



# Identificación de documentos con reconocimiento de caracteres

Autor:

Ing. Viñas, Gustavo José Miguel

Director:

Título y Nombre del director (pertenencia)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos  
entre el 29 de abril de 2025 y el 17 de junio de 2025.*

## Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar. . . . .	5
2. Identificación y análisis de los interesados . . . . .	6
3. Propósito del proyecto . . . . .	7
4. Alcance del proyecto . . . . .	7
5. Supuestos del proyecto. . . . .	7
6. Product Backlog . . . . .	8
7. Criterios de aceptación de historias de usuario . . . . .	9
8. Fases de CRISP-DM . . . . .	9
9. Desglose del trabajo en tareas . . . . .	10
10. Diagrama de Gantt . . . . .	11
11. Planificación de Sprints . . . . .	11
12. Normativa y cumplimiento de datos (gobernanza) . . . . .	13
13. Gestión de riesgos . . . . .	13
14. Sprint Review . . . . .	15
15. Sprint Retrospective . . . . .	15

## Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	29 de abril de 2025
1	Se completa hasta el punto 5 inclusive	13 de mayo de 2025
1.1	Correcciones versión 1	17 de mayo de 2025

## Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 29 de abril de 2025

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Viñas, Gustavo José Miguel que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Inteligencia Artificial se titulará “Identificación de documentos con reconocimiento de caracteres” y consistirá en ubicar el área de datos de interés en documentos que poseen un formato específico, para reconocer y validar tres líneas de caracteres que lo identifican de forma unívoca. El trabajo tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 horas y un costo estimado de U\$S 15.000, con fecha de inicio el 29 de abril de 2025 y fecha de presentación pública en el mes de abril de 2026.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg  
Director posgrado FIUBA

Landeira Daniel  
Asyst S.A.

Título y Nombre del director  
Director del Trabajo Final

## 1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

Asyst S.A., una empresa con 35 años de experiencia en la captura y procesamiento de documentos en el ámbito bancario, tiene clientes a los que les ha desarrollado sistemas de carga de datos manual a partir de imágenes. Años atrás, la empresa ensayó soluciones de reconocimiento de caracteres para estos sistemas (sin utilizar inteligencia artificial) con resultados por debajo de la expectativa esperada. En la actualidad, busca expandir sus horizontes e incluir herramientas de inteligencia artificial que mejoren los resultados y faciliten la tarea a los clientes.

Si bien existen soluciones genéricas para el reconocimiento de documentos y caracteres, aplicarlos sobre todo el documento no resulta conveniente, debido a la cantidad de información extraída, el posprocesamiento que esto implica, y la baja tasa de reconocimiento del área de interés.

El proyecto consiste en el procesamiento de documentos mediante imágenes, con el objetivo de obtener los datos que lo identifican, ubicados en un área determinada.

A partir de las imágenes capturadas, las que podrán ser a color o blanco y negro, se buscará identificar el rectángulo que contiene información relevante. Dentro de este rectángulo se encuentran 3 líneas (de números, espacios y guiones), con dos tipografías predominantes, aunque no exclusivas, a las que se les aplicará reconocimiento de caracteres.

Cada una de ellas cuenta con un dígito verificador, que se validará y definirá si los datos identificados son correctos.

La información relevante también se encuentra en una línea inferior del documento, con una tipografía específica (distinta a las anteriores), con un dígito especial de inicio y otro de fin, sin dígitos verificadores. Será parte de este proyecto, analizar y utilizar esta información, si fuera útil para mejorar el resultado.

En la figura 1 se puede observar el diagrama en bloques.

El proyecto tendrá en cuenta que el rectángulo o área de interés puede verse afectado por trazos que invadan la zona, o por fondos que pueden perjudicar el reconocimiento. Por ese motivo, la solución contemplará el preprocesamiento de la imagen para eliminar o minimizar dicho ruido.

El conjunto de datos contiene información privada que no podrá ser publicada sin antes anonimizar o difuminar.

