para procesar archivos Excel y CSV, y las principales pautas de usabilidad aplicadas a este tipo de procesos, con el objetivo de situar la solución propuesta en el contexto de las tendencias actuales.

2.1 Sistemas existentes y contexto de eQUALINF

Numerosas universidades emplean plataformas para la gestión de procesos académicos y administrativos. Herramientas como **Universitas XXI** o **SIGMA Academic** integran módulos para encuestas, formularios y recopilación de información, pero no están orientadas a la importación flexible y personalizada de datos desde archivos externos, especialmente cuando los formatos no son homogéneos o requieren intervención manual [4][5].

La plataforma eQUALINF es una herramienta en desarrollo en la ETSIINF que busca dar soporte a las tareas relacionadas con la calidad, facilitando la digitalización y automatización parcial de la recogida y análisis de evidencias e indicadores, garantizando su completitud, validez, usabilidad y accesibilidad.

Actualmente, la carga de estos indicadores se realiza mediante procesos manuales. El personal técnico o administrativo debe preparar archivos Excel o CSV, extraer y transformar los datos necesarios, y volcarlos en la plataforma de forma reiterada. Este procedimiento presenta diversas limitaciones:

- Es altamente repetitivo y consume tiempo que podría dedicarse a tareas de mayor valor añadido.
- Está sujeto a errores, como errores de datos mal introducidos.

Estos factores justifican el desarrollo de una herramienta que automatice el proceso de importación, reduzca errores y mejore la eficiencia.

2.2 Herramientas y librerías para procesar ficheros Excel y CSV

En java existen bibliotecas y marcos de trabajo (frameworks) que permiten la lectura y escritura sobre datos tabulares. A continuación, se explican los principales enfoques.

- **Procesamiento manual con Java I/O:**

Consiste en utilizar directamente *MultipartFile* de *Spring Boot* junto a *InputStreamReader* y *BufferedReader*, que permiten leer línea a línea archivos CSV o texto plano sin dependencias externas [6][7].

- **Bibliotecas especializadas:**

Por otro lado, existen bibliotecas especializadas que facilitan tareas como la lectura y escritura de fórmulas, el mapeo directo de filas a objetos de dominio y el procesamiento en streaming de ficheros de gran tamaño, evitando problemas de memoria. A continuación, se presentan algunas de las bibliotecas más utilizadas que cubren estas funcionalidades:

- **Apache POI:** es una de las bibliotecas más utilizadas para trabajar con documentos de Microsoft, incluyendo hojas de cálculo en formatos XLS y XLSX. Esta biblioteca permite el manejo de celdas, estilos y fórmulas, permitiendo optimizar el procesamiento de grandes volúmenes de datos [8].
- **JExcelAPI para XLSX/XLS:** permite leer y escribir ficheros Excel antiguos (.xls), con soporte para fórmulas, formatos de celda y modificación de hojas existentes, aunque su soporte para XLSX es limitado o requiere extensiones externas [9].
- **OpenCSV para CSV:** es una librería especializada en CSV que facilita el mapeo de filas a objetos Java mediante anotaciones y ofrece un manejo robusto de excepciones para garantizar la continuidad del procesamiento [10].

Si bien estas bibliotecas ofrecen funcionalidades avanzadas, su uso directo exige conocimientos técnicos y no proporciona interfaces intuitivas para usuarios no programadores. Además, no contemplan mecanismos de validación visual, detección de encabezados ni flujos semiautomatizados orientados al usuario final. Su integración como parte de una solución usable requiere un esfuerzo adicional de diseño y desarrollo.

2.3 Diseño de interfaces en la carga de datos

Para que una herramienta de carga de datos resulte efectiva en contextos reales, especialmente con usuarios no técnicos, es fundamental aplicar heurísticas de diseño, orientadas a generar una solución usable. Entre los principios más relevantes se encuentran:

- **Visibilidad del estado del sistema:** según las heurísticas de usabilidad de Nielsen, es fundamental mantener al usuario informado del estado del sistema en todo momento [11]. Es decir, la interfaz debe indicar claramente cuándo se recibe un fichero, si está siendo procesado, cuándo ha finalizado la operación, y mostrar mensajes de éxito o error.
- **Gestión de procesos prolongados:** en procesos que pueden requerir un tiempo considerable, como el tratamiento de archivos de gran tamaño, es recomendable proporcionar barras de progreso, porcentajes y estimaciones temporales. Estas prácticas, respaldadas por estudios de UX como los de Nielsen Norman Group, ayudan a que los usuarios mantengan el control, comprendan que el sistema sigue trabajando y toleren mejor la espera [12].
- **Consistencia y retroalimentación inmediata:** para que una interfaz este bien diseñada debe seguir convenciones estándar y ofrecer respuestas inmediatas a las acciones del usuario. Esto evita errores y permite que la experiencia del usuario sea más fluida [13]. Por ejemplo, al pulsar un botón, debe existir un cambio visual o mensaje que indique que la acción fue reconocida.
- **Prevención y recuperación ante errores:** las buenas interfaces ofrecen mecanismos de recuperación ante errores simples y comprensibles. Mensajes de error bien redactados, acompañados de sugerencias o soluciones, permiten al usuario corregir su acción sin abandonar el proceso [14].

- **Flexibilidad para diferentes perfiles de usuario:** el diseño debe tener en cuenta tanto a usuarios expertos como a aquellos con menor familiaridad técnica. Esto incluye ofrecer múltiples formas de realizar la misma acción, usar lenguaje claro y visualmente accesible, y estructurar el flujo de tareas de forma lógica [15].

Estas pautas resultan especialmente relevantes cuando el sistema va a ser utilizado por personal administrativo o de soporte, y no por desarrolladores.

2.4 Justificación de la solución propuesta

La revisión del estado actual muestra que, aunque existen bibliotecas para el tratamiento de datos estructurados y plataformas que gestionan información académica, no se ha identificado una solución intermedia que ofrezca al usuario importar datos de manera asistida y flexible, con validación visual y sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

Por ello, este trabajo propone una herramienta complementaria a la plataforma de eQUALINF, que permita:

- Importar datos desde archivos Excel o CSV mediante un flujo guiado.
- Previsualizar y validar los datos antes de su incorporación definitiva.
- Asociar columnas del archivo con indicadores del sistema.
- Reducir el esfuerzo manual y los errores en la preparación de los ficheros.
- Ofrecer una experiencia accesible y eficiente al usuario final.

En definitiva, la propuesta de este trabajo responde a una necesidad práctica detectada en el uso real de eQUALINF: simplificar y robustecer la carga de indicadores, automatizando un proceso hasta ahora manual y propenso a errores.

3 Requisitos del sistema

El desarrollo de la herramienta requiere la definición de los requisitos que debe cumplir. Estos requisitos se dividen en funcionales, no funcionales y requisitos de integración con eQUALINF.

3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales definidos para el sistema son:

- Permitir la carga de archivos en formatos CSV y Excel (XLSX).
- Extraer y procesar los datos de cargados.
- Ofrecer una interfaz gráfica intuitiva que facilite la selección y mapeo de datos antes de su integración en la base de datos.
- Proporcionar opciones de configuración y personalización para la correspondencia entre las columnas del archivo y la estructura de la base de datos.
- Detectar y manejar errores en los datos, notificando al usuario sobre inconsistencias o valores inválidos.
- Almacenar los datos procesados en la base de datos de eQUALINF.

3.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales garantizan que el sistema cumpla con estándares de calidad, rendimiento y usabilidad. Estos requisitos incluyen:

- Ser compatible con los navegadores web modernos y tener una interfaz responsiva.
- Debe procesar y validar los datos en un tiempo razonable, incluso con archivos de gran tamaño.
- La interfaz debe seguir principios de diseño de la interacción, permitiendo su uso sin requerir conocimientos técnicos avanzados.
- La arquitectura del sistema debe ser escalable, permitiendo futuras ampliaciones y mejoras sin afectar su estabilidad.
- El código debe seguir buenas prácticas de desarrollo, facilitando su mantenimiento y evolución.

3.3 Requisitos de integración con eQUALINF

Para garantizar que la herramienta se pueda integrar correctamente en el ecosistema de eQUALINF, se establecen los siguientes requisitos:

- Replicar los esquemas de base de datos definidos en eQUALINF mediante scripts proporcionados, con el objetivo de simular su entorno de almacenamiento y validar su compatibilidad.
- Utilizar las mismas tecnologías y estándares empleados en eQUALINF para facilitar una futura integración con sus servicios web, garantizando compatibilidad técnica y mantenibilidad.

4 Diseño

El diseño técnico del sistema es una pieza fundamental para asegurar su correcta implementación y funcionamiento. Este capítulo describe el diseño técnico del sistema desarrollado, abordando su arquitectura general, los componentes que lo conforman, el modelo de datos utilizado, incluyendo tanto las estructuras preexistentes como aquellas generadas por el sistema y los flujos principales de interacción.

4.1 Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema desarrollado se basa en el patrón de diseño de software conocido como “Arquitectura de tres capas” [16]. Este modelo organiza la aplicación en tres niveles lógicos: la capa de presentación, la capa de lógica de negocio y la capa de acceso a datos.

En la figura 4.1 se muestra la arquitectura general del sistema. En la capa de presentación se encuentra la interfaz web implementada con React, mediante la cual el usuario interactúa con la aplicación. Esta capa se conecta con la lógica de negocio a través de una API REST, que permite al frontend enviar solicitudes y recibir respuestas estructuradas en formato JSON.

La capa de lógica de negocio está desarrollada con Spring Boot en Java. Se encarga de gestionar la información recibida desde la interfaz, aplicar las reglas de mapeo definidas por el usuario y preparar los datos para su almacenamiento en la base de datos.

Finalmente, la capa de acceso a datos está formada por una base de datos MySQL, que contiene las entidades estructurales del sistema (procesos, indicadores, atributos, entre otros.) y donde se almacenan las instancias de indicadores cuyos valores serán actualizados a partir de los archivos subidos.

Las capas de presentación y lógica de negocio se encuentran contenidas dentro de un entorno Docker, lo que permite su ejecución conjunta de forma aislada del resto del sistema.

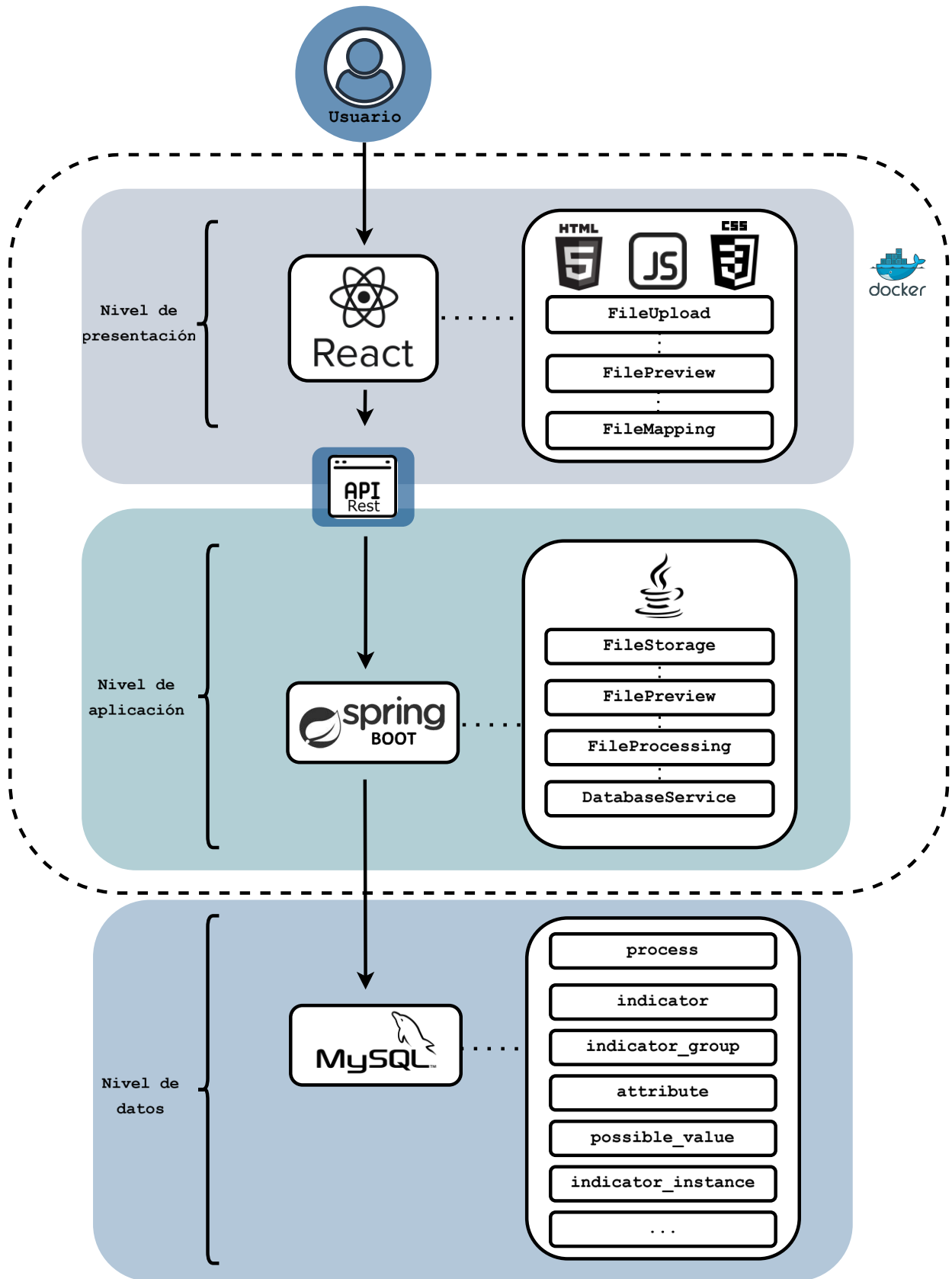


Figura 4.1. Arquitectura del sistema.

4.2 Modelo de datos

La aplicación trabaja sobre una base de datos ya existente, previamente definida en el entorno de la plataforma eQUALINF. Esta base de datos incluye un conjunto amplio de entidades. Sin embargo, para el desarrollo de este proyecto únicamente se han considerado aquellas que intervienen directamente en la lógica de carga y actualización de datos. En la tabla 4.1 se describen las entidades relevantes, los atributos que se consultan o actualizan, y lo que representan dentro del sistema.

Entidades	Atributos que se consultan	Atributos que se actualizan	Descripción
process	id	-	Representa las distintas actividades o proyectos dentro del sistema.
	coding		
	process_name		
indicator	id	-	Contiene los indicadores de calidad asociados a cada proceso.
	coding		
	indicator_name		
	indicator_group_id		
indicator_group	id	-	Ordena los indicadores en grupos relacionados con un proceso específico.
attribute	id	-	Representa la información sobre las diferentes características que se pueden asignar a otros elementos del sistema.
	coding		
	description		
possible_value	id	-	Almacena los valores predefinidos que pueden asignarse a los atributos
	value		
indicator_instance	indicator_name	field	Almacena las instancias de indicadores generadas a partir de datos reales.
	coding	modified_date	
		valid	

Tabla 4.1: Entidades relevantes.

• Relación entre identidades

Las entidades process, indicator y attribute están relacionadas de forma jerárquica y vinculadas mediante claves foráneas como se muestra en la figura 4.2.

- Cada proceso (process) puede tener uno o varios grupos de indicadores (indicator_group), y cada grupo puede tener varios indicadores (indicator).
- La relación inds_group_have_attributes actúa como tabla intermedia para enlazar un grupo de indicadores con sus atributos.
- Cada atributo (attribute) puede tener uno o varios valores posibles (possible_value).

La definición de estas relaciones facilita la organización y el tratamiento de los datos, permitiendo asociar correctamente los valores cargados con sus respectivos atributos, indicadores o procesos en la base de datos. A continuación, se presenta un diagrama entidad-relación que recoge solo las tablas implicadas en el proceso de carga y tratamiento de indicadores, es decir, no representando la totalidad del modelo de datos de eQUALINF.

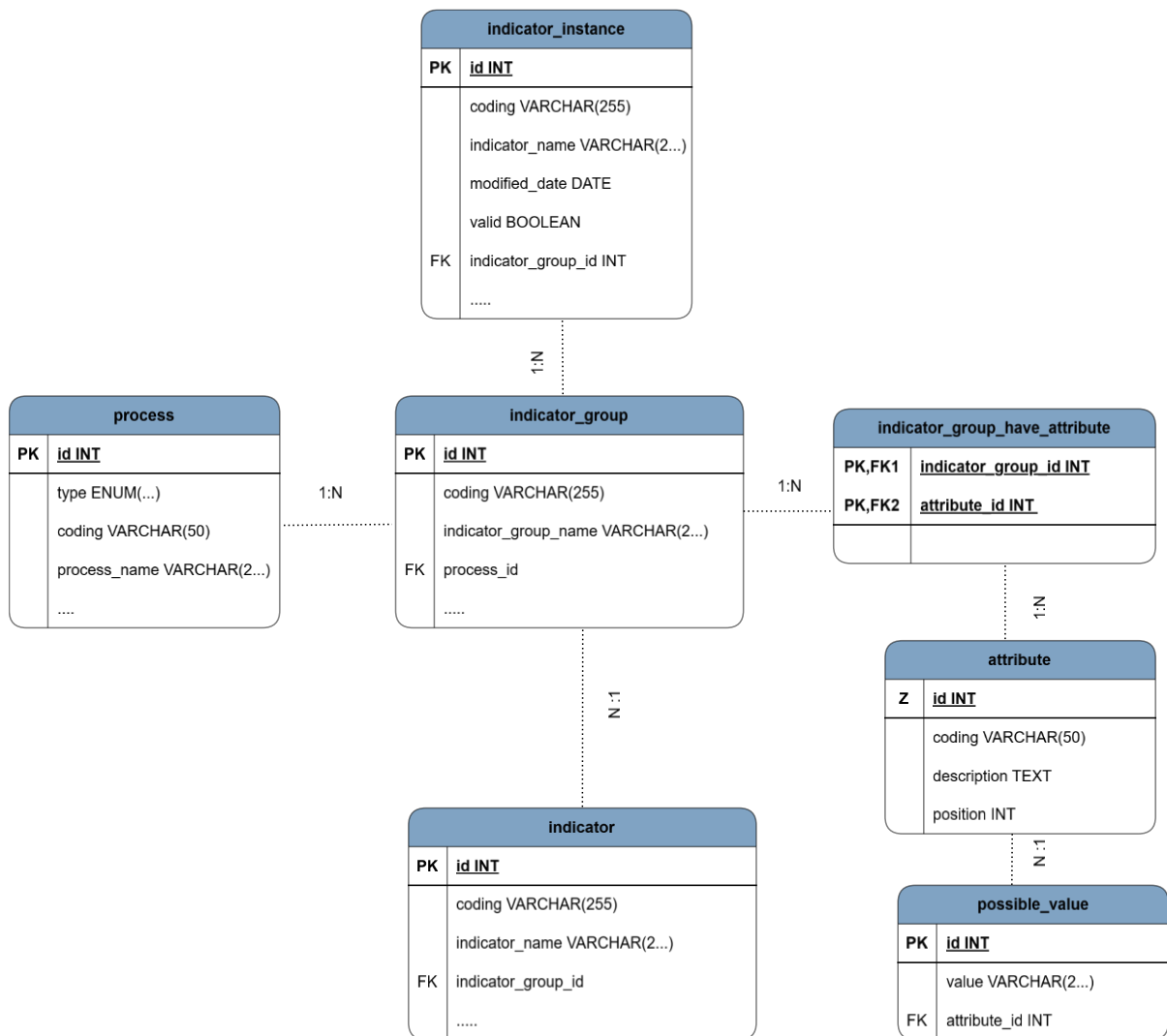


Figura 4.2. Diagrama entidad-relación base de datos.

- **Interacción con el modelo de datos**

La herramienta desarrollada realiza dos tipos principales de operaciones:

- **Consulta (GET):** operaciones destinadas a obtener información almacenada en el sistema, tanto a nivel de procesos como de indicadores y sus atributos.
 - Recuperación de procesos.
 - Obtención de indicadores asociados a un proceso.
 - Listado de atributos posibles de un grupo de indicadores.
 - Listado de posibles valores de un atributo.
- **Actualización (POST):** operaciones orientadas a modificar datos existentes en el sistema.
 - Actualización de instancias en la tabla “indicator_instance”.

Además del modelo persistente en base de datos, el sistema utiliza una estructura temporal denominada UpdateResult, que no se guarda, pero es clave para la comunicación entre el backend y el frontend. Su función es mostrar al usuario el resultado del mapeo y de la actualización realizada en cada fila tras procesar un archivo. En la tabla 4.2 se describen los campos que componen este modelo, junto con su tipo y función dentro del flujo de trabajo.

Campo	Tipo	Descripción
year	String	Año académico que determina en qué base de datos se realiza la actualización.
column	String	Nombre de la columna original del archivo que ha sido mapeada a un indicador.
indicator	String	Nombre del indicador al que se ha asignado la columna durante el mapeo, y que será actualizado con los valores contenidos en dicha columna.
value	Object	Valor que se intenta registrar en la base de datos para ese indicador.
success	Boolean	Indica si la actualización fue exitosa (true) o fallida (false).
rowsUpdated	int	Número de filas que se lograron actualizar correctamente en la base de datos.
errorMessage	String	Mensaje de error descriptivo en caso de que success = false.

Tabla 4.2. Variables en UpdateResult.

4.3 Diseño lógico del back-end

El backend se ha estructurado siguiendo el “principio de separación de responsabilidades”, dividiendo su lógica en módulos bien definidos: controladores, servicios y componentes de acceso a datos. El controlador expone los endpoints REST que conectan el frontend con el sistema, mientras que los servicios encapsulan la lógica de negocio y gestionan la interacción con la base de datos. Este diseño modular favorece la mantenibilidad, escalabilidad y prueba del sistema, y está alineado con buenas prácticas reconocidas en arquitectura de software [17].

En la tabla 4.3 se detallan las responsabilidades asignadas a cada componente.

Componente lógico	Funcionalidad
controlador	Contiene los puntos de acceso REST que permiten la comunicación entre el backend y el frontend. Recibe los archivos, coordina los accesos a los distintos servicios.
Servicio de previsualización	Extrae datos para hacer una vista previa de las tablas, ignorando información no deseada.
Servicio de almacenamiento de archivos	Guarda la información del archivo cargado, incluyendo su contenido estructura, y gestión de distintas hojas en caso de ser un archivo tipo Excel.
Servicio de procesamiento	Filtra y transforma los datos según el mapeo definido por el usuario, y prepara los registros para su actualización.
Servicio de base de datos	Consulta y actualiza la base de datos. Recupera procesos, indicadores, y atributos. Además, se encarga de actualizar el valor de las instancias de indicadores.

Tabla 4.3: Componentes del backend.

4.4 Diseño lógico del front-end

El frontend se ha estructurado según el “principio de separación de responsabilidades” [18], dividiendo su funcionalidad en bloques claramente diferenciados. Cada bloque tiene una única finalidad: ya sea gestionar la interacción con el usuario, comunicarse con el servidor o mantener una apariencia visual coherente.

La tabla 4.4 resume los distintos componentes con su función.

Modulo	Responsabilidad
Presentación	
└ Carga de archivo	Permitir subir un archivo de tipo CSV o Excel.
└ Previsualización	Mostrar una vista previa del contenido del archivo.
└ Selección contextual	Contextualizar la carga mediante la elección de proceso, atributos y fecha.
└ Mapeo de columnas	Asociar columnas del archivo con indicadores esperados.
└ Procesamiento	Enviar la configuración final y mostrar un resumen de resultados.
Comunicación	Centralizar todas las llamadas HTTP al backend.
Estilos	Definir clases CSS y reglas visuales comunes.

Tabla 4.4: Componentes del frontend.

4.5 Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencia muestra el flujo de interacción entre el usuario, el frontend, los servicios del backend y la base de datos durante la carga, previsualización, mapeo y envío de datos.

La figura 4.3 muestra que el usuario inicia el proceso subiendo un fichero a través del componente de **presentación**, que envía el archivo al backend por medio del módulo de **comunicación**. Allí, se lee el archivo con el **servicio de previsualización** y se guardan los datos temporalmente en el **servicio de almacenamiento**. A continuación, el frontend navega automáticamente hacia la fase de previsualización, donde se recuperan los datos ya procesados. El usuario puede explorar el contenido del archivo, cambiar de hoja (en caso de Excel), y recuperar también entidades como procesos, indicadores y atributos, a través del **servicio de base de datos**.

Una vez finalizado el mapeo de columnas, el módulo de Comunicación envía los datos al backend, donde el **servicio de procesamiento** filtra la información, y el **servicio de base de datos** actualiza las instancias de indicadores. Finalmente, el backend responde con un resumen del resultado de la operación, que es mostrado en la interfaz, cerrando así el flujo completo del sistema.

