



**Escuela Técnica N° 12 “Libertador  
General José de San Martín”**

---

---

**ESPECIALIDAD COMPUTACIÓN**

**“Sistema de gestión de los recursos  
tecnológicos y trazabilidad de prestamos  
para Espacios Digitales”**

**Aula Digital**

**INFORME COMPLETO DEL PROYECTO**

Integrantes del proyecto:

**MISAEI PIUCA**

**ANDRÉS TORRICO**

Docentes/Tutores:

**Luis Duran**

**Sergio Mendoza**

**Claudio Viacava**

**Adriana Colombo**


**5to año 8va Comisión**

**Septiembre, 2025**

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Indice

<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Definición del Problema.....</b>	<b>4</b>
Descripción del problema.....	4
Causas.....	5
Consecuencias.....	5
<b>Objetivos.....</b>	<b>6</b>
Objetivos generales.....	6
Objetivos específicos.....	6
<b>Propuesta.....</b>	<b>7</b>
Requerimientos funcionales.....	7
Requerimientos no funcionales.....	7
<b>Metodología.....</b>	<b>8</b>
Metodología de Gestión del Proyecto.....	8
Practicas implementadas en el proyecto:.....	8
<b>Fases del ciclo de vida del proyecto.....</b>	<b>8</b>
Identificación de los problemas, oportunidades y objetivos.....	9
Determinación de los requerimientos humanos de información.....	9
Entrevista:.....	10
Análisis de las necesidades del sistema.....	10
Diseño del sistema.....	11
Desarrollo y documentación del software.....	11
Prueba y mantenimiento del sistema.....	12
Implementación y evaluación del sistema.....	12
<b>Identificación de riesgos y mitigación.....</b>	<b>13</b>
Identificación de riegos y su evaluación.....	13
Mitigación y análisis.....	14
<b>Aspectos Económicos.....</b>	<b>15</b>
La idea.....	15
El objetivo económico.....	15
Necesidades que satisface.....	16
Puntos a favor y en contra.....	16
Clientes que quiero vender.....	17
Fuentes financieros.....	17

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			


Bienes de uso.....	17
Lector de código de barras.....	18
Impresora de etiquetas.....	18

## **Costos.....18**

Calculo de la amortización de los bienes de usos:.....	18
Calculo de los costos fijos:.....	18
Calculo de los costos variables:.....	19
F.O.D.A.....	19
Fortalezas:.....	19
Debilidades:.....	19
Oportunidades:.....	20
Amenazas:.....	20

## **Anexos.....20**

Anexo A – Arquitectura y Tecnologías.....	20
A.1 Definición de CRUD.....	20
A.2 Arquitectura en capas.....	21
A.3 Patrones de Diseño Implementados.....	22
A.4 Stack Tecnológico y su descripción.....	23
Anexo B – Hardware y Equipamiento.....	25
B.1 Identificación de los recursos de hardware.....	25
B.2 Implementación de los recursos.....	25
Anexo C – Metodología Cascada.....	27
Anexo D – Ciclo de vida del proyecto.....	28
Anexo E – Estructura Embudo.....	28
Anexo F – Diagramas.....	30
F.1 Diagrama de Gantt.....	30
F.2 Diagrama WBS(Work Breakdown Structure).....	31
F.3 Diagrama ER(Entidad Relación).....	32
F.4 Diagrama de Casos de Usos.....	33
F.5 Diagrama de Secuencia(Flujo de Prestamos).....	34
Anexo G – Sistema actual de Espacios Digitales.....	35
G.1 Evidencia fotográfica (Planilla de los Prestamos y Devoluciones).....	35
G.2 Fotos del archivos excel fragmentados (Inventario general).....	36
G.3 Gestión de los elementos archivo de excel.....	37
G.4 Horarios de los usuarios.....	38

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Introducción

En la actualidad, muchas instituciones están empezando a incorporar recursos tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje, también para realizar trabajos de clase, esto es importante ya que los alumnos pueden aprovechar estos recursos para el aprendizaje, y los profesores también pueden utilizarlo para dar clases y mandar trabajos a los alumnos.

Por lo tanto el aula de Espacios Digitales ubicada en la primera planta de la institución cumple un rol muy importante que es realizar los prestamos a los docentes y proveer los equipamientos y recursos tecnológicos.

Sin embargo, después de observar cómo funciona actualmente este espacio, nos dimos cuenta de que hay varios problemas en la forma en que se manejan los préstamos y el inventario. Por eso decidimos desarrollar este proyecto para proponer una solución que mejore estos procesos.

## Definición del Problema

### Descripción del problema

El Aula de Espacios Digitales de la institución cumple la función de realizar prestamos de los recursos tecnológicos a los docentes, como notebooks, carritos, cables HDMI y otros dispositivos. Actualmente, la gestión de estos préstamos se realiza de manera manual mediante planillas en papel (Ver Anexo G.1), este procedimiento al ser de papel es muy vulnerable a deteriorarse, perderse o romperse.

Por otro lado también hay dificultades para el seguimiento de los recursos, ya que la información esta dividida en múltiples archivos de Excel (Ver Anexo G) por lo que dificulta tener una vista integral de todo el inventario y que no tienen un registro del seguimiento automático de los usuarios. Luego hay un alto riesgo de errores humanos al actualizar los datos manualmente. Además, no es muy flexible a la hora de poder consultar los estados de los recursos, y revisar la trazabilidad de los prestamos.

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Causas


Las principales causas identificadas para esta problemática incluyen:

- Dependencia de archivos Excel fragmentados(Anexo G) para la gestión del inventario
- Uso exclusivo de planillas en papel para registrar préstamos (Anexo G.1)
- Menor flexibilidad y rapidez al querer buscar información sobre los recursos o préstamos
- Resistencia al cambio por parte del personal debido a la costumbre con los métodos tradicionales
- Valoración de la autenticación del docente mediante la firma a mano
- Riesgo alto de pérdida o deterioro de registros en papel.
- Proceso de búsqueda y consulta lento, ya que requiere revisar manualmente las planillas archivadas

## Consecuencias

Estas causas pueden generar a futuro las siguientes consecuencias:

- Alto riesgo de pérdida o deterioro de información crítica debido a la naturaleza física de los registros
- Propensión a errores humanos en la asignación y gestión de recursos
- Dificultades para mantener la integridad y consistencia de los datos
- Gastos por tinta y papel al imprimir demasiadas copias de la planilla de préstamos.
- Acumulación de planillas de papel donde se va a tener que tirar o quemar.
- Sobrecarga de trabajo para el personal encargado, al tener que revisar manualmente los registros.
- Dificultades para conocer la disponibilidad de recursos en tiempo real
- Menor flexibilidad y rapidez en la búsqueda de información sobre recursos y préstamos
- Pérdida de recursos por falta de seguimiento adecuado

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## Objetivos

### Objetivos generales


Desarrollar e implementar un sistema integral de gestión de recursos tecnológicos para el Aula de Espacios Digitales que permita automatizar y optimizar los procesos de préstamo, devolución y control de inventario, facilitando así la gestión y la trazabilidad de los recursos y prestamos, reemplazando los archivos Excel dispersos y las planillas de papel por una solución centralizada, eficiente y fácil de usar.

### Objetivos específicos

- Implementar operaciones CRUD (Ver Anexo A) completas para la gestión integral de docentes, recursos tecnológicos y registros de préstamos
- Desarrollar un sistema de filtros avanzados que facilite la búsqueda y localización rápida de recursos específicos
- Incorporar funcionalidades de seguimiento y trazabilidad completa del historial de cada recurso tecnológico
- Establecer un módulo de autenticación y autorización para garantizar la seguridad en el acceso al sistema
- Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para que sea mas rápido la adaptación del personal.
- Integrar un **lector de barras** (Ver Anexo B) para agilizar los procesos de préstamo y devolución
- Establecer mecanismos de generación de reportes automáticos para análisis de uso y gestión

## Propuesta

La solución para este problema consiste en desarrollar un sistema integral de gestión de los recursos con su trazabilidad diseñado para las necesidades de Espacios Digitales. Este sistema permitirá un seguimiento y control eficiente de los prestamos de todos elementos de ED. Esta solución propone gestionar en distintas áreas los recursos tecnológicos (notebooks, HDMI, carritos, etc) con operaciones **CRUD**(Ver Anexo A), filtros de búsqueda y una interfaz intuitiva y fácil de usar. Además incorporará un módulo de inicio de sesión para los encargados del aula, para registrar a los encargados de esa aula y tener una mayor seguridad sobre los datos, también se registrarían los docentes junto al respaldo de un **lector de barra** (Ver Anexo B) para una mayor flexibilidad a la hora de realizar prestamos y devoluciones.


	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Requerimientos funcionales

- El sistema debe implementar funciones CRUD(create, read, update, delete)
- El sistema debe permitir la gestión y seguimiento de los prestamos y las devoluciones
- El sistema debe permitir la gestión de usuarios encargados mediante autenticación (usuario y contraseña).
- El sistema debe permitir el registro de docentes asociados a los préstamos.
- El sistema debe generar un historial de trazabilidad de cada recurso (fecha, docente, estado, etc.).
- El sistema debe contar con búsquedas y filtros avanzados para localizar recursos o préstamos.
- El sistema debe permitir la lectura de códigos de barras para agilizar los procesos de préstamos y devoluciones.
- El sistema debe manejar diferentes estados de los recursos (disponible, prestado, en mantenimiento, etc.).
- El sistema debe generar reportes automáticos mensuales y anuales

## Requerimientos no funcionales

- La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar para los encargados, sin requerir conocimientos técnicos avanzados.
- Los datos sensibles (usuarios, contraseñas, préstamos) deben almacenarse en la base de datos con cifrado de contraseñas.
- El sistema debe avisar si algún cambio fue realizado correctamente
- El sistema debe permitir la incorporación futura de nuevos tipos de recursos tecnológicos, y a cambios como la base de datos(por ejemplo cambiarla a sql server)
- El sistema incluye un área de apoyo sobre las funcionalidades del sistema
- Los datos se almacenen en la base de datos correctamente
- El código debe estar organizado en capas (datos, negocio, presentación) para facilitar futuras actualizaciones.
- El sistema debe garantizar que la información registrada (préstamos, devoluciones) no se pierda en caso de fallos inesperados.