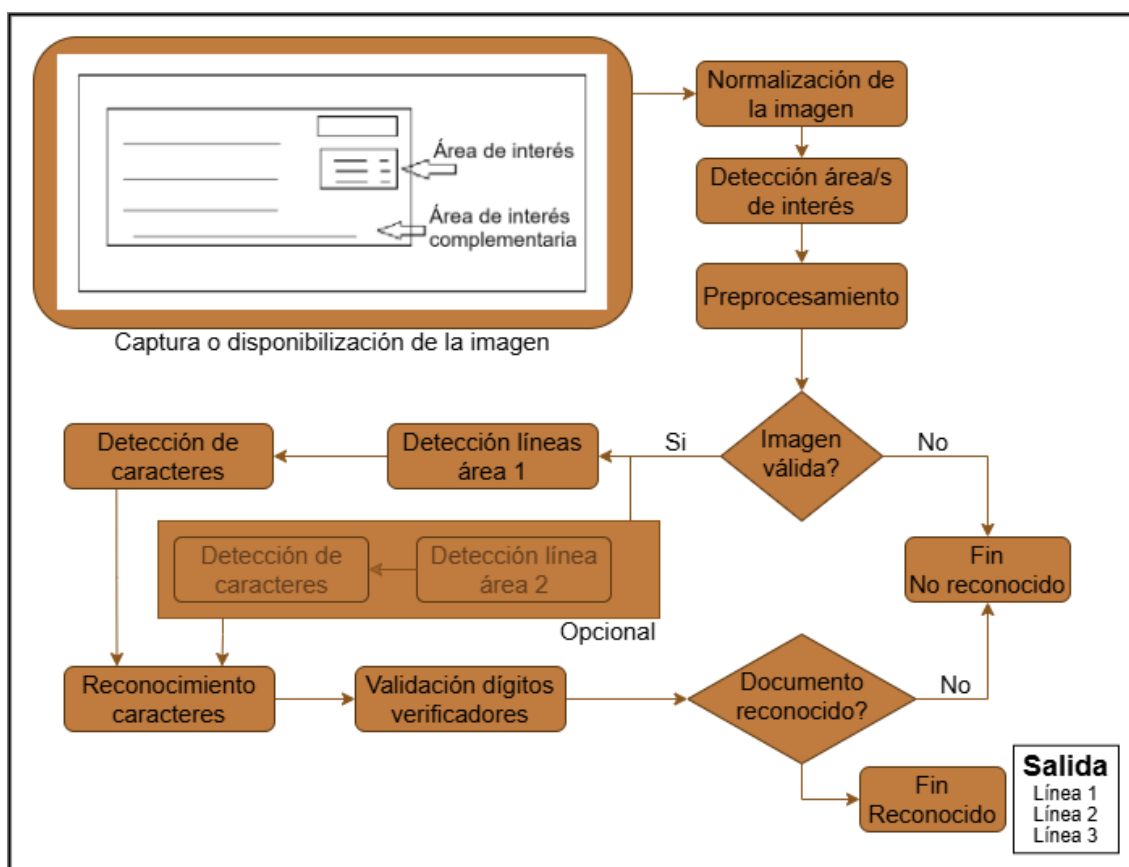


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema.

## 2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Landeira Daniel	Asyst S.A.	Presidente
Responsable	Ing. Viñas, Gustavo José Miguel	FIUBA	Alumno
Orientador	Título y Nombre del director	pertenencia	Director del Trabajo Final

- Cliente: el señor Landeira es exigente con la calidad de los desarrollos. Una de sus prioridades es que los productos, al llegar al usuario final, no tengan defectos. Se preocupa por mantener una imagen positiva de la empresa.
- Orientador: a definir.

### 3. Propósito del proyecto

Automatizar el ingreso de datos que identifican el documento, reduciendo la carga manual, el tiempo y los costos operativos asociados.

### 4. Alcance del proyecto

El presente proyecto comprende:

- Preprocesamiento de la imagen.
- Identificación del área de interés.
- Normalización de la imagen.
- Reconocimiento de caracteres.
- Validación del resultado obtenido.
- Análisis de performance de la solución.
- Análisis y selección del conjunto de datos.

