



TÍTULO PASANTÍA

Refactorización y Optimización del Backend de la Plataforma “PlanearPro” para la Gestión de Proyectos en la Empresa Ideapro

PROPONENTE(S)

Miguel Andres Diaz Lache

2311651

DIRECTOR

Diego Alejandro Vela Beltrán

Tunja

27 de Enero de 2026

Tabla de Contenidos

<u>1. FICHA TÉCNICA DE LA PASANTÍA</u>	<u>4</u>
<u>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>5</u>
<u>3. JUSTIFICACION</u>	<u>6</u>
<u>4. OBJETIVOS</u>	<u>8</u>
4.1. OBJETIVO GENERAL	8
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
<u>5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS</u>	<u>9</u>
5.1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROYECTO	9
<u>6. DESARROLLO DEL PROYECTO</u>	<u>11</u>
6.1. CONTEXTO GENERAL DEL SOFTWARE Y ALCANCE DEL DESARROLLO.....	11
6.2. ARQUITECTURA FUNCIONAL: ROLES, MÓDULOS Y SUBMÓDULOS.....	12
6.2.1. ROLES	12
6.2.2. MÓDULOS Y SUBMÓDULOS DE PLANEARPRO.....	13
6.3. ARQUITECTURA TÉCNICA Y ESTRUCTURA DEL PROYECTO	23
6.3.1. ESTRUCTURA DEL BACKEND.....	23
6.3.2. ESTRUCTURA DEL FRONTEND	24
6.4. DESARROLLO DEL PROYECTO SEGÚN OBJETIVOS.....	26
6.4.1. ACTIVIDADES RELACIONADAS CON OBJETIVO ESPECÍFICO 1	26
6.4.2. ACTIVIDADES RELACIONADAS CON OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	33
6.4.3. ACTIVIDADES RELACIONADAS CON OBJETIVO 3.....	38
6.4.4. ACTIVIDADES EXTRAS.....	41
6.5. HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO	44
<u>7. CONCLUSIONES.....</u>	<u>45</u>
<u>8. REFERENCIAS.....</u>	<u>47</u>

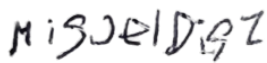
Tabla de Figuras

Tabla 1. Objetivos específicos.....	8
Tabla 2. Descripción de actividades	9
Tabla 3. Tabla funcionamiento módulo Administrador	14
Tabla 4. Tabla funcionamiento módulo tablas de seguimiento	15
Tabla 5. Tabla funcionamiento módulo planeación	17
Tabla 6. Pasos creación de proyecto.....	19
Tabla 7. Tabla funcionamiento módulo Seguimiento	21
Tabla 8. Tabla funcionamiento seguimiento general.....	22
Tabla 9. Tabla alteraciones base de datos.....	29
Tabla 10. Equivalencia secciones Excel con POAI.....	38
Tabla 11. Tabla de correspondencias Excel–CSV–Base de Datos.....	39
Tabla 12. Pruebas realizadas	40
Tabla 13. Herramientas utilizadas	44

1. FICHA TÉCNICA DE LA PASANTÍA

Título	Refactorización y Optimización del Backend de la Plataforma “PlanearPro” para la Gestión de Proyectos en la Empresa Ideapro
Nombre Estudiante	Miguel Andres Diaz Lache
Correo electrónico	miguel.diazl@usantoto.edu.co
Director	Diego Alejandro Vela Beltrán
Entidad o sector de la empresa	Ideapro SAS
Lugar de ejecución de la pasantía	Tunja, Boyacá
Duración	8 meses

Los abajo firmantes confirman que todos los datos incluidos en la presente propuesta son correctos y verídicos, que no incumplen ninguna ley o norma vigente. (Incluir nombres y firmas de estudiantes, director y tutor).



Firma del autor 1

Nombre autor 1

Firma del director

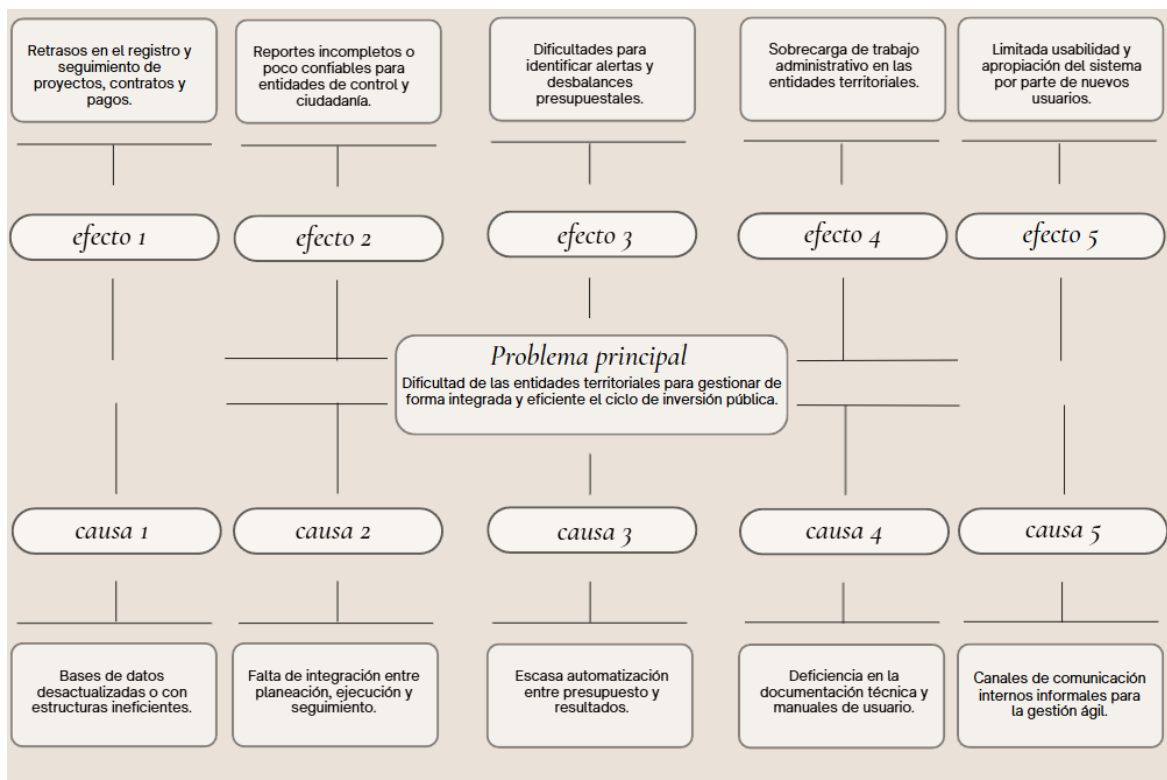
Nombre director de la pasantía

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El árbol de problemas muestra que las entidades territoriales enfrentan dificultades para gestionar de manera integrada y eficiente el ciclo de inversión pública (Figura 1). Esta situación se origina por causas como bases de datos desactualizadas, la falta de integración entre planeación, ejecución y seguimiento, la escasa automatización de procesos presupuestales, la deficiencia en la documentación técnica y la existencia de canales de comunicación informales.

Como consecuencia, se generan retrasos en el registro y seguimiento de proyectos, reportes poco confiables, dificultades para identificar alertas presupuestales, sobrecarga administrativa y baja usabilidad de los sistemas por parte de nuevos usuarios, afectando la eficiencia y la transparencia en la gestión pública.

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: Autor

3. JUSTIFICACION

Este proyecto se deriva de los requerimientos identificados durante la práctica empresarial desarrollada en la empresa Ideapro, donde ya se había avanzado en la planeación y definición del software. Al conocer previamente el modelo de negocio y las necesidades institucionales, la pasantía permitió continuar con el desarrollo del sistema mediante ajustes y mejoras basadas en el seguimiento y evolución del proyecto previamente trabajado.

El fortalecimiento de las herramientas digitales para la gestión y seguimiento de la inversión pública es esencial para que las entidades territoriales cuenten con información confiable, actualizada y fácil de interpretar. PlanearPro, concebido como un asistente para el seguimiento de los proyectos que se carguen o gestionen en la Plataforma Integrada de Inversión Pública (PIIP), administrada por el Departamento Nacional de Planeación (Departamento Nacional de Planeación, 2023), se articula con la Metodología General Ajustada (MGA), herramienta del DNP para la formulación y estructuración de proyectos de inversión pública (Departamento Nacional de Planeación, 2024). Ambas plataformas contribuyen a optimizar la trazabilidad y el control oportuno de la ejecución de proyectos, reemplazando procesos manuales prolongados y poco prácticos como el uso de hojas de cálculo en Excel.

Esta eficiencia beneficia directamente a las entidades territoriales de Colombia, fortaleciendo su capacidad de gestión y toma de decisiones. Actualmente, las pruebas del sistema se desarrollan en el departamento de Boyacá, en los municipios de Sáchica, Duitama y Nuevo Colón, permitiendo validar su funcionalidad en contextos reales de administración pública.