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Metodología

### Metodología de Gestión del Proyecto

Para la gestión de nuestro proyecto se optó por una metodología tradicional en cascada waterfall (Anexo C), dado que el desarrollo se planificó de manera secuencial y estructurada. Elegimos este modelo ya que nos permite presentar mejor cada una de las fases y a tener una idea clara luego de terminar una etapa, también se adecúa al proyecto porque los requerimientos fueron definidos desde el inicio y se buscó avanzar de forma ordenada por etapas, reduciendo la complejidad y manteniendo un control claro de cada fase antes de continuar con la siguiente. También decidimos integrar algunas ideas de la metodología ágil, especialmente la retroalimentación, donde presentamos pequeños avances a los profesores para que nos puedan dar sus opiniones y feedbacks sobre cada etapa, esto nos sirve para tener una base segura para seguir trabajando.


### Practicas implementadas en el proyecto:

- Reuniones diarias cortas para resolver problemas, en nuestro caso debatimos los problemas en la escuela o por mensajes de texto.
- Documentación detallada en cada fase antes de pasar a la siguiente.
- Validación de los avances con los docentes y encargados del ED en puntos clave del desarrollo.
- Control de calidad durante la etapa de pruebas para garantizar la estabilidad del sistema.
- Entrega final del producto junto con la capacitación a los usuarios.

## Fases del ciclo de vida del proyecto

El desarrollo del sistema para la gestión de recursos tecnológicos y trazabilidad de préstamos del Aula Digital se llevó a cabo siguiendo las fases del **ciclo de vida de un sistema** (Ver detalles en el Anexo D), que permite organizar de manera ordenada el trabajo, y tener la estructura clara para llevar a cabo la solución.



	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Identificación de los problemas, oportunidades y objetivos

En esta primera fase se realizó un análisis del contexto institucional. Se detectaron los problemas asociados a la gestión manual mediante planillas de papel (Anexo G.1), lo cual esto lleva a gastar en imprimir papel y tinta. Para la gestión del inventario los encargados optaron por usar archivos de Excel (Anexo G) donde su gestión se hace de manera manual lo cual lleva a tener riesgos de errores humanos, además de dispersos pérdida de información y dificultad de trazabilidad.


Al mismo tiempo, se identificó la oportunidad de digitalizar estos procesos, y se definió como objetivo principal la creación de un sistema centralizado que permita la gestión eficiente de los préstamos, devoluciones y control del inventario. También se deberá realizar un análisis de F.O.D.A.

## Determinación de los requerimientos humanos de información

En esta etapa se recopilaron las necesidades de los usuarios del sistema, enfocándose principalmente en los encargados del ED y en los docentes que realizan los préstamos de recursos. Para ello, se llevaron a cabo entrevistas y observaciones directas del entorno, con el fin de comprender cómo se gestiona actualmente la circulación de equipos y recursos.

El proceso de recopilación de información se desarrolló a partir de la identificación de los tipos de datos más relevantes a indagar durante las entrevistas. A partir de este trabajo, se lograron extraer los siguientes aspectos:

- Identificación de los tipos de información relevantes a consultar en la entrevista.
- Recoger la opinión de los entrevistados y su percepción sobre el sistema actual.
- Especificar los objetivos del sistema desde la óptica de los usuarios.
- Considerar la Interacción Humano-Computadora (HCI) y el entorno de trabajo como:
  - Registros de préstamos
  - Gestión del inventario
  - Horarios de uso
  - Identificación de los equipos y recursos tecnológicos

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## Entrevista:

Se aplicaron técnicas para la preparación y conducción de entrevistas:


- **Identificación y preparación del entrevistado:** se eligió a Maximiliano Bautista, encargado del ED, por su experiencia y familiaridad con los procesos.
- **Establecimiento de objetivos:** se definieron áreas críticas a investigar como acceso a la información, flujo de trabajo, seguimiento de préstamos y reportes.
- **Estructura:** se utilizó la estructura en embudo, combinando preguntas abiertas (para conocer opiniones y problemas generales) y preguntas cerradas (para datos concretos: cuántas notebooks caben en un carrito, cómo se identifican las notebooks, horarios de préstamo, etc.). (Más detalles en Anexo E).

## Análisis de las necesidades del sistema

En esta etapa se organizó y analizó la información recopilada en entrevistas, observaciones y revisión del sistema actual, definiendo de manera precisa qué funcionalidades debía cubrir el sistema entre ellas:

- Operaciones **CRUD** sobre recursos (notebooks, carritos, accesorios).
- Patrón Arquitectónico para la estructura del sistema (Arquitectura en Capas)
- Validaciones y trazabilidad.
- Gestión de usuarios y encargados.
- Autenticación segura y control de roles.
- Integración con lectores de códigos de barras.
- Generación de reportes.
- Mantenimiento y escalabilidad

También se consideraron restricciones técnicas: uso de base de datos relacional (**MySQL**) y la conveniencia de emplear un micro-ORM (**Dapper**) para el acceso a datos (Ver mas detalles acerca de las tecnologías implementadas en el Anexo A.4).

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Diseño del sistema

En esta etapa se elaboraron los modelos y diagramas base para el desarrollo:

- **Modelo entidad–relación (ER)** para visualizar las relaciones de las entidades (Anexo F.3).
- **Arquitectura en capas** para organizar el código y separar responsabilidades (Anexo A.2).
- **Diagramas de casos de uso** para visualizar como interactúan los usuarios con el sistema (Anexo F.4).
- **Diagramas de navegación** que sirve para visualizar la estructura visual de la aplicación (Anexo F).
- **Diagrama de Secuencia** para detallar la interacción temporal entre componentes/actor y el sistema para procesos clave, esta el flujo tanto de prestamos como la de devolución (Anexo F.5)

## Desarrollo y documentación del software

La implementación del sistema del Aula Digital se realizó utilizando tecnologías y herramientas que permitieron tener un desarrollo ordenado, seguro y escalable.

- Se implementó el sistema en lenguaje **C#** con **Windows Forms** utilizando **Visual Studio 2022** (Anexo A.4).
- El acceso a datos se gestionó con **Dapper**, conectándose a la base de datos **MySQL**. (Anexo A.4).
- Las operaciones **CRUD** se desarrollaron de forma modular, permitiendo dar de alta, baja, modificación y consulta de docentes, notebooks y carritos (Anexo A.1).
- Patrones de diseño y arquitectura en capas, se aplicó el patrón **Repository** (Anexo A.3) para aislar el acceso a datos y el patrón **DTO** (Anexo A.3) para transportar información entre capas.
- Herramientas de modelado y documentación (**Draw.io** y **Mermaid**): Se utilizaron estas herramientas para diseñar diagramas de casos de uso, diagramas entidad-relación y diagramas de secuencia, que sirvieron de base para el desarrollo y documentación técnica.

De manera paralela, se fue documentando el código y las funcionalidades implementadas, para facilitar futuras actualizaciones y la capacitación de los usuarios.

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Prueba y mantenimiento del sistema

Concluido el desarrollo, se llevó a cabo la fase de pruebas para a verificar el correcto funcionamiento del sistema del Aula Digital antes de su implementación definitiva. Estas pruebas se enfocaron en garantizar la confiabilidad, seguridad y facilidad de uso del software. Para la realización de las pruebas utilizamos los siguientes pasos:

- **Pruebas unitarias:** Se validaron las funciones principales de la capa de negocio, incluyendo las reglas de validación de préstamos, la correcta gestión de estados de los recursos y el tratamiento de datos de los docentes y encargados.
- **Pruebas de integración:** Se verificó la interacción entre la aplicación y la base de datos MySQL a través de Dapper(Anexo A.4), comprobando que las consultas y procedimientos almacenados devolvieran los resultados esperados. También se validó la correcta ejecución de transacciones.
- **Pruebas con lector de códigos de barras:** Se realizaron pruebas utilizando un **lector de Barras** (Anexo B) para la identificación rápida de notebooks y carritos, verificando la correcta interpretación de datos por el sistema.

## Implementación y evaluación del sistema

La implementación del sistema en el Aula Digital se planificó considerando tanto la instalación técnica como la preparación de los usuarios finales.


- **Instalación y configuración:** el software se instalará en los equipos destinados a los encargados, junto con la base de datos en el servidor correspondiente. Se verificarán las conexiones, dependencias y accesos de usuario para asegurar el correcto funcionamiento inicial.
- **Carga de datos iniciales:** previo a la puesta en marcha, se ingresarán los recursos tecnológicos disponibles (notebooks, carritos, accesorios) y los usuarios autorizados (docentes y encargados). Esto permitirá comenzar con una base de datos organizada y coherente.
- **Manual de usuario:** como parte del proceso de implementación, se elaborará y entregará un **manual de uso básico** que incluirá instrucciones claras (Anexo H). El manual servirá como material de referencia permanente para los encargados, complementando la capacitación presencial que se brinde en la fase de despliegue.
- **Capacitación del personal:** se organizarán sesiones prácticas en las que se seguirán las instrucciones del manual, de manera que los encargados puedan familiarizarse con la interfaz y los flujos principales del sistema.