El presente proyecto no incluye:

- Captura de imágenes.
- Incorporación a soluciones existentes.
- La extensión de reconocimiento sobre otras áreas de interés presentes en el documento.

### 5. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se establece que:

- El conjunto de datos aportado por el cliente será suficiente para realizar el entrenamiento.
- El cliente pondrá a disposición la información requerida en tiempo y forma.
- Los recursos de hardware y software requeridos para llevar a cabo este proyecto serán proporcionados por el cliente. El responsable del proyecto podrá aportar los recursos que tuviese disponibles, siempre que exista acuerdo con el cliente.
- La solución obtenida debe ser eficiente en el tiempo de reconocimiento.
- La solución obtenida debe ser mejor que aplicar al documento un transformer multimodal como chatGPT, u otros modelos similares.

## 6. Product Backlog

El Product Backlog debe organizarse en cuatro *épicas* fundamentales del proyecto. Cada épica debe contener al menos dos historias de usuario que describan funcionalidades clave.

El Product Backlog debe permitir interpretar cómo será el proyecto y su funcionalidad. Se deben indicar claramente las prioridades entre las historias de usuario y si hay alguna opcional.

Las historias de usuario deben ser breves, claras y medibles, expresando el rol, la necesidad y el propósito de cada funcionalidad. También deben tener una prioridad definida para facilitar la planificación de los sprints.

Cada historia de usuario debe incluir una ponderación en *Story Points*, un número entero que representa el tamaño relativo de la historia. El criterio para calcular los Story Points debe indicarse explícitamente.

Las historias deben seguir el formato: “*Como [rol], quiero [tal cosa] para [tal otra cosa]*”.

Las épicas deben estructurarse de la siguiente forma:

- **Épica 1**
  - HU1
  - HU2
- **Épica 2**
  - HU3
  - HU4
- **Épica 3**
  - HU5
  - HU6
- **Épica 4**
  - HU7
  - HU8

### Reglas para definir historias de usuario:

- Ser concisas y claras.
- Expresarlas en términos cuantificables y medibles.
- No dejar margen para interpretaciones ambiguas.
- Indicar claramente su prioridad y si son opcionales.
- Considerar regulaciones y normas vigentes.



## 7. Criterios de aceptación de historias de usuario

Los criterios de aceptación deben establecerse para cada historia de usuario, asegurando que se cumplan las condiciones necesarias para que la funcionalidad sea validada correctamente.

Cada historia debe tener criterios medibles, específicos y verificables. Deben permitir validar que se cumple con las necesidades del usuario.

Se estructuran de forma análoga a las épicas del backlog:

- **Épica 1**
  - Criterios de aceptación HU1
  - Criterios de aceptación HU2
- **Épica 2**
  - Criterios de aceptación HU3
  - Criterios de aceptación HU4
- **Épica 3**
  - Criterios de aceptación HU5
  - Criterios de aceptación HU6
- **Épica 4**
  - Criterios de aceptación HU7
  - Criterios de aceptación HU8

### Reglas para definir criterios de aceptación:

- Medibles y verificables.
- Especificar cuándo una historia se considera completada.
- Incluir condiciones específicas.
- No ambiguos.
- Probables de testear funcional o técnicamente.
- Mínimo 3 criterios por HU.

## 8. Fases de CRISP-DM

1. **Comprensión del negocio:** objetivo, valor agregado de IA, métricas de éxito.
2. **Comprensión de los datos:** tipo, origen, cantidad, calidad.
3. **Preparación de los datos:** características clave, transformaciones necesarias.

4. **Modelado:** tipo de problema, algoritmos posibles.
5. **Evaluación del modelo:** métricas de rendimiento.
6. **Despliegue del modelo (opcional):** tipo de despliegue y herramientas.

## 9. Desglose del trabajo en tareas

A partir de cada HU, descomponer en tareas concretas, técnicas y medibles:

- Duración estimada: entre 2 y 8 h. Evitar tareas genéricas.
- Si una tarea excede 8 h, dividirla.
- Indicar prioridad relativa (Alta, Media, Baja).