La refactorización y optimización del Backend de la plataforma permitirá mejorar su rendimiento, simplificar los procesos de carga y evaluación de datos, y garantizar la estabilidad de los módulos de planeación y ejecución. Asimismo, la elaboración de documentación técnica y un manual de usuario fomentará la apropiación de la herramienta

por parte de los desarrolladores y funcionarios. Esta pasantía contribuye al propósito institucional de modernizar la gestión pública territorial, promoviendo mayor eficiencia, transparencia y sostenibilidad en el uso de los recursos públicos

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Mejorar el desarrollo de la plataforma PlanearPro desde el entorno lógico (Back-end), para la optimización de los procesos de carga, gestión y evaluación de los proyectos involucrados a la plataforma, mediante el uso de la metodología de trabajo ágil Scrum.

4.2. Objetivos específicos

Tabla 1. Objetivos específicos

Nro.	Objetivo específico
1	Optimizar la base de datos existente para generar una versión que satisfaga las necesidades de la organización, eliminando posibles tablas ineficientes presentes en la versión actual.
2	Codificar los módulos de planeación y ejecución para la creación y seguimiento de proyectos, implementando las operaciones CRUD mediante el lenguaje de programación Java con framework Spring Boot.
3	Validar el funcionamiento de la plataforma mediante pruebas funcionales y de aceptación de usuario, verificando que los módulos desarrollados cumplan los requerimientos de la organización.

Fuente: Autor

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

5.1. Actividades realizadas en el proyecto

Se debe relacionar el conjunto de actividades que realizó en el proyecto estableciendo fechas de los productos entregados.

Tabla 2. Descripción de actividades

Descripción de la actividad	Fecha inicio	Fecha entrega	Producto entregado
Creación / Modificación de Tablas Creación, eliminación y modificación de múltiples tablas que se vieron afectadas entre la versión realizada en la práctica empresarial y la versión final de la pasantía	17-03-2025	10-10-2025	Versión final y funcional de la base de datos
Gestión de submódulo POAI: Plan Operativo Anual de Inversiones Este submódulo es el encargado de llevar a cabo la subida de proyectos de manera manual y visualizar los que ya se encuentran subidos	04-04-2025	12-09-2025	Cargue de proyectos de forma manual funcional.
Editar proyectos Es la funcionalidad que permite editar los múltiples apartados con los que cuenta un proyecto en caso de haber subido los datos erróneamente o querer cambiarlos después de haberlo subido	01-08-2025	12-09-2025	Edición de proyectos de manera correcta
Cargue de proyectos oficiales de Sáchica Se llevo a cabo la subida de proyectos oficiales del municipio de Sáchica para comprobar la funcionalidad correcta del submódulo POAI	05-09-2025	19-09-2025	Proyectos del municipio de Sáchica cargados correctamente
Revisar completitud e integridad de proyectos cargados Mediante el uso de la plataforma Metodología General Ajustada (MGA), se realizó la revisión de los proyectos subidos y que sus datos estuvieran correctamente subidos	19-09-2025	26-09-2025	Proyectos revisados y con su información correcta
Diseñar formato para cargue masivo de proyectos (CSV) Se diseño un Excel para que funcione como plantilla para el cargue masivo de proyectos y así estandarizar la	26-09-2025	17-10-2025	Plantilla de Excel funcional para el sistema

Descripción de la actividad	Fecha inicio	Fecha entrega	Producto entregado
información necesaria para subir proyectos de manera correcta.			
Construcción del módulo para cargue masivo de proyectos a base de datos Se programo la funcionalidad para realizar el cargue masivo de proyectos mediante el uso del Excel descripto previamente donde este se transforma en formato CSV y posteriormente procesa el cargue a base de datos.	10-10-2025	24-10-2025	Información suministrada por la plantilla al sistema de manera correcta
Creación, ajustes y validaciones de submódulo de Contratos El submódulo de contratos es el encargado de la subida de contratos oficiales asociados a los proyectos subidos previamente	04-04-2025	26-09-2025	Subida de contratos los cuales pueden ser asignados a múltiples proyectos y pagar múltiples actividades
Ajustes en el submódulo de cargue del archivo de plan indicativo Este submódulo es el encargado de cargar a base de datos el archivo de plan indicativo el cual es suministrado por la plataforma Metodología General Ajustada (MGA), el cual contiene la información necesaria para llevar a cabo el funcionamiento de la plataforma sobre un municipio en específico	21-03-2025	24-10-2025	Ajuste en la subida del archivo de plan indicativo para que pueda ser subido varias veces y pueda ser subido solo en el municipio donde se encuentra el usuario
Documentación Durante el transcurso de la pasantía se elaboró el manual de usuarios para que sirviera como guía para aquellas personas que utilicen la plataforma	25-04-2025	17-10-2025	Primera versión del Manual de usuarios sirviendo como guía para el funcionamiento de todo PlanearPro
Subida de cambios a aplicativo (Heroku) PlanearPro se encuentra desplegada en la plataforma como servicio Heroku, aquí se fueron subiendo los múltiples cambios realizados de manera local que llegaron a ser aprobados previamente en una reunión de seguimiento y coordinación.	24-03-2025	31-10-2025	Aplicativo web Funcional

Fuente: Autor

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo de manera progresiva y organizada, abordando cada uno de los objetivos planteados desde el inicio de la pasantía. A lo largo del proceso se combinaron tareas técnicas, espacios de revisión y ajustes constantes, lo que permitió avanzar de forma estable y asegurar que cada cambio estuviera alineado con las necesidades reales de la plataforma y de la entidad.

6.1. Contexto general del software y alcance del desarrollo

PlanearPro es una plataforma diseñada para mejorar la gestión, seguimiento y evaluación de los proyectos de inversión pública registrados en el banco de programas y proyectos de inversión municipal, considerando su integración con la plataforma integrada de inversión pública (PIIP), atendiendo a los lineamientos de la Metodología General Ajustada (MGA). Su propósito es agilizar el seguimiento a la inversión pública en sus ciclos de planeación, programación, ejecución, seguimiento con herramientas digitales eficientes, estables y fáciles de interpretar.

Esta versión del software corresponde a la continuidad del desarrollo iniciado previamente en la empresa Ideapro, Durante la práctica empresarial donde ya se logró un avance significativo en la estructura inicial del proyecto, así como el modelo de negocios. se identificaron requerimientos pendientes y oportunidades de mejora que permitieron enfocar la pasantía en la optimización del Backend, la refactorización de la base de datos y el fortalecimiento de módulos claves del sistema.

El desarrollo realizado permitió mejorar la estabilidad de los procesos de carga, consulta y seguimiento de proyectos, así como avanzar en la construcción de documentación técnica que facilitará la apropiación de la herramienta por parte de futuros desarrolladores y funcionarios públicos.

6.2. Arquitectura funcional: roles, módulos y submódulos

En PlanearPro, el funcionamiento del sistema se organiza a través de los roles, los módulos y los submódulos. Los roles son los que determinan qué puede hacer cada usuario dentro de la plataforma. Gracias a esto es posible controlar los permisos y mantener la seguridad, evitando que personas sin autorización accedan o modifiquen información sensible.

Los módulos agrupan los componentes principales del software. Cada uno reúne procesos relacionados entre sí, lo que ayuda a mantener el sistema ordenado y facilita el uso diario para los usuarios, a su vez, los submódulos son las funciones específicas que se realizan dentro de cada módulo. Aquí es donde se encuentran las acciones concretas, como crear proyectos, registrar contratos, cargar información o hacer seguimiento a los avances.

6.2.1. Roles

En PlanearPro, los roles y permisos determinan el nivel de acceso y las acciones que cada usuario puede realizar dentro de la plataforma. Esta segmentación permite garantizar una administración organizada, segura y alineada con las responsabilidades de cada perfil. Los roles definidos para el sistema son los siguientes:

6.2.1.1 Administrador

El Administrador es el usuario con mayor nivel de acceso dentro del sistema. Tiene la capacidad de gestionar la configuración inicial de la plataforma, lo que incluye la creación de las dependencias y el registro de nuevos usuarios. Además, es el responsable de realizar el cargue único del archivo base, proceso fundamental para habilitar los módulos y asegurar el correcto funcionamiento del software. Su rol implica una supervisión completa sobre todas las funcionalidades disponibles.

6.2.1.2 Formulator

El Formulator es el perfil encargado de la planeación y creación de proyectos de inversión. Su acceso se centra en el módulo de Planeación, donde puede revisar las líneas estratégicas, los programas y los productos definidos en el Plan de Desarrollo. Así mismo, tiene la

posibilidad de registrar nuevos proyectos, asignar productos y actividades, y consultar los reportes disponibles en el Dashboard. Este rol es esencial para la estructuración y organización de la información inicial del sistema.

6.2.1.3 Ejecutor

El Ejecutor desempeña un papel orientado al seguimiento y control de la ejecución de los proyectos. Tiene acceso a los módulos de Ejecución y Seguimiento, desde los cuales puede crear contratos, registrar avances y realizar el seguimiento físico y financiero asociado a cada proyecto. De igual manera, puede visualizar reportes y consultar indicadores en el Dashboard, lo que facilita el monitoreo de la ejecución y el cumplimiento de metas.