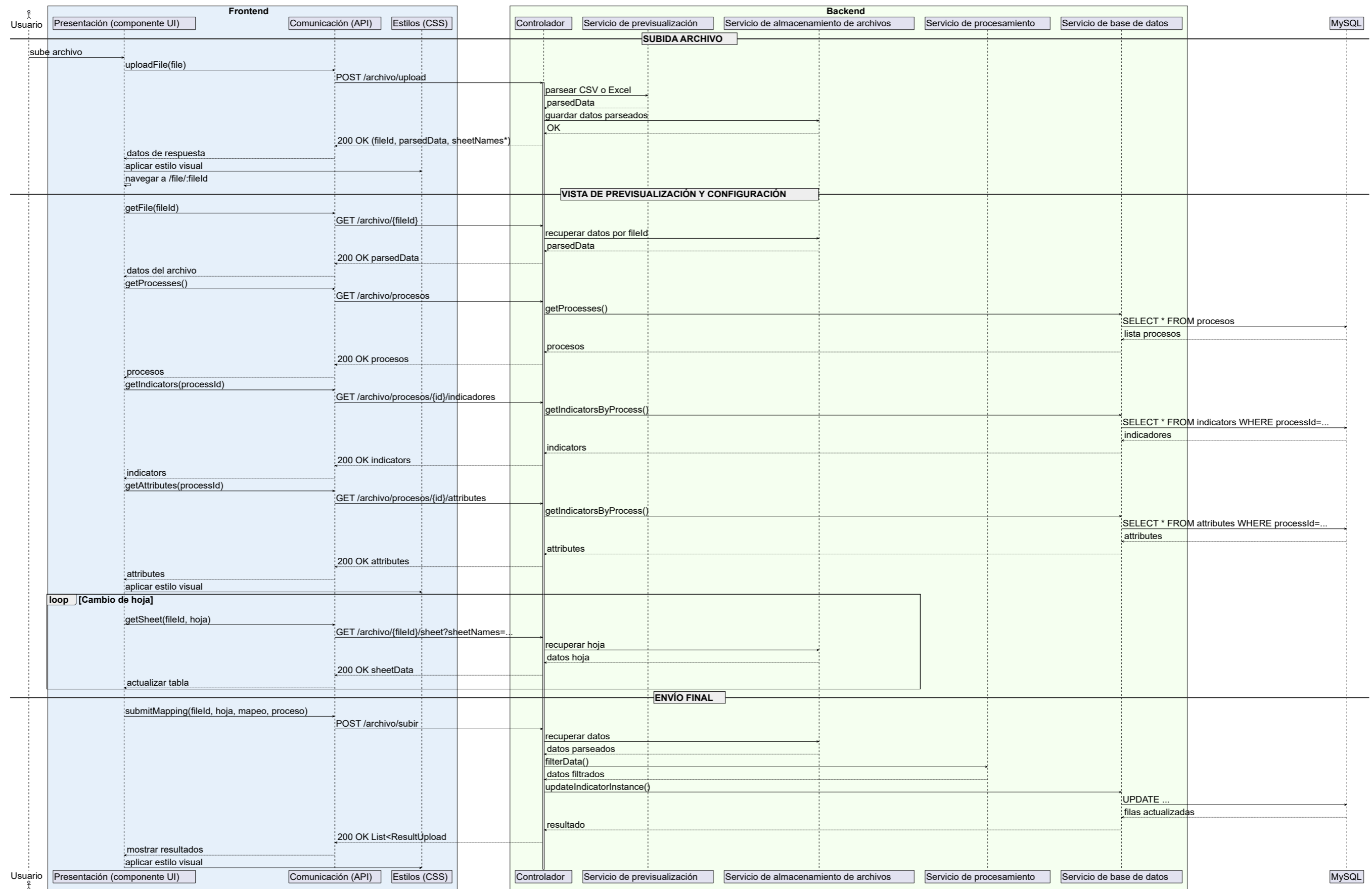


Figura 4.3 Diagrama de secuencia UML.

5 Implementación

El sistema se ha desarrollado siguiendo los principios de modularidad y separación de responsabilidades definidos previamente en el apartado de diseño. A continuación, se describe la estructura lógica del backend y del frontend, detallando los principales componentes, su funcionalidad, los métodos implementados y los puntos de integración entre capas. También se abordan aspectos específicos como la gestión de múltiples bases de datos, la validación y detección de errores, y los cambios importantes con respecto al diseño.

5.1 Preparación del entorno

Para el desarrollo del sistema se configuraron inicialmente dos proyectos independientes:

- El backend, desarrollado en **Java** con **Spring Boot**, fue generado con Spring Initializr y utiliza **Maven** como gestor de dependencias.
- El frontend se desarrolló empleando **React** con la estructura base proporcionada por Create React App, y gestionado con npm. La comunicación con el backend se lleva a cabo mediante **peticiones HTTP**, utilizando la biblioteca Axios para la gestión de solicitudes.

5.2 Tecnologías utilizadas

A lo largo del desarrollo del proyecto, se han empleado diversas tecnologías y herramientas para el procesamiento de archivos y despliegue del sistema. Cada herramienta fue elegida por su adecuación a los requisitos del sistema y compatibilidad con el entorno de desarrollo. A continuación, se describen las principales tecnologías utilizadas, incluyendo los lenguajes de programación, frameworks, servicios de bases de datos, despliegue y herramientas de soporte empleadas a lo largo del proyecto.

- **Backend**

Java + SpringBoot + MySQL + Apache POI + OpenCSV

El backend del sistema se ha desarrollado utilizando **Java** junto con el framework **Spring Boot**, dado que Java es un lenguaje maduro, orientado a objetos y ampliamente adoptado en entornos empresariales, lo que aporta robustez y escalabilidad [19]. Spring Boot, por su parte, permite acelerar el desarrollo mediante configuración automática, integración directa con bibliotecas como JPA/Hibernate y soporte extensivo para servicios RESTful [20].

Además, para el procesamiento de archivos cargados por el usuario, se han incorporado dos bibliotecas especializadas: **Apache POI**, que permite la lectura y escritura de archivos Excel (.xls y .xlsx) [21], y **OpenCSV**, ideal para manipular archivos CSV de manera estructurada y eficiente [22]. Estas tecnologías trabajan en conjunto para permitir la carga, lectura, validación y almacenamiento de datos tabulares dentro del sistema, ofreciendo una solución completa y cohesionada para el manejo del backend.

Aunque no se diseñó ni estructuró la base de datos desde cero, ya que se partió de un modelo preexistente utilizado en la plataforma de calidad, se replicó dicha

estructura en local utilizando **MySQL** como motor, con el objetivo de garantizar la compatibilidad con los datos y facilitar futuras integraciones.

- **Frontend**

JavaScript + React + CSS + HTML

Para la construcción de la interfaz de usuario se ha utilizado **React**, una biblioteca JavaScript que permite desarrollar componentes reutilizables y dinámicos con facilidad, facilitando la creación de interfaces modernas e interactivas. Se ha complementado con tecnologías estándar como **JavaScript**, **HTML** y **CSS**, que proporcionan la lógica del comportamiento, la estructura del contenido y el diseño visual respectivamente. La elección de React se basa en su arquitectura declarativa, su eficiencia en el manejo del estado de la aplicación y su integración sencilla con APIs REST [23], lo que permite una comunicación fluida con el backend. Estas tecnologías en conjunto permiten al usuario visualizar los datos cargados, interactuar con ellos de forma clara y seleccionar qué información subir a la base de datos.

- **Portabilidad y despliegue**

DOCKER

Para facilitar el despliegue y la portabilidad del sistema se ha empleado **Docker**, una plataforma de contenedores que permite empaquetar la aplicación con todas sus dependencias y ejecutarla de manera consistente en cualquier entorno [24]. Se han definido contenedores separados para el backend y la interfaz, lo que permite gestionar cada componente de forma independiente y escalar según necesidad. Gracias al archivo `docker-compose.yml`, es posible levantar todo el sistema con un solo comando, lo que simplifica enormemente las tareas de desarrollo, pruebas y puesta en producción.

- **Control de versiones**

GitHub

Durante el desarrollo del sistema se utilizó GitHub como plataforma principal para el control de versiones. Inicialmente, se crearon repositorios separados para el backend y el frontend, lo que facilitó el desarrollo independiente de cada parte. Sin embargo, en la fase de integración y despliegue, se creó un repositorio unificado que centraliza ambos módulos junto con la configuración de contenedores Docker. GitHub también ha servido como punto central para documentación técnica. Esta elección ha contribuido a mantener la organización, trazabilidad y calidad del desarrollo a lo largo de todo el proyecto.

- **Integración de tecnologías**

El sistema sigue una arquitectura cliente-servidor donde el frontend se comunica mediante peticiones HTTP con el backend, que expone endpoints REST. Estos endpoints permiten tanto la lectura y escritura de datos en la base de datos MySQL como el procesamiento de archivos cargados por el usuario utilizando Apache POI y OpenCSV. Docker actúa como una capa de orquestación que permite ejecutar simultáneamente todos los componentes, garantizando la portabilidad y replicabilidad del sistema en diferentes entornos.

5.3 Estructura y componentes del back-end

El backend se ha estructurado siguiendo una arquitectura modular en capas, con el objetivo de mantener un código organizado, reutilizable y fácil de mantener. Las capas principales son:

- **Controlador:** expone los puntos de acceso REST, recibe las peticiones HTTP del frontend y delega su procesamiento en los servicios correspondientes. La clase `Controller` se encarga de recibir y gestionar los archivos subidos, lanzar las peticiones de previsualización y procesamiento, y de gestionar las consultas y actualizaciones a la base de datos. A continuación, se describen los métodos relevantes de la clase.

Endpoints/ métodos	Parámetros	Función
POST /file/upload (handleFileUpload)	file	Guarda los datos de un archivo de tipo CSV o Excel en servicio de almacenamiento <code>FileStorageService</code> y llama a <code>FilePreviewService</code> para enseñar el contenido del archivo.
GET /file/{fileId} (getFileData)	fileId, sheetName	Recupera los datos del archivo almacenado en <code>FileStorageService</code>
GET /file/{fileId}/sheet (getSheetData)	fileId	Método para obtener la previsualización de otra hoja de un Excel.
GET /file/processes (getProcesos)	-	Recupera los procesos existentes en la base de datos.
GET /file/processes/{processId}/Indicadores (getIndicadoresByProcess)	processId	Obtiene los indicadores asociados a un proceso de la base de datos.
GET /file/attributes (getAtributos)	-	Obtiene los atributos pertenecientes a un grupo de indicadores de la base de datos.
POST /file/{fileId}/updateIndicator (procesarArchivo)	fileId, nombreHoja (opcional), mapeoColumnas, process, date, attribute, possibleValue, academicYearColumn	Método que sube las columnas seleccionadas al indicador correspondiente en la base de datos.

Tabla 5.1: Métodos relevantes de la clase controller.

- **Servicios:** encapsulan la lógica de negocio de cada funcionalidad. Por ejemplo, `FileStorageService` almacena el contenido del archivo para que este pueda ser accedido por el resto de los servicios; `FilePreviewService` convierte el contenido del archivo en una vista previa entendible por el usuario; `FileProcessingService` aplica el mapeo de columnas y prepara los datos para subirlos a las bases de datos; y `DatabaseService` centraliza las consultas y actualizaciones a la base de datos. A continuación, se describen los métodos más relevantes de cada servicio.

Servicio	Métodos	Función
FileStorage Service	<code>saveCSVFile(fileId, data)</code> <code>saveExcelFile(fileID, dataPerSheet)</code>	Guarda los datos de un archivo y le asigna un identificador único.
	<code>getCSVFile(fileId)</code> <code>getExcelFile(fileId)</code>	Obtiene la información almacenada de un archivo.
FilePreview Service	<code>previsualizeCSV(file)</code>	Lee un CSV y guarda su información en un modelo de datos para que luego sea previsualizada.
	<code>previsualizeExcelAll Sheets(file)</code>	Lee todas las hojas de un archivo Excel y guarda la información relevante en un modelo de datos para que luego sea previsualizada.
	<code>isValidSheet (sheetData)</code>	Comprueba si la hoja que se quiere previsualizar tiene formato tabular.
FileProcessingService	<code>datafilter(data, columnMapping, academicYearColumn)</code>	Filtra la lista de filas preprocesadas, conservando únicamente las columnas indicadas en el mapeo.
DatabaseService	<code>getProcesses()</code>	Obtiene los procesos de la base de datos por defecto.
	<code>getIndicatorsby Process (processId)</code>	Obtiene los indicadores asociados a un proceso.
	<code>getAttributes()</code>	Devuelve los atributos de la base de datos por defecto.
	<code>UpdateIndicator Instance(processId, columnMapping, data, date, attribute, attributeValueColumn, academicYearColumn)</code>	Actualiza el valor de los indicadores mapeados por el usuario, comprobando si el indicador existe y si su código sigue el formato esperado.

Tabla 5.2: Métodos importantes de las clases de servicio.

- **Modelo:** Se crea un modelo temporal `UpdateResult` para gestionar el resultado de la operación de actualización tras la carga y procesamiento de un archivo.

A continuación, se describen los métodos asociados a la clase `UpdateResult`.

Variables privadas	Métodos	
String year	<code>getYear()</code>	<code>setYear()</code>
String column	<code>getColumn()</code>	<code>setColumn()</code>
String indicator	<code>getIndicator()</code>	<code>setIndicator()</code>
Object value	<code>getValue()</code>	<code>setValue()</code>
boolean success	<code>isSuccess()</code>	<code>setSuccess()</code>
int rowsUpdated	<code>getRowsUpdated()</code>	<code>setRowsUpdated()</code>
String errorMessage	<code>getErrorMessage()</code>	<code>setErrorMessage()</code>

Tabla 5.3: Métodos relevantes de la clase `UpdateResult`.

- **Acceso a datos:** se gestiona a través del uso de `JdbcTemplate`. La clase `DBManagerService` se encarga de crear y almacenar múltiples plantillas de conexión en función del año académico, lo que permite acceder dinámicamente a diferentes bases de datos según corresponda. Este mecanismo se describe con mayor detalle en el apartado [5.5](#).
- **Configuración:** además del `application-properties` donde se conecta a la base de datos por defecto (año académico actual), esta capa contiene la lógica necesaria para cargar propiedades desde el archivo `db-config.properties`, y establecer conexiones a distintas bases de datos. Esto permite adaptar el comportamiento del sistema a diferentes entornos sin modificar el código fuente.

5.4 Estructura y componentes del front-end

El frontend ha sido desarrollado mediante una estructura basada en componentes funcionales organizados por bloques lógicos, cada uno correspondiente a una fase del flujo general de la aplicación: por un lado, la carga del archivo y, por otro, el procesamiento de sus datos. Aunque algunos bloques comparten la misma vista, se ha seguido una división funcional clara para facilitar el mantenimiento y la comprensión del código, como se detalla en el apartado de diseño.

Estructura funcional

- **Carga de archivo:** permite al usuario seleccionar y subir un archivo CSV o Excel, enviando una petición al backend para su previsualización y procesamiento.

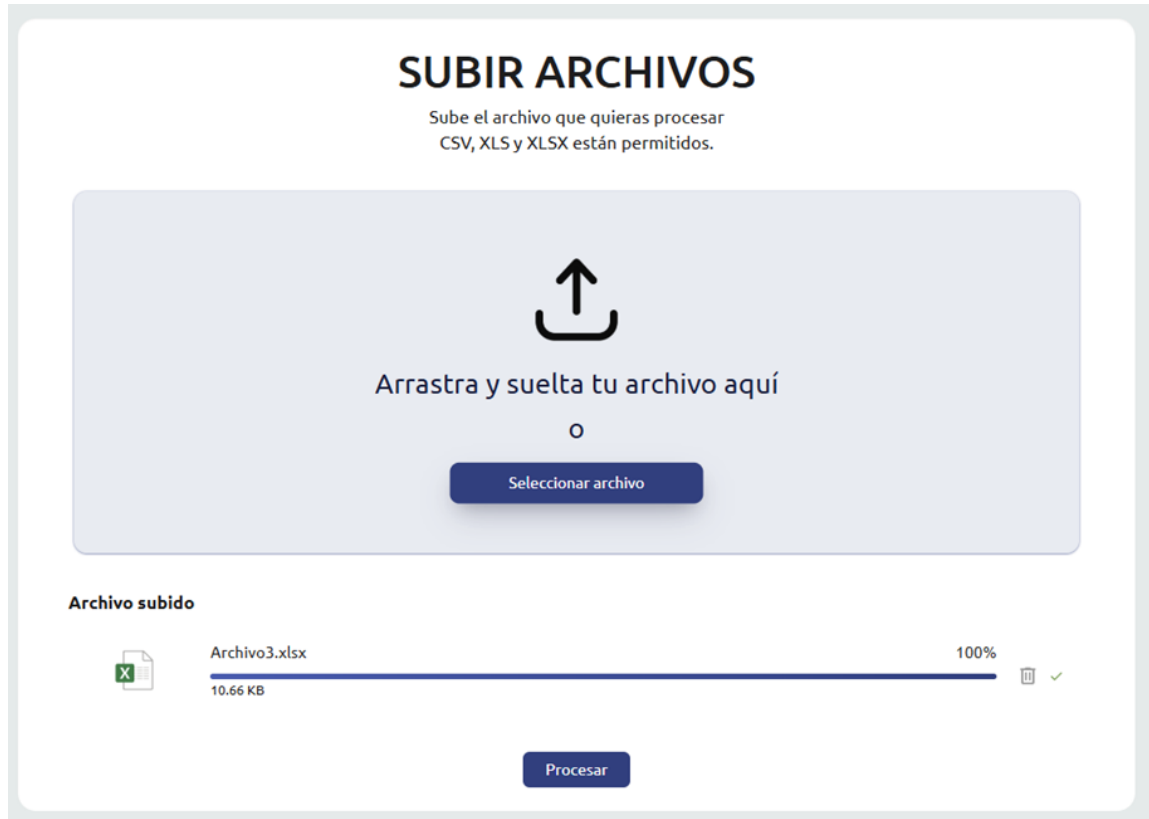


Figura 5.1: Vista pantalla de carga de archivo.

- **Procesamiento del archivo:** incluye varias subetapas.
 - Previsualización: permite al usuario visualizar las filas del archivo cargado para verificar su contenido. En el caso de archivos Excel con múltiples hojas, se ofrece la posibilidad de seleccionar la hoja deseada antes de continuar con el proceso de carga.
 - Selección contextual: el usuario puede definir el contexto de la carga seleccionando el proceso correspondiente, los atributos implicados y la fecha asociada. Esta información es fundamental para organizar adecuadamente los datos dentro de la base de datos.
 - Mapeo de columnas: se proporciona una interfaz para asociar manualmente las columnas del archivo con los atributos definidos en el sistema.
 - Procesamiento y resultados: una vez confirmado el mapeo, se realiza la carga efectiva de los datos. Al finalizar, el sistema presenta un resumen con los registros correctamente procesados y aquellos que han presentado errores, facilitando así su revisión y corrección.

Procesado y mapeo

Selecciona el proceso: Proceso de Recursos Humanos ▼
Selecciona el atributo: YY-ZZ - curso académico ▼ **Selecciona la columna con los valores del atributo:** Año_academico ▼
Escoge la fecha de subida: 09/05/2025 📅
Selecciona el nombre de la columna que corresponde con el año académico: Año_academico ▼

🔗 Haz clic en cualquier celda o encabezado para seleccionar o deseleccionar la columna que quiere mapear.

Índice de rotación	Año_academico	Eval. desempeño promedio	Coste formación (€)	Tasa de absentismo (%)	Antigüedad promedio (años)	Numero de ausencias	Nuevas contrataciones	Bajas voluntarias	Horas/semana	Ind. satisfacción
0.09	2022-2023	8.1	4.5	19%	4.5	5	8	4	39	8.2
0.14	2023-2024	7.2	3.3	40%	3.9	2	5	6	37	7.5
0.10	2024-2025	7.9	3.9	44%	4.3	4	7	5	38.5	8.0
0.20	2020-2021	7.6	3.75	53%	4.8	3.5	6.5	5.5	37	6.9
0.31	2019-2020	8.2	3.72	61%	4.11	3.5	6.5	7	36.5	7.3

[Ver más](#)

Columnas Seleccionadas:

- Coste Formación (€) CosteFormacion ×
- Ind. satisfacción Índice de satisfacción ×

Resumen de subida:

Base de datos	Columna	Indicador	Valor	Filas afectadas	Estado / Error
2022_2023	Coste formación (€)	CosteFormacion	4.5	1	✓ OK
2022_2023	Ind. satisfacción	Índice de satisfacción	8.2	1	✓ OK

Figura 5.2: Pantalla de procesado, mapeo y subida de datos.

Además de la división por etapas del flujo, el frontend también se organiza por responsabilidad funcional, permitiendo un diseño modular y escalable.

Arquitectura del frontend

La arquitectura del frontend se organiza en tres niveles principales: API, contenedores y paneles. La Figura 5.3 ilustra la estructura y la conexión entre estos niveles.

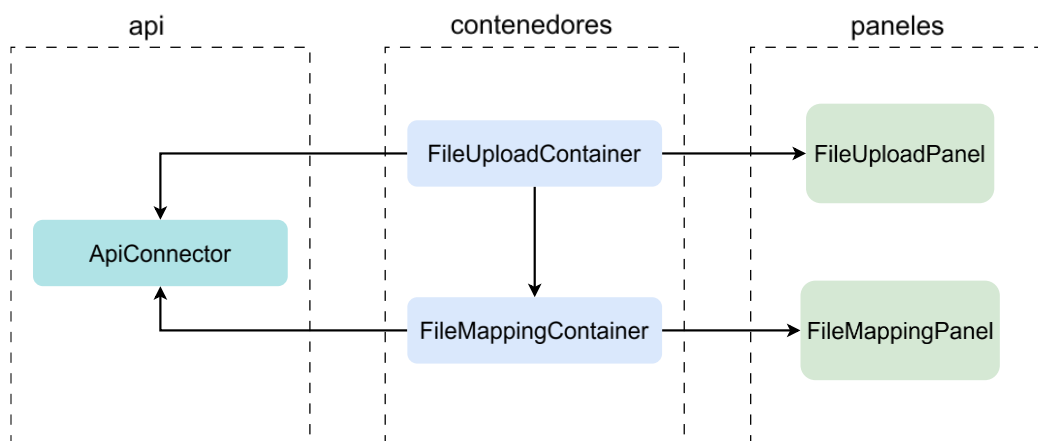


Figura 5.3: Resumen conexión frontend.

A continuación, se describen en detalle los distintos niveles:

- **Componentes principales (Container)**

Los componentes `FileUploadContainer` y `FileMappingContainer` actúan como controladores de flujo. Se encargan de:

- Mantener el estado general de la aplicación, incluyendo el estado del archivo durante la fase de subida, así como el proceso seleccionado, la hoja activa, las columnas asociadas, la fecha contextual, los resultados de la carga y otros elementos relevantes durante las fases de procesamiento y mapeo del archivo.
- Llaman a `ApiConnector` para guardar el archivo y para recuperar archivos dinámicos como procesos, indicadores y atributos.
- Controlan la navegación entre ambas vistas.
- Renderiza condicionalmente los componentes visuales dependiendo de la fase en la que este el usuario, por ejemplo: solo permite mapear a indicadores una vez seleccionado el proceso, y solo muestra los resultados tras la subida.
- Responden a eventos clave, como arrastrar/soltar o enviar el mapeo.

- **Paneles visuales (Panel):**

Los componentes `FileUploadPanel` y `FileMappingPanel` contienen la interfaz visual de cada etapa, incluyendo formularios, botones, tablas y campos desplegados. Sus funciones son:

- Renderizar la interfaz (botones, tablas, selectores, etc).
- Capturar eventos del usuario (clics, selección, formularios).
- Muestran retroalimentación al usuario, como errores cometidos, o resultado de la subida del mapeo.
- Delega la lógica en su container correspondiente.

- **Conector API (ApiConnector):**

Centraliza todas las funciones responsables de enviar peticiones HTTP al backend. Actúa como un intermediario entre la lógica del sistema y los componentes visuales, permitiendo mantener los paneles limpios y enfocados en la presentación y experiencia de usuario.

A continuación, se detallan los principales métodos de conexión con el backend.

método	Ruta a la que llama	Función
<code>uploadRawFile(file)</code>	POST <code>\${BASE_URL}/upload</code>	Envía al controller los datos del archivo subido.
<code>getProcesses()</code>	GET / <code>\${BASE_URL}/processes</code>	Solicita al controller los procesos disponibles en el sistema.
<code>getIndicators(processId)</code>	GET <code>\${BASE_URL}/processes/{processId}/indicators</code>	Pide los indicadores disponibles para un proceso seleccionado al controller.
<code>getAttributes()</code>	GET <code>\${BASE_URL}/attributes</code>	Solicita los atributos disponibles para mapear columnas del archivo al controller.
<code>getSheetData(fileId, sheetName)</code>	GET <code>\${BASE_URL}/\${fileId}/sheet</code>	Pide los datos de una hoja de Excel al controller.
<code>uploadMapping({fileId, sheetName, mapping, process, date, attribute, possibleValue, academicYearColumn})</code>	POST <code>\${BASE_URL}/updateInd</code>	Envía los datos que se quieren subir a las bases de datos, al controller.