Historia de usuario	Tarea técnica	Estimación	Prioridad
HU1	Tarea 1 HU1	6 h	Alta
HU1	Tarea 2 HU1	8 h	Alta
HU2	Tarea 1 HU2	5 h	Media
HU2	Tarea 2 HU2	6 h	Alta
...	...	...	...

### Criterios para estimar tiempos:

- Considerar dificultad, complejidad técnica y grado de incertidumbre de cada tarea.
- Evitar subestimar el esfuerzo requerido. Si una tarea supera las 8 h, dividirla en subtareas.
- Basar la estimación en la experiencia propia o en referencias de tareas similares.

### Sobre la prioridad:

- Asignar una prioridad relativa (Alta, Media o Baja) según la relevancia funcional de la tarea y su impacto en los entregables.
- Priorizar tareas que estén vinculadas a criterios de aceptación de las HU o que sean necesarias para desbloquear otras.
- Incluir tareas opcionales solo si están bien justificadas.

### Recomendaciones generales:

- Incluir al menos dos tareas por historia de usuario.
- El total estimado debe ser coherente con la planificación global de unas 600 horas (la cantidad de horas sugeridas para un trabajo de posgrado).
- Este desglose se utilizará en las secciones siguientes para armar el diagrama de Gantt (sección 10) y la planificación de sprints (sección 11).
- Recordar que la calidad del desglose impacta directamente en la calidad de la planificación del proyecto.

## 10. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt debe representar de forma visual y cronológica todas las tareas del proyecto, abarcando aproximadamente 600 horas totales, de las cuales entre 480 y 500 deben destinarse a tareas técnicas (desarrollo, pruebas, implementación) y entre 100 y 120 a tareas no técnicas (planificación, documentación, escritura de memoria y preparación de la defensa).

### Consignas y recomendaciones:

- Incluir tanto tareas técnicas derivadas de las HU como tareas no técnicas generales del proyecto.
- El eje vertical debe listar las tareas y el eje horizontal representar el tiempo en semanas o fechas.
- Utilizar colores diferenciados para distinguir tareas técnicas y no técnicas.
- Las tareas deben estar ordenadas cronológicamente y reflejar todo el ciclo del proyecto.
- Iniciar con la planificación del proyecto (coincidente con el inicio de Gestión de Proyectos) y finalizar con la defensa, próxima a la fecha de cierre del trabajo.
- Configurar el software para mostrar los códigos del desglose de tareas y los nombres junto a cada barra.
- Asegurarse de que la fecha final coincida con la del Acta Constitutiva.
- Evitar tareas genéricas o ambiguas y asegurar una secuencia lógica y realista.
- Las fechas pueden ser aproximadas; ajustar el ancho del diagrama según el texto y el parámetro `x unit`. Para mejorar la apariencia del diagrama, es necesario ajustar este valor y, quizás, acortar los nombres de las tareas.

### Herramientas sugeridas:

- Planner, GanttProject, Trello + plugins  
<https://blog.trello.com/es/diagrama-de-gantt-de-un-proyecto>
- Creately (colaborativa online)  
<https://creately.com/diagram/example/ieb3p3ml/LaTeX>
- LaTeX con `pgfgantt`:  
<http://ctan.dcc.uchile.cl/graphics/pgf/contrib/pgfgantt/pgfgantt.pdf>

Incluir una imagen legible del diagrama de Gantt. Si es muy ancho, presentar primero la tabla y luego el gráfico de barras.

## 11. Planificación de Sprints

Organizar las tareas técnicas del proyecto en sprints de trabajo que permitan distribuir de forma equilibrada la carga horaria total, estimada en 600 horas.

### Consigna:

- Completar una tabla que relacione sprints con HU y tareas técnicas correspondientes.
- Incluir estimación en horas para cada tarea.
- Indicar responsable y porcentaje de avance estimado o completado.
- Contemplar también tareas de planificación, documentación, redacción de memoria y preparación de defensa.