6.2.2. Módulos y submódulos de PlanearPro

PlanearPro organiza sus funciones en módulos, y dentro de ellos, en submódulos que agrupan las tareas específicas de cada proceso. Esta estructura permite identificar rápidamente dónde se ejecuta cada acción del sistema y facilita la navegación dentro de la plataforma.

6.2.2.1 Módulo Administrador

El módulo de administración permite gestionar las estructuras organizativas y el acceso de los usuarios dentro de la plataforma. Se divide en tres submódulos principales: crear dependencia, gestión de usuarios y carga del plan indicativo, cada uno con funcionalidades específicas que se describen a continuación en la siguiente Tabla 3. Tabla funcionamiento módulo Administrador:

Tabla 3. Tabla funcionamiento módulo Administrador

Submódulo	Funcionamiento
Crear dependencias	Creación y modificación de dependencias
Gestión de usuarios	Creación, modificación y eliminación de usuarios
Subir archivo plan indicativo	Se realiza el cargue del archivo de plan indicativo con la información base del banco de programas y proyectos de la entidad territorial

Fuente: Autor

- **Submódulo Crear dependencias**

Este submódulo permite al administrador crear nuevas dependencias o modificar las existentes. La funcionalidad está sujeta a la entidad territorial en el que se encuentre autenticado el usuario administrador, asegurando que las dependencias registradas correspondan al ámbito territorial adecuado.

- **Submódulo Gestión de usuarios**

En este apartado, el administrador puede realizar todas las acciones relacionadas con el ciclo de vida de los usuarios del sistema: creación, modificación y eliminación. Cada usuario se asocia a una dependencia específica y recibe un rol determinado (formulador o ejecutor), lo cual define de forma precisa los permisos y el alcance de sus funciones.

- **Submódulo subir Archivo Plan Indicativo**

Este submódulo habilita la carga del Plan Indicativo de la entidad territorial a través de un archivo suministrado por el banco de programas y proyectos suministrado por esta misma. Para garantizar su correcta interpretación, el archivo debe ajustarse a la estructura definida en la plantilla oficial de carga. Una vez procesado exitosamente, el sistema actualiza de manera automática las tablas asociadas a indicadores de resultado, líneas estratégicas, programas, producto, asignación financiera e indicadores de producto, incorporando la información suficiente para realizar la subida de proyectos a la entidad territorial.

6.2.2.2 Tablas de seguimiento

El módulo de Tablas de Seguimiento permite visualizar la mayoría de los apartados gestionados dentro del sistema. Aunque en general su función es consultiva, se habilitan opciones de edición y eliminación dependiendo del caso. Este módulo está disponible para todos los usuarios, con accesos diferenciados según el rol: el administrador puede consultar todas las tablas, el ejecutor accede a las secciones de contratos y pagos, mientras que el formulador tiene acceso exclusivo al submódulo de proyectos, así mismo también la información que se lista depende de la entidad territorial a la cual esté relacionada el usuario, en la siguiente Tabla 4. Tabla funcionamiento módulo tablas de seguimiento podremos ver como es el funcionamiento de cada submódulo con el que cuenta.

Tabla 4. Tabla funcionamiento módulo tablas de seguimiento

Submódulo	Funcionamiento
Indicadores Resultados	Listado de los indicadores de resultado cargados por el archivo plan indicativo
Líneas estratégicas	Listado de las líneas estratégicas cargadas por el archivo de plan indicativo
Contratos	Listado de los contratos registrados en el sistema, cuenta con las funcionalidades de editar la mayoría de sus campos
Proyectos	Listado de proyectos registrados en el sistema y cuenta con la funcionalidad de editar su estado y fechas.
Pagos de contratos	Listado de los pagos registrados en el sistema y cuenta con la funcionalidad de borrar los pagos

Fuente: Autor

- **Submódulo Indicadores Resultados y Líneas estratégicas**

Ambos submódulos comparten la característica principal de ser consultivos sin posibilidad de realizar acciones adicionales como editar o eliminar, siendo información que se carga mediante el archivo de plan indicativo, permitiendo al usuario visualizar que la información subida haya sido correcta.

- **Submódulo Contratos**

Permite consultar los contratos que han sido registrados en el sistema y en caso de que su información deba ser actualizada o haya sido registrada erróneamente cuenta con una opción para editar (solo en campos en específico).

- **Submódulo Proyectos**

Permite consultar los proyectos que han sido registrados en el sistema y en caso de que sus fechas o estado deba ser actualizada cuenta con la funcionalidad de edición en estos campos en específico.

- **Submódulo Pagos de contrato**

Permite consultar los pagos realizados a los contratos registrados en el sistema y en caso de que el pago haya sido errado se puede eliminar.

6.2.2.3 Módulo de Planeación

El módulo de Planeación constituye uno de los componentes centrales de PlanearPro, ya que concentra las funciones relacionadas con la formulación y organización de los proyectos de inversión, estando disponible para los roles Administrador y Formulator. Desde este módulo es posible consultar los productos previamente cargados a través del submódulo Subida de Archivo del Plan Indicativo, lo que permite al usuario verificar la información base con la que trabajará.

Adicionalmente, el sistema ofrece la opción de registrar proyectos de manera manual o mediante cargue masivo, facilitando tanto la creación individual como el procesamiento de grandes volúmenes de información. Cada proyecto puede ser editado posteriormente, permitiendo ajustar sus componentes, actividades y demás apartados asociados según sea necesario.

Finalmente, el módulo incluye la funcionalidad para añadir nuevos productos al sistema en caso de que estos no se encuentren dentro del conjunto cargado inicialmente desde el archivo del Plan Indicativo, garantizando así la flexibilidad y actualización continua de la información disponible para la planeación.

En la siguiente Tabla 5. Tabla funcionamiento módulo planeaciónse podrá visualizar el funcionamiento de cada submódulo:

Tabla 5. Tabla funcionamiento módulo planeación

Submódulo	Funcionamiento
Plan de desarrollo	Se listan todos los productos registrados en el sistema incluyendo sus fuentes de financiación, cuenta con la opción de editar un producto en específico.
POAI – Plan Operativo Anual	Lista los proyectos registrados, tiene la opción para registrar nuevos proyectos, editarlos y agregar programación en caso de ser necesario.
Crear meta de producto	Cuenta con la opción para registrar nuevos productos

Fuente: Autor

- **Submódulo Plan de desarrollo**

Este submódulo permite visualizar los productos cargados en el sistema, contando con un botón de previsualización para ver toda la información del producto mediante un pop up, así mismo cuenta con un botón para editar el proyecto donde podemos entrar la edición de las metas de producto que ya han sido cargadas previamente mediante el Plan Indicativo. El usuario puede modificar tanto el tipo de acumulación como las metas anuales, además de gestionar las asignaciones financieras correspondientes para cada meta de producto.

- **Submódulo POAI – Plan Operativo Anual**

Este submódulo se enfoca en la planificación anual de los proyectos, incluyendo su creación y la asignación de componentes clave. El proceso de creación de un proyecto se divide en cinco pasos: crear proyecto, asignación de productos, financiación meta de producto, asignación de actividad y programación física de las actividades, donde el paso 3 y 5 fueron añadidos durante la pasantía en la siguiente Tabla 6. Pasos creación de proyecto se muestran el funcionamiento de cada uno de los pasos para el registro de un proyecto de forma manual en el software.

Tabla 6. Pasos creación de proyecto

Paso POAI	Funcionamiento
crear proyecto	Se registra la información básica del proyecto
asignación de productos	Se asignan los productos a los proyectos sin posibilidad de poder estar repetidos en varios proyectos con su programación en los 4 años, teniendo en cuenta las condiciones del tipo de acumulación del producto que se quiere asignar
financiación meta de producto	Este paso puede llegar a ser opcional dado que su función principal es realizar una reestructuración financiera del producto asignado al proyecto en caso de ser necesario
asignación de actividad	Se realiza la creación de las actividades para los productos asignados al proyecto, contando con su ponderación que no puede superar el 100%
programación física de las actividades	Se realiza la programación financiera mediante un diagrama de Gantt

Fuente: Autor

- Submódulo crear meta de producto

Este submódulo permite registrar productos que no fueron incorporados al sistema mediante el archivo del Plan Indicativo. Su funcionamiento incluye una serie de validaciones orientadas a garantizar la coherencia de la información según el tipo de acumulación del producto y la meta cuatrienio definida por el usuario.

Cuando el producto corresponde a un tipo de acumulación acumulativa, el sistema verifica que la suma de las metas anuales no exceda la meta cuatrienio registrada. Si la suma supera este valor, el sistema impide la creación del producto, asegurando la consistencia entre la programación anual y la meta global.

En los casos en que el producto sea de tipo no acumulativo, las cuatro metas correspondientes a los años del periodo deben tener exactamente el mismo valor, independientemente de su suma total. Si alguna meta anual supera la meta cuatrienio establecida, el sistema bloqueará el registro del producto, manteniendo la integridad de la información.

6.2.2.4 Módulo Ejecución

Este módulo permite registrar y gestionar contratos derivados de los proyectos creados en el módulo de Planeación. Solo tienen acceso los usuarios con roles autorizados, como administrador y ejecutor.