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## Identificación de riesgos y mitigación

### Identificación de riegos y su evaluación

N°	Amenazas	Tipo	Impacto	Probabilidad	Gravedad
1	peros Perdida de datos	Tecnico	10/10	3/10	muy alta
2	Falta de capacitación de los encargados en el sistema	Humano	9/10	5/10	muy alta
3	Contraseñas débiles	Seguridad	9/10	5/10	muy alta
4	Base de datos desconectada	Tecnico	3/10	4/10	baja
5	Devolución sin control de los estados de los recursos	Operativo	8/10	6/10	alta
6	Prestar un recurso no disponible en el sistema	Lógico	10/10	1/10	muy alta
7	Fallas del lector de barras	Hardware	7/10	5/10	media
8	Resistencia al cambio	Humano	10/10	4/10	muy alta
9	Corte de energía	Natural	2/10	4/10	bajísimo
10	Cambios en los requerimientos	Humano	8.5/10	5/10	alta

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Mitigación y análisis

N°	Amenazas	Vulnerabilidad	Mitigación
1	Perdida de datos	La pérdida de datos resta trazabilidad sobre inventario, préstamos y devoluciones.	Implementar backups periódicamente y usar transacciones
2	Falta de capacitación de los encargados en el sistema	Propenso a errores humanos a causa del desconocimiento del sistema.	Realizar capacitaciones y crear manuales de usuario más simples.
3	Contraseñas débiles	Riesgo de accesos no autorizados al sistema.	Imponer condiciones en las contraseñas, por ejemplo mínimo 8 caracteres, incluir mayúsculas, etc.
4	Base de datos desconectada	La aplicación no puede registrar préstamos o devoluciones.	Implementar alertas y conexión automática sobre la BD
5	Devolución sin control de los estados de los recursos	Los elementos pueden devolverse dañados sin quedar registrados.	Registrar el estado al inicio y fin de cada préstamo
6	Prestar un recurso no disponible en el sistema	Posibilidad de entregar un recurso en mal estado o ya prestado.	Validar disponibilidad en el sistema antes de confirmar el préstamo.
7	Fallas del lector de barras	No se puede identificar un recurso con rapidez.	Alternativa manual de poner los datos del docente y de los elementos, otra alternativa es un lector de repuesto.
8	Resistencia al cambio	Los encargados prefieren los métodos manuales.	Aclarar las ventajas y acompañar con capacitaciones.
9	Corte de energía	Si la aplicación está en PC no podrá usar el sistema durante la jornada	Usar una laptop ya que la aplicación funciona sin internet más la BD offline.
10	Cambios en los requerimientos	Cambios en el desarrollo y en el análisis del proyecto	Utilizar la metodología ágil SCRUM para definir los cambios y mantener una comunicación continua con los encargados.

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## Aspectos Económicos

### La idea

Sistematizar completamente la trazabilidad de préstamos y devoluciones y su gestión del inventario por medio de archivos excel para Espacios Digitales, reduciendo así los costos por el uso de papel y tinta, también centralizando toda la información en un sistema robusto y confiable que pueda ser replicado en otras instituciones educativas.



El enfoque no solo apunta a la optimización interna, sino también a la posible escalabilidad y comercialización de la solución.

- Optimizar costos operativos reduciendo gastos en papel y tinta
- Mejorar la trazabilidad para evitar pérdidas de equipamiento
- Aumentar la eficiencia del personal administrativo
- Generar un producto comercializable para otras instituciones
- Mayor seguimiento de los recursos tecnológicos.
- Mayor rapidez al realizar un préstamo implementando un lector de barras para esta.

### El objetivo económico

El proyecto busca alcanzar una serie de objetivos orientados a la optimización de los recursos y a la eficiencia en la gestión, entre los que se destacan:

- **Optimizar los costos operativos**, reduciendo el uso de papel y tinta mediante la digitalización de los procesos.
- **Mejorar la trazabilidad de los recursos tecnológicos**, disminuyendo el riesgo de extravíos o pérdidas de equipamiento.
- **Incrementar la eficiencia del personal administrativo**, facilitando las tareas de registro, control y seguimiento de los préstamos.
- **Desarrollar un sistema con potencial de comercialización**, de manera que pueda ser implementado en otras instituciones educativas.
- **Fortalecer el seguimiento de los recursos tecnológicos**, garantizando un control más preciso sobre su estado y disponibilidad.
- **Agilizar el proceso de préstamo de recursos**, incorporando un lector de códigos de barras para simplificar y acelerar la operatoria.

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Necesidades que satisface

El sistema propuesto responde a diversas necesidades detectadas en el Aula Digital, entre las cuales se destacan:

- **Ahorro de papel:** evita la impresión de cientos de documentos cada año mediante la digitalización de los registros.
- **Reducción de errores:** la generación automática de la información minimiza equivocaciones en la carga de datos.
- **Mejor acceso a los recursos:** brinda disponibilidad inmediata de la información y permite visualizar un dashboard con datos resumidos del sistema.
- **Control de inventario:** posibilita un seguimiento preciso del estado y disponibilidad de cada equipo.
- **Trazabilidad completa:** registra el historial de movimientos de cada recurso (quién lo utilizó, en qué momento y con qué propósito).

## Puntos a favor y en contra


### A favor:

- Reducción significativa de costos operativos a largo plazo
- Mayor seguridad y respaldo de la información
- Escalabilidad para incorporar nuevos recursos
- Posibilidad de comercialización a otras instituciones
- Imagen institucional moderna y eficiente

### En contra:

- Inversión inicial en hardware (lector de códigos, etiquetas)
- Tiempo de capacitación del personal
- Resistencia inicial al cambio
- Necesidad de mantenimiento técnico periódico



	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Clientes que quiero vender

El sistema fue diseñado para resolver problemáticas concretas de gestión y trazabilidad de recursos dentro de la circulación del Aula de Espacios Digitales. Por ello, los principales beneficiarios del sistema son:

- **Encargados del ED:** personal responsable del préstamo, control y devolución de notebooks, carritos y accesorios tecnológicos. Son los usuarios que operan directamente el sistema en su labor diaria.
- **Docentes:** usuarios solicitantes de los recursos tecnológicos para dictar clases con apoyo digital.

A futuro, se podría considerar la adaptación del sistema a otras áreas de la institución que manejan recursos, como por ejemplo la biblioteca, donde también se requiere control de inventario y trazabilidad de préstamos.

## Fuentes financieros

Para la adquisición de los recursos necesarios para la implementación del sistema del Aula Digital, es fundamental identificar fuentes de financiamiento confiables.


- **Cooperadora escolar:** Fondos recaudados por la comunidad educativa, como la cooperadora escolar, asociaciones de familiares u organizaciones no gubernamentales que apoyen proyectos educativos y tecnológicos.

## Bienes de uso

Los bienes de uso son aquellos recursos materiales y tecnológicos que la institución adquiere para ser utilizados de manera duradera en la implementación y funcionamiento del sistema del Aula Digital. Estos bienes tienen una vida útil prolongada y representan una inversión inicial que se amortiza a lo largo del tiempo.

### Lector de código de barras

- **Lector seleccionado:** Lector de código de barras **Zebra Symbol LS1203 1D**(Anexo E)
- **Características sugeridas:** Lector 1D o 2D, conexión USB, compatible con el software de gestión.
- **Vida útil estimada:** 5 años.

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

### Impresora de etiquetas

- **Impresora seleccionada:** impresora de etiquetas 3nStar LTT334(anexo E).
- **Características sugeridas:** Impresión térmica directa o por transferencia térmica, mínimo 203 dpi de resolución.
- **Vida útil estimada:** 6 años.

## Costos

### Calculo de la amortización de los bienes de usos:

Recurso	Costo unitario	Cantidad	Total	Vida útil	Amortización anual
Lector de código de barras	\$130.000	2	\$260.000	5 años	\$52.000
Impresora de etiquetas	\$230.000	1	\$230.000	6 años	\$38.000
<b>Total de bienes</b>	—	—	<b>\$49 0.000</b>	—	<b>\$90.000</b>

### Calculo de los costos fijos:

Recurso	Costo	Total
Mantenimiento técnico	\$30.000/año	\$30.000
<b>Total</b>	—	<b>\$30.000</b>

### Calculo de los costos variables:

Recurso	Costo	Total
impresión de etiquetas	\$5.000	\$5.000/año
Electricidad	\$110.000	\$110.000/año
Internet	\$120.000	\$120.000/año
<b>Total</b>	—	<b>\$235.000/año</b>


	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Inversión inicial

Ítem	Monto
Lectores de barra (2)	\$260.000
Impresora de etiquetas (1)	\$230.000
Capacitación inicial	\$20.000
<b>Total inversión inicial</b>	<b>\$510.000</b>

## Costos anuales

Ítem	Monto anual
Amortización anual	\$90.000
Mantenimiento técnico (fijo)	\$30.000
Rollos etiquetas (variable)	\$5.000
Electricidad (estimación)	\$110.000
Internet (estimación)	\$120.000
<b>Total costos anuales</b>	<b>\$355.000</b>

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## F.O.D.A

### Fortalezas:



- Sistema automatizado y flexible al hacer préstamos y devoluciones.
- Base de datos offline ya que es de modo Local.
- Interfaz de Windows Form sin necesidad de conexión a internet.
- Gestión amplia de los recursos(Elementos, Carritos y Docentes)
- Filtros que ayudan a buscar mejor los datos del sistema.
- Admite lector de barras para los elementos.