#### **Conceptos clave:**

- Una épica es una unidad funcional amplia; una historia de usuario es una funcionalidad concreta; un sprint es una unidad de tiempo donde se ejecutan tareas.
- Las tareas son el nivel más desagregado: permiten estimar tiempos, asignar responsables y monitorear progreso.

#### **Duración sugerida:**

- Para un proyecto de 600 h, se recomienda planificar entre 10 y 12 sprints de aproximadamente 2 semanas cada uno.
- Asignar entre 45 y 50 horas efectivas por sprint a tareas técnicas.
- Reservar 100 a 120 h para actividades no técnicas (planificación, escritura, reuniones, defensa).

#### **Importante:**

- En proyectos individuales, el responsable suele ser el propio autor.
- Aun así, desagregar tareas facilita el seguimiento y mejora continua.

#### **Conversión opcional de Story Points a horas:**

- 1 SP  $\approx$  2 h como referencia flexible.
- Tener en cuenta aproximaciones tipo Fibonacci.

#### **Recomendaciones:**

- Verificar que la carga horaria por sprint sea equilibrada.
- Usar sprints de 1 a 3 semanas, acordes al cronograma general.
- Actualizar el % completado durante el seguimiento del proyecto.
- Considerar un sprint final exclusivo para pruebas, revisión y ajustes antes de la defensa.

Cuadro 1. Formato sugerido

Sprint	HU o fase	Tarea	Horas / SP	Responsable	% Completado
Sprint 0	Planificación	Definir alcance y cronograma	10 h	Alumno	100 %
Sprint 0	Planificación	Reunión con tutor/cliente	5 h	Alumno	50 %
Sprint 0	Planificación	Ajuste de entregables	6 h	Alumno	25 %
Sprint 1	HU1	Tarea 1 HU1	6 h / 3 SP	Alumno	0 %
Sprint 1	HU1	Tarea 2 HU1	10 h / 5 SP	Alumno	0 %
Sprint 2	HU2	Tarea 1 HU2	7 h / 5 SP	Alumno	0 %
...	...	...	...	...	...
Sprint 5	Escritura	Redacción memoria	50 h / 34 SP	Alumno	0 %
Sprint 6	Defensa	Preparación exposición	20 h / 13 SP	Alumno	0 %

## 12. Normativa y cumplimiento de datos (gobernanza)

En esta sección se debe analizar si los datos utilizados en el proyecto están sujetos a normativas de protección de datos y privacidad, y en qué condiciones se pueden emplear.

### Aspectos a considerar:

- Evaluar si los datos están regulados por normativas como GDPR, Ley 25.326 de Protección de Datos Personales en Argentina, HIPAA u otras según jurisdicción y temática.
- Determinar si el uso de los datos requiere consentimiento explícito de los usuarios involucrados.
- Indicar si existen restricciones legales, técnicas o contractuales sobre el uso, compartición o publicación de los datos.
- Aclarar si los datos provienen de fuentes licenciadas, de acceso público o bajo algún tipo de autorización especial.
- Analizar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista legal y ético, considerando la gobernanza de los datos.

Este análisis es clave para garantizar el cumplimiento normativo y evitar conflictos legales durante el desarrollo y publicación del proyecto.

## 13. Gestión de riesgos

a) Identificación de los riesgos (al menos cinco) y estimación de sus consecuencias:

Riesgo 1: detallar el riesgo (riesgo es algo que si ocurre altera los planes previstos de forma negativa)

- Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S).
- Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2:

- Severidad (S): X.  
Justificación...
- Ocurrencia (O): Y.  
Justificación...

Riesgo 3:

- Severidad (S): X.  
Justificación...
- Ocurrencia (O): Y.  
Justificación...

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como  $RPN=S \times O$ )

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*

Criterio adoptado:

Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a...