- Submódulo crear contratos

Este submódulo se encuentra dividido por 2 pasos articulación y definir contrato, en el primer paso seleccionamos los productos de los proyectos que irán asignados al contrato, en el segundo paso rellenamos la información perteneciente al contrato, se agregan los diferentes rubros que puede llegar a tener el contrato y por ultimo el valor del contrato se define en base a las asignaciones financieras de las actividades de los productos seleccionados anteriormente.

6.2.2.5 Módulo Seguimiento

Este módulo es el encargado de dar seguimiento a la diferente información que se fue subiendo en PlanearPro, así mismo se realiza el registro de los pagos para contratos y avances en las actividades de los proyectos, en la siguiente Tabla 7. Tabla funcionamiento módulo Seguimiento se podrá visualizar el funcionamiento de cada submódulo:

Tabla 7. Tabla funcionamiento módulo Seguimiento

Submódulo	Funcionamiento
Registrar Pago	Se realiza el registro de los pagos que se realizan a los contratos registrados
Avance Físico	Se realiza avance de las actividades que cuenten con al menos 1 contrato asignado
Seguimiento general	Es un conjunto de varias vistas donde se puede visualizar el avance de las líneas estratégicas, proyectos y contratos

Fuente: Autor

- Submódulo Registrar pago

Este submódulo cuenta con 2 pasos registro del pago y validación de pago con fuentes financieras, el primer paso selecciona el contrato al cual le va a realizar el pago, llena los datos necesarios del pago junto a su valor que no debe ser superior al restante del contrato, en el segundo paso lista las fuentes de financiación disponibles del contrato y el usuario decide cuanto sacar de cada fuente para realizar el pago, contando con validaciones que impiden finalizar el pago en caso que la suma de los valores asignados sea diferente al valor que definió a pagar en el primer paso.

- Submódulo avance financiero

Este submódulo es el encargado principal de reportar los avances en las actividades de cada proyecto, pero este registro de avance solo se habilita al contar con al menos 1 contrato, una vez cumpla esta condición se podrá acceder a una nueva vista donde podrá realizar el reporte colocando una descripción y cantidad realizada de la actividad donde no supere la cantidad propuesta de la actividad anteriormente en POAI, por ultimo lista una pequeña tabla con reportes que se han hecho anteriormente

- Submódulo seguimiento general

Este submódulo es el encargado de llevar a cabo el avance global en PlanearPro, empezando por listar líneas estratégicas, proyectos y contratos, donde podemos ver cuanto porcentaje de avance cuentan cada uno, teniendo un botón de detalles donde si le

damos lo pulsamos nos enviará a cada uno de los apartados conectados a los diferentes apartados como se detallará en la siguiente tabla:

Tabla 8. Tabla funcionamiento seguimiento general

Elemento principal	Descripción	Navegación mediante botón “Detalles”
Líneas Estratégicas	Muestra el porcentaje de avance de cada línea estratégica registrada en el sistema.	- Dirige a la vista de Programas asociados a la línea. - Cada programa permite acceder a los Productos vinculados. - Desde los productos se listan las Actividades correspondientes. - Cada actividad permite acceder a sus Reportes.
Proyectos	Presenta el porcentaje de avance global de cada proyecto formulado.	- Dirige a los Productos asignados al proyecto. - Desde cada producto se accede a sus Actividades asociadas. - Cada actividad permite consultar los Reportes.
Contratos	Permite visualizar el avance físico y financiero de los contratos registrados.	- Ofrece dos accesos: Pagos y Actividades. - Desde Actividades es posible acceder a los Reportes, siguiendo la misma estructura de detalle que los demás módulos.

Fuente: Autor

6.2.2.6 Módulo Consulta

El módulo de Consulta proporciona una visualización consolidada del avance físico y financiero de la entidad territorial o dependencia seleccionada. Su principal componente es un Dashboard que presenta, de manera gráfica e intuitiva, los resultados obtenidos durante la ejecución de los proyectos, contratos y actividades registradas en el sistema.

Este panel integra diferentes tipos de representaciones visuales, tales como gráficos de barras, gráficos circulares y gráficos de líneas, como el que se muestra en la figura. El gráfico de líneas resulta especialmente útil para ilustrar la progresión temporal de valores acumulados, por ejemplo, la comparación entre el valor asignado y el valor pagado durante los cuatro años del periodo permitiendo identificar tendencias, brechas y comportamientos relevantes en la ejecución financiera.

Gracias a estos recursos visuales, el módulo facilita el análisis global del desempeño institucional, ofreciendo una comprensión clara y accesible del estado actual de la inversión pública.

6.3. Arquitectura técnica y estructura del proyecto

El desarrollo del sistema PlanearPro se construyó siguiendo una arquitectura en capas propia de las aplicaciones basadas en Spring Boot. Esta organización permite separar responsabilidades, facilitar la mantenibilidad del código y asegurar una estructura escalable para futuras extensiones del sistema. A continuación, se detalla la estructura general del Backend y del Frontend del proyecto.

6.3.1. Estructura del Backend

El código fuente del Backend se encuentra organizado dentro del paquete principal com.ideapro, el cual agrupa los diferentes componentes que conforman la lógica del sistema. La estructura se distribuye de la siguiente forma:

- **Controller**

Contiene los controladores encargados de gestionar las solicitudes HTTP, recibir datos del usuario, invocar la lógica de negocio y retornar las vistas o respuestas correspondientes. Representan la capa de presentación del Backend.

- **DTO**

Incluye los Data Transfer Objects, utilizados para transportar datos entre capas de manera segura y estructurada, especialmente en operaciones complejas o intercambios con el Frontend.

- **Entities**

Almacena las clases que representan las entidades de la base de datos. Cada entidad está asociada a una tabla y define sus atributos, relaciones y restricciones mediante anotaciones JPA.

- **Exception**

Contiene las excepciones personalizadas que permiten gestionar errores de manera controlada y proporcionar retroalimentación clara al usuario o al sistema.

- **Handler**

Incluye los manejadores globales de excepciones que controlan la forma en que las incidencias son capturadas y reportadas a nivel de aplicación.

- **Models**

Agrupar clases auxiliares y modelos no persistentes que apoyan el procesamiento interno del sistema.

- **Security**

Carpeta destinada a la configuración de seguridad, incluyendo autenticación, autorización y filtros. Aquí se definen las reglas de acceso según los roles del sistema y los componentes de Spring Security.

6.3.2. Estructura del Frontend

Los recursos visuales y estáticos del sistema se encuentran dentro del directorio resources, organizado en dos grandes secciones: static y templates, cada una con una función específica dentro del funcionamiento del frontend.

- **Static**

Esta carpeta almacena todos los elementos que no requieren procesamiento por parte del servidor y que son cargados directamente por el navegador:

- **Archivos_csv:** Contiene los archivos generados y transformados durante los procesos de carga de información, como el archivo plan indicativo y el cargue masivo de POAI. Estos archivos sirven como insumo temporal para validar, visualizar o procesar datos antes de ser enviados al backend.

- **CSS:** Agrupa las hojas de estilo utilizadas por las diferentes vistas del sistema. Aquí se definen los aspectos visuales como colores, tamaños, fuentes y organización visual del software.
- **imagenesPagina:** Contiene los recursos gráficos estáticos empleados para elementos decorativos o fondos dentro de diversas pantallas de la aplicación

- **Templates**

Esta carpeta reúne todas las vistas HTML renderizadas por Spring Boot, organizadas por funcionalidad para mantener una arquitectura limpia y modular:

- **Vistas:** Carpeta principal que contiene la mayoría de las páginas HTML del sistema. Aquí se encuentran los archivos correspondientes a los distintos módulos y funcionalidades de PlanearPro.
- **Layout:** Incluye la plantilla base utilizada para componentes comunes en la interfaz, como la barra de navegación (navbar). Gracias al uso de Thymeleaf, esta plantilla se incorpora automáticamente en cada vista para evitar duplicación de código.
- **Dashboard:** Contiene las vistas encargadas de mostrar gráficos, indicadores y consultas visuales sobre el avance de los procesos registrados en la plataforma.
- **Seguimiento:** Aquí se encuentran las vistas relacionadas con el monitoreo y progreso de los diferentes apartados del sistema, permitiendo visualizar estados, avances y resultados de ejecución.

6.4. Desarrollo del proyecto según objetivos

Este apartado presenta el trabajo realizado durante la pasantía con relación a cada uno de los objetivos planteados. Aquí se describe cómo se desarrollaron las actividades, qué procesos se llevaron a cabo y cuáles fueron los resultados obtenidos en cada fase del proyecto.