Tabla 5.4. Métodos de conexión con el backend.

5.5 Manejo de múltiples bases de datos

Durante el desarrollo del sistema se ha identificado la necesidad de operar con múltiples bases de datos, una por cada año académico definido en el entorno de la plataforma. Para resolver esta necesidad de forma flexible y escalable, se implementó un sistema de acceso dinámico a través de la clase **DBManagerService**.

Este servicio lee las credenciales de conexión desde un archivo de propiedades llamado **db-config.properties**, que se encuentra dentro de la carpeta `/resources`. En este archivo se especifica, para cada año académico, la URL de conexión, el nombre de usuario y la contraseña correspondientes como muestra la figura 5.4. El sistema reconoce automáticamente todas las entradas definidas, por lo que añadir un nuevo año solo requiere agregar una nueva sección con el formato `db.AÑO_CLAVE`.

```
db.2020_2021.url=jdbc:mysql://host.docker.internal:3306/pac_db_2020_2021
db.2020_2021.username=root
db.2020_2021.password=1234

db.2021_2022.url=jdbc:mysql://host.docker.internal:3306/pac_db_2021_2022
db.2021_2022.username=root
db.2021_2022.password=1234
```

Figura 5.4: Archivo ejemplo de configuración para múltiples bases de datos.

A partir de esta información, se itera sobre cada año académico, leyendo las credenciales de conexión, creando el DataSource y la plantilla JdbcTemplate correspondiente, que se almacena en un mapa (Map<String, JdbcTemplate>) para su posterior uso. El flujo concluye cuando todas las plantillas han sido generadas.

El siguiente diagrama representa las etapas necesarias para configurar dinámicamente las conexiones a bases de datos en función del año académico.

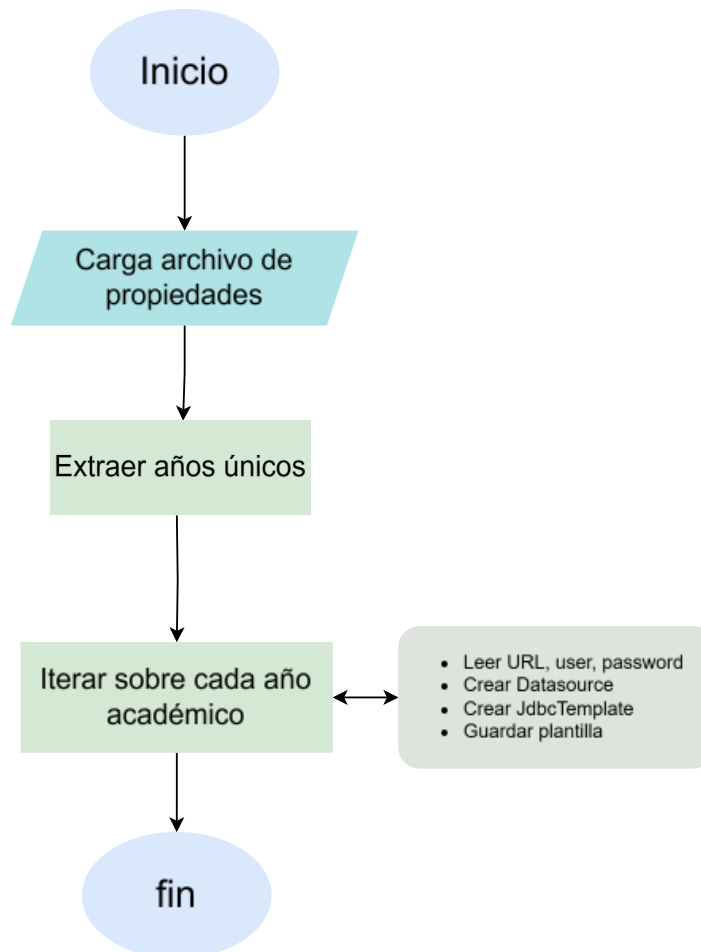


Figura 5.5: Flujo del proceso de inicialización del servicio DBManagerService.

Al invocar el método `getJdbcTemplate(String year)` se obtiene la plantilla de conexión asociada al año correspondiente.

Uso de plantillas dinámicas en DatabaseService

El servicio `DatabaseService` actúa como el principal intermediario entre el sistema y las distintas bases de datos, y combina dos vías de acceso complementarias:

- **Conexión por defecto (`defaultJdbcTemplate`):** esta plantilla se inyecta automáticamente por Spring a partir de los parámetros definidos en el archivo `application.properties`. Se utiliza para acceder a la base de datos del año actual, que contiene entidades compartidas como procesos, indicadores, atributos y valores posibles. La configuración se externaliza mediante variables de entorno para facilitar su adaptación a diferentes entornos de ejecución:

```
spring.application.name=backend
spring.datasource.url=${SPRING_DATASOURCE_URL}
spring.datasource.username=${SPRING_DATASOURCE_USERNAME}
spring.datasource.password=${SPRING_DATASOURCE_PASSWORD}
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=${SPRING_JPA_HIBERNATE_DDL_AUTO}
```

Figura 5.6: Archivo de conexión a la base de datos por defecto.

- **Conexiones dinámicas por año (`DBManagerService`):** este servicio auxiliar proporciona una plantilla `JdbcTemplate` específica para cada año académico, obtenida a partir del archivo `db-config.properties`. Esta vía se utiliza cuando es necesario insertar o actualizar datos que dependen del año (por ejemplo, instancias de indicadores).

La función más representativa de esta lógica es `updateIndicatorInstance()`, que recorre los datos cargados por el usuario, determina a qué año académico pertenecen y utiliza la plantilla correspondiente para actualizar los registros en la base de datos adecuada.

El siguiente flujo representa el proceso mediante el cual se obtiene dinámicamente la conexión a la base de datos correspondiente al año académico detectado en un archivo de entrada.

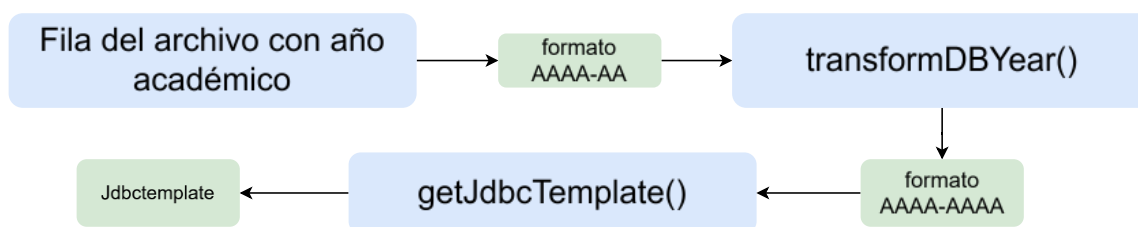


Figura 5.7: Diagrama funcional del proceso de obtención dinámica del `JdbcTemplate` a partir del año.

En primer lugar, se extrae el valor bruto del año desde la fila procesada (por ejemplo, "2021-22"). A continuación, este valor se normaliza mediante una función auxiliar (`transformDBYear`) al formato esperado ("2021_2022"). Finalmente, se recupera la plantilla JDBC (`JdbcTemplate`) asociada a dicho año a través del gestor de bases de datos.

Este mecanismo permite ejecutar consultas sobre la base de datos específica en función del contexto de cada fila, en tiempo de ejecución.

Además de actualizar registros, este servicio también incluye métodos auxiliares que permiten obtener los códigos (coding) de procesos e indicadores. Todo esto se realiza mediante SQL directo a través de `JdbcTemplate`, de forma eficiente y controlada.

Este enfoque modular y dinámico permite que el sistema escale fácilmente a nuevos años académicos sin necesidad de modificar el código fuente, bastando con añadir nuevas credenciales al archivo `db-config.properties`.

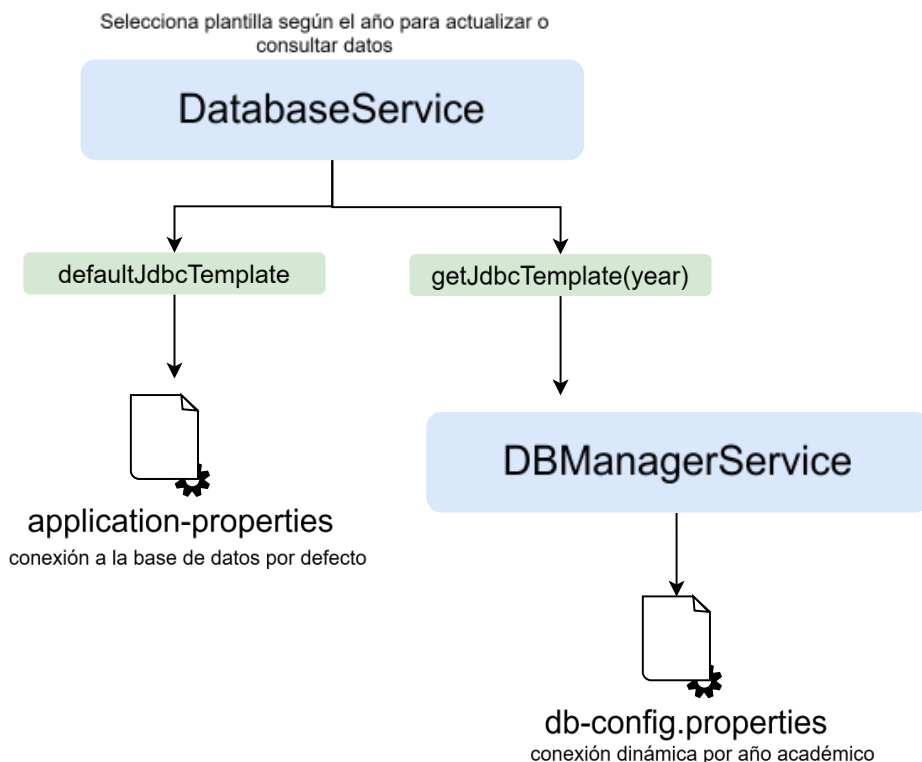


Figura 5.8: Diagrama manejo múltiples bases de datos.

5.6 Lógica interna del sistema para la carga de datos

Una vez que el usuario ha mapeado las columnas deseadas del archivo con un indicador del sistema, seleccionado la columna correspondiente al año académico, el proceso y, si es necesario, el atributo con su respectiva columna de valor, el sistema procede a realizar la carga de datos.

Por cada fila del fichero:

- Se conecta a la base de datos del año académico correspondiente:
El sistema toma el valor de la columna de año académico para esa fila, lo transforma al formato correspondiente al nombre de la base de datos, y se conecta a ella. Si no puede establecer conexión, se registra un error para todas las columnas mapeadas en esa fila.

- Obtención del código del proceso:
A partir del identificador del proceso seleccionado por el usuario, se recupera su código interno (coding) desde la base de datos correspondiente.
- Procesamiento de las columnas mapeadas:
 - Para cada columna asociada a un indicador:
 - Se obtiene el nombre del indicador y su código interno.
 - Se construye el identificador compuesto para localizar el `indicator_instance` en la base de datos:
 - Si no se ha seleccionado atributo, se construye como: `código_proceso - código_indicador`
 - Si hay un atributo definido, se toma el valor correspondiente a esa columna para la fila actual y se incluye como sufijo: `código_proceso - código_indicador [valor_atributo]`
 - Si el atributo es especial (por ejemplo, de tipo año académico), su valor se transforma en caso de estar en el formato AAAA-AAAA, adaptándolo al formato requerido AAAA-AA.
- Actualización de la base de datos:
Se ejecuta una sentencia UPDATE sobre la tabla `indicator_instance`, modificando el valor del campo correspondiente, marcándolo como válido y actualizando la fecha de modificación.
Si no se encuentra el indicador con ese identificador compuesto, se registra un error.
Todos los resultados del proceso (correctos o fallidos) se almacenan en una lista de resultados que posteriormente puede mostrarse al usuario como informe de la carga.

La figura 5.9. resume gráficamente el flujo completo del proceso de carga para cada fila del fichero.

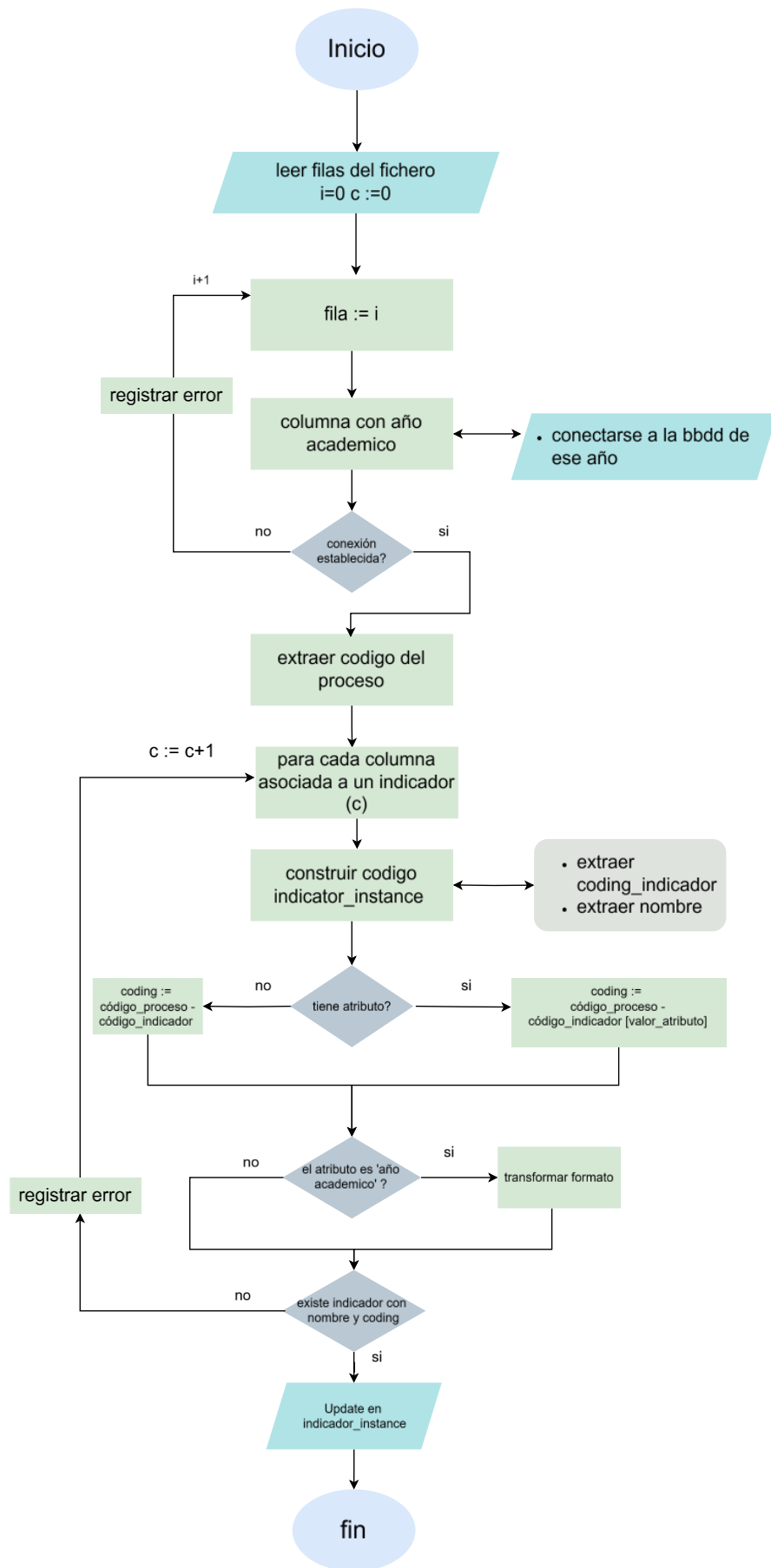


Figura 5.9: Diagrama de flujo del sistema de carga.

5.7 Esquema de validación y detección de errores

Para garantizar la integridad de los datos y prevenir inconsistencias en la base de datos, se implementan distintos mecanismos de validación y detección de errores tanto en el backend como en el frontend. Este apartado se centra en las validaciones desde un punto de vista lógico y funcional, es decir, los aspectos que se comprueban para aceptar o rechazar la información proporcionada por el usuario. A continuación, se describen los principales mecanismos de validación implementados:

• Validaciones en el frontend

El frontend incorpora validaciones básicas para prevenir errores antes de enviar los datos al backend. Estas validaciones aseguran que el usuario haya cumplido con los requisitos mínimos antes de continuar con el proceso de carga. Las validaciones implementadas son:

- **Tipo de archivo:** solo se permite la carga de archivos con extensiones .CSV y .XLSX, evitando formatos no compatibles.
- **Campos obligatorios:** no se permite avanzar si no se ha completado el mapeo de columnas, la selección del proceso, la fecha y la columna de valores del atributo en caso de haber seleccionado un atributo. Se verifica que todos los atributos obligatorios estén seleccionados antes de permitir la subida de datos a la base de datos.
- **Carga del archivo:** se comprueba que el usuario haya seleccionado un archivo con una estructura válida antes de acceder a la pantalla de procesamiento y mapeo.

• Validaciones en el backend

El backend realiza validaciones más profundas para garantizar la validez estructural y la lógica de los datos. Estas validaciones incluyen:

- **Formato de archivo:** el sistema detecta archivos corruptos o con un formato incorrecto. En el caso de archivos Excel, se comprueba que cada hoja contenga una tabla estructurada y no datos aislados o desorganizados. Las hojas que no cumplen con estos criterios se descartan automáticamente, permitiendo al usuario visualizar y trabajar únicamente con aquellas que sean válidas.
- **Verificación de identificadores:** los indicadores disponibles para el mapeo de columnas se actualizan dinámicamente cada vez que el usuario selecciona o cambia el proceso, garantizando así que las opciones estén alineadas con el contexto seleccionado.
- **Validación del formato del código:** validación del formato del código: se verifica que el campo coding de cada indicator_instance a actualizar cumpla con el formato esperado. Si se ha seleccionado un atributo, el formato debe ser codingProcess-codingIndicator[possibleValue]; en caso contrario, debe seguir el formato codingProcess-codingIndicator.

- **Detección de errores lógicos**

Además de las validaciones estructurales, se realizan comprobaciones lógicas para evitar conflictos o incoherencias en los datos:

- **Filtrado de filas vacías o incompletas:** se descartan filas del archivo que no contengan información útil antes del procesamiento. Así como también se excluyen de la previsualización las columnas de instrucciones que vienen antes de las tablas en los archivos de tipo Excel.
- **Restricción por proceso seleccionado:** al seleccionar un proceso, el sistema filtra automáticamente los `indicator_group` asociados y a partir de estos grupos, se determinan los indicadores disponibles para el mapeo, reduciendo así errores por selección incorrecta.

- **Gestiones de errores en la API**

Los errores detectados en el backend se devuelven al frontend con un código de estado HTTP apropiado y un mensaje claro. La tabla 5.5 contiene algunos ejemplos.

Código	Descripción	Ejemplos	Acción del sistema
400	Petición mal formada.	Error global al intentar subir el mapeo a las distintas bases de datos.	Mostrar mensaje con el error.
404	Recurso no encontrado.	Intentar recuperar un archivo con su <code>fileId</code> , que no existe.	Informar al usuario de recurso no encontrado.
500	Error interno inesperado	Fallo en el procesamiento, o no se pudo obtener alguna entidad de la base de datos.	Mostrar mensaje de error.

Tabla 5.5: Errores comunes en la API.

Las respuestas incluyen un objeto en formato JSON con un mensaje de error estructurado, y cuando aplica, información adicional como el nombre de la columna o fila implicada. Este formato permite al frontend mostrar al usuario errores específicos de forma clara, mejorando la trazabilidad del fallo y facilitando la corrección en futuros intentos.

Base de datos	Columna	Indicador	Valor	Filas afectadas	Estado / Error
2017_2018	Tasa de éxito	Tasa de éxito		0	✗ Sin conexión a la base de datos para el año 2017_2018
2021_2022	Tasa de éxito	Tasa de éxito	66.90%	0	✗ No se ha encontrado el indicador asociado al proceso y/o atributo seleccionado

Figura 5.10: Ejemplo de mensajes de error con formato JSON.

5.8 Problemas encontrados y actualizaciones sobre el diseño

Durante el desarrollo del sistema se identificaron diversos problemas relacionados con el diseño inicial, que dieron lugar a modificaciones o mejoras en la implementación:

- **Gestión de múltiples bases de datos:** La arquitectura fue adaptada para permitir la gestión simultánea de múltiples bases de datos correspondientes a distintos años académicos. Este diseño y su implementación están descritos con mayor detalle en el apartado [5.5](#).
- **Parámetros de conexión en Docker:** Al desplegar el backend en un contenedor Docker, fue necesario adaptar la configuración de `db-config.properties` que permitía conectarse a múltiples bases de datos, ya que se utilizaban puertos distintos y redes internas dentro de los contenedores. Se incluyeron parámetros en las URLs de conexión JDBC para asegurar la compatibilidad y evitar errores de seguridad al trabajar en entornos locales con Docker.

Según la documentación oficial del conector JDBC de MySQL [25] los parámetros `useSSL=false` y `requireSSL=false` son necesarios para evitar intentos de conexión segura en entornos donde no se dispone de certificados válidos. Además, `allowPublicKeyRetrieval=true` permite la autenticación sin SSL cuando el servidor lo requiere. Este comportamiento también ha sido reportado por desarrolladores en Stack Overflow [26], donde se especifica que, al usar MySQL 8.0 con el usuario `root` y sin SSL, es necesario incluir `allowPublicKeyRetrieval=true` para evitar errores de conexión.

- **Formato del año académico:** Se detectaron inconsistencias en el formato del año académico a lo largo del sistema. En algunos casos, como en el nombre de las bases de datos, el año académico se representa en el formato AAAA-AAAA (por ejemplo, 2019-2020), mientras que, en tablas o valores de atributos, se utiliza el formato abreviado AAAA-AA (por ejemplo, 2019-20).

Para garantizar la coherencia y evitar errores durante el acceso a los datos, se implementaron dos métodos de transformación automática:

- Cuando el valor en una columna del archivo se encuentra en formato AAAA-AA y se requiere acceder a la base de datos correspondiente, se transforma a formato AAAA-AAAA.
- Por el contrario, cuando el valor del año académico se utiliza como valor de un atributo y está en formato AAAA-AAAA, se convierte automáticamente a AAAA-AA.

De este modo, se asegura una representación uniforme del año académico en cada contexto de uso, independientemente del formato original proporcionado por el usuario o presente en el sistema.

- **Contenido adicional en los Excel:** muchos archivos Excel proporcionados incluían instrucciones o texto adicional antes del inicio real de la tabla de datos. Para garantizar una correcta previsualización,

se desarrollaron dos métodos que trabajan en conjunto para detectar el inicio de la tabla (encabezado) e ignora las filas previas.

El método `detectHeader` comienza recorriendo todas las filas de la hoja para calcular el número máximo de columnas utilizadas, lo cual se utiliza como referencia para analizar el contenido de las filas. A continuación, compara cada fila con la siguiente, evaluando si la fila actual podría representar un encabezado y si la siguiente contiene datos, utilizando para ello el método auxiliar `isValidHeaderRow`.