### Debilidades:

- Existe un conflicto sobre la autenticación del docente por el valor de la firma a mano.
- Problema sobre el tema de los docentes sistematizados y los que no.
- No todos los elementos tienen código de barras.
- Actualmente el sistema está basado en la información de turno mañana, y por ahora no se sabe cómo puede ser el sistema de los otros turnos.

### Oportunidades:

- Poder tener la aprobación de Espacios Digitales para implementar nuestro sistema.
- Posibilidad de compartir este sistema a otras instituciones.
- Trabajar en colaboración con Espacios Digitales.
- Realizar otros sistemas para poder ayudar al colegio (Pasar de papel a lo digital).

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

### Amenazas:

- Posibles pérdidas de datos al no realizar el backup correctamente.
- Dificultades al entender un sistema digital, es decir que no estén familiarizados con los dispositivos.
- Que el lector de barras deje de funcionar.
- Resistencia al nuevo sistema digital.
- Cortes de energía

## Anexos

### Anexo A – Arquitectura y Tecnologías


#### A.1 Definición de CRUD

CRUD es un acrónimo que representa las cuatro operaciones básicas que se pueden realizar sobre los datos en cualquier sistema de gestión:

- **Create (Crear):** Permite agregar nuevos registros al sistema
- **Read (Leer):** Permite consultar y visualizar información existente
- **Update (Actualizar):** Permite modificar datos ya existentes
- **Delete (Eliminar):** Permite eliminar registros del sistema

#### Operaciones sobre Recursos (Notebooks/Carritos):

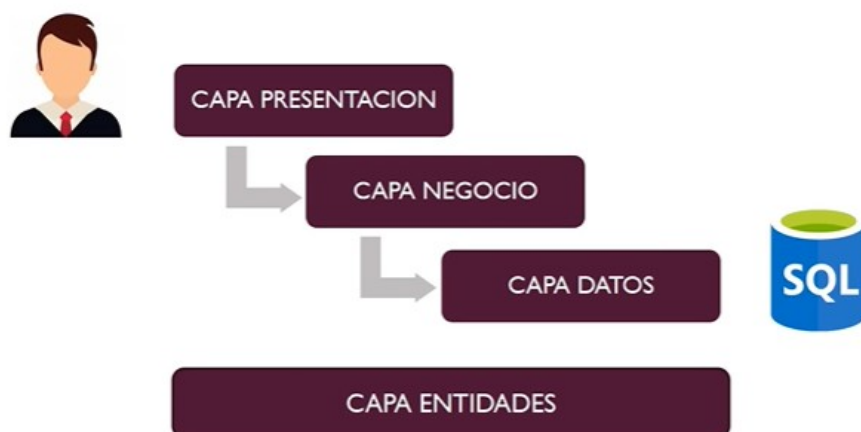
- **Crear:** Registro de nuevos equipos con código único, modelo, estado inicial
- **Leer:** Consulta de inventario, disponibilidad y ubicación
- **Actualizar:** Cambio de estado (disponible, prestado, en mantenimiento)
- **Eliminar:** Baja de equipos por obsolescencia o daño irreparable

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	Aula Digital			



## A.2 Arquitectura en capas

Emplear una arquitectura en capas nos permite separar responsabilidades, donde cada capa tiene una función específica y no debe saber que hacen las demás capas.

- **Capa de Entidad:** Tendrán las clases con una estructura similar a las tablas de nuestra base de datos. Esta capa se limita a ser puente de transporte de datos con las demás capas.
- **Capa de Datos:** Es la encargada de la comunicación con la base de datos, aquí se ejecutarán las acciones CRUD.
- **Capa de Negocio:** Es la encargada de las reglas del sistema. Es el corazón del sistema y su función es que no ocurra errores al ingresar los datos.
- **Capa de Presentación:** Es la encargada de interactuar con el usuario, es decir, son aquellas ventanas, mensajes, formularios o páginas web que el usuario utiliza para comunicarse con el sistema

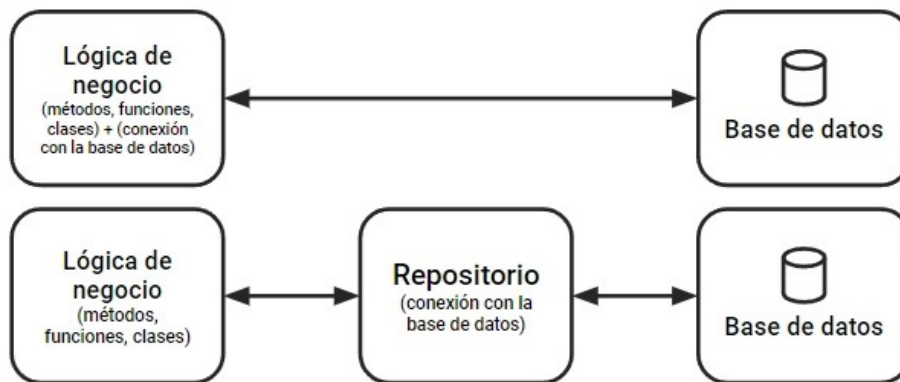


En esta imagen podemos apreciar como se compone esta arquitectura donde podemos visualizar que las capas tienen una organización jerárquica, donde las capas superiores se comunican principalmente con las inferiores, pero hay que tener en cuenta que la capa de entidades o de dominio siempre debe estar referenciada a todas las capas ya que estas transportan los datos de la BD.

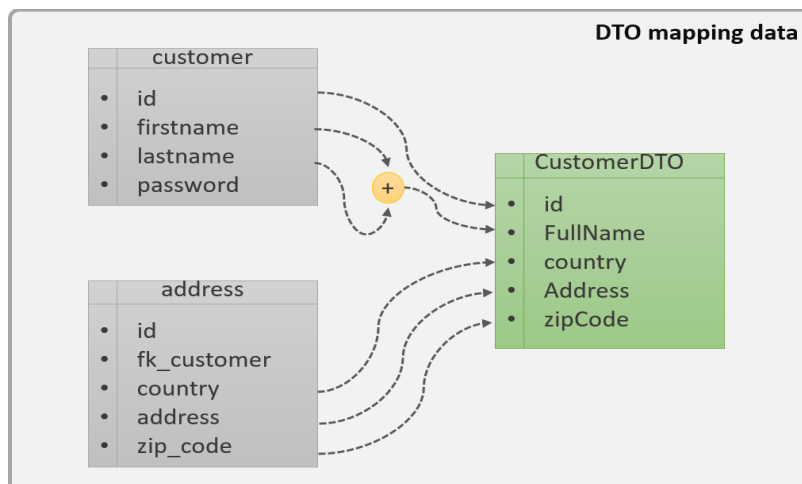
	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			



### A.3 Patrones de Diseño Implementados

**Patrón repositorio:** es un patrón de diseño que crea una capa de abstracción para el acceso a datos, actuando como un intermediario entre la lógica del sistema y la capa de datos. Su función principal es centralizar y aislar la lógica de acceso a datos, haciendo que la aplicación no dependa de la implementación específica de la fuente de datos, en el siguiente ejemplo podemos visualizar la diferencia de implementarlo en el grafico de arriba se ve como la capa de negocio interactúa con la base de datos de forma directa lo cual rompe con la responsabilidad de esta ya que en esta arquitectura en capas cada capa tiene una responsabilidad única no tienen porque ver lo que hace la otra capa.



**Patrón DTO(Data Transfers Object):** es un patrón de diseño que consiste en crear objetos planos con solo datos (atributos), sin lógica de negocio, para transferir información de manera eficiente entre diferentes capas, en la siguiente imagen podemos ver que el DTO es como el dominio o la entidad solo que a diferencia de este podemos modificar que es lo que queremos mostrar en la UI.



	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

#### A.4 Stack Tecnológico y su descripción

Componente	Tecnología	Versión
IDE	Visual Studio	2022
Lenguaje	C#	.NET 8.0
Framework UI	Windows Forms	.NET 8.0
Base de Datos	MySQL	8.0.30
ORM	Dapper	2.0.123
Control de Versiones	Git	2.40
Documentación	Markdown/Draw.io	-

##### 1. Microsoft Visual Studio 2022



Herramienta Base para desarrollar el sistema para c# y Windows Form.

##### 2. Dbeaver



**DBeaver**

Utilizado para crear, visualizar y gestionar la base de datos de MySQL.

##### 3. GIT



Utilizada para gestionar versiones de nuestro repositorio y para el .gitignore

##### 4. GitHub



Espacio para colocar nuestro repositorio y gestionarlo en la nube.

##### 5. Mermaid y Draw.io



Utilizado para crear varios diagramas.




	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

**Dapper:** En la capa de datos utilizamos Dapper, es un biblioteca de Mapeo Relacional de Objetos (ORM). Esta biblioteca nos permite acceder a la base de datos de manera rápida y flexible. Es una herramienta de mapeo fácil de usar, también nos permite hacer varias consultas y utilizar un join para facilitarle, además admite los procedimientos almacenados y consultas parametrizadas. A pesar de ser un micro ORM tiene lo necesario para nuestro proyecto.



