

### Automatización Robótica de Expedientes de Justicia (ARDE-J)

Alayón Miranda, S.<sup>a,\*</sup>, Aguilar China, R.M.<sup>a</sup>, Torres Jorge, J.M.<sup>a</sup>, Martín Galán, C.A.<sup>b</sup>, Bacallado López, M.A.<sup>a</sup>, Savirón Díez, G.E.<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Tecnología, Universidad de La Laguna, Camino San Francisco de Paula, n 19, 38200, La Laguna, España.

<sup>b</sup> Gerente de los Servicios Informáticos, Instituto Astrofísica de Canarias, C/Vía Láctea s/n, 38205, San Cristóbal de La Laguna, España.

<sup>c</sup> Audiencia Provincial de Las Palmas de Gran Canaria, Sección 4 (Juzgado de lo Mercantil), España.

**To cite this article:** Alayón Miranda, S., Aguilar China, R.M., Torres Jorge, J.M., Martín Galán, C.A., Bacallado López, M.A., Savirón Díez, G.E., 2025. Automatización Robótica de Expedientes de Justicia (ARDE-J). XX Simposio CEA de Control Inteligente. <https://doi.org/pendiente>

#### Resumen

El presente artículo describe el proyecto ARDE-J, cuyo objetivo principal es la **automatización de expedientes administrativos en el ámbito de la Justicia**. Se plantea un estudio avanzado de las necesidades de automatización y mejora en la gestión y tramitación de expedientes judiciales, proponiendo una guía para la aplicación de tecnologías emergentes como **Automatización Robótica de Procesos (RPA)**, **Inteligencia Artificial (IA)** y **Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP)**. El proyecto busca diseñar estrategias de implantación combinadas de estas tecnologías para resolver la problemática existente de forma sostenible, analizando las características concretas y complejidades de los expedientes judiciales. La finalidad última es empoderar al personal de la administración judicial, dotándolos de herramientas para una gestión más eficiente y una reducción en los tiempos de respuesta.

**Palabras clave:** Automatización Robótica de Procesos (RPA), Inteligencia Artificial (IA), Machine Learning (ML), Deep Learning (DL), Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), Administración de Justicia, Transformación Digital.

#### Robotic Automation of Justice Files (ARDE-J)

#### Abstract

This article describes the ARDE-J project, whose main objective is the **automation of administrative files in the field of Justice**. It proposes an advanced study of the automation and improvement needs in the management and processing of judicial files, offering a guide for the application of emerging technologies such as **Robotic Process Automation (RPA)**, **Artificial Intelligence (AI)**, and **Natural Language Processing (NLP)**. The project aims to design combined implementation strategies of these technologies to solve the existing problem sustainably, analyzing the specific characteristics and complexities of judicial files. The ultimate goal is to empower the personnel of the judicial administration, providing them with tools for more efficient management and a reduction in response times.

**Keywords:** Robotic Process Automation (RPA), Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML), Deep Learning (DL), Natural Language Processing (NLP), Justice Administration, Digital Transformation.

#### 1. Introducción

Los Juzgados de lo Mercantil desempeñan un papel crucial en la economía y el empleo. El proyecto “Automatización Robótica de Expedientes de Justicia” (ARDE-J) tiene como finalidad impulsar la eficiencia y calidad de los servicios de estos juzgados mediante la implementación de tecnologías

emergentes en la gestión de expedientes judiciales. Se espera obtener una guía con propuestas y pruebas de concepto para optimizar los procesos administrativos.

La pregunta central del proyecto es cómo desarrollar una herramienta software que imite las acciones humanas en los procesos administrativos de los Juzgados de lo Mercantil, con el fin de automatizar tareas rutinarias y reducir los tiempos de respuesta. Es importante destacar que el objetivo no es sustituir

\*Autor para correspondencia: [salayon@ull.edu.es](mailto:salayon@ull.edu.es)

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

al personal, sino empoderarlos con nuevas herramientas para mejorar la eficiencia.

Con el auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), el interés en la automatización de procesos administrativos se ha ido consolidando hasta llegar a englobarse en la actual “Transformación Digital” en la que estamos inmersos. Es evidente que tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas, la Inteligencia Artificial, el Cloud Computing, etc. están cambiando todos los aspectos de la sociedad, y la gestión de los procesos en la Administración Pública no se debe quedar atrás.

El Gobierno de España no es ajeno a esta situación, y por este motivo ha lanzado “España Digital 2026” (Gobierno de España, 2025), la actualización de la estrategia lanzada en julio de 2020 como hoja de ruta de transformación digital del país. La estrategia aborda diversos aspectos, y, dentro del apartado “Economía”, destaca el punto “5. Transformación digital del sector público: Impulsar la digitalización de las Administraciones Públicas, particularmente en ámbitos clave como el Empleo, la Justicia, o las Políticas Sociales, mediante la actualización de las infraestructuras tecnológicas”.