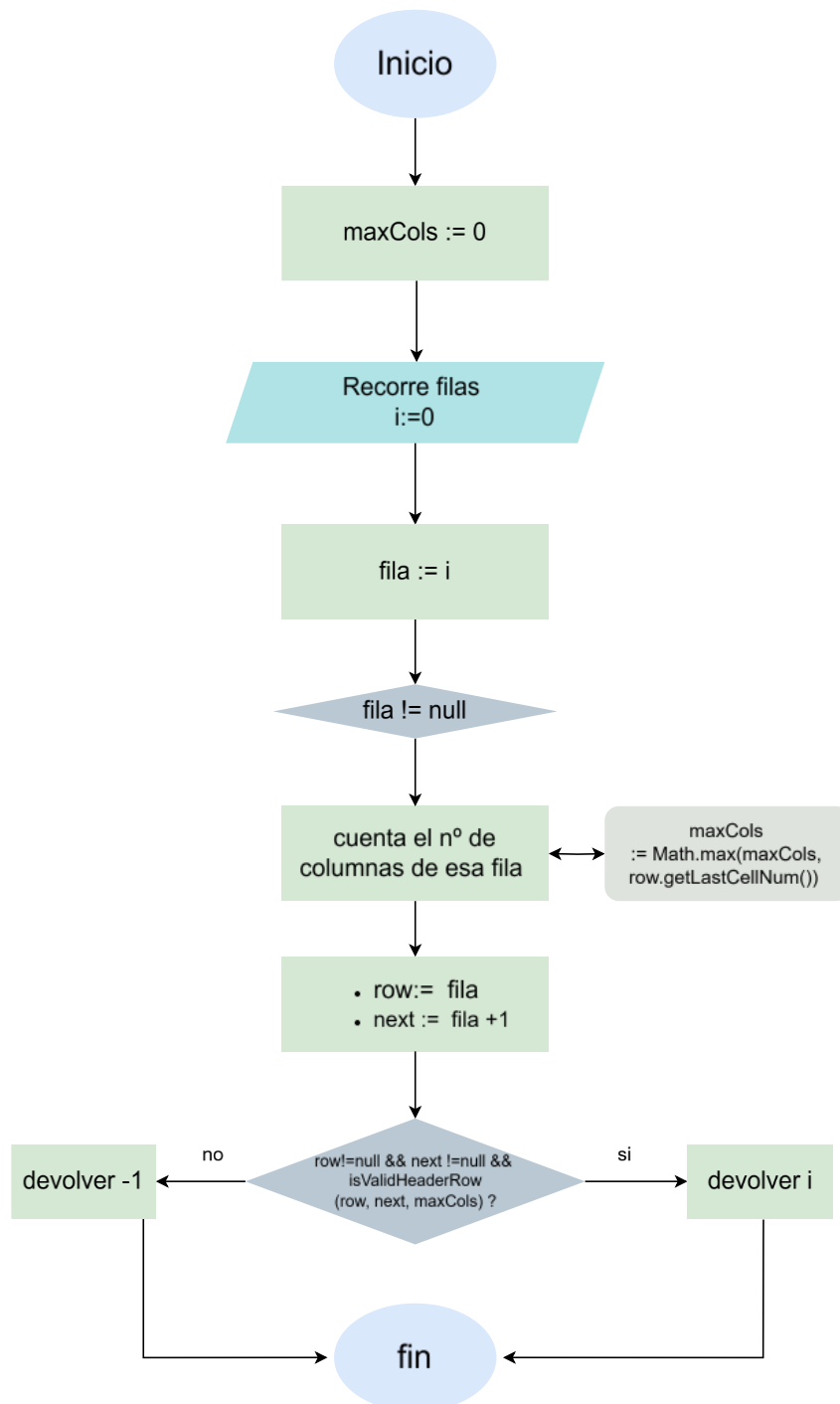


Figura 5.11: Flujo para la detección de encabezado de una tabla.

El método `isValidHeaderRow` analiza el contenido de ambas filas, la candidata a encabezado y la fila siguiente, contando cuántas celdas contienen texto y cuántas contienen valores numéricos. Una fila se considera un encabezado válido si contiene al menos dos celdas de texto, si el número de textos es mayor o igual al de valores numéricos, y si la siguiente fila contiene una proporción mayor o igual de datos numéricos que de texto, lo que indicaría que se trata de una fila de datos. Esta lógica permite distinguir entre encabezados (normalmente compuestos por textos descriptivos) y los datos que se encuentran justo debajo (que suelen ser principalmente numéricos).

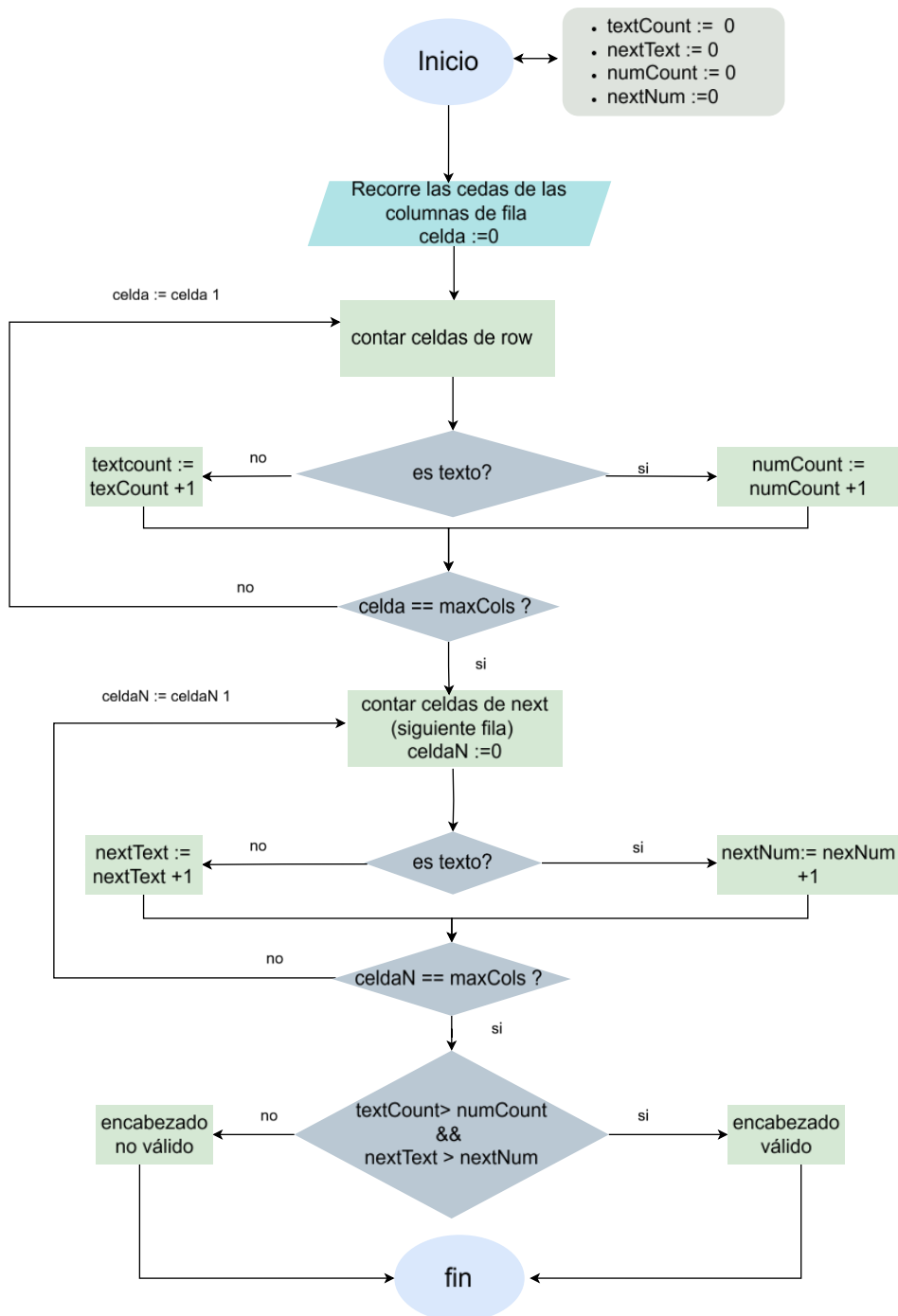


Figura 5.12: Flujo del método auxiliar para comprobar que si una fila es encabezado válido.

6 Interacción con la herramienta

Esta sección describe paso a paso cómo el usuario interactúa con la herramienta para cargar datos en el sistema, así como aspectos relacionados con el diseño de la interacción.

6.1 Flujo de uso por parte del usuario

A continuación, se describe el flujo de uso previsto para el usuario, detallando los pasos que debe seguir desde el inicio hasta la finalización del proceso.

1. **Subir el archivo:** el usuario selecciona o arrastra un archivo Excel o CSV a la zona habilitada.
2. **Procesar el archivo:** una vez subido correctamente, se inicia el procesamiento.
3. **Seleccionar proceso:** se elige el proceso al que se vincularán los datos.
4. **Elegir hoja (si aplica):** si el archivo tiene varias hojas, se previsualiza el contenido de la primera y se puede elegir con cuál trabajar.
5. **Configurar atributos del indicador (si aplica):** si el indicador lo requiere, el usuario especifica atributos adicionales (como curso académico), indicando también la columna correspondiente en el archivo.
6. **Seleccionar fecha de carga:** se define la fecha con la que se registrarán los valores.
7. **Seleccionar columna del año académico:** se indica qué columna contiene el año académico, para determinar la base de datos de destino.
8. **Mapear columnas:** el usuario asocia las columnas del archivo con indicadores del sistema. Las columnas seleccionadas se muestran en una zona inferior para su asociación manual.
9. **Cargar datos:** una vez verificado todo, se inicia la carga.
10. **Ver informe de resultados:** al finalizar, se muestra un resumen con las columnas procesadas, filas actualizadas y posibles errores.

SUBIR ARCHIVOS

Sube el archivo que quieras procesar
CSV, XLS y XLSX están permitidos.

1

Arrastra y suelta tu archivo aquí

o

Seleccionar archivo

Archivo subido

Archivo1.xlsx
100%

19.41 KB

2

Procesar

Procesado y mapeo

3 Selecciona el proceso: -- Selecciona un proceso --

ⓘ Por favor, selecciona un proceso para continuar.

Volver

Procesado y mapeo

4 Selecciona el proceso: Proceso Académico

5 Selecciona la hoja: Rendimiento academico

6 Selecciona el atributo: YY-ZZ - curso académico Selecciona la columna con los valores del atributo: -- Selecciona una columna -- 5.

7 Escoge la fecha de subida: dd/mm/aaaa

8 Selecciona el nombre de la columna que corresponde con el año académico: -- Selecciona una columna --

ⓘ Haz clic en cualquier celda o encabezado para seleccionar o deseleccionar la columna que quiere mapear.

Año académico	Nº asignaturas matriculadas*	Nº asignaturas aprobadas	Nº de créditos ECTS matriculados	Nº de créditos ECTS aprobados	Nº de créditos ECTS superados	Nº de créditos ECTS presentados	Tasa de rendimiento	Tasa de éxito	Tasa de absentismo
2017-18	3	3	33	0	33	0	100.00%		0.00%
2018-19	5,141	3,527	31,908	10,305	12,084	16,251	70.17%	63.41%	11.20%
2019-20	5,977	3,662	33,595	18,504	1,834	27,315	60.54%	67.74%	13.23%
2020-21	7,890	4,611	43,395	23,208	1,623	35,682	57.22%	65.04%	14.03%
2021-22	9,110	5,501	50,528	29,516	723	44,117	59.85%	66.90%	11.26%

[Ver más](#)

Columnas Seleccionadas:

Nº asignaturas aprobadas
8.0. -- Selecciona indicador --
X

Volver

Subir

9

Resumen de subida: 10

Base de datos	Columna	Indicador	Valor	Filas afectadas	Estado / Error
2017_2018	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	3	0	✗ Sin conexión a la base de datos para el año 2017_2018
2018_2019	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	3,527	1	✓ OK

Figura 6.1: Flujo de uso de la herramienta.

6.2 Diseño de la interacción

Con el fin de facilitar el uso del sistema y reducir errores durante la carga y el mapeo de datos, se ha prestado especial atención al diseño de la interacción. Este apartado no se centra en la validación lógica del sistema, sino en cómo se ha estructurado la interfaz para guiar al usuario, presentar la información de forma clara y proporcionar retroalimentación inmediata. Muchas de estas decisiones se apoyan en heurísticas de diseño reconocidas, mencionadas en el apartado 2.3, como la visibilidad del estado del sistema, la prevención de errores, el control por parte del usuario y el uso de un lenguaje comprensible.

- **Interfaz guiada paso a paso:** el flujo de la aplicación se divide en etapas secuenciales (carga de archivo, previsualización, mapeo, procesamiento, resultados) lo que guía al usuario de forma progresiva y evita mostrar información innecesaria. Esta estructura reduce la carga cognitiva y mejora la comprensión del proceso. Los pasos secuenciales se describen con mayor detalle en el apartado 6.1.
- **Mensajes de validación visual:** los campos incompletos o erróneos se resaltan visualmente (por ejemplo, en rojo) y se acompañan de mensajes explicativos que indican el problema y sugieren su corrección. Esto proporciona una retroalimentación clara y permite actuar rápidamente.

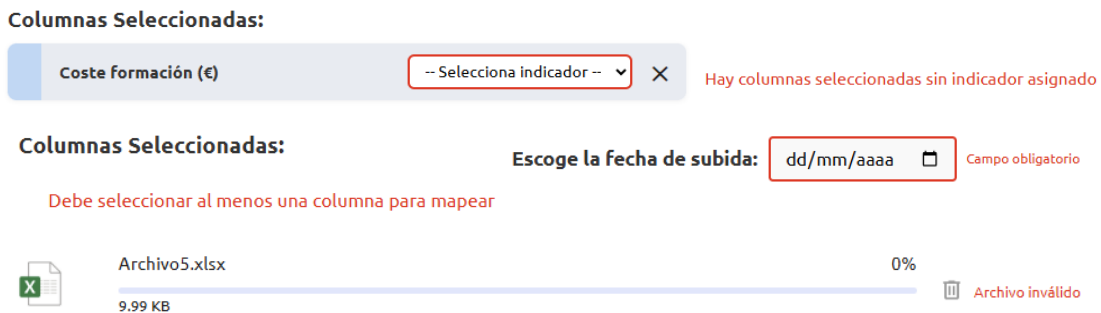


Figura 6.2: Ejemplos de Validación visual.

- **Filtrado dinámico por proceso:** una vez el usuario selecciona un proceso, el sistema filtra automáticamente los `indicator_group` asociados. A partir de estos grupos, se determinan los indicadores y atributos disponibles para el mapeo. Este filtrado dinámico evita que el usuario trabaje con elementos ajenos al contexto del proceso seleccionado, reduciendo así errores por selección incorrecta.
- **Previsualización de datos:** se muestra al usuario una vista parcial del archivo cargado en formato de tabla y permite al usuario ajustar la cantidad de filas visibles según su preferencia (por ejemplo, ver solo las primeras 10 filas o más). Si el archivo cargado es un Excel, el usuario también puede navegar entre las diferentes hojas del libro. Esta funcionalidad es útil para revisar que el archivo contiene los datos esperados y que su estructura es la correcta, antes de avanzar al proceso de mapeo y transformación de datos.

Selecciona la hoja: Hoja2 ▾

Ⓞ Haz clic en cualquier celda o encabezado para seleccionar o deseleccionar la columna que quiere mapear.

Año académico	Nº asignaturas matriculadas*	Nº asignaturas aprobadas	Nº de créditos ECTS matriculados	Nº de créditos ECTS aprobados	Nº de créditos ECTS superados	Nº de créditos ECTS presentados	Tasa de rendimiento	Tasa de éxito	Tasa de absentismo
2008-09	3	3	33	0	33	0	100.00%		0.00%
2009-10	5,141	3,527	31,908	10,305	12,084	16,251	70.17%	63.41%	11.20%
2010-11	5,977	3,662	33,595	18,504	1,834	27,315	60.54%	67.74%	13.23%
2011-12	7,890	4,611	43,395	23,208	1,623	35,682	57.22%	65.04%	14.03%
2012-13	9,110	5,501	50,528	29,516	723	44,117	59.85%	66.90%	11.26%
2013-14	10,854	6,728	59,148	34,589	1,697	50,023	61.35%	69.15%	12.56%
2014-15	8,852	5,662	45,400	27,386	1,108	38,553	62.76%	71.03%	12.64%
2015-16	12,985	8,415	68,241	41,926	1,570	58,475	63.74%	71.70%	12.01%
2016-17	14,304	9,428	73,846	46,413	1,099	62,841	64.34%	73.86%	13.41%
2017-18	14,600	9,856	74,608	47,560	1,848	61,669	66.22%	77.12%	14.87%

[Ver más](#) [Ver menos](#)

Figura 6.3: Ejemplo de previsualización de Excel.

- **Mapeo de columnas interactivo:** el usuario puede seleccionar manualmente qué columnas del archivo desea asociar con los indicadores del sistema a través de una interfaz gráfica. Las asignaciones pueden modificarse o eliminarse en cualquier momento antes de confirmar la carga, lo que refuerza el control y flexibilidad de la interacción.
- **Colores de selección al mapear:** durante el mapeo, las columnas seleccionadas se resaltan con colores distintivos para facilitar su identificación visual. Esta codificación se muestra junto al nombre de la columna en el desplegable, por lo que el color actúa como un refuerzo visual y no como único canal informativo, respetando principios de accesibilidad.

Año académico	Nº asignaturas matriculadas*	Nº asignaturas aprobadas	Nº de créditos ECTS matriculados	Nº de créditos ECTS aprobados	Nº de créditos ECTS superados	Nº de créditos ECTS presentados	Tasa de rendimiento	Tasa de éxito	Tasa de absentismo
2017-18	3	3	33	0	33	0	100.00%		0.00%
2018-19	5,141	3,527	31,908	10,305	12,084	16,251	70.17%	63.41%	11.20%
2019-20	5,977	3,662	33,595	18,504	1,834	27,315	60.54%	67.74%	13.23%
2020-21	7,890	4,611	43,395	23,208	1,623	35,682	57.22%	65.04%	14.03%
2021-22	9,110	5,501	50,528	29,516	723	44,117	59.85%	66.90%	11.26%

[Ver más](#)

Columnas Seleccionadas:

Nº asignaturas aprobadas
-- Selecciona indicador -- ▾ ×

Nº asignaturas matriculadas*
-- Selecciona indicador -- ▾ ×

Nº de créditos ECTS presentados
-- Selecciona indicador -- ▾ ×

Nº de créditos ECTS aprobados
-- Selecciona indicador -- ▾ ×

Nº de créditos ECTS matriculados
-- Selecciona indicador -- ▾ ×

Nº de créditos ECTS superados
-- Selecciona indicador -- ▾ ×

Figura 6.4: Ejemplo de mapeo de columnas.

- **Retroalimentación tras el procesamiento:** al finalizar la carga, el sistema muestra un resumen por columna con el estado y posibles errores detectados. Esta información permite al usuario validar los resultados y corregir posibles fallos.

Resumen de subida:

Base de datos	Columna	Indicador	Valor	Filas afectadas	Estado / Error
2022_2023	Tasa de absentismo (%)	T.absentismo	19%	1	✓ OK
2023_2024	Tasa de absentismo (%)	T.absentismo	40%	1	✓ OK
2024_2025	Tasa de absentismo (%)	T.absentismo	44%	1	✓ OK
2020_2021	Tasa de absentismo (%)	T.absentismo	53%	1	✓ OK
2019_2020	Tasa de absentismo (%)	T.absentismo	61%	1	✓ OK
2018_2019	Tasa de absentismo (%)	T.absentismo	70%	1	✓ OK

Figura 6.5: Ejemplo de retroalimentación tras la carga.

- **Colores de validación:** durante la carga de datos, se utilizan colores visuales (verde y rojo) para indicar el estado de las filas procesadas: verde para aquellas subidas correctamente y rojo para las que contienen errores. Esta codificación está acompañada de iconos (✓ / X) y mensajes explicativos, lo que permite a cualquier usuario, independientemente de su percepción del color, interpretar de forma clara y accesible el resultado del procesamiento.

2020_2021	Nº asignaturas matriculadas*	Nº de créditos ECTS matriculados	7,890	1	✓ OK
2021_2022	Nº asignaturas matriculadas*	Nº de créditos ECTS matriculados	9,110	0	✗ No se ha encontrado el indicador asociado al proceso y/o atributo seleccionado

Figura 6.6: Colores de validación en la retroalimentación.

- **Desactivación de botones si faltan datos:** los botones de navegación y acción (subir, procesar, etc) permanecen inactivos hasta que se cumplen las condiciones necesarias (archivo cargado correctamente, mapeo completo, entre otros.).
- **Lenguaje claro y no técnico:** los mensajes de error y ayuda están redactados en un lenguaje accesible, sin tecnicismos innecesarios, lo que facilita la comprensión por parte de usuarios no especializados.
- **Interacción flexible y control del usuario:** durante la carga del archivo, el usuario puede visualizar una barra de progreso y tiene la opción de eliminar el archivo manualmente. No obstante, si decide subir un nuevo archivo sin eliminar el anterior, este se reemplazará automáticamente. Asimismo, en el proceso de mapeo, es posible deselegionar columnas ya asignadas y navegar hacia pasos anteriores si necesita modificar

decisiones previas. Esto le da control completo sobre cada etapa antes de confirmar el procesamiento.

Archivo subido

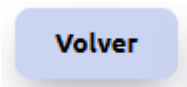


Figura 6.7: Ejemplos de interacción flexible.

7 Despliegue de la aplicación

A continuación, se detalla el proceso seguido para el despliegue de la aplicación.

7.1 Estructura del proyecto

El proyecto se organiza en tres componentes principales:

- **backend/**: servidor Spring Boot que accede a múltiples bases de datos MySQL en función del curso académico.
- **frontend/**: interfaz React para la carga de archivos y la visualización de resultados.
- **docker-compose.yml**: define los servicios de backend y frontend para su ejecución conjunta en contenedores.
- **Estructura de carpetas**:

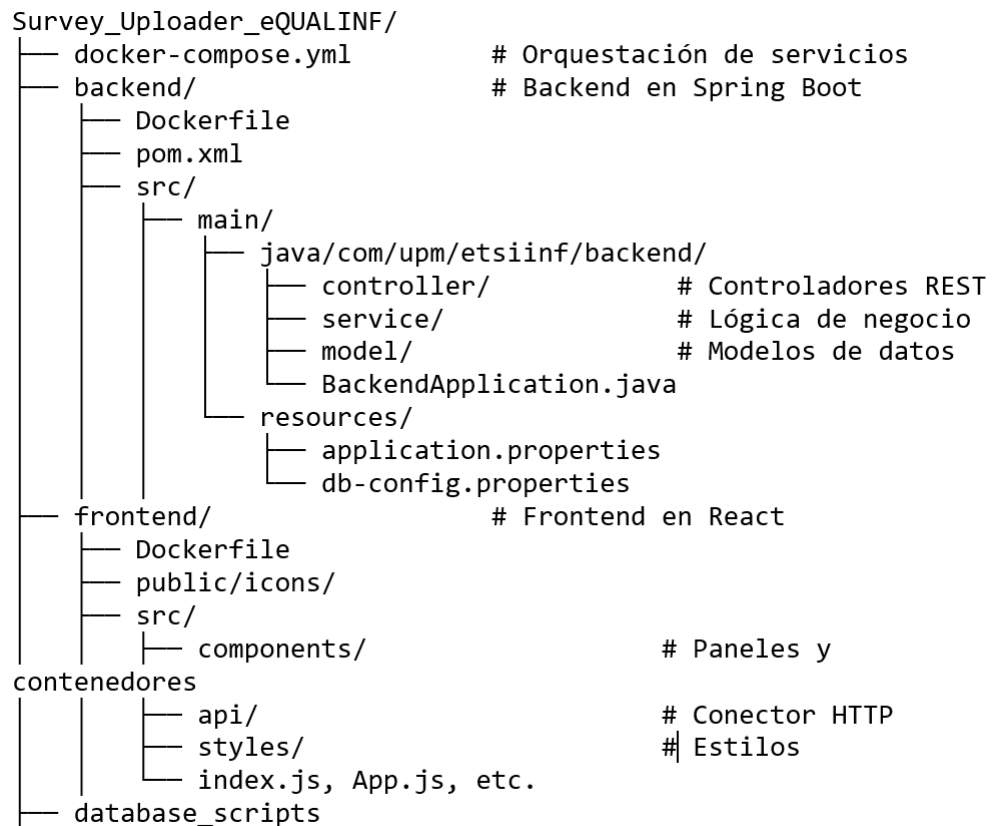


Figura 7.1: Estructura de carpetas del proyecto.

7.2 Despliegue con Docker

El despliegue en contenedores se realizó mediante archivos Dockerfile individuales para backend y frontend, y un archivo docker-compose.yml que orquesta la ejecución conjunta de ambos contenedores. Esta estructura facilitó la integración entre capas, la exposición de puertos, el mapeo de variables de entorno y la conexión con las bases de datos externas. También se configuró adecuadamente el tratamiento de CORS y las rutas internas para asegurar la interoperabilidad entre los servicios.

Requisitos previos para ejecutar el proyecto:

- Docker instalado (<https://www.docker.com/>)
- Git para clonar el repositorio
- MySQL corriendo localmente con las siguientes bases de datos ya creadas:
 - `pac_db_2018_2019`
 - `pac_db_2019_2020`
 - `pac_db_2020_2021`
 - `pac_db_2021_2022`
 - `pac_db_2022_2023`
 - `pac_db_2024_2025` (usada como principal)

Nota: los scripts de dichas bases de datos, que son las utilizadas en las pruebas, se proporcionan como ejemplo en la carpeta /database_scripts.

Pasos para la ejecución:

1. Clonar el repositorio:

```
git clone https://github.com/isabellachgo/Survey\_Uploader\_eQUALINF.git
```

2. Acceder a la carpeta del proyecto:

```
cd Survey_Uploader_eQUALINF
```

3. Ejecutar con Docker compose: `docker-compose up --build`

4. Acceder a los servicios:

- Backend en <http://localhost:8080>
- Frontend en <http://localhost:3000>

8 Pruebas de usuario y validación

Esta sección presenta las pruebas realizadas para verificar el correcto funcionamiento del sistema, tanto desde el punto de vista técnico como de la usabilidad. Se incluyen pruebas funcionales para validar los requisitos en cada caso de uso, así como pruebas de usuario centradas en la experiencia de interacción con la herramienta.