### Ventajas y Desventajas del Dapper

	Micro ORM	ORM
Consultas de mapas a objetos	✓	✓
Resultados del almacenamiento en caché	✗	✓
Seguimiento de cambios	✗ <sup>1</sup>	✓
Generación de SQL	✗ <sup>2</sup>	✓
Gestión de identidad	✗	✓
Gestión de asociaciones	✗	✓
Carga diferida	✗	✓
Unidad de apoyo al trabajo	✗	✓
Migraciones de bases de datos	✗	✓

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## Anexo B – Hardware y Equipamiento

### B.1 Identificación de los recursos hardware

#### Lector de barras:

**Modelo:** Zebra Symbol LS1203 1D

- Tipo de lectura: Láser unidireccional
- Interfaz: USB HID
- Resistencia a caídas: 1.5 metros
- Temperatura operativa: 0°C a 50°C
- Garantía: 3 años
- Precio unitario: \$130.000

#### Inmpresion de etiquetas:

**Modelo:** 3nStar LTT334

- Tecnología: Transferencia térmica
- Resolución: 300 dpi
- Ancho máximo: 108mm
- Velocidad: 127mm/seg
- Conectividad: USB/Ethernet
- Software incluido: BarTender Lite
- Precio: \$230.000

### B.2 Implementación de los recursos



#### *Estructura del Lector de código de barras:*

**Para Notebooks:**

**Formato:** NB-YYYY-XXXX

**Ejemplo:** NB-2025-0001

- **NB:** Identificador de Notebook
- **YYYY:** Año de adquisición
- **XXXX:** Número secuencial

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	Aula Digital			

**Para Carritos:**

**Formato:** CA-PP-XXX

**Ejemplo:** CA-01-001

- **CA:** Identificador de Carrito
- **PP:** Piso donde se encuentra
- **XXX:** Número de carrito

**Imagen del lector de barras**



	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	Aula Digital			

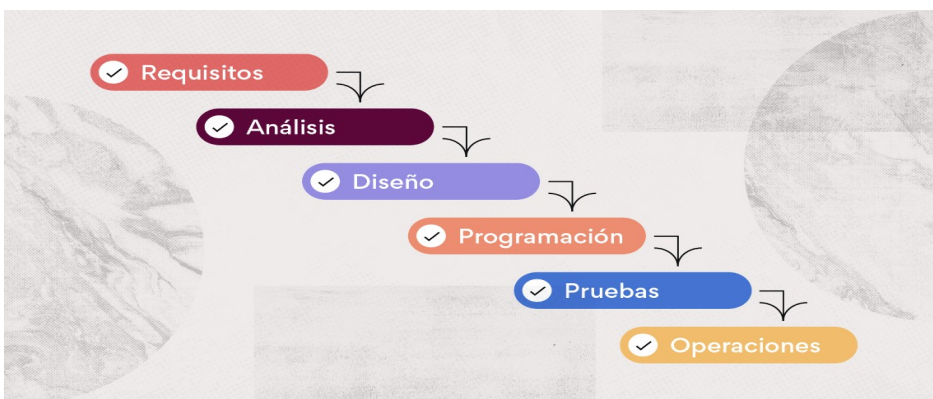
## Anexo C – Metodología Cascada

Para la gestión de nuestro proyecto optamos por el modelo en cascada que se basa en una serie de fases lineales que se completan en orden, es decir, no se avanza a la siguiente etapa sin haber finalizado la anterior. Elegimos este modelo ya que nos permite presentar mejor cada una de las fases y a tener una idea clara luego de terminar una etapa, esta metodología por si sola no basta ya que lleva bastantes desventajas por ejemplo:

- **Entrega tardía de resultados:** el usuario solo ve el producto al final del ciclo, lo que aumenta el riesgo de que no cumpla con sus expectativas.
- **Mayor riesgo de errores acumulados:** si hay un fallo en la fase inicial (como en el análisis de requerimientos), se arrastra hasta el final.
- **Poca retroalimentación temprana:** la interacción con los usuarios o clientes es mínima durante el desarrollo.
- **Dependencia fuerte en la documentación:** requiere gran cantidad de documentos y puede volverse burocrático.
- **No se adapta bien a proyectos con requerimientos cambiantes:** en contextos educativos (como el Aula Digital), los requisitos pueden ajustarse según las necesidades del docente o la institución, y esto complica el avance lineal.
- **Rigidez en los cambios:** una vez definida una fase (ej. análisis), es difícil y costoso volver atrás para hacer ajustes.

Por este motivo, decidimos integrar algunas ideas de la metodología ágil, especialmente la retroalimentación, donde presentando pequeños avances a los profesores para que nos puedan dar sus opiniones y feedbacks sobre cada etapa, esto nos sirve para tener una base segura para seguir trabajando.

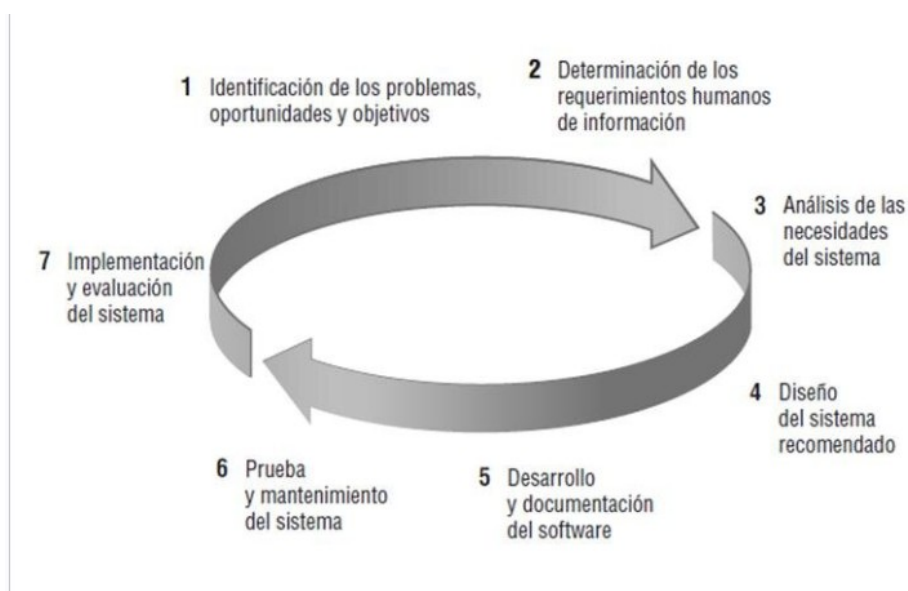
Si bien esto se puede confundir con los sprint de la metodología ágil, en realidad solo se muestran los avances a los docentes de manera casual, nuestra intencion es que los docente puedan seguir este proceso y nos puedan guiar, donde podamos definir y aclarar cada fase de esta metodología



	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## Anexo D – Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del desarrollo del sistema (SDLC) se enfoca más en el análisis y diseño de un sistema en la cual usan una metodología organizada donde se dividen los trabajos en siete fases en las cuales se pueden realizar varias actividades al mismo tiempo. También se puede decir que un ciclo de vida de un sistema tiene un comienzo en donde se aclaran los problemas y objetivos para luego hacer una serie de procesos y luego el ciclo finaliza con el funcionamiento del desarrollo del sistema.




## Anexo E – Estructura de Entrevista

La estructura embudo es una técnica utilizada en la recolección de información, especialmente en entrevistas. Se basa en comenzar con preguntas generales y abiertas, que permiten al entrevistado expresarse libremente, y luego avanzar progresivamente hacia preguntas más específicas y cerradas, que ayudan a precisar y profundizar en los temas clave.

Este enfoque tiene varias ventajas:

- Genera confianza con el entrevistado al iniciar con preguntas amplias y no invasivas.
- Permite obtener primero una visión global del problema antes de entrar en detalles técnicos.
- Facilita organizar la información desde lo general a lo particular, reduciendo ambigüedades.
- Ayuda a identificar necesidades y expectativas de los usuarios de forma clara y ordenada.

	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			



## Integración de la estructura

En nuestro proyecto, la estructura embudo se aplicó en la fase de relevamiento de requerimientos, entrevistando a docentes, encargados y usuarios involucrados en los préstamos de notebooks y carritos.

Ejemplo de la integración de la estructura embudo:

### Preguntas generales

- ¿Cómo se realizan los préstamos actualmente?
- ¿Qué dificultades tiene en el sistema actual?
- ¿Como gestionan el inventario de los recursos tecnológicos?
- ¿Tuvieron un problema con el registro de papel de los prestamos y devoluciones?