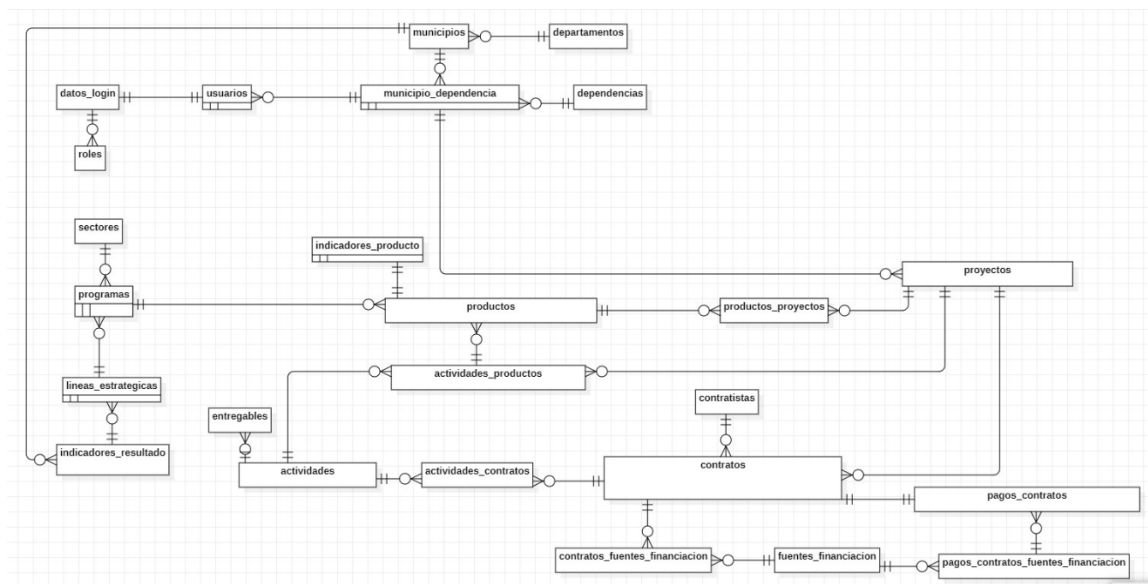
6.4.1. Actividades relacionadas con objetivo específico 1

El primer objetivo se centraba en optimizar la base de datos existente para ajustarla a las necesidades reales de la organización. Para cumplirlo, se revisó a fondo la estructura inicial, se identificaron tablas obsoletas o ineficientes y se propusieron mejoras que permitieran una versión más coherente, funcional y alineada con el funcionamiento general de PlanearPro.

6.4.1.1 Estado inicial de la base de datos

Al inicio de la pasantía, PlanearPro contaba con una base de datos formada por 25 tablas, varias de ellas con relaciones incompletas, campos redundantes o estructuras poco coherentes con los procesos reales de la plataforma. En la Figura 2. Diagrama Entidad Relación inicial (Esta figura solo muestra los nombres de las tablas de la base de datos, ya que incluir el diagrama ER completo podría vulnerar la privacidad y el funcionamiento interno del proyecto.) se presenta el diagrama Entidad-Relación (ER) inicial, el cual servía como punto de partida para la refactorización.

Figura 2. Diagrama Entidad Relación inicial



Fuente: Autor

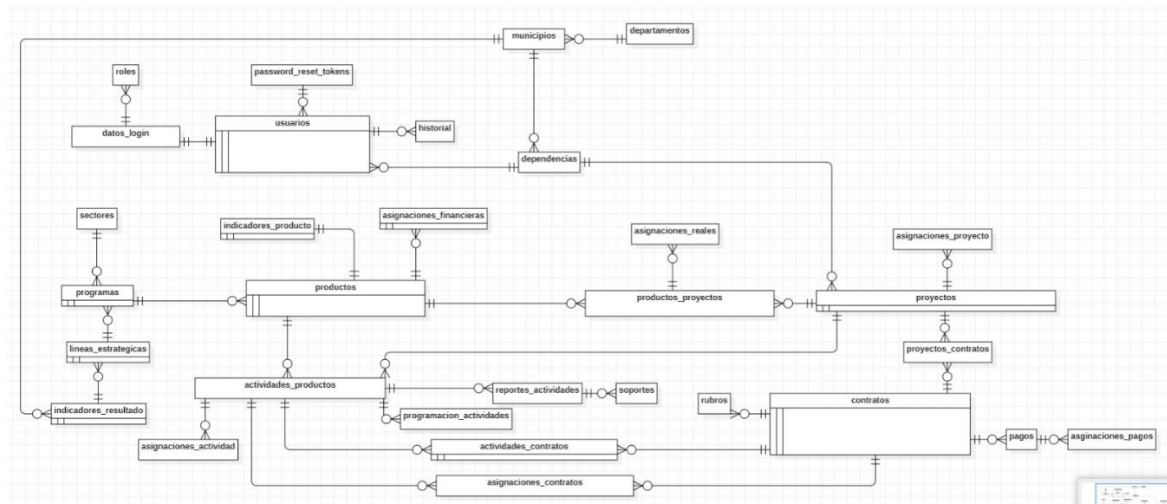
6.4.1.2 Procesos de optimización y refactorización

Este proceso se desarrolló de manera iterativa y siguiendo un flujo claro compuesto por tres fases principales.

- Cambios en diagrama Entidad Relación

Cada vez que surgía la necesidad de agregar, eliminar o modificar tablas y relaciones, el primer paso consistía en actualizar el diagrama ER, estas modificaciones eran presentadas y validadas en reuniones técnicas antes de proceder con su implementación. En la siguiente Figura 3. Diagrama Entidad Relación Final se muestra el nuevo diagrama ER diseñado tras las múltiples modificaciones realizadas durante la pasantía.

Figura 3. Diagrama Entidad Relación Final



Fuente: Autor

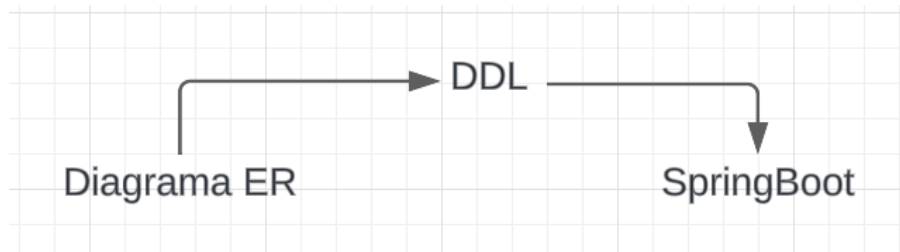
- Cambios diagrama DDL (Data Definition Language)

Una vez aprobados cambios en el diagrama entidad relación se efectuaban los cambios pertinentes en el esquema SQL: creación de nuevas tablas, eliminación de estructuras obsoletas, ajustes en llaves primarias y foráneas y cambios en tipos de datos y restricciones.

- Cambios en Spring Boot

Finalmente, los cambios fueron aprobados y aplicados en el DDL, se realiza la implementación de los cambios de la base de datos en IntelliJ IDEA y Spring Boot, Agregando Entidades, Daos (interfaz que permite llevar a cabo sentencias SQL personalizadas), Servicios, Controladores y Vistas, dependiendo del cambio que se quiso llevar a cabo este proceso lográndose resumir por la siguiente Figura 4. Flujo de implementación de cambios de Base de datos

Figura 4. Flujo de implementación de cambios de Base de datos



Fuente: Autor

6.4.1.3 Alteraciones realizadas en la base de datos

La Tabla 9. Tabla alteraciones base de datos resume todas las tablas afectas durante el proceso, clasificando según su tipo de modificación (creada, modificada o eliminada):

Tabla 9. Tabla alteraciones base de datos

Tabla/Entidad	Tipo de afectación
password reset tokens	Tablas creadas
historial	
asignaciones financieras	
asignaciones reales	
asignaciones proyecto	
asignaciones actividad	
reportes actividades	
soportes	
programación actividades	
rubros	
proyectos contratos	
asignaciones contratos	
asignaciones pagos	
usuarios	Tablas con modificaciones: Cambios en atributos y llaves foráneas
dependencias	
proyectos	
productos proyectos	
productos	
programas	

Tabla/Entidad	Tipo de afectación
líneas estratégicas	
actividades productos	
actividades contratos	
contratos	
pagos contratos	Tabla ligeramente alterada: Cambios en atributos, llaves foráneas y nombre
municipio dependencia	Tablas eliminadas
fuentes financiación	
contratos fuentes financiación	
pagos contratos fuentes financiación	
contratistas	
entregables	

Fuente: Autor

6.4.1.4 Aplicación de la metodología espiral

Durante la optimización y refactorización de la base de datos, se aplicó la metodología espiral, un enfoque que combina elementos iterativos e incrementales. Este modelo permitió avanzar en ciclos sucesivos donde cada iteración comprendía:

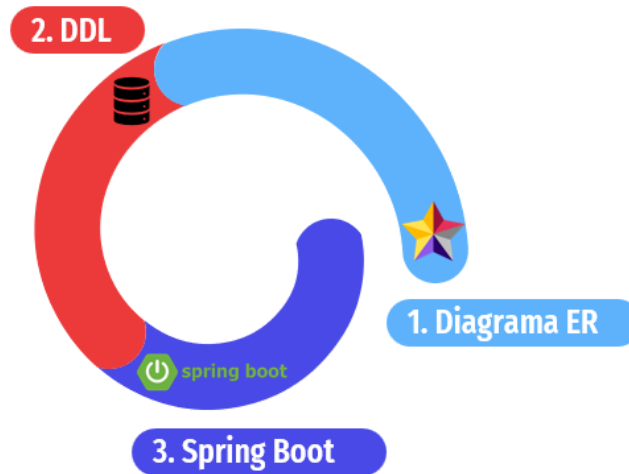
- Actualización del diagrama entidad relación (ER)
- Ajustes en el DDL (Data Definition Language)
- Adaptación de los cambios propuestos en Spring Boot

Cada ciclo iniciaba con la identificación de un problema o necesidad de mejora dentro del modelo de datos. Posteriormente se planteaba una propuesta de ajuste en el diagrama ER, la cual era analizada y validada en reuniones técnicas. Una vez aprobada, se procedía a implementar las transformaciones en el DDL, y finalmente se reflejaban los cambios en el backend mediante nuevas entidades, repositorios, servicios, controladores o vistas, según fuera necesario.

