

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE MODELACIÓN MATEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE PLANES Y MODELOS DE NEGOCIO



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

4J05A OPTIMIZACIÓN DE PROGRAMAS DE INVERSIÓN EN INTERMEDIARIOS FINANCIEROS
DASHBOARD DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN IMPULSO PATRIMONIAL, ASESOR EN INVERSIONES INDEPENDIENTE

Dashboard de Portafolios de Inversión para Impulso Patrimonial

PRESENTAN

Ing. Financiera Marianne Trujillo Altamirano

Ing. Financiera Ana Luisa Espinoza López

Ing. Financiera Ilse Valeria Gutiérrez Vizcaíno

Ing. Financiera Fabiana De la Peña Salazar

Ing. Sistemas David Koch Torres Septien

Profesor PAP:

Sean Nicolás Vázquez; Luis Felipe Gómez Estrada

Tlaquepaque, Jalisco, Diciembre de 2025

ÍNDICE

Reporte PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Resumen

1. Introducción

1.1. Objetivos

1.2. Justificación

1.3 Antecedentes

1.4. Contexto

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

2.2 Planeación y seguimiento del proyecto

2.2.1 Descripción del proyecto

2.2.2 Plan de trabajo

2.2.3 Desarrollo de la propuesta de mejora

3. Resultados del trabajo profesional

3.1 Optimización de tiempos de carga

3.2 Módulo de rendimientos: alcances y limitaciones

3.3 Arquitectura del panel de Mercados

3.4 Descripción del funcionamiento de la aplicación

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

5. Conclusiones

6. Bibliografía

7. Anexos

ANEXO A. Pipeline de procesamiento de datos (antes y después)

ANEXO B. Proveedores de datos del mercado

ANEXO C. Módulos modificados y agregados

Reporte PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

El presente Proyecto de Aplicación Profesional (PAP), desarrollado en el marco del programa *Modelación Matemática para el Desarrollo de Planes y Modelos de Negocio*, tuvo como propósito optimizar y ampliar la herramienta de rebalanceo de portafolios de inversión de Impulso Patrimonial S.C., un Asesor en Inversiones Independiente.

Durante el semestre de otoño de 2025, el equipo continuó la evolución del sistema hacia una plataforma integral de análisis financiero que permite calcular rendimientos ponderados por dinero (*Money Weighted Rate of Return*), integrar datos bursátiles en tiempo real y ofrecer una experiencia de usuario más eficiente e intuitiva. El proyecto se centró en tres ejes principales: la optimización técnica del código base para calcular rendimientos, la integración de fuentes de datos financieras (Yahoo Finance, Pyth Network y Polygon), y el rediseño visual del dashboard mediante visualizaciones interactivas que facilitan el análisis de desempeño de portafolios frente al mercado.

Entre los logros más relevantes se encuentran la implementación del cálculo MWRR¹ validado con herramientas de Python y Excel, la reducción de los tiempos de carga en más del 60 % mediante refactorización de código y la creación de un módulo analítico robusto que consolida información financiera verdadera en tiempo real. Estas mejoras transformaron la aplicación original en una herramienta analítica confiable, escalable y validada, que fortalece

¹ Money-weighted rate of return (Tasa de rendimiento ponderada por dinero) mide el rendimiento de una inversión teniendo en cuenta todos los flujos de efectivo: depósitos, retiros y el momento de esos flujos. Este método de medición tiene en cuenta tanto el tamaño como la oportunidad de las entradas y salidas de los flujos de efectivo en una cartera de inversión, otorgando un mayor peso a los períodos en los que el tamaño de la cartera es mayor.

la toma de decisiones de inversión de la firma, brindando a los asesores un entorno visual avanzado para comparar resultados con indicadores del mercado.

Desde una perspectiva formativa, el proyecto permitió al equipo aplicar conocimientos de ingeniería financiera, análisis cuantitativo y programación, enfrentando retos reales de integración tecnológica, comunicación con el socio formador y validación de resultados. El PAP contribuyó a fortalecer las operaciones de Impulso Patrimonial y reafirmó el compromiso ético y social de los estudiantes con el uso responsable de la tecnología financiera para generar valor, transparencia y eficiencia en el ámbito de la inversión.

1. Introducción

1.1. Objetivos

El proyecto tuvo como propósito principal ampliar y optimizar la aplicación de rebalanceo de portafolios desarrollada en el semestre de verano de 2025, transformándola en una plataforma integral de análisis financiero capaz de calcular rendimientos ponderados, integrar datos de mercado en tiempo real y ofrecer una experiencia de usuario mejorada.

Durante esta segunda fase, el equipo buscó consolidar el sistema como una herramienta de análisis profesional que no solo procesa los archivos provenientes de múltiples instituciones bancarias, sino que además conecta esos datos con indicadores bursátiles globales, permitiendo una interpretación más precisa del desempeño de los portafolios frente al mercado.

El objetivo técnico central consistió en integrar el cálculo de Money Weighted Rate of Return, MWRR directamente dentro del sistema. Se validaron los resultados mediante el desarrollo de la lógica del cálculo en Python para su posterior adaptación a Java Script, y se representaron los valores de manera dinámica dentro del dashboard mediante visualizaciones interactivas que mostraban el rendimiento efectivo mensual.

Se establecieron metas específicas orientadas a la optimización del desempeño y la usabilidad, entre ellas:

- ❖ Reducción de Tiempos de Carga: Reducir los tiempos de carga de datos mediante la reestructuración de las funciones de lectura y parseo de archivos.
- ❖ Integración de Datos de Mercado: Incorporar una nueva pestaña de Datos de Mercado, alimentada con la librería Yahoo Finance/Pyth Network y otras fuentes, que muestre indicadores del S&P 500, Nasdaq y ratios fundamentales.
- ❖ Rediseño de Interfaz: Rediseñar la interfaz para incluir heatmaps, comparativos entre acciones y botones para alternar entre valores monetarios y porcentuales.
- ❖ Estabilidad Funcional: Integrar logs de rendimiento y validaciones automáticas (QA) para monitorear tiempos de ejecución y estabilidad.

- ❖ Corrección de detalles comentados en el periodo anterior con el stakeholder.

De manera transversal, se fortaleció la documentación técnica y las pruebas de calidad que garantizan la reproducibilidad y la escalabilidad del sistema.

1.2. Justificación

Esta segunda etapa del proyecto surgió porque la herramienta anterior sólo operaba como un procesador de rebalanceo: agrupaba activos por categoría y eliminaba la información individual, lo que impedía calcular rendimientos reales, distinguir aportaciones de rebalanceos o evaluar si el portafolio había tenido un desempeño favorable. Además, carecía de elementos de análisis de mercado que permitieran interpretar los resultados financieros dentro del entorno económico.

Con la incorporación del cálculo del MWRR y la integración de Yahoo Finance/Pyth Network, la aplicación deja de ser un sistema meramente operativo y evoluciona a una plataforma de diagnóstico financiero. Este cambio permite:

- ❖ Medición Precisa del Desempeño: Cuantificar el rendimiento del portafolio considerando los flujos de efectivo reales y las variaciones de precio, proporcionando una métrica profesional.
- ❖ Contextualización Analítica: Comparar los portafolios reales de los clientes con el comportamiento de índices de referencia y tendencias globales, fortaleciendo la toma de decisiones.
- ❖ Valor Académico y Disciplinario: El proyecto representa una experiencia aplicada en la intersección de la ingeniería financiera, el análisis cuantitativo y la programación (Electron, Node.js), aplicando metodologías reales del sector financiero.
- ❖ Impacto Ético y Social: Contribuir a democratizar el acceso a información financiera verificada y comprensible, impulsando una cultura de inversión más informada y transparente, alineada con los principios de Impulso Patrimonial.

1.3 Antecedentes

Durante el semestre de verano de 2025, el equipo desarrolló la primera versión funcional del Dashboard de Rebalanceo de Portafolios, implementada en Electron con el objetivo de trasladar el código previo, elaborado en Python y Streamlit, a un entorno local más accesible para usuarios no técnicos.

Esta implementación inicial migró el código hacia un entorno JavaScript modular, logrando automatizar el proceso de lectura, categorización y comparación de activos provenientes de distintos bancos en una sola interfaz, y generando recomendaciones visuales de compra o venta mediante gráficos y tablas dinámicas.

A pesar de su éxito funcional, la aplicación no incluía aún módulos robustos de rendimiento ni fuentes de mercado externas, y presentaba tiempos de carga prolongados al procesar varios archivos simultáneamente.

A partir del feedback de Impulso Patrimonial y la identificación de la necesidad de un análisis más profundo y mejor rendimiento operativo, se definieron las siguientes áreas de mejora que guiaron la planeación de la fase Otoño 2025:

- ❖ Cálculo y visualización de rendimientos (MWRR).
- ❖ Comparación con índices bursátiles y ratios de mercado.
- ❖ Optimización del tiempo de respuesta del sistema.
- ❖ Depuración del parser y manejo de errores en archivos bancarios.
- ❖ Mejora de la interfaz gráfica y de la estabilidad general de la app.

Estas observaciones derivaron en una nueva fase de proyecto enfocada en la optimización técnica, la validación analítica y la integración de nuevos módulos que ampliaron significativamente el alcance funcional y el valor analítico de la plataforma.

1.4. Contexto

El proyecto se desarrolla en colaboración con Impulso Patrimonial S.C., un Asesor en Inversiones Independiente con amplia experiencia en la gestión de portafolios de inversión y estrategias financieras personalizadas para clientes de distintos perfiles de riesgo. La firma atiende a clientes y maneja datos provenientes de diversas instituciones financieras, lo que genera la necesidad de contar con herramientas automatizadas y precisas capaces de leer, estandarizar y analizar información heterogénea.

El proyecto tiene un impacto positivo directo, ya que contribuye a las operaciones de Impulso Patrimonial mediante la entrega de una herramienta funcional que brinda una solución real a una necesidad clave, logrando optimizar procesos y elevar la calidad del análisis financiero que se ofrece a los clientes. Al mismo tiempo, el PAP ofrece un significativo valor formativo al brindar a los estudiantes un entorno de alta exigencia técnica en el que integran y aplican diversas competencias cruciales, incluyendo ingeniería, análisis cuantitativo, finanzas y ética profesional.

Durante este semestre, la colaboración permitió no solo fortalecer la infraestructura tecnológica del dashboard, sino también validar resultados reales con datos históricos de bancos, logrando que el sistema funcione como una herramienta de análisis operativo real dentro de Impulso Patrimonial.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

La implementación de estimación de rendimientos se realizará a partir de la metodología *Money Weighted Rate of Return* (MWRR). El método abarca los conceptos del Valor Presente Neto y de la Tasa Interna de Retorno utilizada tradicionalmente en la valuación de proyectos de inversión (*Brealey, Myers & Allen, 2019; Damodaran, 2012*). El MWRR modela un portafolio como un proyecto de inversión en el que el inversionista realiza aportaciones y retiros a lo largo del tiempo, por lo que el rendimiento debe medirse como la tasa que equilibra todos los flujos de efectivo en su valor presente.

El MWRR parte de la premisa de que el desempeño de un portafolio no puede evaluarse únicamente por la variación de mercado de los activos, ya que en portafolios reales ocurren flujos de efectivo adicionales: depósitos, retiros, dividendos, aportaciones extraordinarias, etc. Estos flujos cambian la cantidad de capital expuesto al riesgo, por lo que deben incorporarse explícitamente en el cálculo del rendimiento (*García & Gavilá, 2010*).

Se define como la tasa r que satisface:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

Donde CF_t representa los flujo de efectivo positivos o negativos en la fecha t y r es la tasa de rendimiento ponderada por dinero que hace que el valor presente neto sea cero.