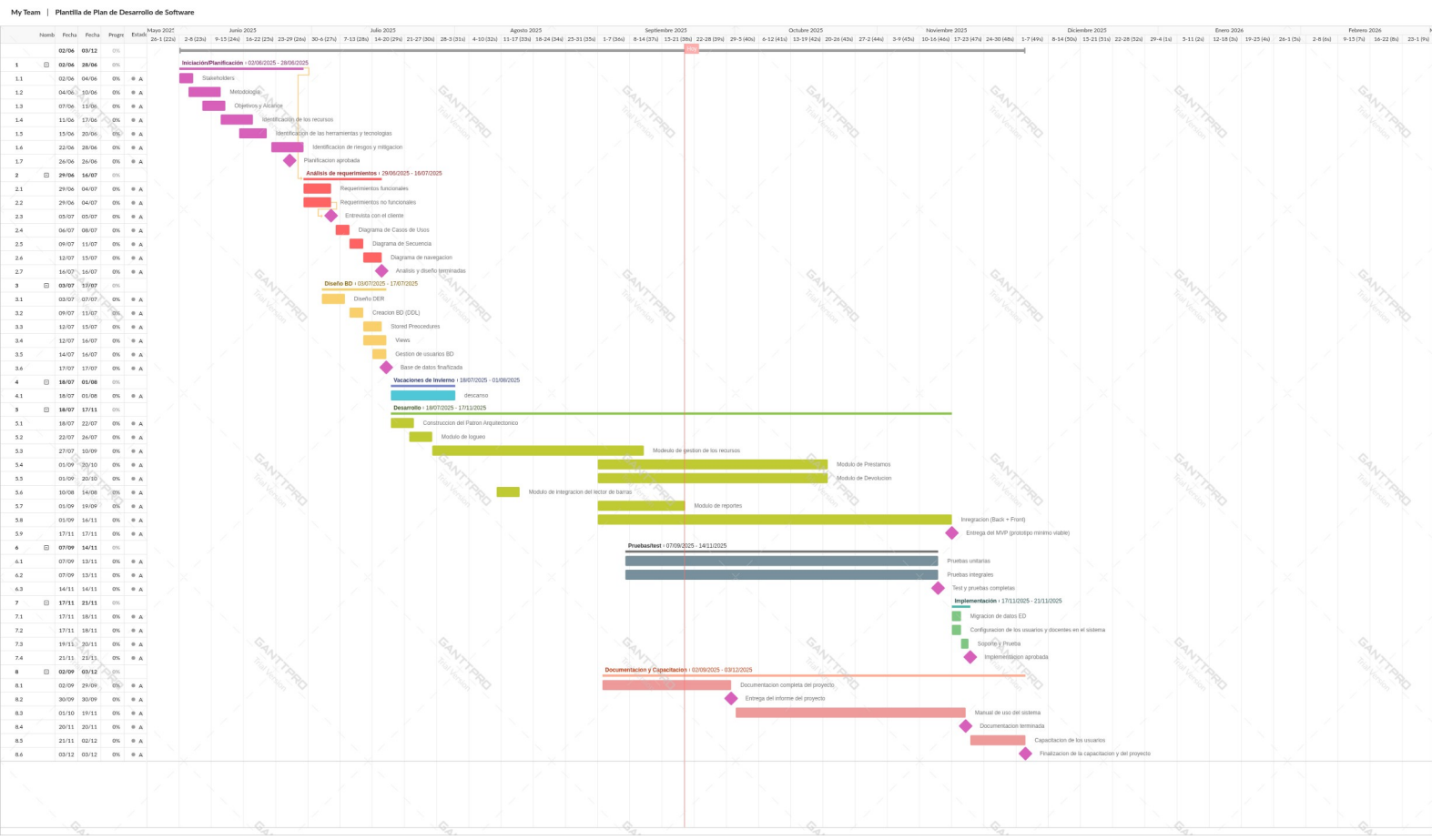
### Preguntas específicas

- ¿Qué funciones le gustaría en el sistema?
- ¿Las notebooks vienen con los programas necesarios según la especialidad?
- ¿Este sistema cambia según el turno?
- ¿Qué elementos se prestan en este sistema?
- ¿Quiénes tienen acceso al sistema y qué roles tiene cada uno?

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

Anexo F – Diagramas

F.1 Diagrama de Gantt





<https://app.ganttpro.com/#/project/1758312896522/gantt>

Semanal:

[Plantilla de Plan de Desarrollo de Software.pdf](#)

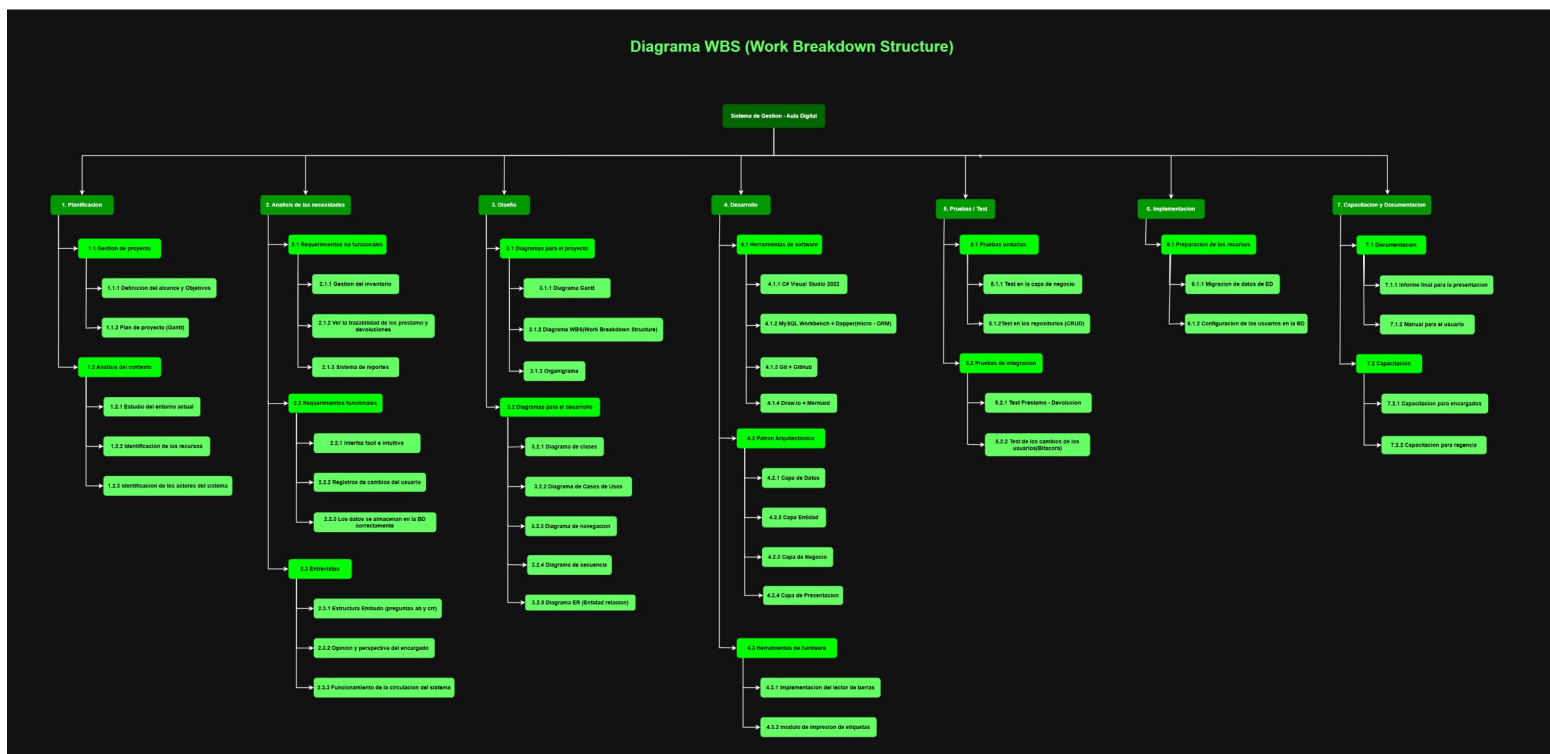
Dias:

[Plantilla de Plan de Desarrollo de Software \(1\).pdf](#)

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## F.2 Diagrama WBS(Work Breakdown Structure)


Este diagrama es una herramienta de gestión de proyectos, donde nos permite visualizar las tareas del proyecto que se desglosan jerárquicamente en pequeños entregables. Esta herramienta nos permite organizar, planificar y controlar el proyecto de manera más efectiva, detallando las tareas, costes, plazos y responsables necesarios para completar el proyecto.