Nota: los valores marcados con (\*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación). Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación:

- Severidad (S\*): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S).
- Probabilidad de ocurrencia (O\*): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

Riesgo 3: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

## 14. Sprint Review

La revisión de sprint (*Sprint Review*) es una práctica fundamental en metodologías ágiles. Consiste en revisar y evaluar lo que se ha completado al finalizar un sprint. En esta instancia, se presentan los avances y se verifica si las funcionalidades cumplen con los criterios de aceptación establecidos. También se identifican entregables parciales y se consideran ajustes si es necesario.

Aunque el proyecto aún se encuentre en etapa de planificación, esta sección permite proyectar cómo se evaluarán las funcionalidades más importantes del backlog. Esta mirada anticipada favorece la planificación enfocada en valor y permite reflexionar sobre posibles obstáculos.

**Objetivo:** anticipar cómo se evaluará el avance del proyecto a medida que se desarrollen las funcionalidades, utilizando como base al menos cuatro historias de usuario del *Product Backlog*.

Seleccionar al menos 4 HU del Product Backlog. Para cada una, completar la siguiente tabla de revisión proyectada:

**Formato sugerido:**

HU seleccionada	Tareas asociadas	Entregable esperado	¿Cómo sabrás que está cumplida?	Observaciones o riesgos
HU1	Tarea 1	Módulo funcional	Cumple criterios de aceptación definidos	Falta validar con el tutor
	Tarea 2			
HU3	Tarea 1	Reporte generado	Exportación disponible y clara	Requiere datos reales
	Tarea 2			
HU5	Tarea 1	Panel de gestión	Roles diferenciados operativos	Riesgo en integración
	Tarea 2			
HU7	Tarea 1	Informe trimestral	PDF con gráficos y evolución	Puede faltar tiempo para ajustes
	Tarea 2			

## 15. Sprint Retrospective

La retrospectiva de sprint es una práctica orientada a la mejora continua. Al finalizar un sprint, el equipo (o el alumno, si trabaja de forma individual) reflexiona sobre lo que funcionó bien, lo que puede mejorarse y qué acciones concretas pueden implementarse para trabajar mejor en el futuro.

Durante la cursada se propuso el uso de la **Estrella de la Retrospectiva**, que organiza la reflexión en torno a cinco ejes:

- ¿Qué hacer más?
- ¿Qué hacer menos?

- ¿Qué mantener?
- ¿Qué empezar a hacer?
- ¿Qué dejar de hacer?

Aun en una etapa temprana, esta herramienta permite que el alumno planifique su forma de trabajar, identifique anticipadamente posibles dificultades y diseñe estrategias de organización personal.

**Objetivo:** reflexionar sobre las condiciones iniciales del proyecto, identificando fortalezas, posibles dificultades y estrategias de mejora, incluso antes del inicio del desarrollo.

Completar la siguiente tabla tomando como referencia los cinco ejes de la Estrella de la Retrospectiva (*Starfish* o estrella de mar). Esta instancia te ayudará a definir buenas prácticas desde el inicio y prepararte para enfrentar el trabajo de forma organizada y flexible. Se deberá completar la tabla al menos para 3 sprints técnicos y 1 no técnico.

**Formato sugerido:**

Sprint tipo y N°	¿Qué hacer más?	¿Qué hacer menos?	¿Qué mantener?	¿Qué empezar a hacer?	¿Qué dejar de hacer?
Sprint técnico - 1	Validaciones continuas con el alumno	Cambios sin versión registrada	Pruebas con datos simulados	Documentar cambios propuestos	Ajustes sin análisis de impacto
Sprint técnico - 2	Verificar configuraciones en múltiples escenarios	Modificar parámetros sin guardar historial	Perfiles reutilizables	Usar logs para configuración	Repetir pruebas manuales innecesarias
Sprint técnico - 8	Comparar correlaciones con casos previos	Cambiar parámetros sin justificar	Revisión cruzada de métricas	Anotar configuraciones usadas	Trabajar sin respaldo de datos
Sprint no técnico - 12 (por ej.: “Defensa”)	Ensayos orales con feedback	Cambiar contenidos en la memoria	Material visual claro	Dividir la presentación por bloques	Agregar gráficos difíciles de explicar