Este modelo aísla el rendimiento puro del portafolio. A diferencia de medidas basadas únicamente en precios, el MWRR refleja el rendimiento desde la perspectiva del inversionista, para carteras donde ocurren flujos de efectivo frecuentes. El cálculo del requiere resolver una ecuación no lineal para la cual no existe solución cerrada, por lo que se utiliza un proceso iterativo mediante algoritmos de búsqueda numérica (*Damodaran, 2012*).

Asimismo, el proyecto incorpora elementos de análisis de mercado basados en información financiera en tiempo real. Estos componentes se fundamentan en el uso metodológico de fuentes externas como Pyth Network, Polygon, Yahoo Finance, FRED y Polymarket. La integración de Polymarket tiene una justificación particular: la estimación con base en expectativas de mercado, funciona como un mecanismo de agregación de expectativas basados en inteligencia colectiva y han demostrado ser herramientas eficientes para estimar probabilidades implícitas de eventos económicos (*Wolfers & Zitzewitz, 2004; Arrow et al., 2008*). Su uso en análisis financiero está respaldado por estudios de economía conductual y finanzas experimentales, donde se consideran indicadores alternativos de expectativas agregadas del mercado.

En este proyecto, Polymarket se incorpora como fuente complementaria de expectativas sobre fenómenos macroeconómicos y corporativos, incluyendo probabilidades de recesión, expectativas de política monetaria y eventos económicos relevantes. Su propósito metodológico es enriquecer la interpretación del desempeño del portafolio mediante indicadores de probabilidad y sentimiento del mercado. La creación del Panel de Mercados se justifica desde una perspectiva metodológica, ya que la evaluación del desempeño financiero no puede desligarse del entorno económico.

2.2 Planeación y seguimiento del proyecto

2.2.1 Descripción del proyecto

El proyecto consistió en la mejora de la herramienta de rebalanceo utilizada por Impulso Patrimonial incluyendo el panel de seguimiento de mercados en tiempo real y la estimación del rendimiento mensual como reemplazo del cálculo de diferencia porcentual en versiones anteriores.

Para resolver las limitaciones mencionadas anteriormente, el proyecto se planteó como una solución con tres ejes funcionales:

1. Refactoring para extraer y mantener datos que el código anterior limpiaba (columnas de archivos de bancos y nombre del activo).
2. Aplicar un modelo de rendimiento adaptado metodológicamente a la información disponible, reconstruyendo flujos externos y calculando la tasa efectiva mensual mediante un esquema compatible con MWRR; y
3. Construir un Panel de Mercados que integrara datos bursátiles, tasas, curvas de rendimiento, indicadores sectoriales y expectativas provenientes de fuentes como Pyth Network, Yahoo Finance, FRED, Polygon y Polymarket, de modo que el portafolio pudiera evaluarse frente a su contexto económico inmediato.

El desarrollo se llevó a cabo mediante ciclos iterativos de diagnóstico, diseño, implementación y validación. El principal desafío técnico del semestre fue rediseñar la estructura interna del sistema para habilitar cálculos financieros individuales sin alterar la lógica preexistente del rebalanceo.

2.2.2 Plan de trabajo

Tabla 1. Resumen del plan de trabajo

Plan de Trabajo		
Entrega	Tareas	Recursos
Entrega 1	<ul style="list-style-type: none"> Definición formal de la solución mediante el I&O, el WBS y la estimación PERT Familiarización con el código y repositorio de Github Diagnóstico Técnico y Plan de Optimización 	I&O, el WBS y la estimación PERT Github y VS Code Studio
Entrega 2	<ul style="list-style-type: none"> Integración de Datos de Mercado Externos (Market Data Service) Definición de la lógica para la estimación de rendimientos en python Refactoring para procesar y extraer de los archivos bancarios la data necesaria para estimar los rendimientos 	API's de yahoo finance, Jupyter Notebook
Entrega 3	<ul style="list-style-type: none"> Transición del cálculo de rendimientos a JavaScript para implementación en el dashboard Integración del dashboard preliminar de seguimiento de mercado: vistas Overview y Macro 	VS Code Studio, Conexión a Pyth, FRED, Banxico, polymarket, Frankfurter (API)
Entrega 4	<ul style="list-style-type: none"> Optimización Técnica y Refactoring en cuellos de botella Generación de ejecutables .exe y .dmg Vistas de México y Fundamentales en dashboard de mercados 	Console logs, VS Code Studio
Entrega 5	<ul style="list-style-type: none"> Medición de tiempo de ejecución y de porcentaje de uso de CPU de los nuevos ejecutables Ajustes visuales del dashboard de mercados Generar documentación 	Consola, Monitor de actividad, Powershell

El punto de partida del semestre fue la definición formal de la solución mediante el I&O, el WBS y la estimación PERT. Estas herramientas permitieron organizar el proyecto desde sus componentes esenciales y aclarar el alcance realista de la fase: integrar datos de mercado, habilitar el cálculo de rendimientos, optimizar tiempos de carga y preparar un build estable. A partir de esta planeación inicial se identificaron los módulos que debían ampliarse o reestructurarse, y con ello se estableció la ruta de desarrollo para el resto del semestre.

A partir de este marco de planeación, el trabajo se ejecutó en las siguientes etapas.

Diagnóstico Técnico y Plan de Optimización:

Se contempló la realización de una auditoría técnica de la versión previa desarrollada en verano, enfocada en revisar los tiempos de carga, la estructura modular del sistema. A partir de este diagnóstico se planteó un plan de optimización orientado a reducir el tiempo de

ejecución y definir la arquitectura necesaria para incorporar un nuevo componente dedicado al cálculo de rendimientos financieros.

Integración de Datos de Mercado Externos (Market Data Service):

Esta etapa consideró el desarrollo de un módulo de consulta de mercado capaz de conectarse con fuentes externas de información bursátil en tiempo real. La intención fue habilitar un servicio que integrara datos con el fin de complementar el análisis del portafolio mediante indicadores macroeconómicos, tasas e índices relevantes para la toma de decisiones.

Desarrollo del Módulo Analítico de Rendimientos (rendimientos.js):

Se planteó la creación del módulo responsable de los cálculos analíticos del proyecto, particularmente la implementación de algoritmos para medir el rendimiento del portafolio a través de metodologías como MWRR y XIRR. Esta etapa incluyó la definición de la lógica matemática, la organización de los flujos de datos requeridos y la validación conceptual del procedimiento frente a modelos de referencia.

Optimización Técnica y Refactoring de Sistema:

Se programó una etapa dedicada a revisar y reestructurar funciones clave del sistema, con el fin de optimizar tiempos de ejecución, procesamiento de datos y uso de CPU de la app. Esta fase incluyó la implementación de un esquema de registro interno para monitorear las distintas fases del procesamiento y facilitar el control de calidad en versiones futuras. Estos registros internos serán la base para el refactoring realizado para mejorar la experiencia del usuario con la app.

Diseño de Interfaz y Visualización de Resultados:

Como parte del plan, se consideró la actualización del diseño del dashboard y de los elementos visuales asociados al seguimiento de mercado. Esto abarcó la inclusión de gráficos interactivos, tablas dinámicas y nuevas vistas dedicadas a la exploración de datos de mercado, segmentado en 4 vistas: Overview, Macro, México y Fundamentals.

Validación y Pruebas de Calidad (QA):

El cierre del plan consistió en una fase de pruebas destinadas a verificar la estabilidad del sistema, la coherencia de los cálculos financieros y el funcionamiento correcto de los módulos integrados. Esta etapa abarcó pruebas con archivos de distintas instituciones financieras, revisiones cruzadas entre módulos y evaluación del comportamiento de la aplicación bajo diferentes condiciones operativas.

2.2.3 Desarrollo de la propuesta de mejora

A lo largo del semestre, el trabajo se centró en la reestructuración profunda de la arquitectura de la aplicación, con el propósito de transformar el dashboard de rebalanceo en una plataforma de manejo de portafolios integral, resultando en los siguientes componentes mejorados.

El primer reto técnico del semestre fue modificar la estructura interna del sistema para permitir el cálculo de rendimientos sin alterar la lógica original del rebalanceo, ya que la versión anterior del dashboard extraía únicamente la columna de Market Value de los activos, los categorizaba automáticamente y solo mostraba valores agregados por categoría, utilizando una suma acumulada del market value total. Este enfoque impedía acceder a la información granular de cada activo y hacía imposible distinguir entre crecimiento orgánico, aportaciones, retiros o reinversiones.

Para resolver esta limitación se hicieron cambios profundos en los módulos `processor.js`, `parser.js` y `banks.js`, de modo que la aplicación mantuviera una copia paralela de la información completa de cada activo, incluyendo nombre, cantidad, precio y market value, sin interferir con la agregación por categorías. Esta duplicación controlada permitió conservar la funcionalidad anterior y, al mismo tiempo, habilitar la lectura individual de cada activo necesaria para el cálculo del rendimiento (VER ANEXO A). La modificación del módulo `processor.js` abarcó la duplicación del set procesado sin categorizar con columnas extra para los archivos procesados en el box 'archivos de banco' y los del box 'Comparativos'. Para el cálculo estimado del rendimiento se toma la data de archivos de banco como t_1 y comparativos como t_0 .

Una vez reestructurado el flujo de datos, se implementa la lógica del MWRR primero en python para hacer las validaciones necesarias, y posteriormente en JavaScript. Para la implementación del MWRR, se añadió un nuevo módulo: '`rendimientos.js`'. En este módulo se procesan las dos copias de datasets en la función, se valida que los activos del dataset principal y del de comparativos hagan match y se procede al cálculo del rendimiento mensual. El return de este módulo es el valor estimado del rendimiento mensual que se renderiza en un box encima del resumen en la tab 'Comparativos'.

El núcleo del código consiste en comparar posiciones iniciales y finales para inferir, las compras y ventas externas, rebalanceos internos, aportaciones netas y retiros netos. Para esto se realiza un merge completo del portafolio inicial y final, combinando la información de SYMBOL, QUANTITY_ini, QUANTITY_fin - PRICE_ini, PRICE_fin, - MARKET VALUE_ini, MARKET VALUE_fin. LOS activos inexistentes en una de las fechas se rellenan con cero.

Se hace una clasificación en tres orígenes, esto es clave para separar flujos externos de ajustes internos.

1. Compras: $QUANTITY_fin > QUANTITY_ini$

2. Ventas: $QUANTITY_{fin} < QUANTITY_{ini}$
3. Sin cambios: cantidad final = cantidad inicial

La pieza central de la metodología consiste en reconstruir matemáticamente los flujos externos reales a partir de las diferencias en cantidades y valores de mercado entre el portafolio inicial y el portafolio final. Para ello, cada activo se analiza como una entidad cuyo cambio durante el mes puede encontrarse dentro de uno de los tres orígenes posibles: una compra externa, una venta externa o únicamente un cambio en precio sin alteración en la exposición.

El código comienza identificando los casos donde la cantidad de un activo aumentó. En esos escenarios, se clasifica el incremento como una compra externa, pero no se toma simplemente la diferencia de títulos multiplicada por el precio, porque esto introduciría distorsión en periodos con volatilidad. En su lugar, la metodología utiliza el Market Value, que ya integra precio y cantidad de manera consistente. Cuando un activo era inexistente al inicio del periodo, su valor de mercado final completo se interpreta como una aportación nueva del inversionista.

Si el activo ya existía, el código calcula un *factor de incremento* definido como la proporción en la que la cantidad aumentó respecto a la cantidad inicial. Ese factor se aplica sobre el valor de mercado inicial para estimar cuál parte del valor agregado corresponde a capital nuevo y cuál parte corresponde a apreciación orgánica del activo. Este procedimiento evita que un aumento de precio sea tratado como una aportación externa y garantiza que solo el trueque real de capital sea considerado flujo.