Este proceso iterativo permitió refinar paulatinamente la estructura de la base de datos, evitando errores acumulados y garantizando coherencia entre el modelo conceptual, lógico

y físico. La Figura 5. Diagrama espiral representa gráficamente este flujo de trabajo aplicado durante la pasantía.

Figura 5. Diagrama espiral



Fuente: Autor

6.4.1.5 Desafíos presentados y soluciones

Durante la implementación se presentaron varios desafíos asociados al tamaño, la complejidad y la interdependencia de la base de datos. Uno de los principales retos fue la existencia de relaciones circulares o llaves foráneas mal definidas, lo que ocasionaba errores al momento de crear nuevas tablas o modificar las existentes. Para resolverlo, se analizaron cuidadosamente las dependencias entre entidades y se definieron prioridades de carga y eliminación, reorganizando las llaves foráneas para ajustarlas a la lógica del negocio.

Otro desafío frecuente fue la detección de atributos con tipos de datos inconsistentes, lo cual impedía realizar ciertas operaciones o afectaba la integridad de los registros. Esto se solucionó mediante revisiones técnicas en las reuniones semanales y la corrección progresiva de estos campos dentro del DDL, garantizando uniformidad en toda la estructura.

Finalmente, la integración con Spring Boot también presentó retos, especialmente al actualizar entidades ya utilizadas en múltiples módulos de la plataforma. Para manejar estos cambios sin afectar las funcionalidades existentes, se trabajó mediante pruebas constantes, verificación de compatibilidad y ajustes escalonados en servicios y controladores.

6.4.1.6 Resultados obtenidos

Como resultado del proceso de optimización y refactorización de la base de datos, se generaron avances significativos que fortalecieron la estructura interna de PlanearPro. Durante esta etapa se lograron cambios cuantificables que evidencian el impacto del trabajo realizado: en total se crearon 13 tablas nuevas, se modificaron 11 existentes y se eliminaron 6 que ya no aportaban valor funcional al sistema. Estas acciones permitieron depurar el modelo relacional, eliminar redundancias y alinear la arquitectura de datos con los procesos actuales de la plataforma.

La reestructuración realizada también contribuyó a mejorar la coherencia y claridad del modelo de datos. Las relaciones entre dependencias, proyectos, productos, actividades y pagos fueron redefinidas para ajustarse de forma más precisa a la lógica operativa del sistema. Como consecuencia, las consultas realizadas desde el backend experimentaron una mejora en su rendimiento, especialmente en módulos críticos como actividades_productos, entregables y pagos, donde anteriormente se presentaban inconsistencias o retardos debido a un diseño poco optimizado.

Del mismo modo, la integridad de los datos se vio considerablemente fortalecida gracias a la implementación de tipos de datos más adecuados, nuevas restricciones y actualizaciones en llaves primarias y foráneas. Esto permitió garantizar la consistencia en las operaciones CRUD realizadas por los distintos módulos de la aplicación. Además, la base de datos optimizada facilitó la reorganización de las entidades, DAO, servicios y controladores en Spring Boot, permitiendo que el Backend se mantuviera actualizado y alineado con la estructura final del modelo.

En conjunto, estos avances demuestran que el objetivo establecido para esta fase fue cumplido de manera satisfactoria. La base de datos pasó de ser una estructura parcialmente fragmentada a convertirse en un modelo robusto, coherente y escalable, capaz de soportar eficientemente los desarrollos realizados durante la pasantía y preparar la plataforma para futuras ampliaciones.

6.4.2. Actividades relacionadas con [objetivo específico 2](#)

El segundo objetivo se enfocó en desarrollar los módulos de planeación y ejecución para la gestión de proyectos. Para ello, se implementaron las operaciones CRUD utilizando Java y Spring Boot, construyendo la lógica necesaria para crear, editar y dar seguimiento a los proyectos dentro del sistema de forma funcional y coherente con los requerimientos de la plataforma.

6.4.2.1 Estado inicial de los módulos funcionales

Al inicio de la pasantía, gran parte de los módulos asociados al objetivo 2 ya se encontraban desarrollados en una versión previa de la plataforma. No obstante, muchos presentaban limitaciones funcionales, ausencia de validaciones, inconsistencias visuales o estructuras incompletas debido a los cambios realizados en la base de datos durante la fase anterior. En este estado, varios formularios no estaban completamente alineados con la nueva lógica de negocio, y algunos procesos clave, como la distribución financiera o la creación de contratos, aún se realizaban de manera parcial o con restricciones que afectaban el uso adecuado del sistema.

Por estas razones, el trabajo realizado en este objetivo se enfocó en perfeccionar, corregir y actualizar los módulos existentes, asegurando su coherencia con la nueva estructura de datos y mejorando la experiencia del usuario.

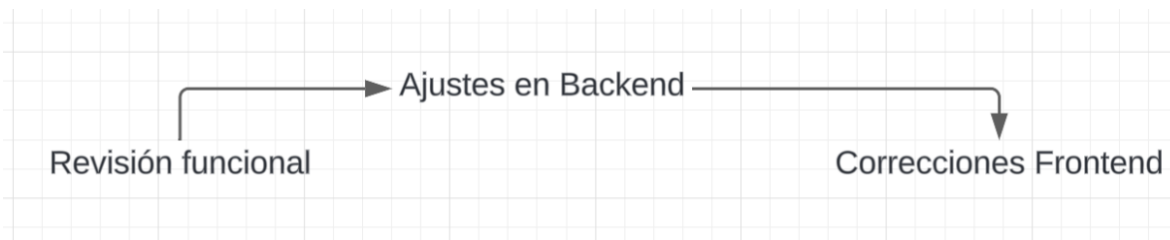
6.4.2.2 Proceso general de ajuste y perfeccionamiento

El proceso de actualización de los módulos siguió un flujo similar al utilizado en el objetivo 1 y se basó en tres etapas principales. En primer lugar, se realizaba una revisión funcional, durante la cual se identificaban inconsistencias entre la lógica de negocio y el

comportamiento actual del módulo. Posteriormente, se ejecutaban los ajustes en la estructura del Backend, modificando entidades, DAO, servicios y controladores según las nuevas reglas financieras y relacionales. Finalmente, se aplicaban correcciones en las vistas y en el flujo del usuario, actualizando formularios, validaciones y secuencias de pasos para garantizar claridad y usabilidad.

Este ciclo de mejora continua, representado en la Figura 6, muestra el tránsito desde la revisión funcional, pasando por los ajustes en backend, hasta llegar a las correcciones en Frontend, constituyendo el proceso que permitió actualizar cada submódulo de manera progresiva y sin afectar la operación general de la plataforma.

Figura 6. Flujo de revisión y optimización



Fuente: Autor

6.4.2.3 Cambios realizados en cada submódulo

- Módulo de planeación: Submódulo Plan de desarrollo

Dentro de este submódulo se llevaron a cabo cambios pertenecientes al apartado de los productos dado que en la versión anterior estos productos no contaban con su asignación financiera, en esta nueva versión se creó la tabla de asignaciones financieras para visualizar el monto de dinero con el que vendría cada producto.

- Módulo de planeación: Submódulo POAI: Plan Operativo Anual

Este submódulo fue uno de los que presentó mayores transformaciones, tanto a nivel funcional como visual. Su importancia radica en que es el encargado de crear proyectos, seguir su flujo completo de planificación y distribuir la asignación financiera.

En la nueva versión, y como se observa en la

Figura 7. Pasos POAI, se integraron nuevos pasos dentro del proceso:

- Se incorporó la distribución financiera de los productos asignados al proyecto, en coherencia con la nueva estructura de la base de datos.
- Se añadió un último paso para registrar la programación mensual de las actividades correspondientes a cada producto asignado.

Figura 7. Pasos POAI



Fuente: Autor

Así mismo, se incorporaron apartados adicionales para la edición de proyectos, permitiendo corregir información errónea o actualizar datos cuando fuera necesario. Este proceso mantiene una secuencia de pasos similar a la utilizada en el POAI, como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Pasos edición de proyectos



Fuente: Autor

También se añadió la funcionalidad de cargue masivo de proyectos, cuyo objetivo es reducir el tiempo requerido para registrar información de forma manual. Para ello, la plataforma permite descargar una plantilla estandarizada y posteriormente cargarla para su procesamiento. En la Figura 9 se muestra visualmente el apartado donde es posible cargar la plantilla y previsualizar el archivo Excel antes de realizar el cargue definitivo mediante un pop up.