8.1 Casos de uso

Los casos de uso definidos sirven como base para estructurar tanto las pruebas técnicas como las pruebas de usabilidad. Representan situaciones reales que el sistema debe poder resolver, y permiten evaluar su comportamiento de forma controlada y repetible.

Caso de uso:	CU1
Nombre:	Subida de archivo para la previsualización.
Descripción general:	El usuario selecciona o arrastra un archivo Excel/CSV. El sistema lo recibe y lo guarda internamente.
Entrada esperada:	Archivo CSV o Excel con estructura válida.
Resultado esperado:	Archivo almacenado temporalmente.

Tabla 8.1: Caso de uso 1.

Caso de uso:	CU2
Nombre:	Selección de proceso.
Descripción general:	El usuario selecciona el proceso al que quiere subir datos.
Entrada esperada:	Proceso seleccionado.
Resultado esperado:	Esto activa la previsualización de la tabla, el desplegable de hoja (si aplica) y los campos de configuración (atributo, valor, fecha de subida, columna de años).

Tabla 8.2: Caso de uso 2.

Caso de uso:	CU3
Nombre:	Interacción con la previsualización.
Descripción general:	El usuario puede cambiar la hoja (si hay varias) y elegir ver todas las filas o solo una parte.
Entrada esperada:	Archivo Excel con varias hojas.
Resultado esperado:	Sistema modifica la previsualización al cambiar de hoja y expandir la vista de la tabla.

Tabla 8.3: Caso de uso 3.

Caso de uso:	CU4
Nombre:	Mapeo de columnas a indicadores de la base de datos.
Descripción general:	El usuario relaciona las columnas del archivo con los atributos del sistema.
Entrada esperada:	Columnas detectadas + desplegables de indicadores.
Resultado esperado:	Mapeo completo, encabezado- indicador.

Tabla 8.4: Caso de uso 4.

Caso de uso:	CU5
Nombre:	Carga final de datos.
Descripción general:	El usuario confirma la operación, y el sistema guarda los datos en la base de datos correspondiente, según el curso académico y configuración.
Entrada esperada:	Mapeo válido + Información obligatoria completa.
Resultado esperado:	Datos guardados correctamente; retroalimentación de éxito o error tras la subida.

Tabla 8.5: Caso de uso 5.

Caso de uso:	CU6
Nombre:	Manejo de errores
Descripción general:	El sistema detecta y comunica entradas inválidas: archivos erróneos, procesos no seleccionados, mapeos incompletos, campos vacíos o fallos de base de datos.
Entrada esperada:	Datos inválidos en cualquier etapa.
Resultado esperado:	Mensaje de error claro, sin romper el flujo de trabajo.

Tabla 8.6: Caso de uso 6.

8.2 Pruebas técnicas

Este apartado describe las pruebas técnicas realizadas para validar el funcionamiento interno del sistema. Las pruebas se organizaron por caso de uso funcional, utilizando distintos archivos de entrada según las características necesarias a validar. Los archivos utilizados fueron:

- **Archivo1.xlsx:** archivo Excel con múltiples hojas, incluyendo situaciones de error intencionadas.

Las definiciones que hemos usado para calcular estas tasas son las de la Fundación Madrid, excepto tasa de éxito, cuya definición es la del SIU (Sistema de Información Integrado Universitario). Los datos utilizados para el cálculo han sido los del Sistema de Inteligencia Institucional de la UPM. Se trata de tasas relativas a la titulación en su conjunto, por lo que no coinciden con las utilizadas en los informes de asignatura, que están referidas a cada asignatura, como su propio nombre indica.

- **Tasa de rendimiento:** Relación porcentual entre el número de créditos superados (no procedentes de actas) + aprobados y el número total de créditos matriculados en cada curso académico por título.
- **Tasa de éxito:** Relación porcentual entre el número de créditos aprobados por los estudiantes matriculados en un curso y el número total de créditos presentados a examen en dicho curso académico (los créditos reconocidos y transferidos no están incluidos dentro de los créditos aprobados ni en los créditos matriculados).
- **Tasa de absentismo:** Relación porcentual entre el número de créditos no presentados y el número total de créditos matriculados en cada curso académico por título (los créditos reconocidos y transferidos no están incluidos dentro de los créditos no presentados ni en los créditos matriculados).
- **Tasa de graduación:** Relación porcentual entre los estudiantes de una cohorte de entrada que superan en el tiempo previsto más un año, como máximo, los créditos conducentes a un título y el número total de estudiantes de nuevo ingreso de la misma cohorte.
- **Tasa de abandono:** Relación porcentual entre los estudiantes de una cohorte de entrada C que inician estudios en el título T en el curso académico x, que no se han graduado y que no se han matriculado en dicho título en los cursos x+N-1 y x+N, donde N es la duración prevista de los estudios. Para planes de Grado y de Primer y Segundo Ciclo se consideran como cohorte de entrada únicamente los alumnos de promoción (procedentes de preinscripción y no matriculados previamente en la UPM).

Aclaraciones:
En la columna N° de asignaturas matriculadas se muestra el número total de matriculaciones de todos los alumnos en todas las asignaturas.

Año académico	Nº asignaturas matriculadas*	Nº asignaturas aprobadas	Nº de créditos ECTS matriculados	Nº de créditos ECTS aprobados	Nº de créditos ECTS superados	Nº de créditos ECTS presentados	Tasa de rendimiento	Tasa de éxito	Tasa de absentismo
2017-18	3	3	33	0	33	0	100,00%		0,00%
2018-19	5.141	3.527	31.908	10.305	12.084	16.251	70,17%	63,41%	11,20%
2019-20	5.977	3.662	33.595	18.504	1.834	27.315	60,54%	67,74%	13,23%
2020-21	7.890	4.611	43.395	23.208	1.623	35.682	57,22%	65,04%	14,03%
2021-22	9.110	5.501	50.528	29.516	723	44.117	59,85%	66,90%	11,26%
2022-23	10.854	6.728	59.148	34.589	1.697	50.023	61,35%	69,15%	12,56%
2023-24	8.852	5.662	45.400	27.386	1.108	38.553	62,76%	71,03%	12,64%
2024-25	12.985	8.415	68.241	41.926	1.570	58.475	63,74%	71,70%	12,01%



Figura 8.1: Estructura Archivo1.xlsx

- **Archivo2.csv:** archivo con estructura sencilla, cuyos indicadores no tienen atributos asignados en la base de datos.

```
1 Año_academico;Costo operativo (€);Tiempo de resolución (h);Eficiencia en procesos (%);Nº de procesos automatizados
2 2021-22;120;48;72;5
3 2022-23;115;42;78;8
4 2023-24;110;38;83;12
5 2024-25;105;34;87;15
```

Figura 8.2: Estructura Archivo2.csv

- **Archivo3.xlsx:** archivo Excel con hoja única.

Las definiciones que hemos usado para calcular estas tasas son las de la Fundación Madrid. Los datos utilizados para el cálculo han sido los del Sistema de Inteligencia Institucional de la UPM. Se trata de tasas relativas a la titulación en su conjunto, por lo que no coinciden con las utilizadas en los informes de asignatura, que están referidas a cada asignatura, como su propio nombre indica.

- **Índice de rotación:** El índice de rotación de personal, también conocido como turnover, es una métrica que refleja la tasa a la que los empleados abandonan una empresa durante un período específico.
- **Índice de satisfacción:** El Índice de Satisfacción (CSAT) es una métrica que mide el nivel de satisfacción de un cliente con un producto o servicio específico.
- **Año académico:** año académico en el que entraron en plantilla.
- **Número de empleados:** número total de empleados.
- **Horas de formación:** tiempo empleado en formar al empleado al entrar en plantilla.

Número de empleados	Horas de formación	Índice de rotación	Año académico	Eval. desempeño o promedio	Coste formación (€)	Tasa de absentismo (%)	Antigüedad promedio (años)	Número de ausencias	Nuevas contrataciones	Bajas voluntarias	Horas/sem ana	Eval. desempeño o promedio	Ind. satisfacción
52	150	0.09	2022-2023	8.1	4.5	19%	4.5	5	8	4	39	8.1	8.2
48	110	0.14	2023-2024	7.2	3.3	40%	3.9	2	5	6	37	7.2	7.5
50	130	0.10	2024-2025	7.9	3.9	44%	4.3	4	7	5	38.5	7.9	8.0
30	190	0.20	2020-2021	7.6	3.75	53%	4.8	3.5	6.5	5.5	37	7.6	6.9
29	120	0.31	2019-2020	8.2	3.72	61%	4.11	3.5	6.5	7	36.5	8.2	7.3
48	140	0.36	2018-2019	7.16	3.69	70%	3.10	3.5	6.5	5.9	36	7.16	7.0

Figura 8.3: Estructura Archivo3.xlsx

- **Archivo4.pdf:** archivo tipo PDF.
- **Archivo5.xlsx:** archivo sin formato tabular.

8.2.1 CU1: Subida de archivo.

- **Objetivo:** comprobar que el sistema recibe correctamente un archivo Excel o CSV, lo procesa de forma interna y activa el botón de procesar.
- **Entrada utilizada:** Archivo3.xlsx
- **Pasos realizados:**
 1. Se accedió al panel de carga del sistema desde el navegador.
 2. Se subió el archivo utilizando el botón “Seleccionar archivo”.
 3. Se repitió el proceso utilizando la funcionalidad de arrastrar y soltar (drag-and-drop).
- **Resultados observados:**
 - En ambos métodos de carga, el archivo fue aceptado sin errores.
 - Se observa que el archivo aparece con la barra de carga al 100%.
 - Se habilita el botón de procesar.



Figura 8.4: Resultado CU1.

- **Verificación técnica:**
 1. En los logs del backend se registró la lectura correcta del archivo y su almacenamiento temporal.

```
tfg-backend | Hoja valida: Hoja única
tfg-backend | Archivo guardado con exito con ID: 775016c9-b0ec-4b3f-b950-b62b47955f67
```

Figura 8.5: logs del backend CU1.

2. Se habilita la dirección <http://localhost:3000/file/775016c9-b0ec-4b3f-b950-b62b47955f67>. En donde el componente visual del selector de procesos se activó.

8.2.2 CU2: Selección de proceso.

- **Objetivo:** verificar que, al seleccionar un proceso, el sistema actualiza la interfaz mostrando la previsualización de datos, el desplegable de hojas (si aplica) y los campos de configuración: atributo, valor, fecha de subida y columna con año académico.
- **Entradas utilizadas:**
 - Archivo3.xlsx (hoja única).
 - Archivo1.xlsx (primera hoja no válida).
- **PRUEBA 1:** Archivo3.xlsx.
 - **Pasos realizados:**
 1. Se subió el archivo Archivo3.xlsx previamente
 2. Se seleccionó el proceso llamado “Proceso de Recursos Humanos”.

- **Resultados observados:**
 - Se generó correctamente la tabla previsualizada.
 - Se activaron los campos: valor del atributo, fecha de subida y columna con año académico.
 - No se activó el desplegable de hojas (ya que solo hay una).

Procesado y mapeo

Selecciona el proceso:

Selecciona el atributo:

Escoge la fecha de subida:

Selecciona el nombre de la columna que corresponde con el año académico:

Ⓜ Haz clic en cualquier celda o encabezado para seleccionar o deseleccionar la columna que quiere mapear.

Número de empleados	Horas de formación	Índice de rotación	Año_academico	Eval. desempeño promedio	Coste formación (€)	Tasa de absentismo (%)	Antigüedad promedio (años)	Numero de ausencias	Nuevas contrataciones	Bajas voluntarias	Horas
52	150	0.09	2022-2023	8.1	4.5	19%	4.5	5	8	4	
48	110	0.14	2023-2024	7.2	3.3	40%	3.9	2	5	6	
50	130	0.10	2024-2025	7.9	3.9	44%	4.3	4	7	5	

Figura 8.6: Resultado CU2, Prueba 1.

- **Verificación técnica:**
 - El backend devolvió correctamente los metadatos asociados al proceso seleccionado.

```
tfg-backend | Se obtienen los procesos: [{id=1, coding=PROC-001, process_name=Proceso Académico}, {id=2, coding=PROC-002, process_name=Proceso de Recursos Humanos}, {id=3, coding=PROC-003, process_name=Proceso Administrativo}]

tfg-backend | Se obtienen los indicadores: [{id=11, coding=IND-011, indicator_name=Nº de empleados, indicator_group_id=2, ig_coding=IG-002, indicator_group_name=Indicadores de Recursos Humanos}, {id=12, ...
```

Figura 8.7: logs del backend CU2, Prueba 1.

- El frontend actualizó correctamente el estado y renderizó los componentes asociados a la previsualización.
- **PRUEBA 2:** con Archivo1.xlsx
 - **Pasos realizados:**
 1. Se subió el archivo Archivo1.xlsx previamente
 2. Se seleccionó el proceso llamado “Proceso Académico”.
 - **Resultados observados:**
 - Se generó correctamente la tabla previsualizada.
 - Se activaron los campos: valor del atributo, fecha de subida y columna con año académico.
 - Se activó el desplegable de hojas.

Selecciona el proceso:

Selecciona la hoja:

Selecciona el atributo:

Escoge la fecha de subida:

Selecciona el nombre de la columna que corresponde con el año académico:

ⓘ Haz clic en cualquier celda o encabezado para seleccionar o deseleccionar la columna que quiere mapear.

Año académico	Nº asignaturas matriculadas*	Nº asignaturas aprobadas	Nº de créditos ECTS matriculados	Nº de créditos ECTS aprobados	Nº de créditos ECTS superados	Nº de créditos ECTS presentados	Tasa de rendimiento	Tasa de éxito	Tasa de absentismo
2017-18	3	3	33	0	33	0	100.00%		0.00%

Figura 8.8. Resultado CU2, Prueba 2.

- **Verificación técnica:**
 - El backend devolvió correctamente los metadatos asociados al proceso seleccionado.

```

tfg-backend | Se obtienen los procesos: [{id=1, coding=PROC-001, process_name=Proceso Académico}, {id=2, coding=PROC-002, process_name=Proceso de Recursos Humanos}, {id=3, coding=PROC-003, process_name=Proceso Administrativo}]

tfg-backend | Se obtienen los indicadores: [{id=1, coding=IND-001, indicator_name=Año académico, indicator_group_id=1, ig_coding=IG-001, indicator_group_name=Indicadores Académicos}, {id=2 ...
  
```

Figura 8.9: logs del backend CU2, Prueba 2.

- Se detectaron correctamente las hojas disponibles.
- El frontend actualizó correctamente el estado y renderizó los componentes asociados a la previsualización.
- Se previsualizó la tabla correspondiente a la primera hoja válida.

8.2.3 CU3: Interacción con la previsualización.

- **Objetivo:** comprobar que el usuario puede cambiar de hoja en archivos con múltiples hojas y alternar entre mostrar más filas o mantener la vista actual por bloques de cinco registros.
- **Entrada utilizada:** Archivo1.xlsx
- **Pasos realizados:**
 1. Se seleccionó el archivo con varias hojas.
 2. Se cambió la hoja a "Recurso humanos" desde el desplegable.
 3. Se hizo clic en el botón "Ver más".
 4. Se hizo clic en el botón "Ver menos".
- **Resultados observados:**
 - El cambio de hoja actualizó correctamente los datos mostrados.
 - El botón "Ver más" expandió la tabla completa correctamente.
 - El botón "Ver menos" encogió la tabla correctamente.

2016-17	14,304	9,428	73,846	46,413	1,099	62,841	64.34%	73.86%	13.41%
2017-18	14,600	9,856	74,608	47,560	1,848	61,669	66.22%	77.12%	14.87%

Figura 8.10: Vista de interacción con la tabla de previsualización.

- **Verificación técnica:**
 - El backend respondió correctamente a la solicitud de hoja seleccionada.

tfg-backend | Se cambió a la hoja: Recursos Humanos

Figura 8.11: Logs del backend CU3.

- Los botones “Ver más” y “Ver menos” aparecen únicamente cuando hay más filas por mostrar y cuando hay filas visibles que se pueden ocultar, respectivamente.

8.2.4 CU4: Mapeo de columnas a indicadores.

- **Objetivo:** verificar que el sistema permite mapear correctamente columnas del archivo con los indicadores del proceso seleccionado.
- **Entradas utilizadas:**
 - Archivo2.csv (indicadores sin atributo).
 - Archivo1.xlsx (indicadores con atributo).
- **PRUEBA 1:** con Archivo2.csv
 - **Pasos realizados:**
 1. Se subió el archivo y se seleccionó el proceso “Proceso Administrativo”.
 2. Se rellenaron los siguientes campos: fecha de subida, columna con años académicos.
 3. Se intentó mapear todas las columnas posibles.
 - **Resultados observados:**
 - Se mapearon correctamente.



Figura 8.12: Resultado mapeo CU4, Prueba 1.

- **Verificación técnica:**
 - El JSON enviado al backend contenía correctamente las relaciones columna-indicador.
 - El sistema validó que todos los campos obligatorios estaban completos, incluyendo que cada columna seleccionada para el mapeo tuviera un indicador asignado.

```

tfg-backend | SOLICITUD RECIBIDA->
tfg-backend | - FileId recibido: a6f969f8-8e42-4577-b446-
5622e36f5e84
tfg-backend | - Nombre de la hoja:
tfg-backend | - JSON recibido (mapeoColumnas): {"Costo
operativo (€)": "Costo operativo", "Tiempo de resolución
(h)": "Tiempo de resolución", "Eficiencia en procesos
(%)": "Eficiencia en procesos", "Nº de procesos automatizados": "Nº
de procesos automatizados"}
tfg-backend | - Proceso: 3
tfg-backend | - Fecha: 2025-05-15
tfg-backend | - Atributo:
tfg-backend | - PosibleValor:
tfg-backend | - Columna año académico: Año_academico

```

Figura 8.13: Logs backend CU2, Prueba 1.

- **PRUEBA 2:** con Archivo3.xlsx
 - **Pasos realizados:**
 1. Se seleccionó el proceso “Recursos Humanos”.
 2. Se rellenaron los siguientes campos (fecha, atributo, columna con valor del atributo, fecha de subida y columna con año académico).
 3. Se mapearon manualmente las columnas, que aparecen en la figura 8.14.



Figura 8.14: Resultado mapeo CU4, Prueba 2.

- **Verificación técnica:**
 - El JSON enviado al backend contenía correctamente las relaciones columna-indicador.
 - El sistema validó que todos los campos obligatorios estaban completos, incluyendo que cada columna seleccionada para el mapeo tuviera un indicador asignado.

```

tfg-backend | SOLICITUD RECIBIDA->
tfg-backend | - FileId recibido: 9354e641-21bd-49eb-8290-
8fa7a65b1072
tfg-backend | - Nombre de la hoja: Hoja2
tfg-backend | - JSON recibido (mapeoColumnas): {"Coste
formación (€)": "CosteFormacion", "Ind. satisfacción": "Índice de
satisfacción"}
tfg-backend | - Proceso: 2
tfg-backend | - Fecha: 2025-05-15
tfg-backend | - Atributo: 1
tfg-backend | - PosibleValor: Año_academico
tfg-backend | - Columna año académico: Año_academico

```

Figura 8.15: Logs backend CU2, Prueba 2.

8.2.5 CU5: Carga final de datos.

- **Objetivo:** Comprobar que el sistema guarda los datos en la base de datos correspondiente, según el curso académico y configuración.

- **Entrada utilizada:** Archivo3.xlsx
- **Pasos realizados:**
 1. Se completó el flujo completo del sistema: carga de archivo, selección de proceso y mapeo de las columnas “Coste de formación”, “Ind. Satisfacción” y “Nº empleados”, junto con los campos adicionales requeridos: fecha, atributo “curso académico”, columna con el valor del atributo “año_académico”, fecha de subida y columna con año académico.
 2. Se hizo clic en “Subir”.
- **Resultados observados:**
 - Apareció la tabla de resultados esperado.

Resumen de subida:

Base de datos	Columna	Indicador	Valor	Filas afectadas	Estado / Error
2022_2023	Coste formación (€)	CosteFormacion	4.5	1	✓ OK
2022_2023	Ind. satisfacción	Índice de satisfacción	8.2	1	✓ OK
2022_2023	Número de empleados	Nº de empleados	52	1	✓ OK
2023_2024	Coste formación (€)	CosteFormacion	3.3	1	✓ OK
2023_2024	Ind. satisfacción	Índice de satisfacción	7.5	1	✓ OK
2023_2024	Número de empleados	Nº de empleados	48	1	✓ OK
2024_2025	Coste formación (€)	CosteFormacion	3.9	1	✓ OK
2024_2025	Ind. satisfacción	Índice de satisfacción	8.0	1	✓ OK
2024_2025	Número de empleados	Nº de empleados	50	1	✓ OK

...

Figura 8.16: Resumen subida CU5.

- **Verificación técnica:**
 - Se revisó el log del backend con código de inserción exitoso.

```
tfg-backend | Datos subidos con éxito.
```

Figura 8.17: Logs backend CU5.

- El sistema transforma los años académicos al formato AAAA-AA para usarlo en el coding como valor del atributo.
- Se verificó en MySQL que las filas fueron guardadas en la tabla correspondiente (se filtró por la fecha de subida, para enseñar solo los datos subidos en esta prueba).

```

1 • SELECT '2022_2023' AS db_year, indicator_name, coding, field, modified_date, valid
2 FROM pac_db_2022_2023.indicator_instance
3 WHERE coding LIKE 'PROC-002%' AND modified_date >= '2025-05-15'
4 UNION ALL
5 SELECT '2023_2024' AS db_year, indicator_name, coding, field, modified_date, valid
6 FROM pac_db_2023_2024.indicator_instance
7 WHERE coding LIKE 'PROC-002%' AND modified_date >= '2025-05-15'
8 UNION ALL
9 SELECT '2024_2025' AS db_year, indicator_name, coding, field, modified_date, valid
10 FROM pac_db_2024_2025.indicator_instance
11 WHERE coding LIKE 'PROC-002%' AND modified_date >= '2025-05-15';
12

```

db_year	indicator_name	coding	field	modified_date	valid
2022_2023	Nº de empleados	PROC-002-IND-011[2022-23]	52	2025-05-15	1
2022_2023	Índice de satisfacción	PROC-002-IND-013[2022-23]	8.2	2025-05-15	1
2022_2023	CosteFormacion	PROC-002-IND-016[2022-23]	4.5	2025-05-15	1
2023_2024	Nº de empleados	PROC-002-IND-011[2023-24]	48	2025-05-15	1
2023_2024	Índice de satisfacción	PROC-002-IND-013[2023-24]	7.5	2025-05-15	1
2023_2024	CosteFormacion	PROC-002-IND-016[2023-24]	3.3	2025-05-15	1
2024_2025	Nº de empleados	PROC-002-IND-011[2024-25]	50	2025-05-15	1
2024_2025	Índice de satisfacción	PROC-002-IND-013[2024-25]	8.0	2025-05-15	1
2024_2025	CosteFormacion	PROC-002-IND-016[2024-25]	3.9	2025-05-15	1

Figura 8.18: Resultado subida en las bases de datos CU5.

8.2.6 CU6: Manejo de errores.

- **PRUEBA 1:** con Archivo3.xlsx
 - **Objetivo:** validar que el sistema muestra errores apropiados ante atributos obligatorios no completados.
 - **Entrada utilizada:** Archivo3.xlsx
 - **Pasos realizados:**
 1. Se subió el archivo y se seleccionó un proceso y un atributo.
 2. Se completó el mapeo, pero no se seleccionó el valor del atributo ni la columna con año académico.
 3. Se intentó confirmar la carga.
 - **Resultados observados:**
 - El sistema bloqueó la carga.
 - Se mostraron mensajes de error indicando que faltaban campos obligatorios).

Selecciona la columna con los valores del atributo: -- Seleccione una columna -- Campo obligatorio

Escoge la fecha de subida:

Selecciona el nombre de la columna que corresponde con el año académico: -- Seleccione una columna -- Campo obligatorio

Figura 8.19: Mensajes de error CU6, Prueba 1.

- **Verificación técnica:**
 - El frontend comprobó que faltaban campos obligatorios e impidió la subida.
 - Los campos requeridos fueron resaltados visualmente.

- **PRUEBA 2:** con Archivo1.xlsx
 - **Objetivo:** validar que el sistema muestra errores apropiados ante fallos en la carga.
 - **Entrada utilizada:** Archivo1.xlsx
 - **Pasos realizados:**
 1. Se ha subido un archivo, se seleccionó su proceso y atributo, y el resto de los campos obligatorios correctamente.
 2. Se intentó cargar filas correspondientes al curso 2017-18 (sin conexión de BBDD).
 3. Se intentó cargar filas correspondientes al curso 2021-22 (no tiene indicador asociado al proceso y/o atributo seleccionado).
 - **Resultados observados:**
 - Se informó al usuario que las filas de 2017-18 no se pudieron insertar por falta de conexión.
 - Se notificó que los valores de 2021-22 no tienen indicador válido.