Si el activo no existía antes:

$$Compra = MV_{fin}$$

Si ya existía, se calcula el factor de incremento:

$$factor_{inc} = \frac{QUANTITY_{fin} - QUANTITY_{ini}}{QUANTITY_{ini}}$$

y el monto de capital nuevo se estima como:

$$Compra = MV_{ini} \times factor_{inc}$$

Respectivamente, cuando la cantidad de un activo disminuye, se interpreta el decremento como una venta externa. Si el activo desaparece por completo al final del periodo, se considera que el valor total que tenía al inicio fue retirado del portafolio. Si solo se reducen algunas unidades, se calcula un *factor de disminución* equivalente a la proporción de títulos liquidados respecto a la cantidad inicial. Ese factor se multiplica por el Market Value inicial, obteniendo así el monto que efectivamente “salió” del portafolio por motivo de venta. También aquí se evita usar precios aislados para que el cálculo sea coherente incluso cuando la valoración cambió significativamente entre fechas.

Si el activo desaparece:

$$Venta = MV_{ini}$$

Si solo disminuye:

$$factor_{dec} = \frac{QUANTITY_{ini} - QUANTITY_{fin}}{QUANTITY_{ini}}$$

y el monto de capital nuevo se estima como:

$$venta = MV_{ini} \times factor_{dec}$$

Esta reconstrucción mediante Market Value tiene un propósito metodológico crítico: distinguir movimientos internos del portafolio (rebalanceos) de aportaciones o retiros reales del inversionista. Si la metodología trabajara con variaciones precio–cantidad de forma directa, confundiría rebalanceos internos con flujos externos, produciendo un rendimiento artificial e inestable. En cambio, el método actual identifica únicamente el capital que verdaderamente entró o salió del sistema financiero del inversionista, reconstruyéndose de forma proporcional y matemáticamente consistente.

Una vez estimadas las compras y ventas externas, el algoritmo determina el flujo externo neto como la diferencia entre el capital invertido y el capital retirado. El signo de este resultado resume la dinámica de capital del período: valores positivos implican depósitos netos, valores negativos representan retiros netos y valores cercanos a cero significan que el portafolio experimentó un rebalanceo puro sin inyección ni extracción de capital.

El flujo externo neto queda definido como:

$$Flujo_{neto} = \sum_{\square} \square \text{compras} - \sum_{\square} \square \text{ventas}$$

$$Flujo_{neto} > 0 = \text{depósito neto}$$

$$Flujo_{neto} < 0 = \text{retiro neto}$$

$$Flujo_{neto} = 0 = \text{rebalanceo puro}$$

Esta medición es muy importante porque el rendimiento ponderado por dinero, tanto en su forma tradicional como en esta versión adaptada, necesita separar el efecto del capital nuevo del efecto del rendimiento generado por el portafolio. El flujo neto reconstruido se convierte en el insumo principal para el cálculo posterior de la tasa interna de retorno mensual.

El cálculo de un rendimiento mediante la función *XIRR* requiere que los flujos estén asociados a fechas específicas. Dado que la reconstrucción del flujo externo neto no conoce el momento exacto en que ocurrieron las compras o ventas, se adopta una estrategia metodológica que distribuye este flujo de manera uniforme a lo largo del mes. Para ello se definen cuatro fechas semanales fijas dentro del periodo. El flujo neto se divide en cuatro partes iguales y se coloca en esas fechas para simular aportaciones o retiros graduales. Esto permite que *XIRR* tenga una estructura temporal suficiente para converger y producir una tasa válida, eliminando la necesidad de suponer una única fecha o de trabajar con información inexistente.

$$flujo_{semana} = \frac{flujo_{neto}}{4}$$

Y los flujos utilizados para XIRR son:

$$-MV_{ini}, -flujo_{semana}, -flujo_{semana}, -flujo_{semana}, -flujo_{semana}, MV_{fin}$$

El vector final contiene tres tipos de eventos: un flujo inicial negativo equivalente al valor total del portafolio al principio del mes, los flujos semanales derivados de la reconstrucción de compras o ventas, y un flujo final positivo equivalente al valor del portafolio al cierre. Esta estructura convierte el cambio observado entre las dos fotografías del portafolio en una secuencia temporal capaz de ser interpretada por la matemática del IRR.

Con los flujos finalizados, el modelo utiliza la función XIRR de la librería pyxirr para resolver la tasa r que hace que el valor presente neto de todos los flujos sea igual a cero. Aunque formalmente la operación es una Tasa Interna de Retorno, en este proyecto funciona como una versión reconstruida y corregida del MWRR, diseñada para trabajar con portafolios donde los flujos externos no se registran de forma explícita.

El rendimiento se obtiene resolviendo:

$$XIRR(fechas, flujos) = r$$

La tasa resultante representa el rendimiento efectivo mensual real del portafolio, depurado de sesgos por rebalanceos o cambios en la estructura del portafolio, y correctamente ajustado por la dinámica del capital aportado o retirado. Finalmente, en *render.js* se realizaron modificaciones para mostrar el valor obtenido en color verde si es positivo, rojo si es negativo. Asimismo, en caso de no haber activos iguales en los datasets muestra un mensaje de error. Finalmente, al pasar el cursor por encima del box, se muestra un tooltip con una breve descripción del método MWRR para la estimación del rendimiento. Ver Figura 7.

Tras completar la implementación del módulo de rendimiento, el siguiente eje del desarrollo se centró en la reconstrucción técnica del Panel de Mercados, ya que su versión inicial no contaba con una arquitectura capaz de integrar múltiples proveedores de datos ni soportar actualizaciones en tiempo real sin degradación del rendimiento. El objetivo no fue agregar nuevas vistas aisladas, sino diseñar una base técnica sólida que permitiera operar un panel complejo, modular y escalable.

El primer paso consistió en crear una clase padre unificada (BaseView) para todas las vistas del panel. En la versión anterior, cada vista manejaba de manera independiente su estado, sus secuencias de renderizado, su manejo de errores y la actualización de elementos visuales, lo que generaba duplicación de código e inconsistencias. La arquitectura basada en herencia resolvió este problema al centralizar en un solo módulo los métodos de ciclo de vida, los estados de carga, los formateadores comunes y el mecanismo de actualización parcial del

DOM. Esta estandarización permitió reducir la complejidad operativa y facilitó el mantenimiento y la incorporación futura de nuevas vistas sin modificar la estructura base.

De forma complementaria, se desarrolló un Market API Service, una capa intermediaria encargada de gestionar las conexiones con Yahoo Finance, Pyth Network, Polygon, FRED, TradingView y Polymarket. Antes del rediseño, cada vista comunicaba directamente con estas fuentes externas, lo que volvía el sistema vulnerable a fallas de red y a cambios en los formatos de las APIs. Con la nueva arquitectura, toda la lógica de integración, estandarización de datos, manejo de errores y estrategias de caché quedó centralizada en un único módulo. Esto permitió controlar la heterogeneidad de proveedores, reducir la latencia percibida por el usuario y garantizar un flujo consistente de datos para todo el panel.

Otro componente clave de la mejora estructural fue la creación de un sistema explícito de gestión y destrucción de recursos. La versión anterior acumulaba instancias de gráficos, listeners y temporizadores al navegar entre vistas, generando pérdidas progresivas de rendimiento. Con el rediseño, cada vista incorpora un método destroy que elimina instancias de D3 y Chart.js, limpia referencias del DOM y detiene procesos activos. Esta estrategia evitó la fuga de memoria y aseguró un funcionamiento estable incluso durante sesiones prolongadas.

El trabajo también incluyó un conjunto de optimizaciones orientadas al rendimiento. Se implementó actualización selectiva para refrescar únicamente la vista activa, evitando cálculos innecesarios en módulos no visibles. Se aplicaron mecanismos de debouncing y throttling en procesos sensibles, como la búsqueda de activos o el redimensionamiento de gráficos, con el fin de limitar operaciones excesivas. Finalmente, se diseñó un esquema de caché diferenciada, reservada para fuentes costosas como Polymarket, mientras que los datos en tiempo real se solicitan sin caché para preservar precisión.

En cuanto al diseño visual, se adoptó un sistema de temas basado en variables CSS globales y un evento centralizado onThemeChanged. Este enfoque permite cambiar entre modo claro y oscuro sin recargar por completo la interfaz, regenerando únicamente los elementos dependientes del tema. Con ello se aseguró una experiencia fluida y consistente, incluso en vistas con alta densidad gráfica. Ver Figura 9, 10 & 11.

Para garantizar la estabilidad de largo plazo, se integró además un sistema de aseguramiento de calidad compuesto por registros internos de rendimiento y pruebas automatizadas que validan la correcta comunicación con proveedores externos, la consistencia de los datos y los tiempos de respuesta del panel. Este mecanismo permitió documentar el comportamiento real del sistema, detectar cuellos de botella y asegurar que la incorporación de nuevas funcionalidades no comprometa la estabilidad ni el rendimiento del módulo.

3. Resultados del trabajo profesional

Durante el semestre, el equipo consolidó el Dashboard de Portafolios de Inversión como una herramienta operativa, analítica y visual plenamente funcional para Impulso Patrimonial. Los resultados obtenidos reflejan tanto mejoras técnicas cuantificables como avances funcionales significativos que incrementan la precisión, la velocidad y el valor analítico del sistema.

3.1 Optimización de tiempos de carga

Como parte de los objetivos se encuentra la optimización de tiempos de carga en los entregables ejecutables .exe y .dmg. Para hacer un diagnóstico se implementaron console logs para monitorear en la terminal el tiempo en milisegundos para el bloque de Comparativas y las funciones: `categorizeAssets`, `generateComparisonData` y `runFullAnalysis`. A partir de los cuellos de botella identificados, se realizó la reestructuración en el módulo `processor.js` y un refactoring general en la función `runFullAnalysis`. Para evaluar la mejora, se descargaron los ejecutables para Windows y IOs y se midió tiempo de ejecución (s) y el porcentaje de uso CPU de las apps.

La medición de los tiempos de ejecución se midieron con la consola para iOS y con Powershell para Windows. En el caso de iOS se inició un reporte simultáneamente con la app, se filtraron las filas utilizando el nombre de "IMPAT" y se midió el tiempo sacando la diferencia entre el primer y último tiempo registrado. Por otro lado, en Windows con PowerShell, se utilizó el comando `Measure-Command` para cronometrar la ejecución del proceso, capturando el tiempo total en segundos desde el inicio hasta la finalización de la app. En esta línea, para la medición del porcentaje de CPU% que toma la app, en iOS se utilizó el Monitor de actividad y se buscó la app de "IMPAT" y la columna "% CPU" y se tomó el valor más alto registrado durante el procesamiento de datos en la app. Finalmente, para Windows, la medición se realizó mediante el Administrador de tareas, donde se identificó el proceso de "IMPAT" en la pestaña de "Procesos" o "Detalles", y se registró el valor máximo de la columna "CPU" durante la ejecución de la aplicación.

Los resultados obtenidos son los siguientes. Primeramente, en la Tabla 1 se exponen la diferencia de tiempo en milisegundos de los bloques de diagnóstico, posteriormente la Tabla 2. con los tiempos de ejecución y finalmente la Tabla 3 con el porcentaje de CPU.

Tabla 2. Cambios en milisegundos de procesos internos de la app.