Figura 9. Pop up cargue masivo de proyectos

Subir Proyectos

Seleccionar archivo Excel *

Seleccionar archivoPLANTILLA_PROYECTOS (1).xlsx

PrevisualizarSubir

Selecciona la hoja:

ProyectosTotal proyectos

Selecciona el apartado:

1 Información base del proyecto

Información base del proyectoFilas: 26

(Mostrando primeras 15 filas)

CODIGO BPIN	NOMBRE PROYECTO	ESTADO	FECHA INICIO	FECHA FIN	DEPENDENCIA
-------------	-----------------	--------	--------------	-----------	-------------

Cerrar

Fuente: Autor

- **Módulo de planeación: Submódulo Crear meta de producto**

Este submódulo no tuvo demasiados cambios en funcionalidad, solo se agregaron restricciones dependiendo del tipo de acumulación del producto que se quiera y se agregaron al formulario los campos equivalentes a nuevas variables tales como el año de inicio del producto.

- **Módulo de ejecución: Submódulo Crear contratos**

Este submódulo presentó múltiples cambios a lo largo de la pasantía, derivados tanto de la evolución del modelo de datos como de las nuevas reglas financieras establecidas. Durante este proceso se añadieron y eliminaron varias tablas que afectaban directamente su funcionamiento. Inicialmente, un contrato solo podía vincularse a un único proyecto; sin embargo, con la nueva estructura, se permitió que un contrato pudiera asociarse a varios proyectos, ampliando su flexibilidad operativa.

Así mismo, se realizaron ajustes importantes en el manejo financiero. En versiones anteriores, el usuario podía seleccionar libremente el valor del contrato y la fuente de financiación desde la cual realizar los pagos. En la nueva versión, el proceso fue reorganizado para garantizar coherencia financiera: ahora el sistema exige seleccionar de manera explícita las actividades de los productos pertenecientes a los proyectos vinculados, asegurando que la suma de los valores de las actividades seleccionadas coincida exactamente con el valor total del contrato.

La Figura 10 ilustra de manera clara los pasos que componen el flujo de creación de contratos, permitiendo visualizar el proceso completo desde la selección de proyectos asociados hasta la confirmación final del valor y las actividades financiadas.

Figura 10. Pasos Contratos



Fuente: Autor

6.4.3. Actividades relacionadas con [objetivo 3](#)

- **Cargue de proyectos oficiales de Sáchica**

Para poder evaluar el correcto funcionamiento de PlanearPro se llevaron a cabo pruebas de caja negra realizando subida de proyectos oficiales del municipio de Sáchica suministrados por Ideapro en formato de Excel

- **Diseñar formato para cargue masivo de proyectos (CSV)**

Se realizó el diseño de un Excel que serviría como plantilla para aquellos usuarios que quieran realizar la subida masiva de proyectos, este Excel estando compuesto muy parecido a los pasos de POAI, contando con 5 secciones que tienen su equivalente en el cargue manual en POAI como se explica en la siguiente Tabla 10. Equivalencia secciones Excel con POAI

Tabla 10. Equivalencia secciones Excel con POAI

Sección	Equivalencia POAI
Información base del proyecto	Paso 1: Crear proyecto
Productos asignados a los proyectos	Paso 2: Asignaciones de producto
Asignaciones Reales de los productos	Paso 3: Financiación Meta de producto
Actividades asignadas a los productos de los proyectos	Paso 4: Asignación de actividades
Asignaciones de las actividades	Paso 4: Asignación de actividades

Fuente: Autor

El paso 5 programación física de las actividades de POAI no cuenta con su equivalente dado que el Excel ya contaba con una gran longitud en sus columnas, se decidió que este apartado sea rellenado de forma manual por el usuario dentro de PlanearPro, mostrando los proyectos que faltan por programación dentro de la vista de POAI.

- Construcción del módulo para cargue masivo de proyectos a base de datos

Se desarrolló la codificación del controlador encargado de subir el archivo Excel y convertir cada uno de sus apartados en archivos CSV independientes. El sistema permite leer cada CSV generado y cargarlo en la base de datos. Además, se implementaron validaciones que impiden la carga del archivo si el formato del Excel no corresponde exactamente al de la plantilla establecida. De igual manera, si la entidad territorial indicado en el archivo no coincide con el del usuario, el sistema bloquea la subida para garantizar la integridad de los datos.

A continuación, se presenta una

Tabla 11. Tabla de correspondencias Excel–CSV–Base de Datos que resume la correspondencia entre cada sección del archivo Excel, el archivo CSV generado y la tabla destino en la base de datos:

Tabla 11. Tabla de correspondencias Excel–CSV–Base de Datos

Sección del Excel	Archivo CSV generado	Tabla en la base de datos
Información base del proyecto	Proyectos.csv	proyectos
Productos asignados a los proyectos	Productos_proyectos.csv	productos proyectos
Asignaciones Reales de los productos	Asignaciones_reales.csv	Asignaciones reales
Actividades asignadas a los productos de los proyectos	Actividades_productos.csv	Actividades productos
Asignaciones de las actividades	Asignaciones_actividad.csv	Asignaciones actividad

Fuente: Autor

- Ajustes en el submódulo de cargue del archivo de plan indicativo

Este submódulo se encontraba funcional casi en su totalidad desde la versión anterior de PlanearPro. Durante la pasantía se añadieron nuevas secciones, entre ellas la función para el guardado de las asignaciones financieras de los productos. También se

implementó la posibilidad de subir el archivo múltiples veces, verificando únicamente los datos que ya se encuentran registrados y cargando solo la información nueva en la base de datos. Adicionalmente, se incorporó una restricción que permite subir únicamente los datos que correspondan a la entidad territorial asociado al usuario.

Tabla 12. Pruebas realizadas|

Actividad evaluada	Tipo de prueba	Hallazgos identificados	Correcciones realizadas
Cargue de proyectos oficiales de Sáchica	Caja negra	- Restricciones y condiciones sin funcionar correctamente. Datos que no dejaba insertar por su longitud	Versión funcional y robusta en tema de condicionales y tipos de datos
Diseño del formato para cargue masivo de proyectos (CSV)	No funcional	- La vista de POAI no contaba con las funcionalidades necesarias para realizar el cargue masivo de proyectos. - No existía una plantilla estandarizada para este proceso; anteriormente se utilizaban múltiples herramientas como MGA y diferentes documentos de Excel suministrados por varias entidades.	El sistema permitía cargar planes indicativos pertenecientes a entidades distintas a la del usuario. El módulo aceptaba archivos Excel con formatos incorrectos, lo que ocasionaba errores en la carga y procesamiento de datos.
Construcción del módulo de cargue masivo de proyectos a BD	Caja gris	- Se podía subir el archivo sin importar el formato - Se podía subir el archivo sin importar la entidad territorial - No detectaba las secciones correctamente	Versión robusta y funcional que solo permite subir el archivo según como esta en la plantilla
Ajustes en el submódulo de cargue del archivo de plan indicativo	Caja blanca	- Se desarrolló un apartado visual dentro de la vista POAI que permite realizar el cargue del archivo Excel, incluyendo una previsualización de su estructura directamente en el sistema. - Se diseñó y habilitó una plantilla oficial para el cargue masivo en Excel, totalmente funcional y	Se implementó una validación que compara el formato del Excel con la plantilla establecida y, en caso de no coincidir, muestra una página de error. Se añadió una verificación que bloquea la carga cuando el plan indicativo corresponde a una entidad territorial diferente al del usuario, redirigiendo igualmente a una página de

Actividad evaluada	Tipo de prueba	Hallazgos identificados	Correcciones realizadas
		alineada con las necesidades del proceso.	error.

Fuente: Autor

6.4.4. Actividades extras

Aunque no estaban directamente vinculadas a los objetivos específicos del proyecto, a lo largo de la pasantía se desarrollaron varias actividades complementarias que resultaron fundamentales para el buen funcionamiento del equipo y la evolución del software. Estas tareas aportaron orden, seguimiento y soporte al proceso general, y permitieron que el trabajo avanzara de manera coordinada y con mayor claridad.

6.4.4.1 Documentación General y Manual de usuarios

La documentación general y el manual de usuario fueron elaborados de manera conjunta con Juan Sebastián Leal Pinzón y Jhoan Sebastián Cárdenas Bravo, compañeros de pasantía en el mismo proyecto.

La documentación general tuvo como propósito describir detalladamente cada uno de los módulos del software, sus funcionalidades y el flujo interno de operación, con el fin de proporcionar a futuros ingenieros una guía clara que facilite la comprensión, mantenimiento y ampliación del sistema.

Por su parte, el manual de usuario fue diseñado pensando en los clientes finales, específicamente en las entidades territoriales que utilicen el software. Su objetivo es facilitar la adopción de la herramienta, ofreciendo explicaciones paso a paso, capturas de pantalla y aclaraciones de los procesos más frecuentes, garantizando así una experiencia más intuitiva y reduciendo posibles dudas durante su uso.