Resumen de subida:

Base de datos	Columna	Indicador	Valor	Filas afectadas	Estado / Error
2017_2018	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	3	0	✗ Sin conexión a la base de datos para el año 2017_2018
2018_2019	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	3,527	1	✓ OK
2019_2020	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	3,662	1	✓ OK
2020_2021	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	4,611	1	✓ OK
2021_2022	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	5,501	0	✗ No se ha encontrado el indicador asociado al proceso y/o atributo seleccionado
2022_2023	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	6,728	1	✓ OK
2023_2024	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	5,662	1	✓ OK
2024_2025	Nº asignaturas aprobadas	Nº asignaturas aprobadas	8,415	1	✓ OK

Figura 8.20: Resultado subida CU6, Prueba 2.

- **Verificación técnica:**
 - Errores capturados en el backend y devueltos al frontend como mensajes claros.

```
tfg-backend | Datos subidos con éxito.
```

Figura 8.21: Logs backend CU6, Prueba 2.

- La carga parcial no interrumpió el proceso general ni bloqueó el sistema.

- **PRUEBA 3:** con Archivo1.xlsx (que contiene una hoja no válida)
 - **Objetivo:** comprobar que el sistema recibe correctamente un archivo Excel, lo procesa de forma interna y comprueba que tiene una hoja que no tiene formato tabular, entonces la omite y activa el botón de procesar.
 - **Entrada utilizada:** Archivo1.xlsx
 - **Pasos realizados:**
 1. Se accedió al panel de carga del sistema desde el navegador.
 2. Se subió el archivo utilizando el botón “Seleccionar archivo”.
 3. Se repitió el proceso utilizando la funcionalidad de arrastrar y soltar (drag-and-drop).

- **Resultados observados:**
 - En ambos métodos de carga, el archivo fue aceptado sin errores.
 - Se observa que el archivo aparece con la barra de carga al 100%.
 - Se habilita el botón de procesar.
- **Verificación técnica:**
 - En los logs del backend se registró la lectura correcta del archivo, la omisión de la hoja corrupta y el almacenamiento temporal del resto de archivo.

```

Hoja ignorada por falta de cabecera: Hoja1
Hoja valida: Hoja3
Hoja valida: Recursos humanos
Hoja valida: Rendimiento academico
Archivo guardado con exito con ID: b477ec5b-52d1-4573-9fd1-4547a0b858e9

```

Figura 8.22: Logs backend CU6, Prueba 3.

- Se habilita la dirección <http://localhost:3000/file/b477ec5b-52d1-4573-9fd1-4547a0b858e9> . En donde componente visual del selector de procesos se activó.
 - En el desplegable de hojas se omite la hoja inválida.
- **PRUEBA 4:** con Archivo5.xlsx (formato inválido)
 - **Objetivo:** comprobar que el sistema no acepta un archivo sin formato tabular.
 - **Entrada utilizada:** Archivo5.xlsx
 - **Pasos realizados:**
 1. Se accedió al panel de carga del sistema desde el navegador.
 2. Se subió el archivo utilizando el botón “Seleccionar archivo”.
 3. Se repitió el proceso utilizando la funcionalidad de arrastrar y soltar (drag-and-drop).
 - **Resultados observados:**
 - En ambos métodos de carga, el archivo no fue aceptado.
 - Se observa que el archivo aparece con la barra de carga al 0%, y ofrece la opción de borrar archivo.
 - No se habilita el botón de procesar.



Figura 8.23: Resultado subida CU6, Prueba 4.

- **Verificación técnica:**
 - En los logs del backend no se guardó el archivo, ni se le asignó un ID.

```
tfg-backend | Archivo sin hojas válidas
```

Figura 8.24: Logs backend CU6, Prueba 4.

- **PRUEBA 5:** con Archivo4.pdf (formato inválido)
 - **Objetivo:** comprobar que el sistema no acepta un archivo .pdf, y muestra un mensaje de aviso al usuario sin generar errores.
 - **Entrada utilizada:** Archivo4.pdf
 - **Pasos realizados:**
 1. Se accedió al panel de carga del sistema desde el navegador.
 2. Se subió el archivo utilizando el botón “Seleccionar archivo”.
 3. Se repitió el proceso utilizando la funcionalidad de arrastrar y soltar (drag-and-drop).
 - **Resultados observados:**
 - En ambos métodos de carga, el archivo no fue aceptado.
 - Se observa un mensaje especificando el error.

Solo se permiten archivos CSV, XLS o XLSX.

Aceptar

Figura 8.25: Resultado subida CU6, Prueba 5.

- **Verificación técnica:**
 - No aparece el archivo cargado, y por tanto tampoco el botón de procesar.

8.3 Pruebas de usuario (usabilidad)

Este apartado recoge las pruebas de usabilidad realizadas con usuarios, con el objetivo de evaluar la experiencia de uso del sistema, la claridad de la interfaz y la facilidad para completar las tareas principales. A partir de estas pruebas se identificaron posibles mejoras y ajustes en la interacción.

8.3.1 Proceso de evaluación

Para evaluar la usabilidad del sistema, se siguen los siguientes pasos:

1. Se entregan instrucciones detalladas al usuario (apartado [8.3.1.1](#)), para contextualizar el objetivo de la herramienta y de la evaluación. Además, se les enseña el flujo de interacción (apartado [6.1](#)) para una mejor comprensión del funcionamiento del sistema.
2. El usuario debe rellenar un formulario de información personal (apartado [8.3.1.2](#)).
3. El usuario debe realizar una serie de tareas definidas en los escenarios de prueba (apartado [8.3.1.3](#)), mientras se registran observaciones siguiendo la plantilla establecida (apartado [8.3.1.4](#)).
4. Finalmente, el usuario completa una encuesta de evaluación de experiencia (apartado [8.3.1.5](#)).

8.3.1.1 Instrucciones a seguir

Esta evaluación tiene como objetivo estudiar cómo los usuarios interactúan con un sistema de carga semiautomática de datos, desarrollado para facilitar la gestión de información académica.

En la plataforma de calidad de la universidad se manejan grandes volúmenes de datos en formato tabular (por ejemplo, información de asignaturas o resultados de encuestas). Actualmente, subir estos datos manualmente a la base de datos consume mucho tiempo y puede generar errores. La herramienta

que vas a probar permite cargar archivos Excel y CSV de forma más ágil, detectando automáticamente la estructura del archivo y facilitando la selección de los datos importantes, con el fin de subirlos a la base de datos de manera más eficiente y segura.

Tu participación es clave para identificar posibles problemas y áreas de mejora en la herramienta.

En primer lugar, deberás rellenar un formulario anónimo con información básica, como tu edad y experiencia con páginas web y ordenadores. A continuación, se te proporcionarán pasos detallados para realizar una serie de tareas en la herramienta.

Es importante destacar que no se está evaluando a la persona, sino al sistema. Por tanto, no te preocupes por cometer errores. Lo que se busca es comprobar si la interfaz es clara, si se entiende qué hacer y si el sistema responde de manera adecuada.

Durante la prueba, puedes pensar en voz alta, comentar lo que te resulte confuso o pedir ayuda si te atascas en algún paso.

Al finalizar todas las tareas, se te pedirá que completes un breve cuestionario sobre tu experiencia.

8.3.1.2 Cuestionario de información personal

ID participante:	
Fecha:	
Edad:	
¿Nivel de experiencia con páginas web?	<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo
¿Tiempo medio uso diario de ordenador?	<input type="checkbox"/> 5 horas o más <input type="checkbox"/> 3-4 Horas <input type="checkbox"/> 1-2 horas <input type="checkbox"/> 0 horas
¿Ha utilizado alguna vez plataformas de carga o mapeo de datos?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Tabla 8.7: Plantilla del cuestionario de información personal.

8.3.1.3 Escenarios de prueba

Este apartado recoge las pruebas realizadas con usuarios para evaluar la usabilidad y comprensión del sistema. Se definieron cinco escenarios diferentes:

Los tres primeros escenarios implican un flujo completo de uso, desde la subida del archivo hasta la finalización del proceso de carga, abarcando varios casos de uso (desde CU1 hasta CU6). El objetivo es observar cómo se comporta el usuario ante las distintas variantes de uso real, sin guiarlo en exceso, y registrar sus decisiones, errores o comentarios.

Los dos últimos escenarios están orientados a validar funcionalidades concretas relacionadas con la interacción del usuario: la eliminación de un archivo y la visualización extendida de filas en los resultados. Aunque no representan flujos completos, son esenciales para garantizar la usabilidad y comprensión del sistema en situaciones comunes.

Escenario 1: Subida de datos administrativos desde CSV.

- **Objetivo:** evaluar si el usuario completa el flujo de carga con un archivo cuyos indicadores no tienen atributo.
- **Instrucciones al usuario:**
 - Sube el archivo llamado Archivo2.csv.
 - Selecciona el “Proceso Administrativo” (**nota:** este caso no tiene atributo).
 - Escoge el resto del contexto (fecha, etc.).
 - Mapea todas las columnas posibles.
 - Completa la carga de esas columnas, revisa los resultados.
- **Resultado esperado:**
 - El usuario debe seleccionar la columna llamada “Año_académico” como año académico y establecer una fecha de subida.
 - Quitar la columna “Año_académico” del mapeo en caso de haberla seleccionado, ya que no tiene indicador asociado.
 - Mapear correctamente:
 - Costo operativo (€) → Costo operativo.
 - Tiempo de resolución (h) → Tiempo de resolución.
 - Eficiencia en procesos (%) → Eficiencia en procesos.
 - N° de procesos automatizados → N° de procesos automatizados.
 - Resultado final: éxito en todas las filas.

Escenario 2: Subida de datos desde archivo Excel con hoja única.

- **Objetivo:** evaluar si el usuario completa el flujo de carga con un archivo cuyos indicadores tienen atributo.
- **Instrucciones al usuario:**
 - Sube el archivo Archivo3.xlsx.
 - Selecciona el “Proceso de Recursos Humanos”.
 - Escoge el resto del contexto (atributo, fecha, etc.).
 - El atributo principal es “curso académico”.
 - Mapea las siguientes columnas:
 - índice de satisfacción.
 - Número de ausencias.
 - Número de empleados.
- **Resultado esperado:**
 - El usuario debe seleccionar la columna “Año_académico” como año académico y establecer una fecha de subida.
 - Usar scroll lateral para encontrar columnas no visibles.
 - Realizar el mapeo de columnas del archivo a los indicadores del sistema:
 - Ind. de satisfacción → Índice de satisfacción
 - Número de ausencias → N° ausencias
 - Número de empleados → N° de empleados
 - El resultado de la prueba debe ser: éxito en todas las filas.

Escenario 3: Subida de datos desde archivo Excel con múltiples hojas.

- **Objetivo:** evaluar si el usuario selecciona correctamente la hoja adecuada y comprende el resumen de los resultados.

- **Instrucciones al usuario:**
 - Sube el archivo Archivo1.xlsx.
 - Escoge un contexto (proceso, hoja, atributo, fecha, etc).
 - Selecciona la hoja correspondiente al proceso académico.
 - El atributo principal es “curso académico”:
 - Mapea las siguientes columnas:
 - N.º de asignaturas aprobadas
 - N.º de ECTS aprobados
 - Tasa de Rendimiento
 - Completa la carga y revisa los resultados ¿Qué datos no se subieron correctamente y por qué?
 - Vuelve a la vista anterior.
- **Resultado esperado:**
 - El usuario debe seleccionar la columna “Año académico” como año académico y establecer una fecha de subida.
 - Seleccionar hoja llamada “Recurso humanos”.
 - Seleccionar como valor del atributo la columna llamada “Año académico”, aunque no se le especifica explícitamente.
 - Mapea las columnas del archivo a los indicadores del sistema:
 - N.º de asignaturas aprobadas → N.º de asignaturas aprobadas
 - N.º de ECTS aprobados → N.º de créditos ECTS aprobados
 - Tasa de Rendimiento → Tasa de rendimiento
 - El resultado de la prueba debe ser: éxito en todas las filas, excepto:
 - 2017-18 porque no hay conexión con esa base de datos.
 - 2021-22 porque no se encontró un indicador con ese código.

Escenario 4: Revisión y eliminación de un archivo subido.

- **Objetivo:** evaluar si el usuario identifica correctamente el botón para borrar un archivo.
- **Instrucciones al usuario:**
 - Sube un archivo.
 - Imagina que has subido el archivo equivocado.
 - Borra el archivo actual y vuelve a subir uno correcto.
- **Resultado esperado:**
 - El usuario debe identificar visualmente el botón de "Borrar archivo" (ícono).
 - Pulsar el botón correspondiente sin buscar ayuda.
 - Subir el nuevo archivo con éxito.

Escenario 5: Visualización de resultados – Paginación manual.

- **Objetivo:** evaluar si el usuario comprende la funcionalidad de los botones “Mostrar más filas” y “Mostrar menos filas” durante la previsualización de datos.
- **Instrucciones al usuario:**
 - El archivo llamado “Archivo1.xlsx” y selecciona cualquier proceso.
 - Examina la previsualización de los datos.
 - Revisa cómo puedes ver más o menos información (filas).

- **Resultado esperado:**

- El usuario debe identificar y usar los botones de "Mostrar más" y "Mostrar menos".
- Comprender que no se han perdido datos, solo están colapsados o expandidos.

8.3.1.4 Formulario de observaciones

ID participante:	
ID tarea a realizar:	
Tiempo empleado:	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	¿En qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
¿Necesitó ayuda?:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	¿Por qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	
Comentarios del usuario:	

Tabla 8.8: Plantilla de Formulario de Observaciones.

8.3.1.5 Cuestionario de Impresiones

ID participante:	
<p>Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica tu nivel de acuerdo en una escala del 1 al 5, donde:</p> <p>1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho/a</p> <p>2: En desacuerdo / Insatisfecho/a</p> <p>3: Neutral / Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Indiferente</p> <p>4: De acuerdo / Satisfecho/a</p> <p>5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho/a</p>	
Pregunta	
El sistema ha sido fácil de usar.	
Los pasos del proceso de carga eran claros.	
Me ha resultado sencillo entender qué debía hacer en cada pantalla.	
Los pasos para el mapeo de los atributos eran claros.	
El sistema tiene un orden lógico.	
Los mensajes de error (si hubieron) eran comprensibles y útiles	
Me he sentido seguro/a realizando las tareas.	
En general, estoy satisfecho/a con la experiencia de uso.	
El sistema respondía de forma rápida.	
Me sentí frustrado/a en algún momento	
Considero que podría usar esta herramienta sin asistencia técnica.	
El mapeo de columnas era fácil de entender y utilizar.	
El resultado de la subida es útil y descriptivo.	
¿Hubo algo que te resultara especialmente confuso o que crees que debería mejorarse?	

Tabla 8.9: Plantilla Evaluación de Experiencia.

8.3.2 Resultados, análisis y mejoras aplicadas

Perfil del usuario

Las pruebas de usabilidad se llevaron a cabo con un total de cinco usuarios, cuyas edades oscilaban entre 24 y 58 años, como se puede ver en la figura 8.26.

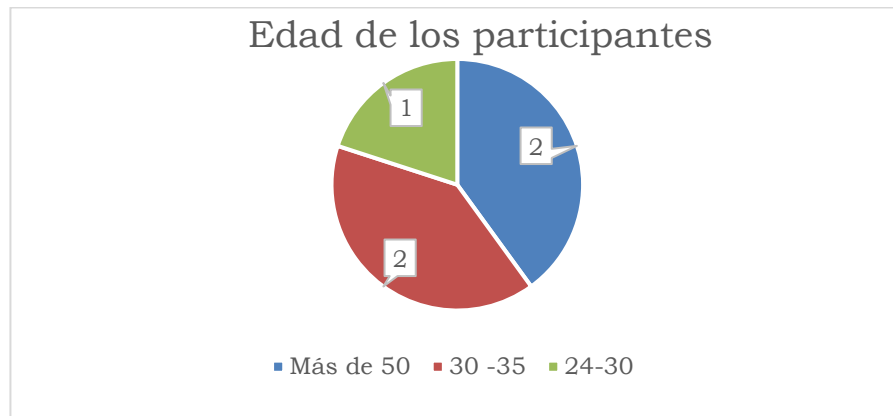


Figura 8.26: Gráfico circular que representa la distribución de edades de los participantes.

Se consultó a los participantes acerca de su experiencia previa con páginas web. La mayoría indicó tener un nivel medio o alto de experiencia, y ninguno declaró un nivel bajo, como refleja la figura 8.27.

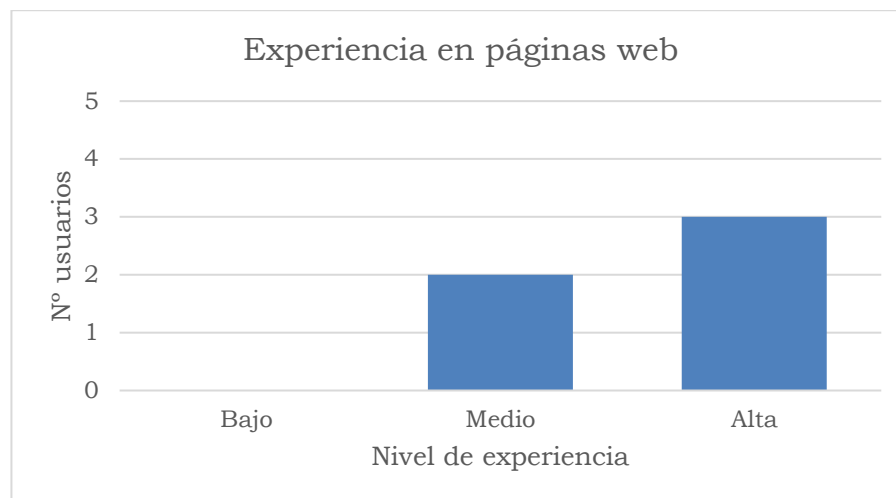


Figura 8.27: Gráfico de barras para el nivel de experiencia con páginas web de los participantes.

Respecto a otra de las preguntas, relacionada con el uso diario del ordenador, la opción más seleccionada fue “3-5 horas”, mientras que el resto de los usuarios indicó “1-2 horas”, como se puede observar en la figura 8.28.

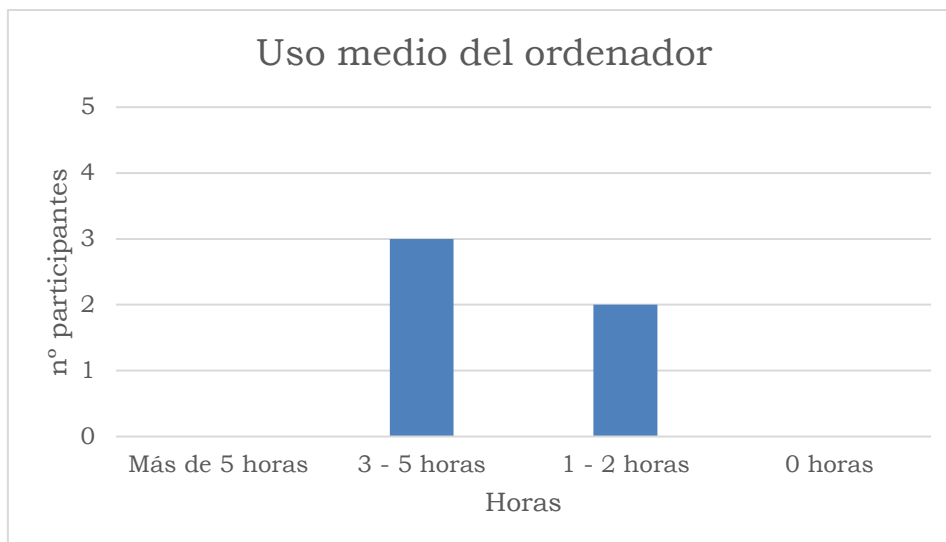


Figura 8.28: Gráfico de barras sobre el uso medio del ordenador.

Por último, se ha preguntado a los usuarios si contaban con experiencia previa en el uso de herramientas de mapeo de datos, y todos respondieron negativamente.

A continuación, se presenta un resumen de resultados por escenario:

- **Escenario 1:** Subida desde CSV sin atributos.

Tres de los cuatro usuarios cometieron errores por no seleccionar campos obligatorios, como la columna de los años académicos. Dos usuarios no comprendían inicialmente qué era el mapeo ni cómo realizarlo. Los tiempos de ejecución variaron desde 1 minuto y 20 segundos hasta 5 minutos. Uno de los más lentos (usuario 2) ignoró las instrucciones iniciales y exploró por su cuenta, probando cosas sin sentido.

- **Escenario 2:** Subida desde Excel con atributo.

Todos los usuarios cometieron algún error, especialmente al olvidar seleccionar la columna del atributo o la fecha de subida. Los tiempos de ejecución fueron más cortos que en el escenario 1 (entre 1:40 y 4 minutos). Varios usuarios no vieron el desplegable del valor del atributo o no entendieron su función hasta pedir ayuda.

- **Escenario 3:** Excel con múltiples hojas y errores en la carga.

Todos los usuarios completaron con éxito la carga. Solo un usuario cometió un error menor, que pudo corregir solo. En general, hubo buena comprensión de los errores tras la carga (por ejemplo, el año sin conexión o código incorrecto). Y los tiempos de ejecución fueron razonables (1:30 a 3 minutos).

- **Escenario 4:** Revisión y eliminación de archivo.

Todos los usuarios lo completaron con éxito y sin ayuda. Los tiempos fueron muy breves (15 a 30 segundos). Algunos usuarios subieron archivos inválidos (PDF, sin estructura), pero la web les indicó que esos archivos no se podían usar y todos interpretaron bien los mensajes de error.

- **Escenario 5:** Visualización de resultados y paginación.

Todos los usuarios completaron con éxito la tarea. Un usuario tardó en encontrar el botón porque esperaba un scroll. Los tiempos: oscilaron entre 20 y 60 segundos. Y nadie solicitó ayuda, aunque uno mencionó que le costó al principio ver el botón.

En conclusión, todos los usuarios lograron completar sus tareas, y a pesar de las dificultades iniciales, los usuarios valoraron positivamente la experiencia global, destacando el orden lógico del sistema y la utilidad del resultado final. El escenario 2 fue el más conflictivo (4 errores), seguido por el escenario 1 (3 errores), ambos relacionados con comprensión de campos obligatorios y mapeo. Las solicitudes de ayuda a lo largo de las tareas coinciden con los errores; los escenarios 1 y 2 concentraron toda la necesidad de ayuda. Además, los escenarios más complejos (1 y 2) también fueron los que más tiempo consumieron; los demás fueron breves y fluidos.

A partir de los errores y dificultades observados durante las pruebas, se llevaron a cabo las siguientes mejoras:

- Inclusión de asteriscos (*) a campos obligatorios.
- Renombrado de etiquetas para mayor claridad.
- Instrucciones más visibles para el mapeo y del mismo tamaño que el resto de los campos.
- Inclusión de iconos ‘?’ con explicaciones sobre conceptos como atributo, año académico, mapeo y ayuda contextual para interpretar los resultados tras la carga.
- Eliminación automática de mensajes de errores una vez corregidos.
- Eliminación del botón de subir archivo tras la carga.
- Botones “Mostrar más/menos filas” más visibles y accesibles.

Algunos ejemplos de las mejoras aplicadas se muestran en la figura 8.29.

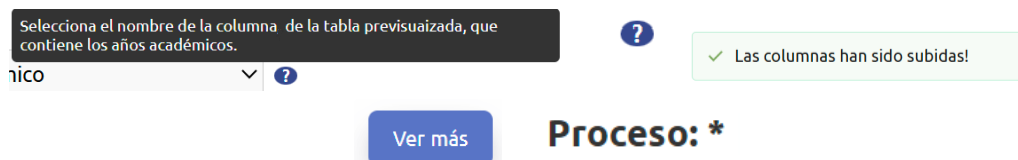


Figura 8.29: Ejemplos de mejoras realizadas.

Con el objetivo de evaluar el impacto real de las mejoras aplicadas en la interfaz, se compararon los resultados de los primeros cuatro usuarios con los del Usuario 5, que realizó las mismas tareas tras la implementación de los cambios en usabilidad. Esta comparación se centra en tres aspectos clave: número de errores, necesidad de ayuda y tiempo de realización de cada escenario.

Las siguientes gráficas ilustran de forma clara esta evolución:

- **Errores:** mientras que los primeros usuarios cometieron errores con frecuencia en los escenarios 1 y 2 (3 y 4 errores respectivamente), el Usuario 5 no cometió ningún error en ninguna de las tareas. Esto indica una mejora significativa en la comprensión del flujo y los campos obligatorios.