	Entrega 3	Entrega 4	Cambio %
Función a medir:	milisegundos	milisegundos	%
Categorize Assets	0.91	0.81	-11.0%

Generate Comparison Data	0.08	0.08	0.0%
Bloque de Comparación (completo)	37.71	33.75	-10.5%
Run Full Analysis	145.42	137.49	-5.5%
Total	184.12	172.13	-26.9%

Tabla 3. Tiempos de ejecución de ejecutables, comparativa periodo Verano y Otoño

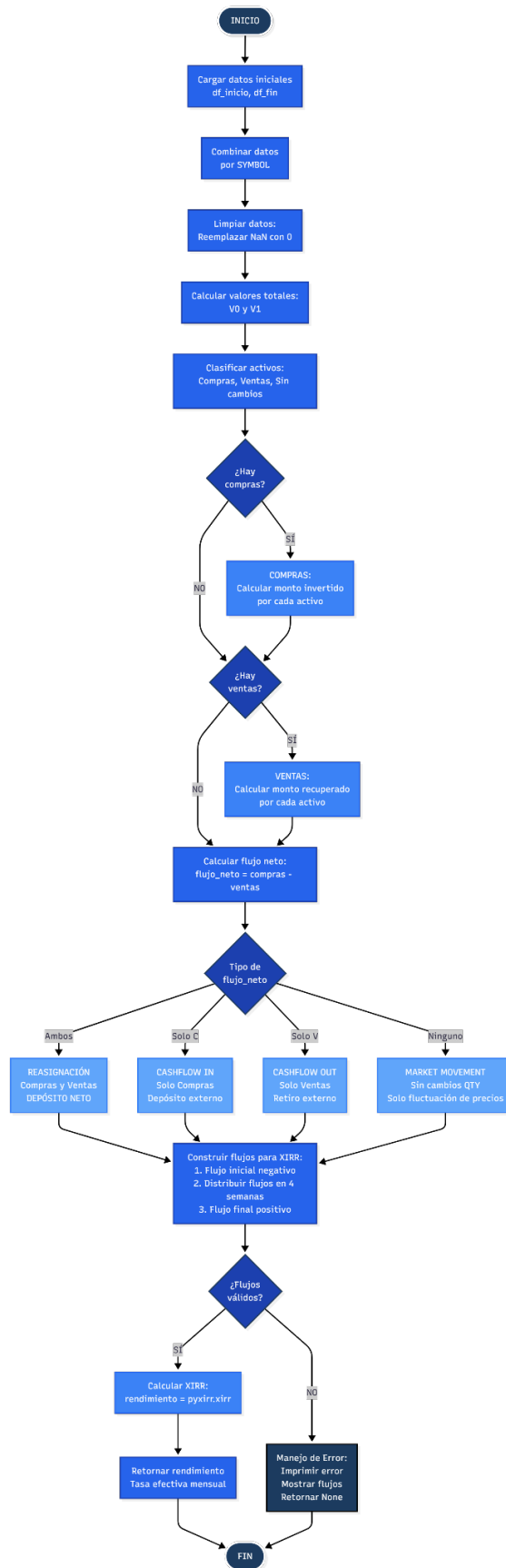
Tiempo (s)	VERANO	OTOÑO	Cambio %
.dmg	119	102.99	-13.46%
.exe	94	58	-38.30%

Tabla 4. Porcentaje de CPU utilizado, comparativa periodo Verano y Otoño

%CPU	VERANO	OTOÑO	Cambio %
.dmg	21.1%	8.6%	-59.2%
.exe	16.1%	7.8%	-48.44%

En resumen, se logró la mejora en los tiempos de carga de la app, logrando la disminución de tiempo de ejecución del 13.5% en MAC y de 38.3% en Windows, mientras que en el porcentaje de uso de CPU, se observó en MAC una reducción de 59.2% y en Windows del 48.44%

3.2 Módulo de rendimientos: alcances y limitaciones



Desde el punto de vista analítico, se incorporó el cálculo del Money Weighted Rate of Return y su versión extendida XIRR, obteniendo un margen de error verificado menor al 0.05% respecto a los cálculos de referencia en Python y la implementación de JavaScript. Esta mejora permite obtener un rendimiento efectivo ponderado por dinero, capaz de reflejar de forma más realista el desempeño financiero de los portafolios, considerando aportaciones, retiros y variaciones de mercado.

El cálculo de rendimiento únicamente hace estimaciones certeras con temporalidad mensual porque parte de una condición básica: el módulo de rendimientos hace la estimación de flujos con el supuesto de cuatro semanas entre datasets. La app si bien puede recibir archivos de años distintos, bimestres o trimestres, al no tener archivos de movimientos, sin definir supuestos no se puede hacer una estimación del flujo o la temporalidad en la que ocurrieron. Bajo estas restricciones, es imposible reconstruir el flujo real de efectivo tal como lo haría un MWRR tradicional.

Para la estimación de la tasa, el sistema divide el flujo neto del mes en cuatro partes iguales y las coloca en fechas semanales. No pretende adivinar cuándo ocurrieron las operaciones; simplemente genera una estructura temporal mínima que permite que XIRR calcule una tasa válida. Este método es una aproximación diseñada para trabajar con los datos disponibles, no una sustitución de un cálculo basado en transacciones reales. La consecuencia es clara: el rendimiento que produce el sistema es confiable solo cuando se compara mes contra mes. Si el análisis se extiende a períodos más largos el rebalancer no se ve afectado, pero la estimación de rendimiento no será correcta. Observar Figura 7.

3.3 Arquitectura del panel de Mercados

A nivel funcional, el proyecto se centró en el desarrollo del Panel de Mercados IMPAT. Esta herramienta crucial consolidó datos en tiempo real de diversas fuentes, incluyendo Yahoo Finance, Pyth Network, Polygon, FRED, Banxico y Polymarket, elevando significativamente las capacidades de análisis al integrar el portafolio dentro de un contexto macroeconómico actualizado. El módulo incorporó vistas personalizadas (BaseView) para monitorear índices bursátiles, curvas de rendimiento, pares de divisas, el diferencial 2s10s, fundamentos corporativos y probabilidades económicas de mercados de predicción. Estas vistas ofrecen actualización automática, *caching* selectivo y soporte para temas claro/oscuro. Su estructura modular facilita una navegación eficiente y una expansión futura sin alterar la arquitectura base.

Operativamente, la validación del sistema se realizó directamente con portafolios de clientes de Impulso Patrimonial. Las pruebas internas certificaron la integridad del sistema, la correcta interacción con APIs externas y su estabilidad operativa bajo diferentes volúmenes de datos. El impacto institucional se materializó con la adopción de la plataforma como una herramienta en el flujo de trabajo de Impulso Patrimonial. Gracias a su diseño escalable y

modular, la empresa puede incorporar nuevas fuentes de datos e indicadores financieros, así como ajustar los cálculos sin necesidad de modificar la estructura fundamental. De esta manera, el proyecto no solo superó las limitaciones técnicas iniciales, sino que también robusteció la capacidad de análisis de la firma, sentando una base sólida para futuras etapas de automatización y crecimiento funcional.

El panel de mercados de IMPAT está construido sobre una arquitectura modular basada en vistas independientes, diseñada para maximizar la eficiencia, la reutilización de código y la claridad estructural. Todas las vistas heredan de la clase padre `BaseView`, que centraliza la lógica compartida: gestión de estado, métodos de ciclo de vida, formateo de datos, sincronización con la API, manejo de animaciones y tratamiento uniforme de errores. Cada vista obtiene sus propios datos, renderiza su interfaz y gestiona sus eventos de forma autónoma, lo que facilita la escalabilidad y el mantenimiento.

- ❖ `FundamentalsView` actúa como punto central de búsqueda. Integra una barra con sugerencias en tiempo real conectadas a Yahoo Finance, un ticker dinámico de TradingView con los principales índices globales y una lista de seguimiento que muestra las veinte acciones más consultadas. El usuario puede desplazarse con el teclado por los resultados y, al seleccionar un activo, la aplicación lo dirige a su vista de detalle.
- ❖ `AssetDetailView` se orienta al análisis profundo de un solo activo. Presenta un gráfico de precios de treinta días desarrollado con D3.js, un widget de TradingView que muestra métricas fundamentales como valuación, rentabilidad, dividendos y perfil corporativo, un feed con las ocho noticias más recientes y una sección que incorpora mercados de predicción de Polymarket relacionados con el activo. La vista obtiene todos los datos mediante tres llamadas API ejecutadas en paralelo para reducir la latencia y acelerar la carga.
- ❖ `SectorsView` ofrece un panorama comparativo del mercado. En la parte superior integra un ticker de Polymarket; a la izquierda, un mapa de calor interactivo del S&P 500 generado con TradingView; al centro, un grid de noticias financieras que cubre sectores como tecnología, commodities y política monetaria; y en el lateral derecho, un panel de precios en tiempo real acompañado de mini-gráficos de tendencia de siete días que permiten una lectura rápida de los movimientos sectoriales.
- ❖ La `MacroView` constituye el módulo más amplio del sistema y centraliza la información macroeconómica y de política monetaria. Muestra la curva de rendimiento del Tesoro de Estados Unidos mediante gráficos de barras verticales, el diferencial 2s10s a partir de Chart.js y datos en vivo de Pyth Network, gráficos de forex para múltiples pares de divisas, gráficas de dona en D3.js que reflejan las probabilidades de decisiones de la Reserva Federal, estimaciones de recesión para 2025 y 2026 provenientes de Polymarket y un calendario económico dinámico integrado mediante TradingView. Las fuentes de datos principales de este módulo son Polygon, Pyth Network y Polymarket.

Todas las vistas siguen un patrón estandarizado de ejecución consistente en las etapas `init`, `loadData`, `setState`, `render` y `bindEvents`, lo que asegura un comportamiento predecible y una arquitectura coherente. Asimismo, incorporan la función `onThemeChanged` para soportar el modo claro y oscuro, destruyen recursos gráficos y referencias del DOM al finalizar su ciclo para optimizar memoria, navegan mediante eventos personalizados y mantienen un formato unificado en la integración de los widgets de TradingView.

El sistema aplica múltiples estrategias de optimización. Existe una caché selectiva para los datos provenientes de Polymarket debido a las limitaciones de su API, mientras que la información de mercado en tiempo real se solicita sin caché para preservar su actualización. La búsqueda incorpora debouncing, las vistas activas se auto actualizan cada cinco minutos y el cambio entre vistas desencadena una liberación rigurosa de memoria que elimina gráficos y referencias no utilizadas. El sistema de temas emplea variables CSS persistentes en `localStorage` para asegurar la transición uniforme entre modo claro y oscuro sin afectar el rendimiento.

El módulo cuenta además con un sistema de control de rendimiento y aseguramiento de calidad. Se implementaron registros de desempeño identificados como [PERF] y un conjunto de pruebas automatizadas, entre ellas `pyth_provider_test.js` y `market_service_integration_test.js`, que documentan cada fase del proceso, verifican los tiempos de ejecución y validan la consistencia de los datos financieros. Estas acciones consolidaron la madurez técnica del sistema y sentaron las bases para futuras fases de automatización y expansión funcional dentro de Impulso Patrimonial.

3.4 Descripción del funcionamiento de la aplicación

Al abrirla muestra una pantalla de inicio con el logo; para acceder al dashboard se solicita correo y contraseña (Figura 1).

Inicio

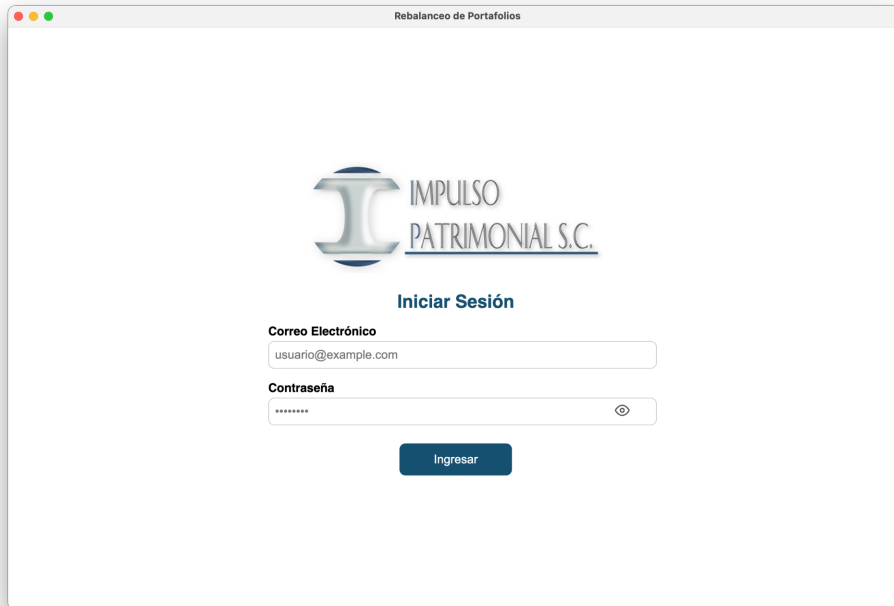


Figura 1. Página de inicio con el logo de la empresa y el formulario de acceso.