Durante el desarrollo del proyecto, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las características específicas de los expedientes judiciales, así como de las necesidades y complejidades particulares asociadas a su tramitación, aplicando técnicas de extracción y análisis de datos. Este análisis permitirá comprender en profundidad la problemática existente y, a partir de ahí, diseñar estrategias de implementación que combinen de manera efectiva nuevas tecnologías. Al manejar tanto información estructurada como no estructurada, se deberá estudiar el uso de tecnologías tales como la Automatización Robótica de Procesos (RPA), para realizar de forma automática las tareas de interacción con los distintos aplicativos de donde se obtienen los datos (Houy *et al.*, 2019, Johansson *et al.*, 2022). Igualmente, para realizar el análisis del contenido de la información, se deberán utilizar técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) (Kang *et al.*, 2020, Kowalski *et al.*, 2017), o clasificar esa información con técnicas de Aprendizaje Automatizado (ML) (Veale y Brass, 2019, Restrepo-Amariles, 2020), donde el uso de los métodos de Aprendizaje Profundo (DL) suele dar muy buenos resultados (Etscheid, 2019).

Se realizarán pruebas de concepto cuyo objetivo será determinar cómo un software puede interactuar con las aplicaciones utilizadas normalmente en el proceso administrativo judicial, de manera similar a cómo lo haría un humano siguiendo ciertas reglas establecidas. Esto implica que el aplicativo diseñado deberá ser capaz de leer y escribir información, llevar a cabo acciones en aplicaciones existentes y desempeñar diversas tareas que actualmente son realizadas por el personal de los juzgados. El alcance de estas tareas puede ser amplio y variado, dependiendo de las responsabilidades establecidas a los trabajadores en la actualidad.

La principal dificultad técnica de este proyecto es conseguir elegir las tecnologías más adecuadas al problema abordado. La experiencia demuestra que no todas las soluciones tecnológicas son adecuadas para todos los contextos (Sobrino-García, 2021). Es crucial **combinar tecnologías de manera efectiva** para aportar valor real. Se evaluarán cuidadosamente

las **oportunidades de automatización** descomponiendo los procedimientos administrativos de los juzgados.

Otra dificultad radica en el **acceso y manejo de datos judiciales**, que pueden contener información personal no pública. Para ello, se contempla la **anonimización de documentos**.

## 2. Metodología y plan de trabajo

La metodología del proyecto se basa en cuatro fases bien definidas:

- Fase 1: Análisis de la problemática y recogida de información:
  - Tarea 1.1: Recogida de información de la documentación existente (lenguaje natural)
  - Tarea 1.2: Recogida de información sobre la tramitación del expediente (fases, perfiles).
  - Tarea 1.3: Recogida de información sobre la toma de decisiones en cada fase.
- Fase 2: Extracción de información y análisis exploratorio de datos:
  - Tarea 2.1: Análisis de datos estructurados relacionando fases y agentes.
  - Tarea 2.2: Análisis de información no estructurada de los expedientes.
- Fase 3: Realización de pruebas de concepto (POC) para verificar la adecuación de tecnologías:
  - Tarea 3.1: Preprocesamiento de datos de entrada para los algoritmos.
  - Tarea 3.2: Selección y aplicación de algoritmos de IA a las POC.
  - Tarea 3.3: Combinación de estrategias y entrenamiento de modelos.
- Fase 4: Automatización inteligente:
  - Tarea 4.1: Generación de la propuesta final para la transformación digital y diseño de interfaces

La duración total del proyecto es de 3 años, y la distribución de cada fase se muestra en el cronograma de la figura 1.

|       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Año 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Año 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Año 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Figura 1: Cronograma del proyecto ARDE-J. Fase 1: azul, Fase 2: verde, Fase 3: violeta, Fase 4: rojo.

## 3. Situación actual

En estos momentos hemos superado el primer año de proyecto. Se ha completado satisfactoriamente la primera fase, y estamos inmersos en el desarrollo de la segunda.

Mediante entrevistas con el Magistrado especialista en asuntos mercantiles, D. Guzmán Eliseo Savirón Díez, colaborador externo del proyecto, se han identificado los diferentes procedimientos que se desarrollan en los juzgados de lo Mercantil, los perfiles que intervienen en la gestión y tramitación, y el flujo de tareas necesarias para la tramitación de cada uno. Además, hemos diseñado una metodología que permite la generación automática de la matriz RACI

(Cabanillas *et al.*, 2012) basada en el uso de la herramienta de Inteligencia Artificial (IA) NotebookLM.

Los flujos de los procedimientos judiciales descritos por el experto se han reconstruido de manera automatizada a partir de las explicaciones del experto grabadas en vídeo. Para ello, hemos diseñado una metodología nueva que combina herramientas basadas en modelos de lenguaje de gran escala (LLM) y en Inteligencia Artificial (AI) multimodal para automatizar de manera eficiente y precisa la conversión de descripciones verbales de procesos en diagramas Business Process Model and Notation (BPMN).