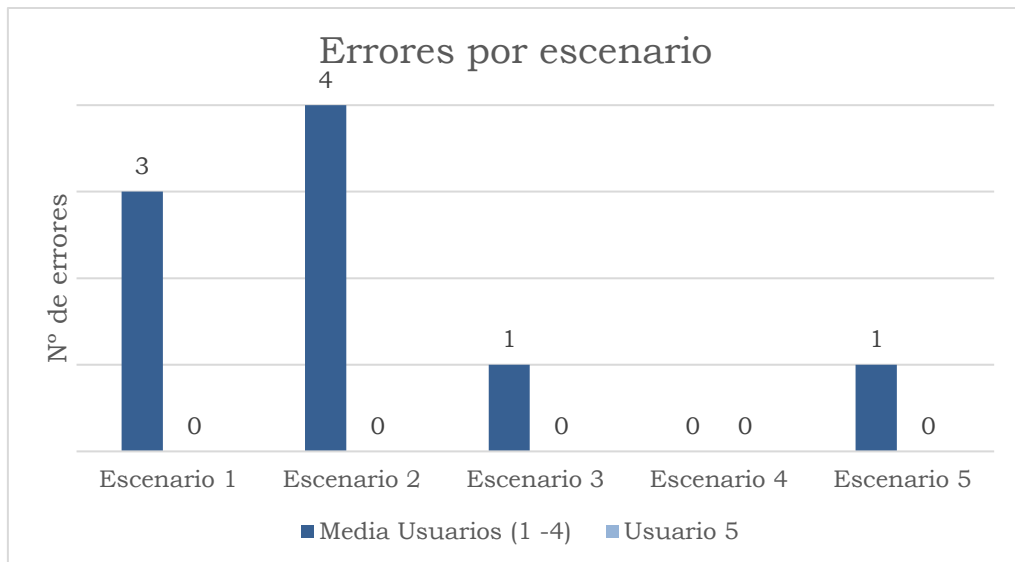


Figura 8.30: Gráfico de barras de comparación de errores por escenario entre usuarios 1-4 y el usuario 5 (tras mejoras).

- **Ayuda requerida:** en las primeras pruebas, los participantes solicitaron asistencia, especialmente en tareas relacionadas con el mapeo y la selección de atributos. El Usuario 5, sin experiencia previa, completó todas las tareas de forma autónoma, gracias a las ayudas contextuales y la claridad añadida en las instrucciones.

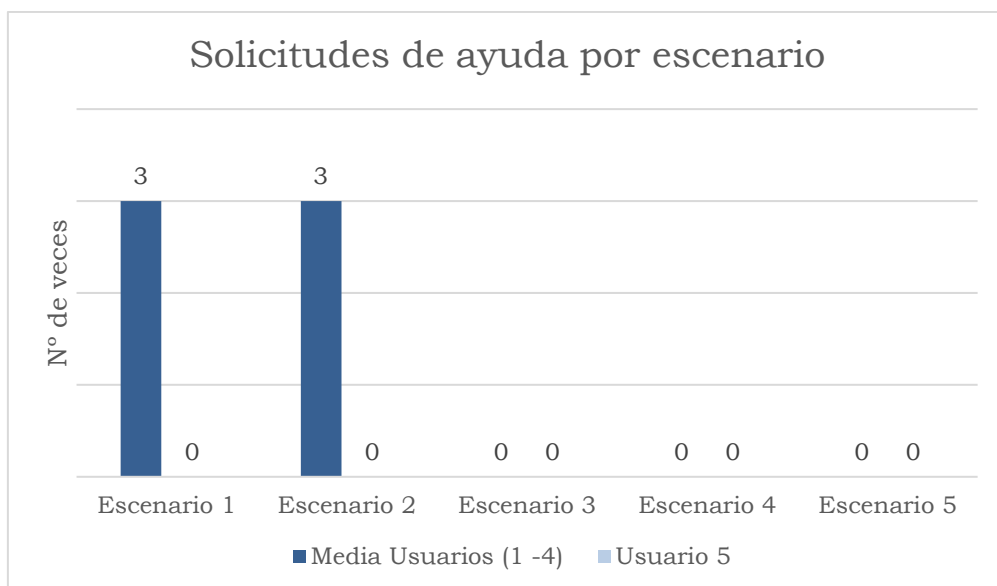


Figura 8.31: Gráfico de barras de comparación de solicitudes de ayuda por escenario entre usuarios 1-4 y el usuario 5

- **Tiempo de ejecución:** aunque los tiempos del Usuario 5 no fueron siempre más rápidos que el promedio, sí fueron consistentes y sin pausas debidas a dudas. Destaca que, incluso en el escenario más largo (Escenario 3), exploró con confianza y sin cometer errores.

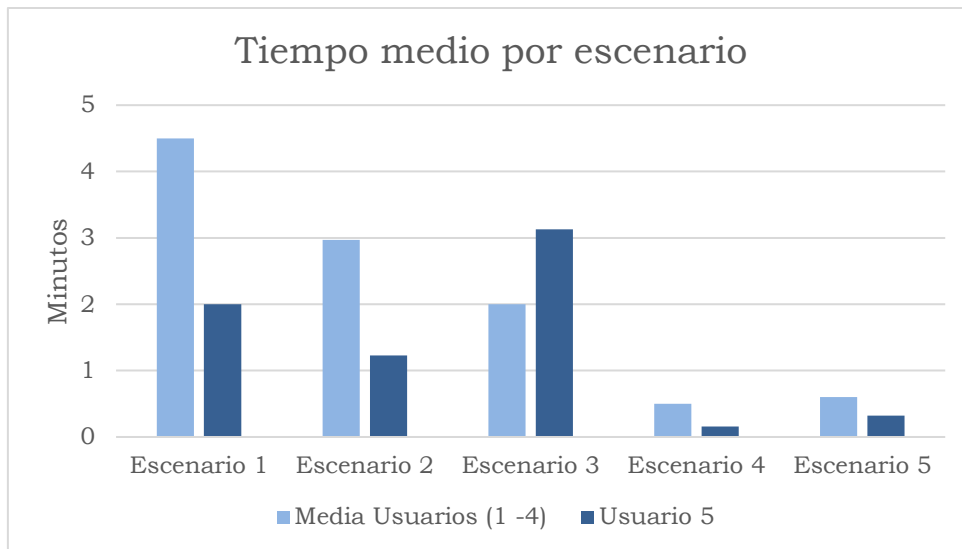


Figura 8.32: Gráfico de barras de comparación del tiempo medio por escenario entre usuarios 1-4 y el usuario 5.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que las mejoras introducidas, como la visibilidad de instrucciones, el renombrado de etiquetas, la desaparición dinámica de errores, la eliminación de botones tras acciones y la ayuda contextual, han tenido un impacto directo y positivo en la usabilidad del sistema. Esto demuestra la eficacia del enfoque iterativo basado en pruebas reales con usuarios.

9 Conclusiones y trabajo futuro

A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado se ha desarrollado con éxito una herramienta de carga semiautomática de datos orientada a su integración en el sistema de calidad eQUALINF. La solución propuesta permite a los usuarios cargar archivos de tipo Excel o CSV, previsualizarlos, mapear columnas a indicadores de la base de datos, y finalmente subir los distintos valores a la base de datos que corresponda (replica de la base de datos de eQUALINF), todo ello desde una interfaz web intuitiva.

9.1 Evaluación de cumplimientos de objetivos

A continuación, se evalúa el grado de cumplimiento de cada objetivo definido al inicio del proyecto, en el apartado 1.2:

- Se ha realizado un estudio de la infraestructura, tecnologías y requerimientos de eQUALINF, lo que ha permitido diseñar una solución compatible a nivel técnico y funcional.
- Se investigaron diversas alternativas para el tratamiento de archivos CSV y Excel. Se optó por bibliotecas consolidadas, asegurando una correcta lectura de las estructuras.
- Se diseñó e implementó una arquitectura modular compuesta por un backend (Java con Spring Boot) y frontend (React), asegurando una experiencia de uso clara y funcional.
- Se desarrolló un sistema semiautomático que permite extraer, procesar y subir datos con una intervención manual mínima.
- El sistema permite al usuario seleccionar la hoja de un archivo Excel, previsualizar todas las filas y realizar un mapeo intuitivo de columnas a indicadores.
- Se han implementado validaciones básicas como, identificar encabezado de una tabla, formatos vacíos, entre otros) y se proporciona retroalimentación clara al usuario.
- Se han realizado tanto pruebas técnicas, como pruebas de usabilidad, con archivos de distinto tipo y estructura, lo que ha permitido evaluar la funcionalidad técnica, como la facilidad de uso desde la perspectiva del usuario.
- El sistema se ha diseñado desde un inicio pensando en la futura integración con la plataforma de calidad de la universidad. Se han documentado las configuraciones necesarias, y se ha asegurado la compatibilidad con la arquitectura.

9.2 Posibles mejoras y trabajo futuro

Aunque la herramienta desarrollada cumple con los objetivos planteados y se ha mostrado su funcionamiento en distintos casos de uso, existen diversas líneas de mejora:

- **Compatibilidad con múltiples formatos de entrada**

Actualmente, el sistema está preparado para procesar archivos en formato Excel y CSV. Sería interesante ampliar esta capacidad para aceptar otros formatos estructurados, como JSON o XML, lo que permitiría adaptarse a otras fuentes de datos o sistemas externos.

- **Validación avanzada de tipos de datos**

Se podría implementar una validación más estricta del tipo de dato esperado para cada indicador (por ejemplo, que el campo “porcentaje de aprobados” sea numérico o esté dentro de un rango definido). Esta mejora, aunque no se implementó por no ser requerida en esta fase, sería clave para asegurar aún más la calidad de los datos.

- **Confirmación antes de subir los datos a la base de datos**

Es recomendable informar al usuario acerca de los cambios que se van a subir a la plataforma (base de datos), para que esté consciente de las modificaciones que se harán antes de ejecutarlas, evitando así posibles errores.

- **Integración directa con eQUALINF**

Finalmente, la mejora más importante es la integración real con la plataforma eQUALINF. Esta fase permitirá comprobar el comportamiento del sistema en un entorno de producción, ajustar funcionalidades según el uso real, hacer pruebas con los usuarios finales del sistema y asegurar la utilidad práctica del desarrollo realizado durante el trabajo. El Anexo A contiene una guía completa de integración.

10 Análisis de Impacto

El desarrollo de esta herramienta ha estado orientado desde el inicio a su integración con la plataforma de calidad de la universidad, con el objetivo de facilitar y agilizar la carga de resultados de encuestas e indicadores de calidad. Por tanto, el análisis del impacto se centrará en los efectos que puede tener su integración dentro de eQUALINF en distintos ámbitos.

- **Impacto personal**

El desarrollo de este proyecto ha supuesto un reto personal y técnico que me ha permitido adquirir nuevos conocimientos, como el uso de interfaces web con JavaScript y React, y el despliegue con Docker, además de consolidar los aprendizajes adquiridos durante la carrera.

He comprendido la importancia de una planificación organizada y flexible, que permita ajustar prioridades y tomar decisiones de forma ágil ante los cambios que puedan surgir. También he aprendido que diseñar una solución no implica únicamente que funcione técnicamente, sino que debe ser comprensible, usable y capaz de integrarse en sistemas reales ya existentes, aportando valor de forma práctica a quienes la van a utilizar.

- **Impacto institucional y empresarial**

La herramienta puede mejorar significativamente la eficiencia y calidad del proceso de carga de datos en eQUALINF, reduciendo errores manuales y facilitando el trabajo de los usuarios encargados de introducir indicadores. Esto no solo agiliza procesos, sino que contribuye a mantener la coherencia de los datos almacenados y facilita su posterior análisis para la toma de decisiones en la gestión de calidad universitaria. Sin embargo, una automatización mal configurada podría llevar a la carga masiva de datos incorrectos si no se controlan adecuadamente las validaciones.

- **Impacto social**

Aunque indirecto, un mejor sistema de calidad institucional impacta positivamente en la comunidad académica, ya que permite identificar áreas de mejora, implementar acciones correctivas con mayor rapidez y, en última instancia, elevar la calidad del servicio educativo ofrecido. No obstante, si se confía excesivamente en la herramienta sin una revisión crítica de los datos, podrían tomarse decisiones basadas en información errónea o incompleta.

- **Impacto económico**

La automatización parcial del proceso de carga puede traducirse en ahorro de tiempo y recursos humanos dedicados a tareas repetitivas, lo cual representa una mejora en la eficiencia operativa de los servicios encargados de gestionar la calidad. Pero si la herramienta se integra sin una formación adecuada, puede provocar errores operativos que generen costes imprevistos.

- **Impacto medioambiental**

La digitalización y la automatización parcial de este proceso mediante la herramienta desarrollada reduce considerablemente el flujo de documentos físicos, lo que disminuye el uso de papel y tinta y, por tanto, la necesidad de impresión.

Además, al evitar tareas manuales, se optimiza el uso de recursos informáticos y se puede lograr una reducción del consumo eléctrico asociado al tratamiento tradicional de estos datos.

- **Impacto cultural**

Promueve una cultura institucional orientada a la mejora continua, la innovación y la responsabilidad en el uso de datos. Sin embargo, la introducción de nuevas herramientas puede generar resistencia inicial por parte de usuarios acostumbrados a métodos manuales o tradicionales.

Con el fin de garantizar estos impactos, se tomaron decisiones específicas durante el diseño y desarrollo del sistema, que contribuyen a mejorar la calidad de los datos, minimizar errores y optimizar el tiempo de trabajo. Entre ellas destacan la inclusión de un sistema de previsualización y mapeo de columnas, la generación de una tabla de resultados que informa al usuario sobre los registros procesados y los cambios realizados, así como la aplicación de validaciones automáticas, avisos visuales y ayudas contextuales para facilitar el uso de la herramienta.

Además del impacto en los distintos ámbitos analizados, este proyecto puede vincularse con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, al contribuir desde el ámbito tecnológico y educativo a la mejora de procesos institucionales, la innovación responsable y la cooperación entre actores. En concreto, este proyecto contribuye a:

- **ODS 4:** Educación de calidad, al apoyar procesos que permiten mejorar la evaluación y gestión de la calidad educativa.
- **ODS 9:** Industria, innovación e infraestructura, mediante la creación de herramientas tecnológicas escalables.
- **ODS 12:** Producción y consumo responsables, fomentando la automatización y el uso eficiente de los recursos.

11 Bibliografía

- [1] UNESCO IIEP Learning Portal, “Indicadores de calidad y aprendizaje,” *UNESCO Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación*, [En línea]. Disponible en: <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/fichas-praticas/monitorear-el-aprendizaje/indicadores-de-calidad-y-aprendizaje>
- [2] P. Marcano Molano y A. Uribe Veintimilla, “Diseño y aplicación de un sistema automatizado para la gestión de datos en instituciones educativas,” *Revista Científica Pedagogía e Innovación*, vol. 8, no. 2, pp. 102–115, jul.–dic. 2022. [En línea]. Disponible: <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/520/559>
- [3] *Indicadores de calidad educativa y su evaluación*, Oller2Colegio, [en línea]. Disponible en: <https://oller2colegio.es/indicadores-de-calidad-educativa-y-su-evaluacion> .
- [4] Universidad de Alcalá. (2021). *Encuestas de Satisfacción del Estudiantado*. [En línea]. Disponible: https://gestioncalidad.uah.es/export/sites/calidad/es/.galleries/Encuestas-de-Satisfaccion/ES_EST_IG_MU_20-21.pdf
- [5] Universidad Autónoma de Madrid. (2024). *Guía sobre la Encuesta Docente para Delegados/as*. [En línea]. Disponible: <https://www.uam.es/uam/media/doc/1606962728939/delegados-guiasobrelaencuesta-2024-v2.pdf>
- [6] Pivotal Software, “Spring Web: MultipartFile,” *Spring Framework Documentation*, 2023. [En línea]. Disponible: <https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/javadoc-api/org/springframework/web/multipart/MultipartFile.html>
- [7] Oracle, “Class BufferedReader,” *Java Platform SE 8 API Specification*, 2023. [En línea]. Disponible: <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/io/BufferedReader.html>
- [8] GeeksforGeeks, “Apache POI – Getting Started,” *GeeksforGeeks*, 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.geeksforgeeks.org/apache-poi-getting-started/>
- [9] A. Burnett, “JExcelAPI,” *JExcelAPI Official Website*, SourceForge, 2013. [En línea]. Disponible: <https://jexcelapi.sourceforge.net/>
- [10] B. Nichelmann, “Introduction to OpenCSV,” *Baeldung*, 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.baeldung.com/opencsv>
- [11] J. Nielsen, “Visibility of System Status,” Nielsen Norman Group, 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.nngroup.com/articles/visibility-system-status/>

- [12] K. Brown, “Designing for Long Waits and Interruptions: Mitigating Breaks in Workflow in Complex Application Design,” Nielsen Norman Group, 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.nngroup.com/articles/designing-for-waits-and-interruptions/>
- [13] B. Shneiderman, “Strive for consistency,” en *The Eight Golden Rules of Interface Design*, University of Maryland Department of Computer Science. [En línea]. Disponible: <https://www.cs.umd.edu/users/ben/goldenrules.html>
- [14] J. Nielsen, “Error prevention,” en *10 Usability Heuristics for User Interface Design*, Nielsen Norman Group, 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.nngroup.com/articles/slips/>
- [15] J. Nielsen, “Flexibility and efficiency of use,” en *10 Usability Heuristics for User Interface Design*, Nielsen Norman Group, 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.nngroup.com/articles/flexibility-efficiency-heuristic/>
- [16] FS, “Arquitectura de tres niveles: Exploración de sus componentes y ventajas.” [En línea]. Disponible en: <https://www.fs.com/es/blog/explore-three-level-architecture-2340.html>
- [17] GeeksforGeeks, “Separation of Concerns (SoC).” [En línea]. Disponible en: <https://www.geeksforgeeks.org/separation-of-concerns-soc/>
- [18] M. Elsa, “Single Responsibility Principle in React.” [En línea]. Disponible en: <https://dev.to/mikhaelesa/single-responsibility-principle-in-react-10oc>
- [19] Oracle, “Java Technologies.” [En línea]. Disponible en: <https://www.oracle.com/java/technologies/>
- [20] Spring, “Spring Boot.” [En línea]. Disponible en: <https://spring.io/projects/spring-boot>
- [21] Apache POI, “The Apache POI Project.” [En línea]. Disponible en: <https://poi.apache.org/>
- [22] OpenCSV, “OpenCSV Project.” [En línea]. Disponible en: <http://opencsv.sourceforge.net/>
- [23] React, “React – A JavaScript library for building user interfaces.” [En línea]. Disponible en: <https://react.dev/>
- [24] CertiDevs, “Curso de Docker.” [En línea]. Disponible en: <https://certidevs.com/curso-docker>
- [25] Oracle Corporation, “Connector/J Configuration Properties,” MySQL Connector/J 8.0 Developer Guide, [En línea]. Disponible: <https://dev.mysql.com/doc/connector-j/en/connector-j-reference-configuration-properties.html>

[26] Stack Overflow, “Connection Java - MySQL: Public Key Retrieval is not allowed,” Stack Overflow, May 16, 2018. [En línea]. Disponible: <https://stackoverflow.com/questions/50379839/connection-java-mysql-public-key-retrieval-is-not-allowed>

12 Anexos

Anexo A. Guía de integración

Survey Uploader (TFG eQUALINF)

El sistema incluye un backend desarrollado en Spring Boot y un frontend en React, ambos orquestados mediante Docker.

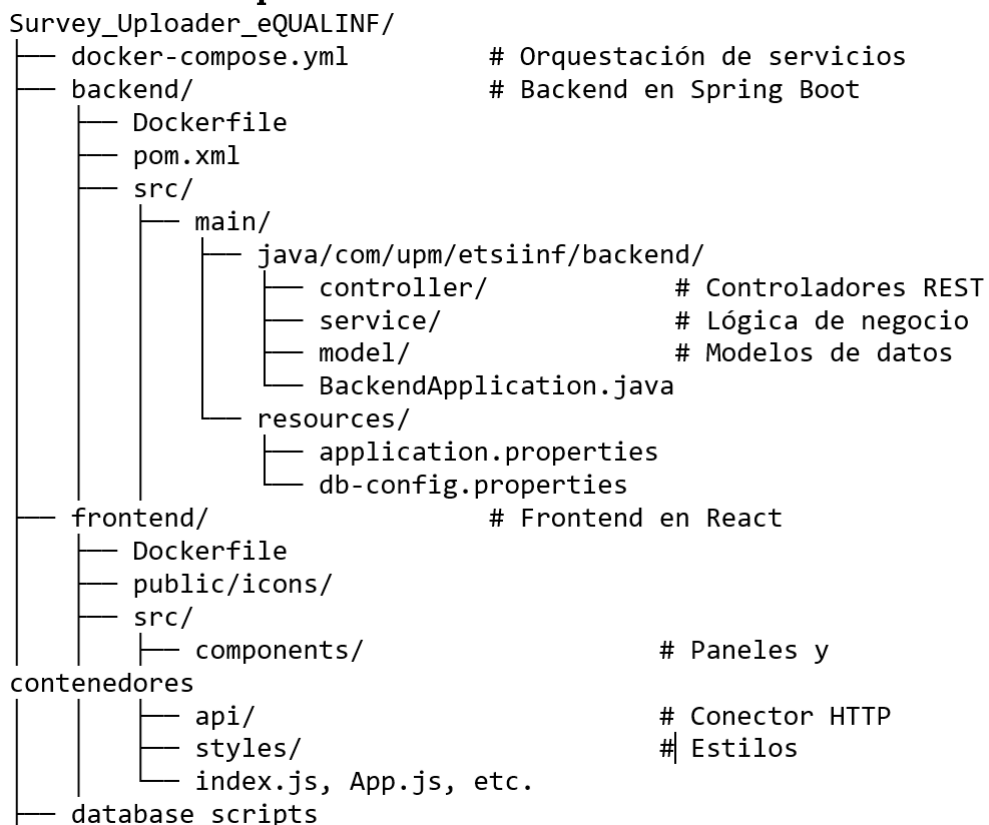
1. Introducción

El sistema Survey Uploader, desarrollado como parte de un Trabajo de Fin de Grado en la plataforma de calidad eQUALINF, permite la carga y análisis semiautomático de encuestas académicas. Consta de un backend en Spring Boot y un frontend en React, ambos orquestados mediante Docker para facilitar el despliegue e integración en otros entornos.

2. Estructura del proyecto

El proyecto se organiza en tres componentes principales:

- **backend/**: servidor Spring Boot que accede a múltiples bases de datos MySQL en función del curso académico.
- **frontend/**: interfaz React para la carga de archivos Excel y la visualización de resultados.
- **docker-compose.yml**: define los servicios de backend y frontend para su ejecución conjunta en contenedores.
- **Estructura de carpetas**:



3. Configuración de base de datos

El backend accede a distintas bases de datos según el curso académico. Esto se configura en el archivo: `backend/src/main/resources/db-config.properties`

Ejemplo:

```
db.2020_2021.url=jdbc:mysql://host.docker.internal:3306/pac_db_2020_2021?useSSL=false&allowPublicKeyRetrieval=true&requireSSL=false
db.2020_2021.username=root
db.2020_2021.password=1234
...
```

Nota sobre parámetros de conexión MySQL

Se incluyen los atributos

`?useSSL=false&allowPublicKeyRetrieval=true&requireSSL=false` en las URLs de conexión debido a que el backend corre en Docker y accede a MySQL en local. Estos parámetros evitan errores relacionados con certificados SSL. Si en lugar de una base de datos local se utilizara una base de datos contenida también en Docker, estos parámetros no serían necesarios.`

Acceso a las bases de datos

En el backend, una clase llamada **DBManagerService** carga todas las configuraciones de `db-config.properties` al iniciar la aplicación.

Esta clase crea dinámicamente una instancia de `JdbcTemplate` para cada curso académico, que se almacena en un mapa interno (`Map<String, JdbcTemplate>`).

Luego, en tiempo de ejecución, cuando el sistema necesita acceder a datos, se obtiene la plantilla correcta usando el curso como clave, por ejemplo:

```
JdbcTemplate jdbc = gestor.getJdbcTemplate("2020_2021");
```

El servicio **DatabaseService** utiliza las plantillas (`JdbcTemplate`) gestionadas por `DBManagerService` para realizar las consultas y actualizaciones dinámicamente según el curso académico requerido.

Cuando no se especifica un curso académico, el sistema utiliza por defecto la base de datos correspondiente al curso actual, definido en `db-config.properties` bajo el identificador `db.2024_2025` (o el que se desee). Esta lógica puede modificarse en el backend según necesidades del proyecto.

4. Despliegue con Docker

Requisitos previos para ejecutar el proyecto:

- Docker instalado (<https://www.docker.com/>)
- Git para clonar el repositorio
- MySQL corriendo localmente con las siguientes bases de datos ya creadas:
 - ``pac_db_2018_2019``
 - ``pac_db_2019_2020``
 - ``pac_db_2020_2021``
 - ``pac_db_2021_2022``
 - ``pac_db_2022_2023``

- `pac_db_2024_2025` (usada como principal)

Nota: los scripts de dichas bases de datos, que son las utilizadas en las pruebas, se proporcionan como ejemplo en la carpeta /database_scripts.