Acceso: El usuario ingresa correo y contraseña en la pantalla de login para acceder al dashboard.

Página principal / Dashboard

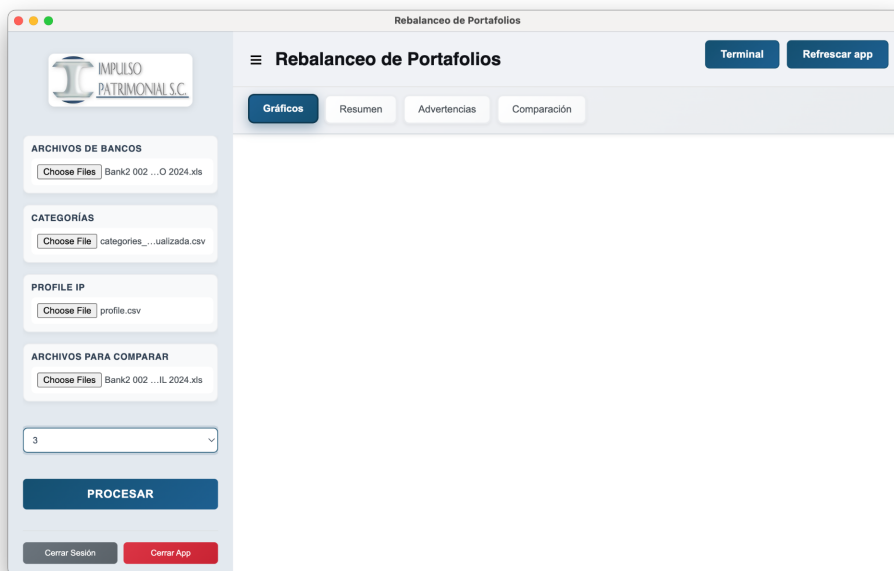


Figura 2. Página principal tras iniciar sesión.

Elementos principales:

- Header: Logo de la empresa.
- Sidebar: Menú interactivo con opciones para:
 - Cargar archivos de bancos (Archivos de Bancos).
 - Cargar archivo de perfiles de riesgo (Perfiles).

- Cargar archivo de categorías (categories.csv).
- Cargar archivos para comparar (opcional).
- Seleccionar perfil de riesgo activo.
- Área principal: Contiene el control Procesar y las cuatro secciones del resultado.

Flujo de trabajo

- Carga de archivos: El usuario sube los archivos requeridos desde el Sidebar.
- Procesar: Al hacer clic en el botón Procesar se inicia el pipeline que normaliza, categoriza y consolida la información.
- Salida: Se generan las visualizaciones y tablas que componen el dashboard.
- Secciones del dashboard

Gráficos

- Descripción: Muestra las visualizaciones principales agrupadas por categoría o por subcategoría (renta variable / renta fija).
- Gráficos disponibles:
 - Gráfico de barras (Figura 3): Compara el valor de mercado actual vs. valor objetivo por categoría para el perfil seleccionado. Permite detectar sub/sobreinversión.
 - Gráfico de barras divergentes (Figura 4): Indica montos a comprar (verde) y a vender (rojo) por categoría tras el rebalanceo.
 - Gráficas de pastel (Figura 4): A la izquierda, distribución actual; a la derecha, distribución objetivo por perfil de riesgo.
- Interacción: Selector en la parte superior del área de comparación para cambiar entre “Todas las categorías” y subcategorías (renta variable / renta fija).

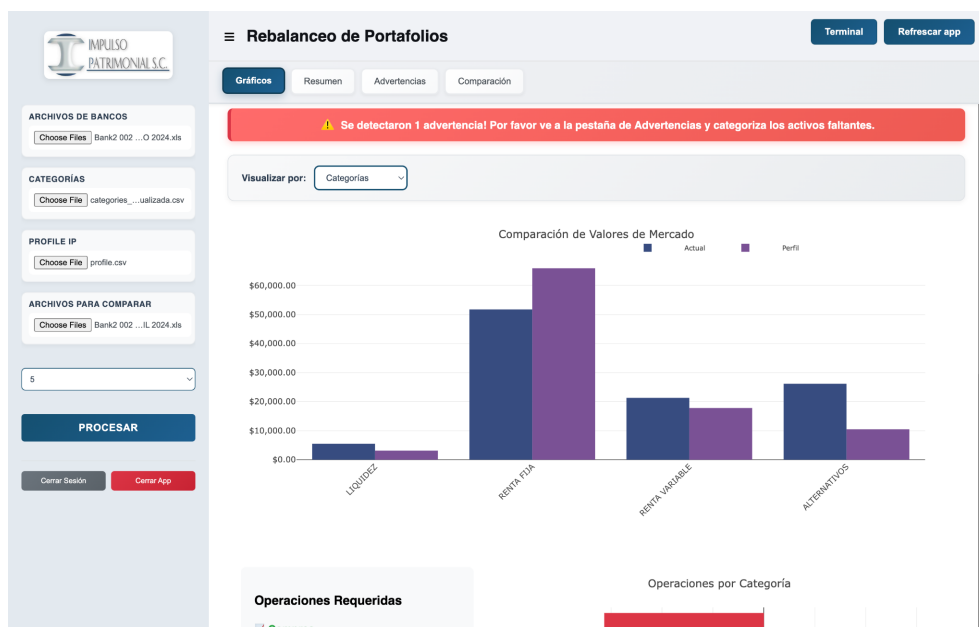


Figura 3. Gráfica de barras verticales por categoría

Compara el valor de mercado actual con el valor objetivo según el perfil de riesgo seleccionado. Se muestran datos simulados para cuidar la privacidad del stakeholder.

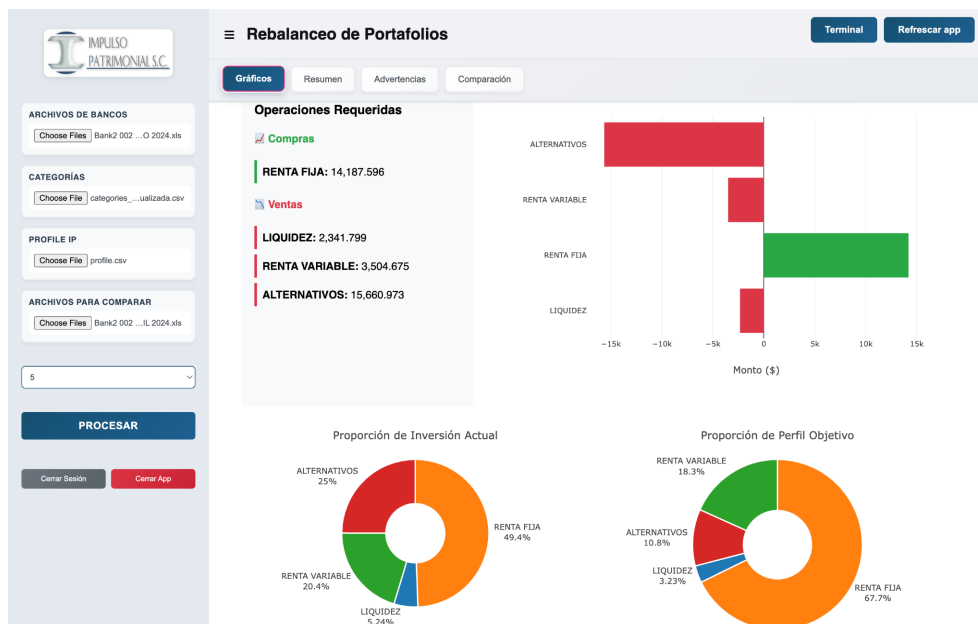


Figura 4. Gráfica de barras divergentes por categorías

Indica los montos a comprar (verde) y a vender (rojo) por categoría después del rebalanceo (datos falsos) y gráficas de pastel comparativas por categoría; a la izquierda la distribución real actual del portafolio y a la derecha la distribución objetivo recomendada por perfil de riesgo (datos falsos).

Resumen

The screenshot shows the 'Resumen' (Summary) view of the 'Rebalanceo de Portafolios' interface. It features a warning banner about missing assets, a green box for 'Total Portafolio' (\$104,617.70), and an orange box for 'Capital Faltante de Categorizar' (\$3.39). Below this is a detailed table of assets.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	VALOR EN PORTAFOLIO	PORCENTAJE EN PORTAFOLIO	PORCENTAJE DE PERFIL	VALOR DE PERFIL	DIFERENCIA \$	ACCIÓN
LIQUIDEZ	Efectivo	214.29	0.20%	0.50%	523.09	-308.80	Compra
LIQUIDEZ	Fondo de liquidez	5,266.04	5.03%	2.50%	2,615.44	2,650.60	Venta
RENDA FIJA	Grado de inversión corto plazo	0.00	0.00%	9.00%	9,415.59	-9,415.59	Compra
RENDA FIJA	Grado de inversión mediano plazo	11,365.10	10.86%	35.00%	36,616.19	-25,251.09	Compra
RENDA FIJA	Grado de inversión largo plazo	33,869.36	32.37%	15.00%	15,692.65	18,176.71	Venta
RENDA FIJA	Alto rendimiento corto plazo	0.00	0.00%	2.00%	2,092.35	-2,092.35	Compra
RENDA FIJA	Alto rendimiento mediano plazo	6,487.09	6.20%	1.00%	1,046.18	5,440.92	Venta
RENDA FIJA	Alto rendimiento largo plazo	0.00	0.00%	1.00%	1,046.18	-1,046.18	Compra
RENDA VARIABLE	Acciones usa	8,634.02	8.25%	10.25%	10,723.31	-2,089.29	Compra
RENDA VARIABLE	Acciones europa	7,016.70	6.71%	3.00%	3,138.53	3,878.17	Venta

Figura 5. Tabla con resumen para rebalanceo por categoría.

Muestra, por categoría y subcategoría, los valores actuales de cada activo, su porcentaje actual, el porcentaje objetivo según el perfil, la diferencia y la acción recomendada. Permite revisar el detalle de cada activo y las acciones necesarias para alinear el portafolio.

Comparación (con MWRR)

- Descripción: Aparece solo si se cargaron archivos en Archivos para Comparar. Muestra dos resúmenes (archivos de bancos vs. archivos a comparar), agrupados por categoría y subcategoría, e informa la diferencia en valor de mercado.
- Nueva funcionalidad Comparación de rendimiento (MWRR): Además del resumen por categorías, la sección ahora calcula y compara el rendimiento de cada conjunto usando la metodología MWRR.
 - Tooltip: se incluye una nota que explica que el MWRR considera entradas y salidas de efectivo en el periodo y es adecuado para medir el rendimiento real que experimentó el inversor.

Uso: Útil para comparar no solo el valor de mercado agregado, sino también la eficacia de la gestión (rendimiento real) entre distintos conjuntos de archivos o periodos.