6.4.4.2 Reuniones Diarias y Semanales

Dentro de la metodología Scrum, las reuniones se convirtieron en una parte clave del trabajo. Las reuniones daily se hacían casi siempre entre las 7:00 y las 8:00 de la mañana, aunque estaban pensadas para ser espacios breves, su duración variaba según lo que estuviera pasando en el proyecto. Había días en los que solo tomaban unos 15 minutos para

revisar avances y asignar tareas, entre otros en los que podían extenderse hasta cerca de una hora cuando surgían dudas, se debían aclarar pendientes o era necesario coordinar varios cambios al mismo tiempo.

A esto se sumaban las reuniones de cierre de semana, que normalmente se realizaban los viernes o sábados y eran conocidas como el comité semanal. Ese espacio servía para recopilar todo lo trabajado durante la semana, revisar si cumplía con lo esperado y, si todo estaba en orden, aprobar los cambios para llevarlos a producción en Heroku.

Con el paso de las semanas y a medida que el proyecto fue tomando forma, tanto las reuniones diarias como las semanales se volvieron más cortas y puntuales, ya que el flujo de trabajo era más estable y la coordinación entre tareas se hacía de manera más fluida.

En cuanto al despliegue, el proceso también se mantuvo organizado desde el inicio: todo el desarrollo se realizaba primero en la rama desarrollo del repositorio de GitHub. Una vez los cambios eran revisados y aprobados, se integraban a master, lo que activaba automáticamente la actualización en Heroku y desplegaba la versión nueva sin necesidad de configuraciones adicionales.

6.4.4.3 Reportes en Jira

Durante toda la pasantía, Jira fue la herramienta central para organizar y hacer seguimiento a las tareas del proyecto. Cada actividad que surgía (desde ajustes pequeños hasta cambios estructurales) se registraba en la plataforma con su respectivo responsable, nivel de prioridad y estado actual, lo que permitía mantener un control claro sobre el avance general del desarrollo.

La planificación semanal también se apoyaba completamente en Jira. Al inicio de cada semana, durante una daily más extensa o en el comité semanal, el equipo revisaba el

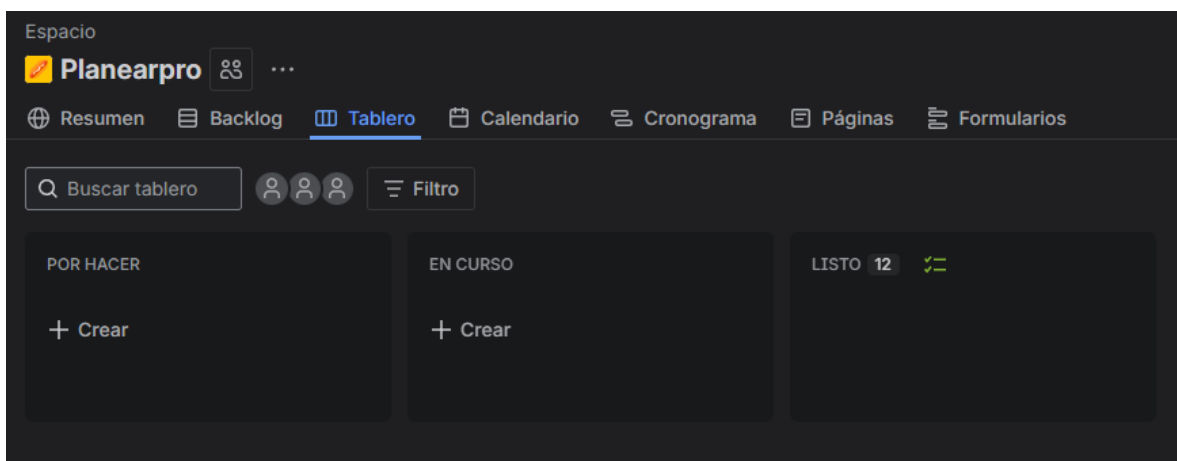
backlog y se definían las actividades que entrarían en el sprint. A partir de esa reunión, se asignaban las tareas a cada integrante y se establecía el orden en el que debían ejecutarse.

El tablero utilizado durante la pasantía Figura 11. Tablero Jira estaba organizado en tres columnas principales:

- Por hacer: incluía las actividades seleccionadas durante la reunión de planificación. Aquí quedaban todas las tareas listas para iniciar una vez empezaba el sprint.
- En curso: cuando un integrante comenzaba una actividad, la movía a esta columna. Además, debía dejar un comentario detallando su avance, el cual funcionaba como reporte. Ese comentario incluía información como: código de incidencia, título, estado, fecha y una nota explicando qué se había trabajado.
- Listo: una vez la tarea estaba finalizada, se revisaba durante una reunión y, si todo estaba correcto, se movía a la columna de “Listo”. Solo después de esa validación se consideraba realmente completada.

Este flujo permitió mantener una coordinación constante entre todos los integrantes del equipo y aseguró que cada avance quedara documentado de manera ordenada y transparente, facilitando tanto el seguimiento como la integración final de los cambios.

Figura 11. Tablero Jira



Fuente: Jira de Planeapro

6.5. Herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto

Tabla 13. Herramientas utilizadas

Herramienta utilizada	Para qué la utilizó
Spring Boot	Framework utilizado para llevar a cabo el proyecto
IntelliJ IDEA	Entorno de desarrollo utilizado para codificar la aplicación tanto en su apartado Frontend como Backend
StarUML	Software utilizado para el modelado de la base de datos
PostgreSQL y PGAdmin	Base de datos utilizada para el proyecto
Heroku	Plataforma como servicio utilizado para llevar a cabo el despliegue
GitHub	Plataforma de desarrollo colaborativo utilizada para el versionado de PlanearPro
Visual Studio Code	Utilizado para la programar el DDL y DML de la base de datos
Jira	Herramienta de gestión de proyectos utilizada para llevar a cabo reportes de los cambios realizados a PlanearPro

Fuente: Autor

7. CONCLUSIONES

Se lograron cumplir satisfactoriamente los objetivos planteados en la pasantía, alcanzando una versión optimizada y más estable de la base de datos, garantizando el correcto funcionamiento de los módulos de planeación y ejecución de la plataforma PlanearPro.

La refactorización del Backend permitió mejorar los procesos de carga, gestión y validación de proyectos. Asimismo, la implementación de nuevas funcionalidades, como el cargue masivo y las restricciones automáticas, incrementó la eficiencia y disminuyó los errores en el registro de información.

La pasantía permitió ampliar significativamente el dominio de Spring Boot tanto en el desarrollo Backend como en la integración con el Frontend, utilizando AJAX para conectar ambos entornos sin recargar la vista. Además, de adquirir experiencia en el procesamiento de archivos Excel y su conversión a CSV para la carga estructurada de datos a la base de datos.

Se desarrollaron listas desplegadas dependientes y flujos sucesivos que permiten al usuario navegar de forma intuitiva por los procesos de registro de proyectos, productos, actividades y programaciones, mejorando la usabilidad general del sistema.

Durante la ejecución del proyecto se evidenció que muchas entidades territoriales continúan utilizando archivos Excel como principal fuente de almacenamiento de información, lo cual ocasiona desorden, duplicidad y errores. Este hallazgo reafirma la necesidad de sistemas como PlanearPro para mejorar la trazabilidad y confiabilidad de los datos públicos.

La coordinación constante entre los integrantes del equipo permitió resolver los desafíos técnicos y realizar ajustes oportunos en el software. Este proceso evidenció la importancia de la comunicación y del trabajo colaborativo en el desarrollo de soluciones tecnológicas.

Entre los principales retos se encontraron la corrección de inconsistencias en los datos cargados por las entidades, la adaptación del sistema a nuevas reglas de negocio y la necesidad de reestructurar varias tablas para garantizar la integridad y coherencia de la base de datos. Estas dificultades fueron superadas mediante reuniones de seguimiento, pruebas funcionales y refactorización continua.

Además de los logros técnicos, el proyecto generó un impacto directo en el funcionamiento de la plataforma y en la experiencia de los usuarios. Las mejoras implementadas aumentaron la estabilidad del sistema, redujeron errores frecuentes en el registro y consulta de información y permitieron que los procesos fueran más ágiles y claros. Esto fortaleció la confiabilidad de PlanearPro como herramienta de gestión pública y contribuyó a mejorar la calidad y trazabilidad de los datos utilizados por las entidades territoriales.

8. REFERENCIAS

IdeaPro. (2024). *IdeaPro | Formamos líderes del desarrollo territorial y empresarial.*

IdeaPro. <https://ideapro.com.co/>

Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Plataforma Integrada de Inversión Pública (PIIP)*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación:

https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-inversiones-seguimiento-evaluacion/direccion-proyectos-informacion-para-inversion-publica/Paginas/plataforma-integrada-inversion-publica.aspx

Departamento Nacional de Planeación. (2024). *Metodología General Ajustada (MGA)*.

Obtenido de Departamento Nacional de Planeación:

https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-inversiones-seguimiento-evaluacion/direccion-proyectos-informacion-para-inversion-publica/Paginas/metodologia-general-ajustada-mga.aspx