Pasos para la ejecución:

5. Clonar el repositorio:

git clone https://github.com/isabellachgo/Survey_Uploader_eQUALINF.git

6. Acceder a la carpeta del proyecto:

cd Survey_Uploader_eQUALINF

7. Ejecutar con Docker compose: docker-compose up --build

8. Acceder a los servicios:

- Backend en <http://localhost:8080>
- Frontend en <http://localhost:3000>

5. Arquitectura del sistema

5.1 Backend

El backend está dividido en controladores, servicios y utilidades para el acceso a datos.

- **Controlador:** exponen los endpoints REST, reciben las peticiones HTTP del frontend y delegan su procesamiento en los servicios correspondientes. La clase `Controller` se encarga de recibir y gestionar los archivos subidos, lanzar las peticiones de previsualización y procesamiento, y de gestionar las consultas y actualizaciones a la base de datos.
- **Servicios:** encapsulan la lógica de negocio de cada funcionalidad. Por ejemplo, `FileStorageService` almacena el contenido del archivo para que este pueda ser accedido por el resto de los servicios; `FilePreviewService` convierte el contenido del archivo en una vista previa entendible por el usuario; `FileProcessingService` aplica el mapeo de columnas y prepara los datos para subirlos a las bases de datos; y `DatabaseService` centraliza las consultas y actualizaciones a la base de datos.
- **Acceso a datos:** se gestiona a través del uso de `JdbcTemplate`. La clase `DBManagerService` se encarga de crear y almacenar múltiples plantillas de conexión en función del año académico, lo que permite acceder dinámicamente a diferentes bases de datos según corresponda. Este mecanismo se describe con mayor detalle en el apartado 5.5 de la memoria.
- **Configuración:** contiene la lógica necesaria para cargar propiedades desde el archivo `db-config.properties`, y establecer conexiones.

5.2 Frontend

La interfaz de usuario está compuesta por componentes divididos por responsabilidad:

- **Componentes principales (Container):** `FileUploadContainer` y `FileMappingContainer` gestionan el flujo de la aplicación. Controlan el estado (archivo, proceso, hoja activa, columnas, fecha, resultados), llaman a `ApiConnector` para comunicarse con el backend, manejan la navegación

entre vistas, renderizan componentes según la fase del usuario, y responden a eventos clave como el arrastre de archivos o el envío del mapeo.

- **Paneles visuales (Panel):** `FileUploadPanel` y `FileMappingPanel` contienen la interfaz visual (botones, tablas, selectores). Capturan eventos del usuario, muestran retroalimentación (errores o confirmaciones) y delegan la lógica en su contenedor correspondiente.
- **Conector API (ApiConnector):** Centraliza las llamadas HTTP al backend. Sirve como intermediario entre la lógica y la interfaz, manteniendo los paneles enfocados en la presentación.

6. Mantenimiento y personalización


- o Los servicios están desacoplados, por lo que se pueden adaptar fácilmente.
- o Se puede modificar la configuración de bases de datos: editar ``db-config.properties`` para cambiar URLs, credenciales o bien añadir nuevas bases de datos.
- o Cambiar puertos: modificar el archivo ``docker-compose.yml`` para ajustar los puertos expuestos externamente.
- o Personalizar interfaz: editar ``frontend/src/styles/styles.css`` para cambiar colores, fuentes y aspecto visual de la interfaz.
- o Añadir funcionalidades: crear nuevos controladores, servicios o rutas en el backend siguiendo el patrón MVC de Spring Boot.
- o Actualizar dependencias: usar ``mvn versions:display-dependency-updates`` en el backend o ``npm update`` en el frontend.

Anexo B. Repositorio del proyecto

El repositorio del proyecto, que incluye todo el código fuente y recursos para la ejecución y prueba de casos de usos, está disponible en GitHub a través del siguiente enlace:

https://github.com/isabellachgo/Survey_Uploader_eQUALINF.git

Anexo C. Informe de originalidad




Recibo digital


Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	ISABELLA CHAVES GOMEZ
Título del ejercicio:	Turnitin Memoria Final
Título de la entrega:	TFG_Isabella_Chaves_Gomez.pdf
Nombre del archivo:	14181_ISABELLA_CHAVES_GOMEZ_TFG_Isabella_Chaves_Gome...
Tamaño del archivo:	2.92M
Total páginas:	113
Total de palabras:	25,064
Total de caracteres:	140,161
Fecha de entrega:	02-jun.-2025 04:10p. m. (UTC+0200)
Identificador de la entrega:	2690615995



Universidad Politécnica de Madrid



Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos

Grado en Ingeniería Informática

Trabajo Fin de Grado

Herramienta para Cargar de Forma Semiautomática Datos de Encuestas en Plataforma de Calidad eQUALINF




Autor: Isabella Chaves Gómez
Tutor(a): Cristian Moral Martos
Cotutor: José María Barbones Ramírez

Madrid, Junio 2025

Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

ISABELLA CHAVES GOMEZ

TFG_Isabella_Chaves_Gomez.pdf

-  Turnitin Memoria Final
-  TFG ETSIINF (Moodle PP)
-  Universidad Politecnica de Madrid

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3266897464

Fecha de entrega

2 jun 2025, 4:10 p.m. GMT+2

Fecha de descarga

2 jun 2025, 4:19 p.m. GMT+2

Nombre de archivo

14181_ISABELLA_CHAVES_GOMEZ_TFG_Isabella_Chaves_Gomez_83714_1569576381.pdf

Tamaño de archivo

2.9 MB

113 Páginas

25.064 Palabras

140.161 Caracteres



Página 2 of 116 - Integrity Overview

Identificador de la entrega trn:oid:::1:3266897464




2% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Top Sources

- 0%  Internet sources
- 0%  Publications
- 2%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	Universidad Politécnica de Madrid	1%
2	Student papers	Universitat Politècnica de València	<1%
3	Student papers	Universidad del Atlántico Medio	<1%
4	Student papers	Universidad Francisco de Vitoria	<1%
5	Student papers	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA	<1%
6	Student papers	Consorcio CIXUG	<1%
7	Student papers	Universidad Carlos III de Madrid - EUR	<1%
8	Student papers	Universidad Pública de Navarra	<1%
9	Student papers	Universidad del Desarrollo	<1%

Anexo D. Datos brutos recogidos en las evaluaciones

ID participante:	1
Fecha:	12/05/2025
Edad:	34
¿Nivel de experiencia con páginas web?	<input checked="" type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo
¿Tiempo medio uso diario de ordenador?	<input type="checkbox"/> 5 horas o más <input checked="" type="checkbox"/> 3-4 Horas <input type="checkbox"/> 1-2 horas <input type="checkbox"/> 0 horas
¿Ha utilizado alguna vez plataformas de carga o mapeo de datos?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No

ID participante:	1	
ID tarea a realizar:	Escenario 1	
Tiempo empleado:	3 minutos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	¿En qué?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	No selecciono todos los campos obligatorios.
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Necesitó ayuda?:	¿Con qué?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	No sabia como hacer el mapeo, ni lo que era un mapeo.
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	¿Por qué?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	¿Cuáles no?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	

Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	El usuario no lee la pantalla.
Comentarios de usuario:	

ID participante:	1	
ID tarea a realizar:	Escenario 2	
Tiempo empleado:	2 minutos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	¿En qué?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	Intentó subir sin seleccionar la columna del valor del atributo.
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Necesitó ayuda?:	¿Con qué?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	Selección del atributo.
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	¿Con qué?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	¿Cuáles no?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	

Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	Más fluido
Comentarios de usuario:	

ID participante:	1
ID tarea a realizar:	Escenario 3
Tiempo empleado:	2 minutos y 30 segundos
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	¿En qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input checked="" type="checkbox"/> No
¿Necesitó ayuda?:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input checked="" type="checkbox"/> No:
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	¿Por qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	Entendió perfectamente aquellos valores que no se subieron a la bdd
Comentarios de usuario:	

ID participante:	1
ID tarea a realizar:	Escenario 4
Tiempo empleado:	15 segundos

¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	¿Por qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:		
Comentarios de usuario:		

ID participante:	1	
ID tarea a realizar:	Escenario 5	
Tiempo empleado:	26 segundos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input type="checkbox"/> Sí:	¿Por qué?
	<input type="checkbox"/> No:	

	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?		¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:		
Comentarios de usuario:		

ID participante:	1
<p>Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica tu nivel de acuerdo en una escala del 1 al 5, donde:</p> <p>1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho/a</p> <p>2: En desacuerdo / Insatisfecho/a</p> <p>3: Neutral / Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Indiferente</p> <p>4: De acuerdo / Satisfecho/a</p> <p>5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho/a</p>	
Pregunta	
El sistema ha sido fácil de usar.	4
Los pasos del proceso de carga eran claros.	4
Me ha resultado sencillo entender qué debía hacer en cada pantalla.	4
Los pasos para el mapeo de los atributos eran claros.	5
El sistema tiene un orden lógico.	5

Los mensajes de error (si hubieron) eran comprensibles y útiles	5
Me he sentido seguro/a realizando las tareas.	3
En general, estoy satisfecho/a con la experiencia de uso.	5
El sistema respondía de forma rápida.	5
Me sentí frustrado/a en algún momento	2
Considero que podría usar esta herramienta sin asistencia técnica.	2
El mapeo de columnas era fácil de entender y utilizar.	4
El resultado de la subida es útil y descriptivo.	4
¿Hubo algo que te resultara especialmente confuso o qué crees que debería mejorarse?	
EL botón de subir debería desaparecer una vez ya has subido el mapeo. Me confundió. Poner * a campos obligatorios.	

ID participante:	2
Fecha:	11/05/2025
Edad:	58 años
¿Nivel de experiencia con páginas web?	<input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo
¿Tiempo medio uso diario de ordenador?	<input type="checkbox"/> 5 horas o más <input checked="" type="checkbox"/> 3-4 Horas <input type="checkbox"/> 1-2 horas <input type="checkbox"/> 0 horas
¿Ha utilizado alguna vez plataformas de carga o mapeo de datos?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No

ID participante:	2
ID tarea a realizar:	Escenario 1
Tiempo empleado:	5 minutos
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No ¿En qué?

	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	Intentó subir sin rellenar todos los atributos obligatorios.
	<input type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:		¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	Se le recordó que debía seguir las instrucciones. No entendía como mapear las columnas.
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?		¿Por qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	No leyó las instrucciones y simplemente se puso a probar cosas sin sentido.
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?		¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	El usuario tardó mucho, porque se puso a experimentar con la herramienta y no siguió las instrucciones, probó subir valor archivos, varias fechas, etc.	
Comentarios de usuario:	Me falta contexto.	

ID participante:	2
ID tarea a realizar:	Escenario 2
Tiempo empleado:	4 minutos
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿En qué?

	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	No selecciono fecha de subida ni columna con valores del atributo.
	<input type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:		¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	Desplegable de valor del atributo.
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?		¿Por qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?		¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	Esta vez el usuario estaba más ubicado.	
Comentarios de usuario:	Las instrucciones de cómo mapear no se ven.	

ID participante:	2	
ID tarea a realizar:	Escenario 3	
Tiempo empleado:	2 minutos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:		¿En qué?
	<input type="checkbox"/> Si:	
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:		¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> Si:	
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?		¿Por qué?

	<input checked="" type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si: ¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	Mucho más fluido todo.
Comentarios de usuario:	Entiendo que alguien que se encargue de subir indicadores tiene más contexto.

ID participante:	2
ID tarea a realizar:	Escenario 4
Tiempo empleado:	30 segundos
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	<input checked="" type="checkbox"/> No ¿En qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
¿Necesitó ayuda?:	<input checked="" type="checkbox"/> No ¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si ¿Por qué?
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si ¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A

Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	El usuario probó a cambiar de archivo, tanto borrándolo y subiendo otro, y también arrastrando otro para sobrescribirlo.
Comentarios de usuario:	

ID participante:	2	
ID tarea a realizar:	Escenario 5	
Tiempo empleado:	1 minuto	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input type="checkbox"/> No:	¿Por qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input type="checkbox"/> No:	¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	

Observaciones:	La tabla del archivo que selecciono el usuario justo tenia scroll horizontal y estaba intentando encontrar uno vertical y no vio el botón de ver más a la primera.
Comentarios de usuario:	

ID participante:	2
<p>Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica tu nivel de acuerdo en una escala del 1 al 5, donde:</p> <p>1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho/a</p> <p>2: En desacuerdo / Insatisfecho/a</p> <p>3: Neutral / Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Indiferente</p> <p>4: De acuerdo / Satisfecho/a</p> <p>5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho/a</p>	
Pregunta	
El sistema ha sido fácil de usar.	4
Los pasos del proceso de carga, eran claros.	3
Me ha resultado sencillo entender qué debía hacer en cada pantalla.	3
Los pasos para el mapeo de los atributos eran claros.	3
El sistema tiene un orden lógico.	5
Los mensajes de error (si hubieron) eran comprensibles y útiles	5
Me he sentido seguro/a realizando las tareas.	5
En general, estoy satisfecho/a con la experiencia de uso.	4
El sistema respondía de forma rápida.	5
Me senti frustrado/a en algún momento	2
Considero que podría usar esta herramienta sin asistencia técnica.	3

El mapeo de columnas era fácil de entender y utilizar.	5
El resultado de la subida es útil y descriptivo.	5
¿Hubo algo que te resultara especialmente confuso o qué crees que debería mejorarse?	
<p>① Haz clic en cualquier celda o encabezado para seleccionar o deseleccionar la columna que quiere mapear. “No se ve”.</p> <p>Las instrucciones en esa pantalla deben ser más claras.</p>	

ID participante:	3
Fecha:	12/05/2025
Edad:	24
¿Nivel de experiencia con páginas web?	<input checked="" type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo
¿Tiempo medio uso diario de ordenador?	<input checked="" type="checkbox"/> 5 horas o más <input type="checkbox"/> 3-4 Horas <input type="checkbox"/> 1-2 horas <input type="checkbox"/> 0 horas
¿Ha utilizado alguna vez plataformas de carga o mapeo de datos?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No

ID participante:	3	
ID tarea a realizar:	Escenario 1	
Tiempo empleado:	1 minuto y medio	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿En qué? No selecciono la fecha.
	<input type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Cuáles no?

	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	Intentó mapear la columna Año_academico pero al no encontrar un indicador lo elimino correctamente.	
Comentarios de usuario:	Bonita interfaz.	

ID participante:	3	
ID tarea a realizar:	Escenario 2	
Tiempo empleado:	1 min, 40 segundos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿En qué? En vez de mapear índice de satisfacción, mapeo índice de rotación.
	<input type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	

Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	Aunque mapeo la columna que no era, trabajó bien con la herramienta.
Comentarios de usuario:	

ID participante:	3	
ID tarea a realizar:	Escenario 3	
Tiempo empleado:	2 minutos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿En qué?
	No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input type="checkbox"/> Si:	¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:		
Comentarios de usuario:		

ID participante:	3	
ID tarea a realizar:	Escenario 4	
Tiempo empleado:	15 Segundos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	Identifica correctamente el botón	
Comentarios de usuario:	Esta tarea es más fácil que las anteriores.	

ID participante:	3	
ID tarea a realizar:	Escenario 5	
Tiempo empleado:	20 segundos.	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	

¿Comprendió lo que tenía que hacer?	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	
Comentarios de usuario:	

ID participante:	3
<p>Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica tu nivel de acuerdo en una escala del 1 al 5, donde:</p> <p>1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho/a</p> <p>2: En desacuerdo / Insatisfecho/a</p> <p>3: Neutral / Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Indiferente</p> <p>4: De acuerdo / Satisfecho/a</p> <p>5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho/a</p>	
Pregunta	
El sistema ha sido fácil de usar.	5
Los pasos del proceso de carga eran claros.	4
Me ha resultado sencillo entender qué debía hacer en cada pantalla.	5
Los pasos para el mapeo de los atributos eran claros.	4
El sistema tiene un orden lógico.	5

Los mensajes de error (si hubieron) eran comprensibles y útiles	5
Me he sentido seguro/a realizando las tareas.	4
En general, estoy satisfecho/a con la experiencia de uso.	5
El sistema respondía de forma rápida.	5
Me sentí frustrado/a en algún momento	1
Considero que podría usar esta herramienta sin asistencia técnica.	4
El mapeo de columnas era fácil de entender y utilizar.	4
El resultado de la subida es útil y descriptivo.	5
¿Hubo algo que te resultara especialmente confuso o qué crees que debería mejorarse?	
Las instrucciones del mapeo deben verse más grandes, es fácil ignorarlas si están en gris y pequeñas. Y los mensajes de error de cuando te falta un campo deberían quitarse tras rellenarlo, porque se entiende como que aún sigue mal.	

ID participante:	4
Fecha:	15/05/2025
Edad:	57 años
¿Nivel de experiencia con páginas web?	<input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo
¿Tiempo medio uso diario de ordenador?	<input type="checkbox"/> 5 horas o más <input type="checkbox"/> 3-4 Horas <input checked="" type="checkbox"/> 1-2 horas <input type="checkbox"/> 0 horas
¿Ha utilizado alguna vez plataformas de carga o mapeo de datos?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No

ID participante:	4
ID tarea a realizar:	Escenario 1
Tiempo empleado:	4 min
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No ¿En qué?

	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	Tras seleccionar el proceso, al no entender, lo que era un mapeo, intentó subir sin seleccionar ninguna columna, pero entendió el mensaje de error correctamente.
	<input type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:		¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	Explicación de qué es un mapeo
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?		¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?		¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	<p>El usuario tardó, mucho, pero es verdad que las instrucciones previas a las tareas las miró muy por encima, no conoce el concepto de mapeo, ni entendió su explicación en las instrucciones, lo que dificultó la tarea.</p> <p>El usuario solicitó ver nuevamente las instrucciones, ya que se dio cuenta que no les había prestado atención.</p> <p>Intento mapear año académico y al no encontrar un indicador para él, me preguntó si debía quitarlo.</p>	
Comentarios de usuario:	No entiendo que es un mapeo.	

ID participante:	4
-------------------------	---

ID tarea a realizar:	Escenario 2	
Tiempo empleado:	2 minutos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿En qué? La primera vez que intento subir los datos, se le olvido seleccionar la fecha de subida.
	<input type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Con qué? No entendía lo de seleccionar la columna con los valores del atributo.
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	El usuario fue con más confianza, al ya haber interactuado con la herramienta.	
Comentarios de usuario:	Ahora que entiendo que es un mapeo es más fácil.	

ID participante:	4
ID tarea a realizar:	Escenario 3
Tiempo empleado:	1 min y medio.
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	El usuario entendió perfectamente aquellos valores que no se pudieron subir a la bases de datos y la razón detrás de este error.	
Comentarios de usuario:	Al principio pensé que los errores habían sido por mi culpa, pero al leer el error me di cuenta que no.	

ID participante:	4	
ID tarea a realizar:	Escenario 4	
Tiempo empleado:	1 min	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	

¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	Al pedirle que subiera cualquier archivo, justo los dos primeros archivos que intento subir eran inválidos (uno por ser un pdf y otro por no tener la estructura tabular), por eso demoró más de lo habitual en hacer la tarea, pero los mensajes de error los comprendió perfectamente y supo como resolverlos.	
Comentarios de usuario:	Esta tarea es más fácil que las anteriores.	

ID participante:	4	
ID tarea a realizar:	Escenario 5	
Tiempo empleado:	30 seg	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Sí:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?		¿Con qué?

	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?		¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:	
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:	Al principió no encontraba el botón de ver más, pero no tardó en hacerlo.	
Comentarios de usuario:	Esta tarea también estaba más fácil.	

ID participante:	4
<p>Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica tu nivel de acuerdo en una escala del 1 al 5, donde:</p> <p>1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho/a</p> <p>2: En desacuerdo / Insatisfecho/a</p> <p>3: Neutral / Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Indiferente</p> <p>4: De acuerdo / Satisfecho/a</p> <p>5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho/a</p>	
Pregunta	
El sistema ha sido fácil de usar.	4
Los pasos del proceso de carga eran claros.	4
Me ha resultado sencillo entender qué debía hacer en cada pantalla.	4
Los pasos para el mapeo de los atributos eran claros.	4
El sistema tiene un orden lógico.	5

Los mensajes de error (si hubieron) eran comprensibles y útiles	4
Me he sentido seguro/a realizando las tareas.	2
En general, estoy satisfecho/a con la experiencia de uso.	5
El sistema respondía de forma rápida.	5
Me sentí frustrado/a en algún momento	4
Considero que podría usar esta herramienta sin asistencia técnica.	4
El mapeo de columnas era fácil de entender y utilizar.	5
El resultado de la subida es útil y descriptivo.	5
¿Hubo algo que te resultara especialmente confuso o qué crees que debería mejorarse?	
No sabía el concepto de mapeo, el botón de subir debería quitarse tras cargar los datos, es confuso.	

ID participante:	5
Fecha:	16/05/2025
Edad:	30 años
¿Nivel de experiencia con páginas web?	<input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo
¿Tiempo medio uso diario de ordenador?	<input type="checkbox"/> 5 horas o más <input checked="" type="checkbox"/> 3-4 Horas <input type="checkbox"/> 1-2 horas <input type="checkbox"/> 0 horas

¿Ha utilizado alguna vez plataformas de carga o mapeo de datos?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
--	--

ID participante:	5
ID tarea a realizar:	Escenario 1
Tiempo empleado:	2 minutos
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	<input checked="" type="checkbox"/> No
	¿En qué?
	<input type="checkbox"/> Sí:
¿Necesitó ayuda?:	<input checked="" type="checkbox"/> No
	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> Sí:
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	Este usuario antes de la prueba leyó las instrucciones muy bien. El usuario consultó el botón de '?' en atributo y en el mapeo. Lo leyó y no hizo preguntas.
Comentarios de usuario:	

ID participante:	5
ID tarea a realizar:	Escenario 2
Tiempo empleado:	1 min 23seg

¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:	
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda	
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A	
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A	
Observaciones:		
Comentarios de usuario:		

ID participante:	5	
ID tarea a realizar:	Escenario 3	
Tiempo empleado:	3 minutos, 13 segundos	
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
¿Hubo errores?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿En qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No	
¿Necesitó ayuda?:	<input type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> No:	
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:	

¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	El usuario se sintió confiado y decidió explorar varios caminos en cuanto al mapeo.
Comentarios de usuario:	

ID participante:	5
ID tarea a realizar:	Escenario 4
Tiempo empleado:	16 segundos
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	¿En qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input checked="" type="checkbox"/> No
¿Necesitó ayuda?:	¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
	<input checked="" type="checkbox"/> No:
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	¿Con qué?
	<input checked="" type="checkbox"/> Si:
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	¿Cuáles no?
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí:
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A

Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	El usuario justo subió un archivo inválido, vió el error y lo entendió
Comentarios de usuario:	

ID participante:	5
ID tarea a realizar:	Escenario 5
Tiempo empleado:	32 segundos
¿Finalizó la tarea con éxito?:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
¿Hubo errores?:	<input checked="" type="checkbox"/> No ¿En qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
¿Necesitó ayuda?:	<input checked="" type="checkbox"/> No ¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> Si:
¿Comprendió lo que tenía que hacer?	<input checked="" type="checkbox"/> Si ¿Con qué?
	<input type="checkbox"/> No:
¿Identificó correctamente los elementos en pantalla?	<input checked="" type="checkbox"/> Si ¿Cuáles no?
	<input type="checkbox"/> No:
Subió el archivo correctamente	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda
Seleccionó el proceso y configuró el contexto	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Interactuó con la tabla (hoja / mostrar más)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A
Completó el mapeo sin errores	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Finalizó la carga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Con ayuda <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Interpretó errores si los hubo	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	
Comentarios de usuario:	

ID participante:	5
-------------------------	---

Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica tu nivel de acuerdo en una escala del 1 al 5, donde:

1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho/a

2: En desacuerdo / Insatisfecho/a


3: Neutral / Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Indiferente

4: De acuerdo / Satisfecho/a

5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho/a

Pregunta	
El sistema ha sido fácil de usar.	4
Los pasos del proceso de carga eran claros.	5
Me ha resultado sencillo entender qué debía hacer en cada pantalla.	5
Los pasos para el mapeo de los atributos eran claros.	5
El sistema tiene un orden lógico.	5
Los mensajes de error (si hubieron) eran comprensibles y útiles	5
Me he sentido seguro/a realizando las tareas.	4
En general, estoy satisfecho/a con la experiencia de uso.	5
El sistema respondía de forma rápida.	5
Me sentí frustrado/a en algún momento	1
Considero que podría usar esta herramienta sin asistencia técnica.	5
El mapeo de columnas era fácil de entender y utilizar.	5
El resultado de la subida es útil y descriptivo.	5
¿Hubo algo que te resultara especialmente confuso o que crees que debería mejorarse?	

Este documento esta firmado por



Firmante	CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
Fecha/Hora	Thu Jun 19 12:55:05 CEST 2025
Emisor del Certificado	EMAILADDRESS=camanager@etsiinf.upm.es, CN=CA ETS Ingenieros Informaticos, O=ETS Ingenieros Informaticos - UPM, C=ES
Numero de Serie	561
Metodo	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)