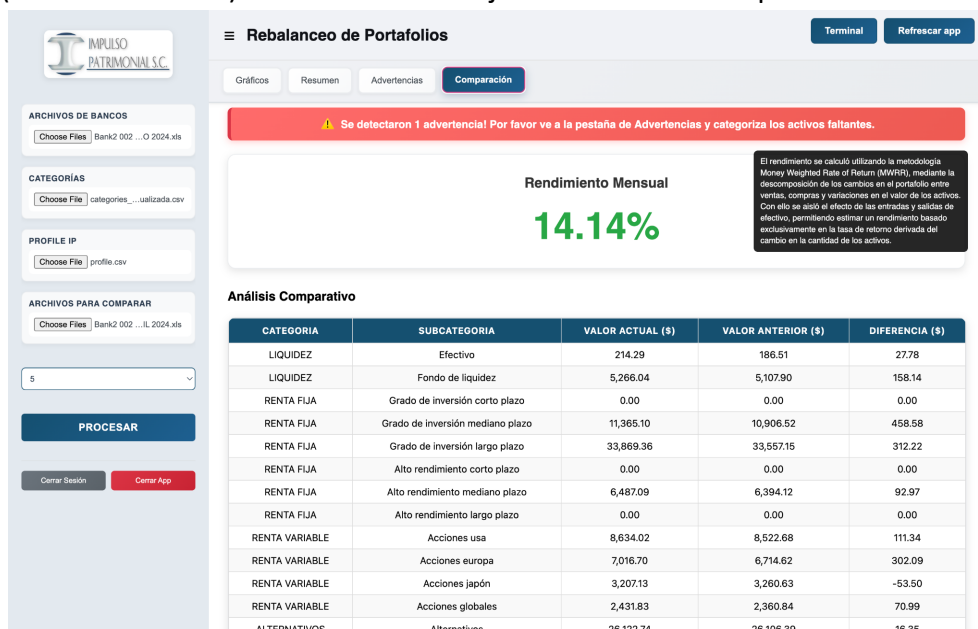


Figura 7. Tabla de comparación

Esta tab aparece si se cargaron archivos en “Archivos para Comparar”; muestra resúmenes por categoría y subcategoría para los archivos de bancos y para los archivos del periodo ingresado como comparativo, incluye la diferencia en valor de mercado y el box con la estimación mensual del rendimiento calculada con MWRR para los periodos (datos falsos).

Advertencias

Descripción: Lista de activos que no pudieron ser categorizados automáticamente. Para cada ítem se muestra:

- Nombre del activo

- Archivo fuente
- Mes correspondiente
- Acción recomendada: Revisar y actualizar categorías para mejorar la categorización. Si no hay advertencias, se muestra un mensaje indicando que no se encontraron problemas.

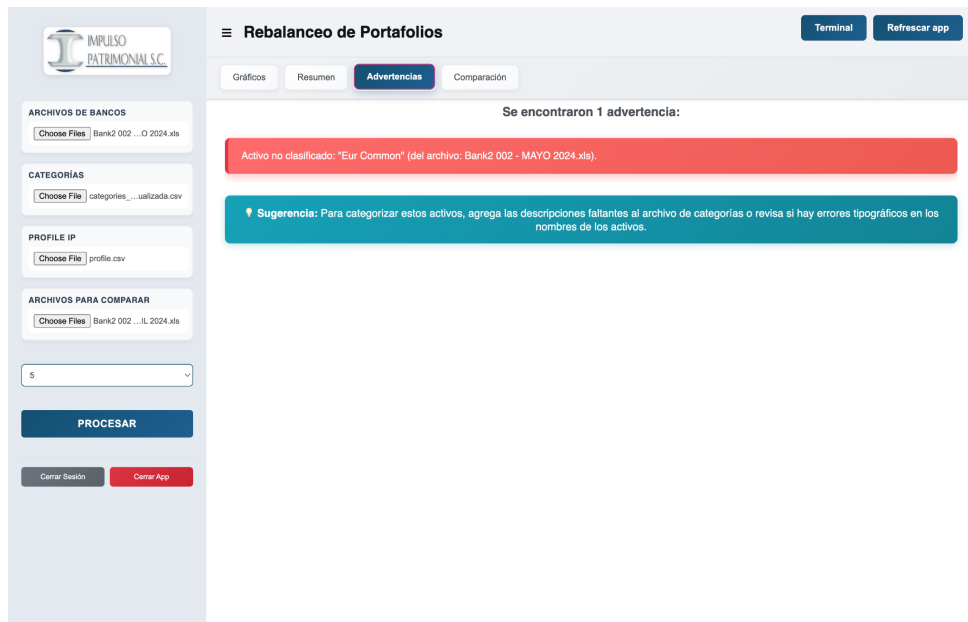


Figura 8. Advertencias

Dashboard de Mercados

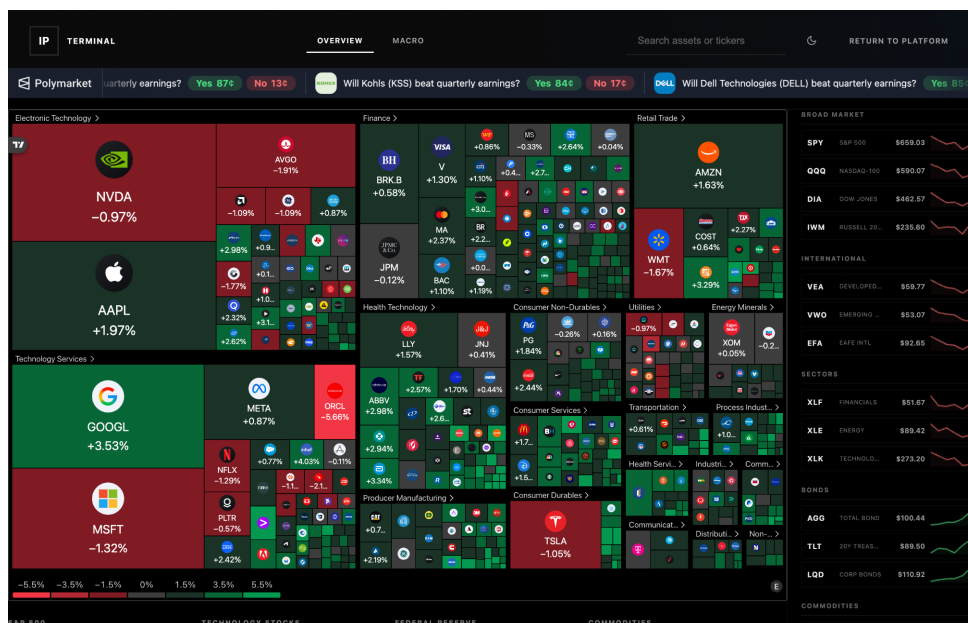


Figura 9. Terminal Overview

Vista principal del Terminal con el heatmap sectorial a la izquierda y el panel lateral derecho con listas de tickers, índices y sparklines. La pantalla muestra un heatmap/treemap interactivo

de los sectores del mercado (cada bloque representa un ticker; el color indica cambio porcentual). En la parte superior aparece un ticker de noticias de Polymarket con indicadores de sentimiento. A la derecha hay un panel lateral que contiene grupos de tickers agrupados por tema (por ejemplo, SPY, ETFs, sectores) que muestran precio actual, cambio porcentual y mini-sparklines. La interfaz permite buscar activos en la barra superior, hacer clic en cualquier ticker para abrir su vista de detalle y navegar entre pestañas. El banner superior puede mostrar advertencias integradas desde el módulo principal de la app.

Macro (Curvas y FX)

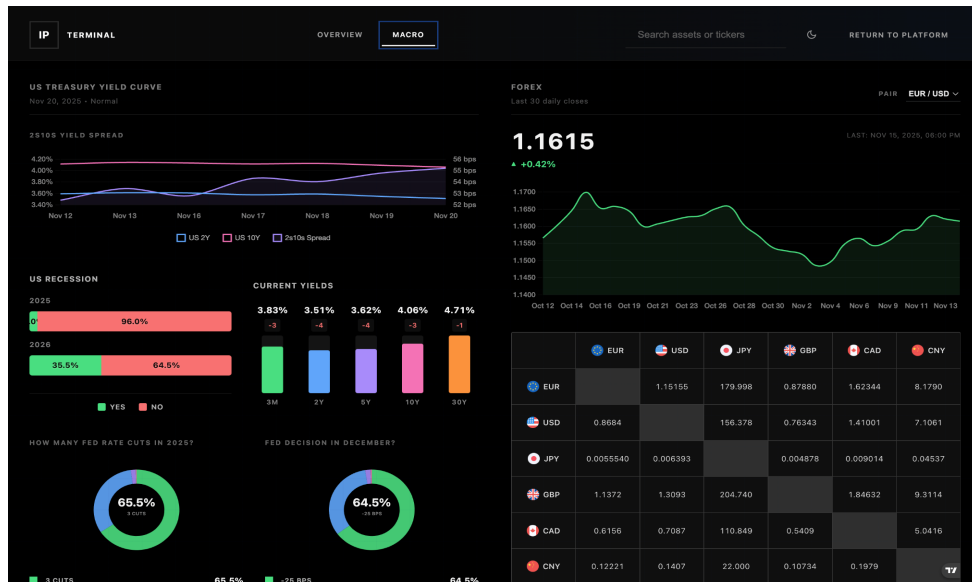


Figura 10. Terminal Macro

Esta vista presenta métricas macroeconómicas clave. En la columna izquierda se visualiza la evolución de los rendimientos del Tesoro de EE. UU. para los plazos de 2 y 10 años (US2Y y US10Y), junto con la serie del diferencial 2s10s (*term spread*). La elección de comparar los bonos a 2 y 10 años no es arbitraria: esta relación es uno de los indicadores más relevantes del ciclo económico, ya que mide la pendiente de la curva de rendimientos. Un aumento en la diferencia (curva más empinada) sugiere expectativas de crecimiento económico y estabilidad a largo plazo; en cambio, un estrechamiento o inversión del diferencial puede anticipar una desaceleración o recesión, al reflejar mayor percepción de riesgo en el horizonte extendido.

Debajo del gráfico se muestran indicadores agregados como las encuestas de Polymarket sobre probabilidades de recesión y los gráficos de *Current Yields* que complementan la interpretación macroeconómica de la curva. En la columna derecha se presenta un gráfico temporal del par de divisas seleccionado (ejemplo: EUR/USD), junto con una matriz de tipos de cambio cruzados que permite observar la relación entre las principales monedas globales.

Los datos se obtienen en tiempo real desde Polygon (tasas del Tesoro y divisas), Pyth Network (diferencial 2s10s) y Polymarket (mercados de predicción). La vista permite cambiar

pestañas, seleccionar pares FX y regresar a la plataforma principal, integrando la información macrofinanciera en un mismo entorno visual.

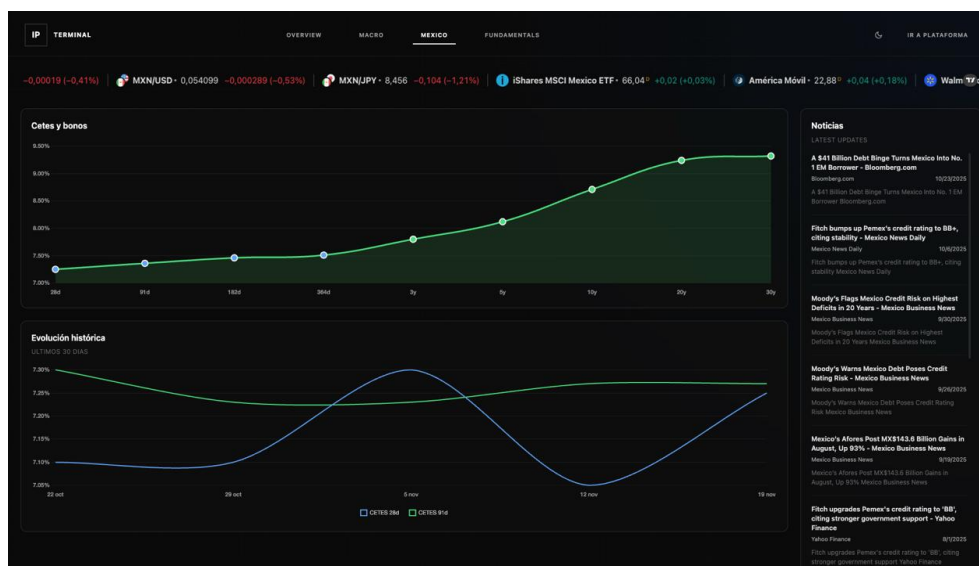


Figura 11. Terminal México.