Es importante destacar que hemos identificado los procedimientos más frecuentes en los juzgados de lo Mercantil, que son: el concurso de persona física sin masa, el concurso de persona jurídica sin masa o con masa, los juicios verbales y ordinarios, y la ejecución hipotecaria. Entre estos, analizando la complejidad de cada uno, el que parece más fácil de automatizar es el de ejecución hipotecaria. Sin embargo, el que más interesa automatizar, según la opinión del experto, es el de concurso de persona física sin masa. Al ser el más frecuente, su automatización tendría más impacto en la actividad del juzgado. Por este motivo, hemos elegido este procedimiento, el concurso de persona física sin masa, como el procedimiento objeto del caso de uso del proyecto.

Debido a que la totalidad de la información en el juzgado de lo Mercantil se encuentra digitalizada en formato PDF, no fue posible llevar a cabo los objetivos relacionados con el procedimiento de digitalización de expedientes mediante técnicas de Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR) y otras herramientas de visión por computador, ni el análisis sobre la aplicación de filtros de conversión y mejora de la imagen documental. La existencia de documentos ya digitalizados eliminó la necesidad de implementar estos procesos, dado que el formato disponible no requería una conversión adicional ni un tratamiento específico para su optimización.

Se ha iniciado la fase 2 (Análisis de datos), y se ha llevado a cabo ya el análisis de los datos que se generan relacionando fases de tramitación del expediente (tareas realizadas) con los agentes tramitadores implicados en la gestión. Esta información es de carácter estructurado, ya que se recoge de las evidencias de las huellas de tramitación, y es fundamental para entrenar los modelos de aprendizaje basados en Machine Learning (ML) y Deep Learning (DL) en la siguiente fase.

En estos momentos estamos realizando la tarea 2.2: Análisis de la información recogida en los expedientes. Este tipo de información es de carácter no estructurado y se concentra principalmente en el contenido de la documentación, en la que los datos se reflejan mediante lenguaje natural, usado tanto por los solicitantes, demandantes como por los diferentes agentes que aportan informes y resoluciones finales al expediente. Por este motivo, hemos centrado parte de la investigación en los modelos de lenguaje de gran escala (LLM).

#### 4. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado el proyecto ARDE-J, cuya finalidad es impulsar la eficiencia y calidad de los servicios de

los juzgados de lo mercantil mediante la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de expedientes judiciales.

El proyecto, financiado por la Fundación CajaCanarias y la Fundación Bancaria “La Caixa”, tiene una duración de tres años. Transcurrido el primer año de proyecto, hemos presentado el nivel actual de desarrollo del mismo y los principales logros conseguidos.

Consideramos que este proyecto es innovador, y necesario para cualquier Administración Pública. Concretamente, los beneficios que esperamos conseguir para los juzgados de lo Mercantil son:

- Ayuda a la generación automatizada de documentación complementaria.
- Monitorización del proceso de tramitación.
- Tramitación asistida de expedientes.
- Ayuda a la priorización y organización de expedientes.
- Detección de ineficiencias y retrasos.

El proyecto busca empoderar al personal, mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de respuesta, lo cual es de máxima actualidad ante la situación de colapso denunciada por los presidentes de los Tribunales Superiores de Justicia. El proyecto está orientado a obtener resultados tangibles y beneficios reales, considerando la viabilidad técnica, la integración con sistemas existentes, la formación del personal, la igualdad de género y la sostenibilidad. Los resultados serán extrapolables a otras administraciones.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Fundación CajaCanarias y la Fundación “la Caixa” (2023DIG11).

#### Referencias

- Cabanillas, C., Resinas, M., Ruiz-Cortés, A., 2012. Automated Resource Assignment in BPMN Models Using RACI Matrices. In: On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2012. OTM 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7565. Springer, Berlin, Heidelberg
- Etscheid, J., 2019. Artificial Intelligence in Public Administration. In: Electronic Government. EGOV 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11685. Springer, Cham.
- Gobierno de España, 2025. España Digital 2026: <https://espanadigital.gob.es/>. Último acceso: 28/03/2025.
- Houy, C., Hamberg, M., Fettke, P., 2019. Robotic Process Automation in Public Administrations. Conference: Digitalisierung von Staat und Verwaltung. Münster, Germany.
- Johansson, J., Thomsen, M., Åkesson, M.A., 2022. Public value creation and robotic process automation: normative, descriptive and prescriptive issues in municipal administration. Transforming Government: People, Process and Policy. ISSN: 1750-616675
- Kang, Y., Cai, Z., Tan, C.-W., Huang, Q., Liu, H., 2020. Natural language processing (NLP) in management research: A literature review, Journal of Management Analytics, 7:2, 139-17275
- Kowalski, R., Esteve, M., Mikhaylov, S., 2017. Application of Natural Language Processing to determine user satisfaction in Public Services. arXiv:1711.08083.
- Restrepo-Amariles, D., 2020. Algorithmic Decision Systems: Automation and Machine Learning in the Public Administration. The Cambridge Handbook of the Law of Algorithms.
- Sobrinho-García, I., 2021. Artificial Intelligence Risks and Challenges in the Spanish Public Administration: An Exploratory Analysis through Expert Judgements. Administrative Sciences, 1; 11(3):102.
- Veale, M., Brass, I., 2019. Administration by Algorithm? Public Management Meets Public Sector Machine Learning. Algorithmic Regulation. Oxford University Press.