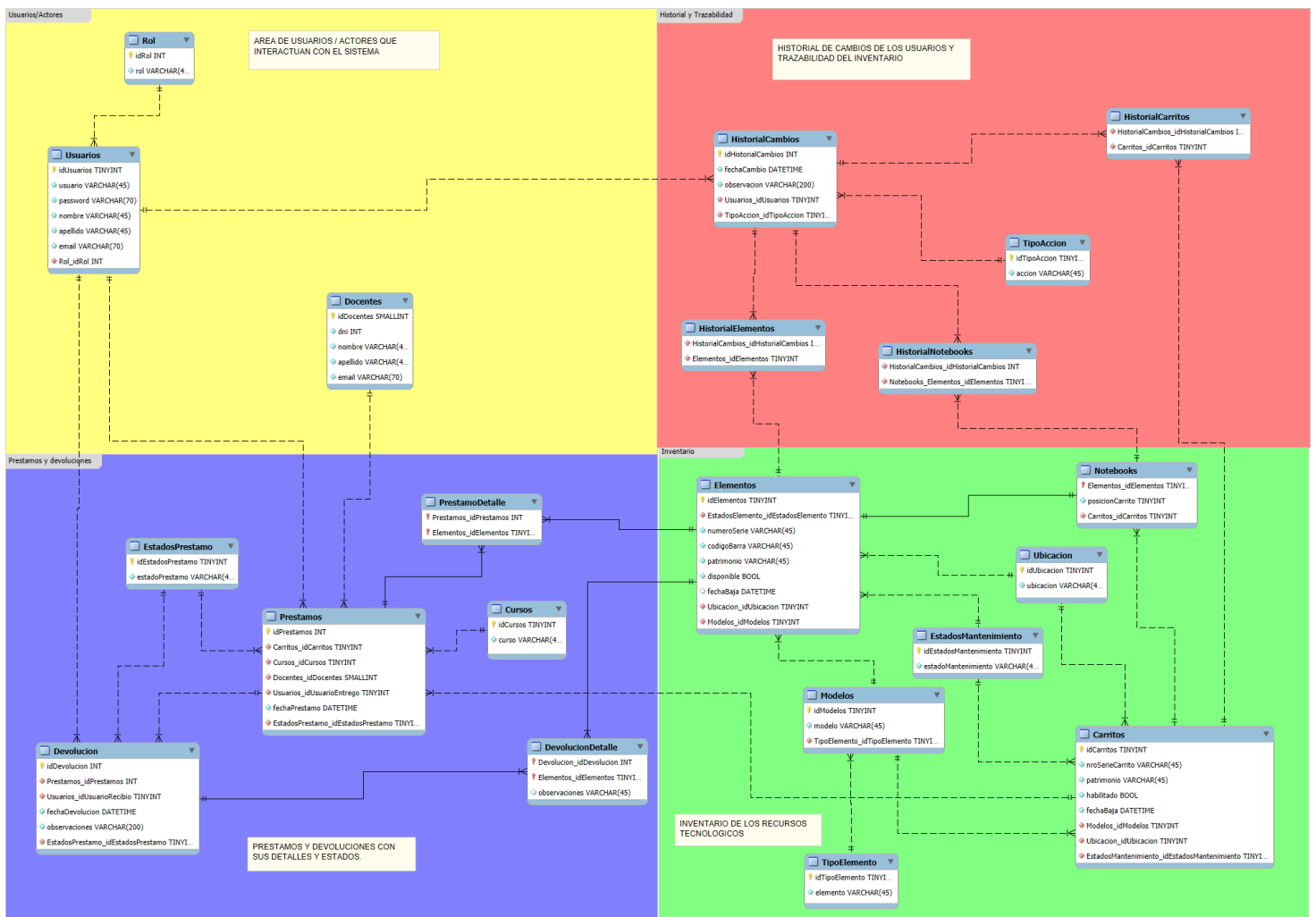
Link para descargar o verla directamente en Draw.io desde el navegador:

[https://drive.google.com/file/d/1EmkFopHVtPXujPvUoCRJ-XXXH1HJC\\_3/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1EmkFopHVtPXujPvUoCRJ-XXXH1HJC_3/view?usp=sharing)





	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## F.3 Diagrame ER (Entidad Realcion)

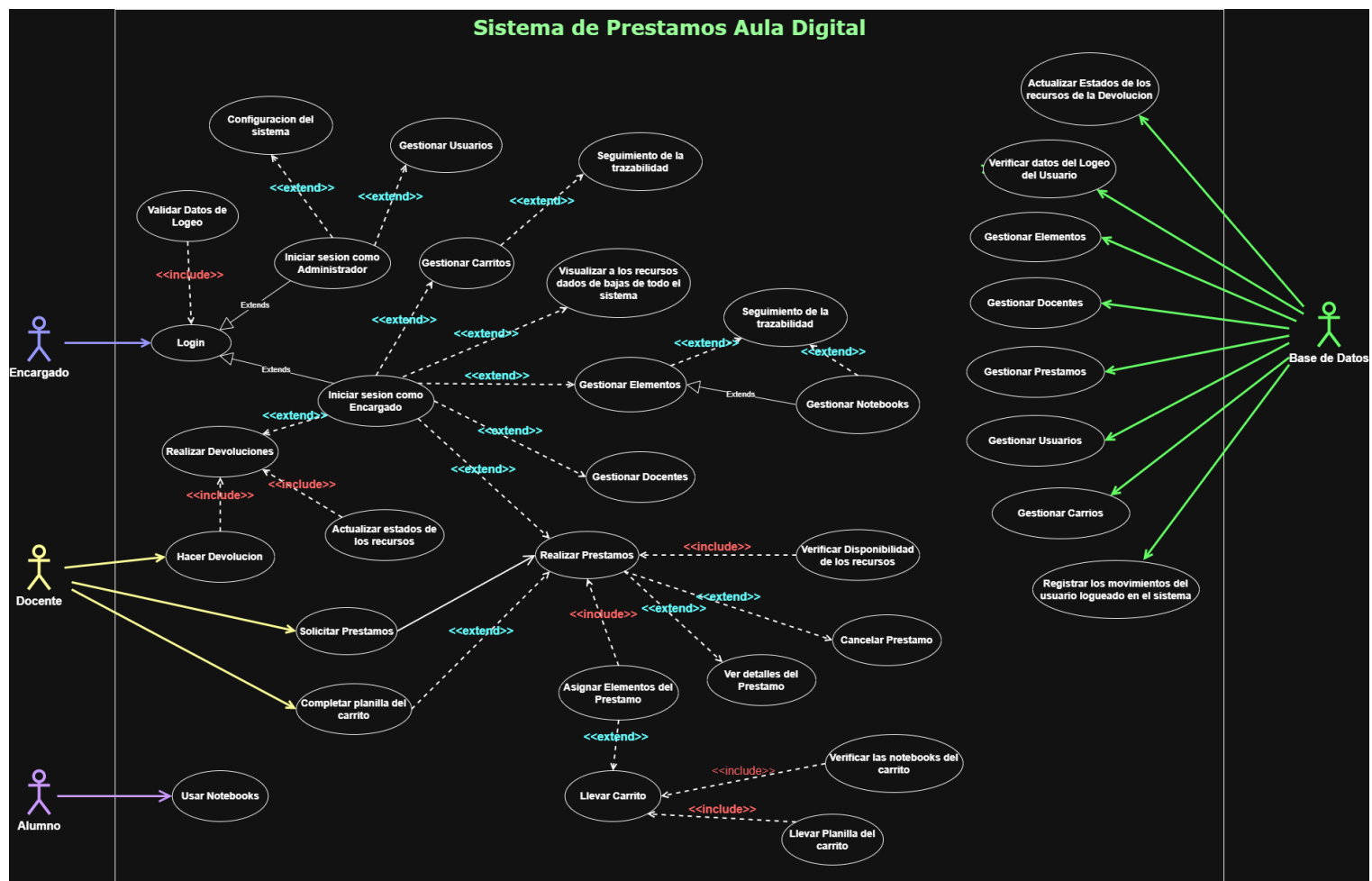


Link del diagrama(vista)

[https://drive.google.com/file/d/16EY7HY63jYPPKMSHJ81Ie8hvxXysv\\_pb/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/16EY7HY63jYPPKMSHJ81Ie8hvxXysv_pb/view?usp=sharing)

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## F.4 Diagrama de Casos de Usos




 Docente

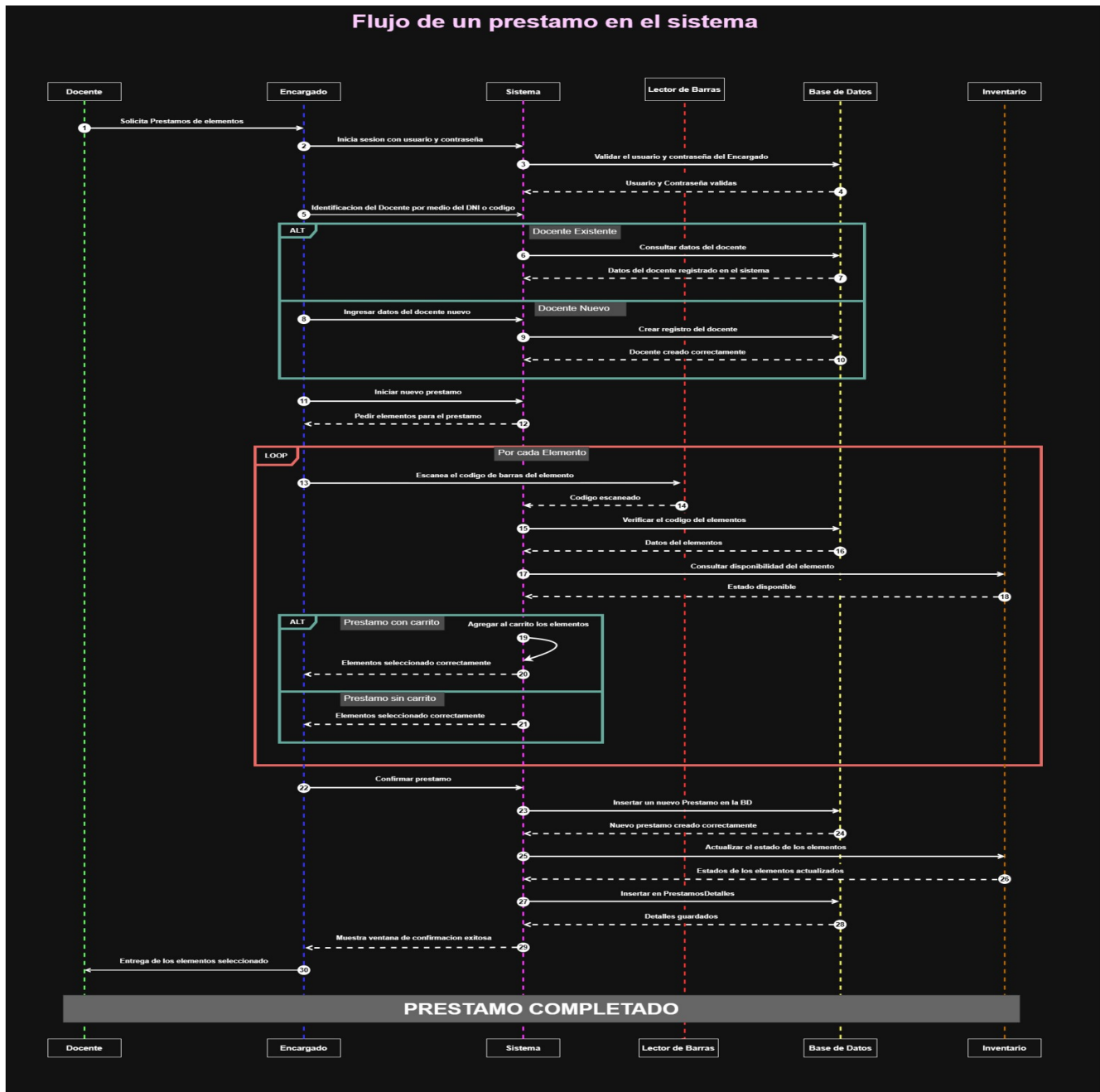
Alumno

Link del diagrama en Draw.io:

[https://drive.google.com/file/d/18HleW0A5\\_SYWqWmVUXBm2n1DHpDbzPKx/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/18HleW0A5_SYWqWmVUXBm2n1DHpDbzPKx/view?usp=sharing)

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico		Asignatura: Proyecto Informático II	
	Sede: Retiro	Año: 5° 8°	Turno: Mañana	
	Aula Digital			

## F.5 Diagrama de Secuencia (Flujo de Prestamos)



Link del diagrama:

<https://drive.google.com/file/d/1SRIKIytdBawAosWhvpR10jNBei4W0C9m/view?usp=sharing>







Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”

Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico

Asignatura: Proyecto Informático II

Sede: Retiro

Año: 5° 8°


Turno: Mañana

Aula Digital



G.2 Fotos del archivos excel fragmentados (Inventario general)


INVENTARIO ET12 ED (CUE 200509-00)									
Enlace a remitos digitalizados									
Equipo	Serie	Cantidad	Cantidad disponible / funciona	Última recepción (aaaa-mm-dd)	Cantidad última recepción	Ubicación	Observaciones	Última actualización (aaaa-mm-dd)	Actualizado por
Arduino Starter Kit		4	4			Armario C		2024-12-11	Maxi Bautista
Armario horizontal		2	2			Espacio Digital aula A		2023-12-20	Maxi Bautista
Armario vertical		2	2			Espacio Digital aula A		2023-12-20	Maxi Bautista
Auriculares donados Rotary (de alumnos)		3	3			Armario D		2023-12-20	Maxi Bautista
Batería cámara NIKON D5300		2	1			Armario D	La batería negra está obsoleta. No carga	2023-12-20	Maxi Bautista
Bolsos PI-TOP		3	3			Armario D		2023-12-20	Maxi Bautista
Cable de poder (carros)		17	17	2023	3	Armario C, Carros		2024-12-11	Maxi Bautista
Cable extensor Jack 3.5mm 5m		1	0			Armario D		2023-12-20	Maxi Bautista
Cable HDMI		16	7	2024-02-26	6	Armario A		2025-04-10	Maxi Bautista
Cable HDMI corto		4	3	2018-02-26		Armario C, PC1	Está el de la PC y dos más. Buscar el que falta en armario A	2024-12-11	Maxi Bautista
Cable Jack 3.5mm a RCA		1	1			Armario D	En caja de la cámara	2023-12-20	Maxi Bautista
Cable RCA a micro USB		1	1			Armario D	En caja de la cámara	2023-12-20	Maxi Bautista
Cable USB		2	2			Armario C		2024-12-11	Maxi Bautista
Cable USB - micro USB		1	1			Armario D	En caja de la cámara	2023-12-20	Maxi Bautista
Cable USB - micro USB		9	8			Armario C	4 en PCs	2024-12-11	Maxi Bautista
Cable VGA		8	8			Armario C		2023-12-15	Valen - Maxi
Cables USB A - USB B		1	1			Armario B		2023-12-20	Maxi Bautista
Caja de herramientas		10	10			Armario D		2023-12-20	Maxi Bautista
Cajas KIT PI-TOP		1	1			Armario D		2023-12-20	Maxi Bautista
Cámara NIKON D5300						Armario A	Entregadas por José Czernochivsky. Enviadas por Nación. Para guardar en el ED sin uso específico.	2025-06-11	Maxi Bautista
Cámara web HD 720P		11	11	2025-06-11		Armario D		2023-12-20	Maxi Bautista
								2024-12-11	Maxi Bautista

	Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”			
	Integrantes: <b>Misael Piuca y Andres Torrico</b>		Asignatura: <b>Proyecto Informático II</b>	
	Sede: <b>Retiro</b>	Año: <b>5° 8°</b>	Turno: <b>Mañana</b>	
	Aula Digital			

G.3 Gestión de los elementos archivo de excel

Total equipos (alfabético)		34		Para Reparación		6		En Soporte Técnico		1		Faltantes		0		Remitos ST	
Equipo	Locación debida	Locación actual	Serie	Estado	Observaciones / Problemas	Ticket Soporte Técnico	Elevado a	Actualización / Resolución (aaaa-mm-dd)	Actualizado por	Modelo	Fecha de recepción						
Carro de guarda 01	Espacio Digital	Espacio Digital	1031061A00109	Operativa	No	No	No	2025-07-17	Valentin Garaventa	No	1111/11/11						
Carro de guarda 02	Espacio Digital	Espacio Digital	1031061A00110	Operativa	No	No	No	2025-03-17	Maximiliano Bautista	No	1111/11/11						
Carro de guarda 03	Espacio Digital	Espacio Digital	1046818A00061	Operativa	No	No	No	2024-02-19	Maximiliano Bautista	No	1111/11/11						
Carro de guarda 04	Espacio Digital	Espacio Digital	1046818A00062	Reparación	Ruedas rotas	No	BA Colaborativa	2025-08-22	Christian Gardiner	No	1111/11/11						
Carro de guarda 05	Espacio Digital	Espacio Digital	AC3020221213217	Operativa	No	No	No	2024-02-19	Maximiliano Bautista	ENOVA	1111/11/11						
Carro de guarda 06	Espacio Digital	Espacio Digital	1079617A00045	Reparación	Cerradura defectuosa	Mail enviado	BA Colaborativa	2025-08-22	Valentin Garaventa	No	1111/11/11						
Carro de guarda 07	Espacio Digital	Espacio Digital	1079617A00077	Operativa	No	No	No	2024-02-19	Maximiliano Bautista	No	1111/11/11						
Carro de guarda 08	Espacio Digital	Espacio Digital	1079617A00264	Operativa	No	No	No	2024-02-19	Maximiliano Bautista	No	1111/11/11						
Carro de guarda 09	Espacio Digital	Espacio Digital	1079617A00302	Operativa	No	No	No	2025-03-17	Maximiliano Bautista	No	1111/11/11						
Carro de guarda 10	Espacio Digital	Espacio Digital	Y632A20201010592	Operativa	No	No	No	2024-02-19	Maximiliano Bautista	No	1111/11/11						
Carro de guarda 11	Espacio Digital	Espacio Digital	Y632A20201010608	Operativa	No	No	No	2024-02-19	Maximiliano Bautista	No	1111/11/11						
Carro de guarda 12	Espacio Digital	Espacio Digital	1275948A00130	Operativa	Puerta de seguridad nueva mal colocada	Mail enviado	BA Colaborativa	2025-07-17	Valentin Garaventa	No	1111/11/11						
Carro de guarda 13	Espacio Digital	Espacio Digital	AC3020221213297	Operativa	No	No	No	2024-02-19	Maximiliano Bautista	ENOVA	1111/11/11						
Carro de guarda 14	Taller	Taller	AC3020221213285	Operativa	No	No	No	2025-07-03	Valentin Garaventa	ENOVA	1111/11/11						
			AC3020221213297	Operativa	No	No	No		Maximiliano	Overlord	1111/11/11						



	<b>Escuela Técnica N° 12 “Libertador General José de San Martín”</b>			
	<b>Integrantes: Misael Piuca y Andres Torrico</b>		<b>Asignatura: Proyecto Informático II</b>	
	<b>Sede: Retiro</b>	<b>Año: 5° 8°</b>	<b>Turno: Mañana</b>	
	<b>Aula Digital</b>			

## G.4 Horarios de los usuarios

HORARIOS de ESPACIO DIGITAL	
► TURNO MAÑANA	
Valentín Garaventa	Lunes a jueves de 7.45 a 12.05 hs.
Maximiliano Bautista	Lunes, miércoles y viernes de 8.45 a 12.00 hs.
Gian Noguera	Lunes a miércoles de 12:05 a 12:45 hs.
	Viernes de 7.45 a 9.55 hs.
► TURNO TARDE	
Maximiliano Bautista	Lunes y miércoles de 13.00 a 16:15 hs.
Christian Gardiner	Lunes, martes, jueves y viernes de 13.30 a 17.50 hs.
Grisel Foche	Lunes 17.50 a 18.30 hs
	Miércoles 16.30 a 17.50 hs.
	Viernes 15.40 a 18.30 hs.
María Belén Gómez	Miércoles de 16.00 a 19.10 hs.
► TURNO NOCHE	
David Otrera	Lunes y miércoles de 18.15 a 21.10 hs.
María Belén Gómez	Lunes 18.45 a 21.55 hs
	Jueves de 18.45 a 21.00 hs
	Viernes de 18.00 a 21.55 hs
Ezequiel Paíta	Lunes a jueves 18.15 a 22hs
Gabriel Keller	Lunes a jueves de 19:15 a 22:30 hs