Vista de México dentro del Terminal, que presenta la curva de rendimientos de bonos gubernamentales (CETES y BONOS M) y un panel de noticias financieras relevantes para el mercado nacional. Esta vista fue diseñada para ofrecer un análisis concentrado del entorno financiero mexicano, combinando información de tasas de interés, evolución de rendimientos y noticias económicas nacionales. En la parte superior se muestra un ticker de activos y divisas relevantes para México (MXN/USD, MXN/JPY, iShares MSCI Mexico ETF, América Móvil, entre otros), que permite al usuario seguir las variaciones más recientes de instrumentos nacionales y de empresas clave del mercado bursátil mexicano.

El gráfico principal ilustra la *curva de rendimiento de CETES y BONOS M*, construida con datos obtenidos directamente del Banco de México mediante el *BanxicoProvider*. La gráfica representa visualmente cómo las tasas aumentan con el plazo de vencimiento, reflejando la estructura temporal del costo del dinero en el país. La pendiente de la curva es un indicador clave del ciclo económico: una curva ascendente refleja expectativas de crecimiento e inflación controlada, mientras que una curva plana o invertida puede anticipar desaceleración económica.

Debajo, la sección *“Evolución histórica”* muestra la variación de los rendimientos de CETES a 28 y 91 días durante el último mes. Esta comparación permite observar las fluctuaciones de corto plazo en la política monetaria y las expectativas del mercado sobre las decisiones de tasa del Banco de México.

A la derecha, el *panel de noticias* agrupa titulares actualizados provenientes de fuentes como Bloomberg, Yahoo Finance y Mexico Business News. Los artículos se filtran mediante el

MexicoNewsProvider, que busca automáticamente noticias relevantes sobre la deuda soberana, Pemex, las calificaciones crediticias y los movimientos de las tasas de interés. Esta integración permite al usuario relacionar los cambios observados en la curva de rendimientos con los eventos económicos o políticos que los provocan, fomentando un análisis contextual y actualizado. Esta vista fortalece el objetivo del Terminal de Mercados: consolidar información financiera nacional e internacional dentro de un entorno visual unificado, útil tanto para el análisis macroeconómico como para la toma de decisiones estratégicas de inversión.

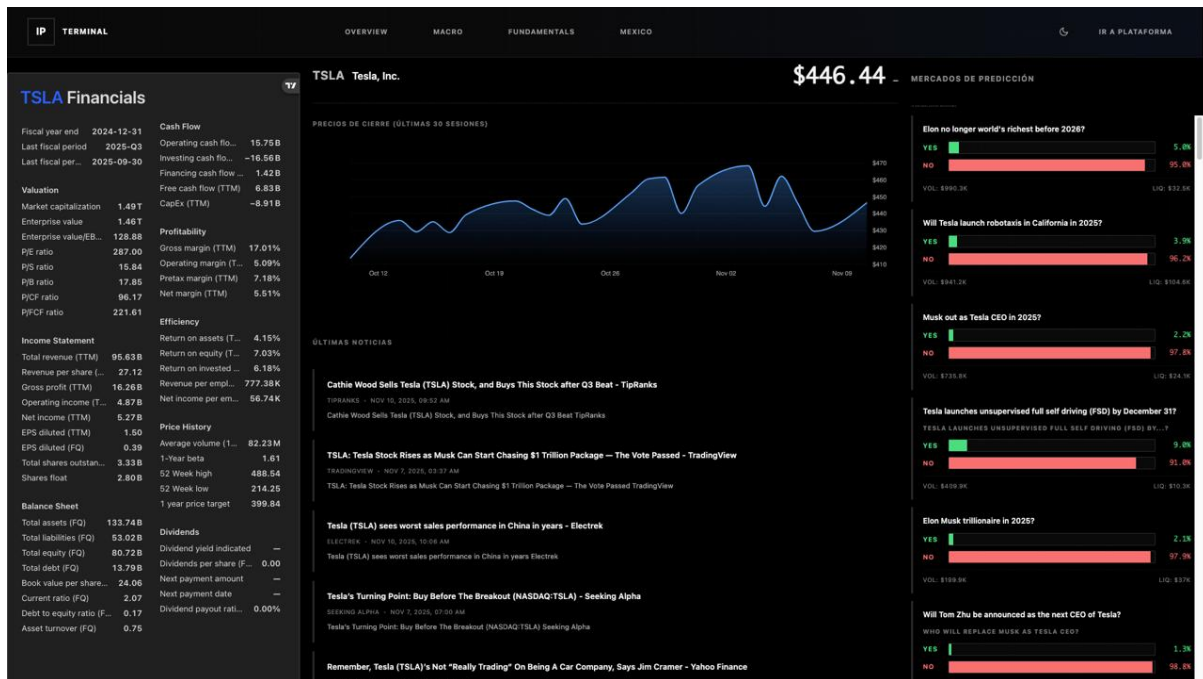


Figura 12. Terminal Fundamentals.

La vista Fundamentals concentra el análisis detallado de activos individuales dentro del Panel de Mercados. Su propósito es ofrecer una lectura integral que combine datos financieros, noticias económicas y expectativas de mercado en una sola interfaz. En la parte izquierda se presentan los principales indicadores fundamentales como valuación, rentabilidad, eficiencia y flujo de efectivo obtenidos directamente de Yahoo Finance y actualizados en tiempo real. Esta sección permite evaluar la solidez financiera y el desempeño operativo de cada empresa a partir de sus reportes más recientes.

En el centro de la pantalla se despliega un gráfico interactivo con la evolución de precios durante las últimas sesiones bursátiles, acompañado de un feed automatizado de noticias provenientes de medios financieros internacionales. Este diseño permite que el usuario relacione los movimientos del precio con los acontecimientos económicos o corporativos que los explican, integrando análisis técnico y contextual en un mismo espacio visual.

Finalmente, en la columna derecha se incorporan los mercados de predicción de Polymarket, que muestran probabilidades implícitas sobre eventos futuros relevantes, como cambios en

la dirección de una empresa, lanzamientos tecnológicos o variaciones en la política monetaria. Estas métricas complementan la información fundamental al reflejar el sentimiento colectivo del mercado y las expectativas agregadas de los participantes. En conjunto, la vista Fundamentals representa la síntesis entre la información contable, el análisis de comportamiento de precios y la inteligencia colectiva del mercado, brindando al usuario una herramienta que no solo describe el estado actual de un activo, sino que también anticipa las condiciones bajo las cuales puede evolucionar su valor.

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

Reflexión de Ilse Valeria Gutiérrez Vizcaíno

Aprendizajes profesionales: Este PAP fue una experiencia retadora que me permitió poner en práctica los conocimientos teóricos aprendidos durante la carrera y complementarlos con nuevos saberes adquiridos durante las sesiones del proyecto. Me di cuenta de que llevar la teoría a la práctica requiere no solo conocimiento técnico, sino también paciencia, comunicación y una comprensión profunda de lo que el cliente busca lograr. Uno de los mayores retos fue entender cómo aplicar la lógica detrás del cálculo de rendimientos. Aun con las limitaciones de información disponibles, fue satisfactorio ver cómo el trabajo en equipo permitió que todo funcionara. Aprendí que en un proyecto real, la claridad en los datos y en los objetivos es esencial para avanzar con precisión y confianza. Además, nunca antes había trabajado con JavaScript, por lo que familiarizarme con la estructura del proyecto y con la aplicación desarrollada previamente fue un reto inicial importante. Este proyecto me enseñó que, aunque los conocimientos teóricos son fundamentales, la experiencia práctica, el trabajo colaborativo y la capacidad de aprender sobre la marcha son igual de importantes en el ámbito profesional.

Aprendizajes sociales: Durante el desarrollo del proyecto comprendí la relevancia de trabajar en equipo y de reconocer las habilidades de cada integrante. El éxito del PAP se debió en gran parte a la colaboración, al apoyo mutuo y a la distribución estratégica de tareas según las fortalezas individuales. Aprendí que el trabajo en equipo no solo logra resultados, sino que también enriquece el aprendizaje personal: cada integrante aporta una perspectiva diferente y eso hace que el resultado final sea más completo. También pude observar cómo este tipo de herramientas tecnológicas tienen un impacto social importante, al facilitar el acceso a información financiera clara, confiable y útil para la toma de decisiones. La implementación del dashboard no solo beneficia al cliente, sino también a los usuarios finales, que ahora pueden visualizar y analizar datos con mayor transparencia y precisión.

Aprendizajes éticos: A lo largo del PAP reforcé mi sensibilidad hacia el manejo responsable de la información. Al trabajar con datos financieros proporcionados por un stakeholder, comprendí la importancia de actuar con cuidado, respeto y confidencialidad. Aprendí que la confianza del cliente se construye con transparencia, honestidad y profesionalismo, valores que el ITESO ha fomentado constantemente durante mi formación. También entendí que ejercer la profesión implica un compromiso ético con el impacto que nuestras decisiones pueden tener. En este tipo de proyectos, un error técnico puede tener repercusiones en decisiones económicas o de inversión, lo que hace indispensable mantener una actitud responsable, empática y solidaria con quienes confían en nuestro trabajo.

Aprendizajes en lo personal: En lo personal, este proyecto me ayudó a desarrollar perseverancia y confianza en mis capacidades. Pude reconocer que los retos técnicos y de comunicación son parte natural del aprendizaje, y que cada obstáculo representa una oportunidad para crecer. El PAP me permitió conocer mejor mis fortalezas y mis áreas de mejora, reforzando mi convicción de seguir aprendiendo y formándome de manera integral.

Finalmente, entendí que ejercer mi profesión con responsabilidad, ética y colaboración puede generar un impacto positivo en la sociedad. Este proyecto reafirmó mi compromiso con los valores aprendidos en el ITESO: la solidaridad, la honestidad y el servicio a los demás como base de un ejercicio profesional con sentido humano.

Reflexión de Fabiana De la Peña Salazar

Aprendizajes Profesionales: Este proyecto me puso frente a un reto distinto: integrarme a un trabajo ya empezado, con una estructura compleja y un ritmo que ya estaba definido. Al inicio me costó entender el funcionamiento general, porque muchas cosas ya estaban avanzadas y se daba por hecho que todos conocíamos la base del proyecto. Eso me obligó a aprender a observar, preguntar y reconstruir cómo funcionaban las partes, sin depender completamente de una guía.

También entendí que en entornos reales no siempre se parte de cero, y que parte del trabajo profesional consiste en adaptarse a lo que ya existe. Aunque mi enfoque no fue técnico en el sentido de escribir código, sí fue fundamental en el seguimiento, la documentación y el análisis de resultados.

Hoy sé que mi aportación está en esa capacidad de dar estructura, claridad y continuidad, incluso en contextos que cambian rápido o donde no todo está explicado. Esa es una competencia que no se aprende en teoría, solo en la práctica.

Aprendizajes Sociales: Socialmente, también aprendí que un proyecto puede tener impacto aunque su resultado sea técnico. Este dashboard no solo mejora la eficiencia interna de una empresa, sino que representa un paso hacia una cultura financiera más clara y transparente.

Aprendizajes Éticos: Este PAP me dejó claro que la ética profesional no se limita a lo que uno hace directamente, sino también a cómo se enfrenta lo que no se sabe. Reconocer cuando algo no se entiende y pedir ayuda, o tomarse el tiempo de aprender en lugar de fingir que todo está bajo control, también es una decisión ética. Al inicio sentí presión por el ritmo del proyecto, pero entendí que lo correcto era ser honesta con mis tiempos y capacidades.

También aprendí que la ética se traduce en compromiso. Incluso cuando el trabajo no es visible o no lleva mi nombre en una parte del código, sigue teniendo valor si mantiene la coherencia y la calidad general. Esa perspectiva me enseñó a valorar más el trabajo silencioso y la responsabilidad compartida.

Aprendizajes en lo personal: A nivel personal, este proyecto me ayudó a entender mejor mis límites y mis formas de aprender. Aprendí a no frustrarme por no saber algo desde el inicio, sino a usarlo como motor para aprender.

Más que una experiencia técnica, este PAP fue un ejercicio de resiliencia, autogestión y crecimiento profesional. Me enseñó a no depender de que alguien me explique todo, sino a buscar, leer, preguntar y construir mi propio entendimiento. Esa independencia es algo que me voy a llevar conmigo a cualquier proyecto futuro.

Reflexión de David Koch Torres Septien

Aprendizajes Profesionales : La mayor parte de mi contribución fue en la sección del dashboard de mercado. Fue una buena experiencia utilizar Electron, un framework con el que había trabajado antes pero que no estaba tan familiarizado. El uso de GitHub en un equipo también fue una buena práctica en términos de coordinación. Finalmente, trabajar con diferentes APIs me dio experiencia útil en cómo están documentados estos, y cómo trabajar con APIs en un ambiente donde hay límites y APIs pagados. Adicionalmente, aprendí patrones arquitectónicos importantes como el modelo de herencia con BaseView, que proporciona consistencia y reutilización de código. La implementación del patrón de ciclo de vida (init → loadData → setState → render → bindEvents) me enseñó la importancia de tener flujos estructurados. También desarrollé habilidades en el manejo de múltiples bibliotecas de visualización (D3.js, Chart.js, TradingView widgets) y aprendí a integrarlas coherentemente en una sola aplicación.

Aprendizajes Sociales : El trabajo en equipo fue fundamental para el desarrollo del dashboard. La coordinación a través de GitHub me enseñó la importancia de commits claros y descriptivos, así como la resolución de conflictos de merge de manera colaborativa. La arquitectura modular del proyecto facilitó que múltiples desarrolladores trabajaran en paralelo sin interferir entre sí. Aprendí que documentar bien el código (como el archivo MARKET_DASHBOARD_OVERVIEW.md) es esencial para que otros miembros del equipo puedan entender y continuar el trabajo.

Aprendizajes Éticos : Trabajar con datos financieros en tiempo real me hizo reflexionar sobre la responsabilidad de presentar información precisa y actualizada. Implementar manejo de errores robusto y mensajes claros para el usuario fue crucial para no crear falsas expectativas o mostrar datos incorrectos que pudieran afectar decisiones financieras. El uso de cachés selectivos (5 minutos para Polymarket, sin caché para datos en tiempo real) refleja el balance entre optimización de rendimiento y la necesidad de datos frescos.

Aprendizajes en lo personal: Este proyecto me ayudó a desarrollar paciencia y perseverancia al enfrentar problemas complejos de integración con múltiples APIs. Aprendí a manejar mejor la frustración cuando las APIs tenían límites de rate o cuando la documentación no era clara. Desarrollé una mayor apreciación por el código limpio y bien estructurado al ver cómo la arquitectura BaseView facilitaba agregar nuevas funcionalidades. La experiencia de crear visualizaciones interactivas me mostró que disfruto del aspecto creativo del desarrollo frontend. También mejoré mi capacidad de gestión del tiempo al tener que balancear el desarrollo de múltiples vistas (FundamentalsView, AssetDetailView, SectorsView, MacroView) y sus respectivas integraciones. Finalmente, reforcé mi confianza técnica al ver el dashboard funcionando con datos reales y siendo utilizado efectivamente.

Reflexión de Ana Luisa Espinoza López

Aprendizajes Profesionales : El PAP de IMPAT ha sido un gran escenario para poner a prueba mis habilidades profesionales desde el periodo de primavera. Profesionalmente es una gran experiencia poder dar continuidad a proyectos retadores y que contribuyen a mi desarrollo subiendo el grado de dificultad. En este periodo, el reto más fuerte fue la transición del código de Python a Java Script, un lenguaje con el que no estaba familiarizada. Este hecho hizo que pusiera a prueba mi capacidad de aprendizaje autónomo y de utilizar correcta y responsablemente las herramientas de autoaprendizaje e IA para lograr sacar el proyecto adelante. Otro aprendizaje importante es saber que las skills que requiere el mercado no siempre se aprenden en las aulas y es necesario poder seguir aprendiendo de forma autónoma para adaptarte a lo que distintos trabajos o proyectos requieren. Asimismo, el control de versiones a través de Github fue crucial en este proyecto, esta fue la gran herramienta para poder hacer el proyecto con JavaScript programando a prueba y error hasta llegar al resultado deseado.

Aprendizajes Sociales: En la parte social, para mi lo que más cabe resaltar es la importancia de los equipos multidisciplinarios. La parte de la implementación del dashboard de mercados requería un nivel de programación que en IFI no tenemos, por lo que se ve que un producto tiene mucho más valor agregado complementando conocimientos. Por otro lado, en este periodo se vivió una dinámica distinta para la repartición de actividades. En este caso fue muy necesario segmentar el trabajo en dashboard de mercados y estimación de rendimientos. Como IFI, estuve enfocada en el tema de rendimientos y fue necesario tomar posiciones de

liderazgo, delegación de actividades y sugerir propuestas para conjuntamente llegar al objetivo sin que la programación en JavaScript fuera un impedimento. Asimismo, el trabajo en equipo y la dinámica interna del equipo tiene un gran impacto en el ritmo de trabajo y en el desempeño final, cada periodo hay un equipo diferente y es necesario adaptarse y adaptar las dinámicas de trabajo. Por otro lado, este proyecto busca generar un impacto en automatizar actividades manuales optimizando los procesos internos de IMPAT, buscando que este tipo de empresas se puedan permitir expandirse y aumentar la cultura financiera en México.

Aprendizajes Éticos: En el ámbito ético este tipo de proyectos tiene un impacto directo en las decisiones financieras de terceros, es necesario tener sumo cuidado y siempre validar lo que el código genera. El código es una herramienta fundamental en la ingeniería financiera pero no se puede usar como caja negra sin asegurarse de la calidad del producto final. Asimismo, el uso de herramientas de apoyo para generar código como la IA, debe realizarse cuidando el contenido que la herramienta genera y utilizarlo como complemento para mejorar el trabajo y aprender simultáneamente. En el proyecto en particular, se trabajó con información sensible tanto para el stakeholder como de los clientes de IMPAT, es parte del sector aprender a trabajar con este tipo de información con responsabilidad ya que se trata del patrimonio de las personas.

Aprendizajes en lo personal : En lo personal, este PAP ha contribuido fundamentalmente a mi crecimiento profesional y personal, me enseñó a trabajar en equipo, a ser proactiva, gestión de tiempo y a ser autodidacta. En este proyecto desde primavera, puse a prueba habilidades blandas y habilidades core para el desarrollo de futuros proyectos. Asimismo, trabajé mi tolerancia a la frustración y a buscar soluciones. Mi aprendizaje más fundamental es reconocer que nunca vamos a saber de todo, pero tener una actitud abierta al aprendizaje marca la diferencia. Este PAP da herramientas y conocimientos que no necesariamente se obtienen de las materias de la carrera y es un gran acercamiento a posibles proyectos para Ingeniería Financiera en el mundo laboral.

Reflexión de Marianne Trujillo Altamirano

Aprendizajes Profesionales: Este PAP me enfrentó al reto de adaptar teoría financiera a la realidad de un negocio. Al calcular el MWRR para los portafolios de IMPAT, descubrí que no teníamos el detalle completo de flujos de efectivo que el método tradicional requiere. Esto me obligó a investigar alternativas y aproximaciones válidas con datos limitados, aprendiendo que en el mundo real casi nunca tienes información perfecta y ahí es donde realmente se pone a prueba tu capacidad de resolver problemas.

El desafío técnico fue igualmente demandante. Desarrollé la lógica inicial en Python, con el que me siento cómoda, pero luego tuve que traducir todo a JavaScript para integrarlo al

dashboard. No fue solo cambiar sintaxis; JavaScript maneja operaciones de forma distinta y tuve que reaprender estructuras de datos y funciones. Hubo momentos de avance lento, pero cada pequeño logro reforzó mi capacidad de adaptarme tecnológicamente. Esta experiencia confirmó que en ingeniería financiera no basta entender las fórmulas: también hay que implementarlas, validarlas y hacerlas funcionar en contextos reales con todas sus limitaciones.

Aprendizajes Sociales: Este periodo me hizo reflexionar sobre cómo realmente funciona la colaboración interdisciplinaria. Cuando nos dividimos entre el dashboard de mercados y la estimación de rendimientos, quedó evidente que necesitábamos combinar expertise de distintas áreas para sacar el proyecto adelante. En mi caso, aunque la programación no es mi fuerte, tuve que involucrarme más en la planeación y coordinar esfuerzos para que el equipo avanzara de forma coherente. Fue interesante asumir un rol más activo en proponer soluciones y distribuir tareas, considerando las fortalezas de cada quien. También noté cómo cada semestre el equipo cambia y con ello la forma de trabajar; adaptarse rápido a nuevas personalidades y estilos de comunicación es fundamental para mantener un buen ritmo. Más allá de lo técnico, saber que este proyecto busca facilitar el trabajo de IMPAT y potencialmente contribuir a que más personas en México accedan a asesoría financiera de calidad le da un sentido más profundo a las horas invertidas en el proyecto.

Aprendizajes Éticos: Trabajar en un proyecto financiero conlleva una responsabilidad que no siempre es evidente cuando estás programando. Los resultados que genera nuestro código van a influir en decisiones que afectan el patrimonio de personas reales, por lo que no podemos darnos el lujo de implementar algo "que parece funcionar" sin validarlo exhaustivamente. Me quedó muy clara la diferencia entre hacer que el código corra y asegurarnos de que los resultados sean correctos y confiables. Durante el proyecto tuvimos acceso a datos personales y financieros tanto del stakeholder como de sus clientes. Eso me hizo reflexionar sobre la importancia de manejar esa información con discreción y cuidado, algo que será constante en cualquier trabajo relacionado con finanzas.

Aprendizajes en lo personal: Este periodo me enseñó mucho sobre gestión de prioridades y límites. Balancear el PAP con otras materias y responsabilidades laborales me obligó a reorganizar constantemente mi calendario y ser honesta sobre qué podía realmente asumir. Aprendí a ser más asertiva con mi tiempo, sacrificando algunas actividades y priorizando lo que realmente importaba sin postergar las entregas del PAP.

También desarrollé una forma más estratégica de trabajar en equipo. No todos teníamos la misma disponibilidad, así que identifiqué quiénes estaban dispuestos a involucrarse activamente y me apoyé en ellos. Ser asertiva significó comunicar claramente lo que necesitaba, delegar cuando era posible y no cargar con todo por miedo. Entender que estábamos desarrollando algo que IMPAT usaría realmente le daba peso especial a cada

entrega, lo cual me motivó a organizarme mejor y no conformarme. Al final, maduré en autodisciplina y comprendí que el profesionalismo implica saber administrar tu energía y priorizar lo que realmente importa.

5. Conclusiones

El desarrollo del Dashboard de Portafolios de Inversión para Impulso Patrimonial representó una experiencia formativa integral en la que convergieron dos campos que pocas veces dialogan de manera tan estrecha: la ingeniería financiera y la ingeniería en sistemas. Desde el inicio, el proyecto evidenció que la optimización de procesos financieros no puede limitarse al análisis numérico, sino que requiere traducir la lógica económica en herramientas tecnológicas funcionales y accesibles. Esta integración entre ambas disciplinas permitió seguir con el desarrollo de una plataforma profesional, ahora capaz de calcular rendimientos ponderados por dinero, integrar datos bursátiles en tiempo real y ofrecer un entorno visual de análisis que fortalece la toma de decisiones de inversión.

Desde el plano técnico, el proyecto demostró que la ingeniería financiera aporta la capacidad de modelar, medir y comprender fenómenos económicos, mientras que la ingeniería en sistemas aporta la estructura, el diseño y la precisión para materializarlos en código. Implementar algoritmos de rendimiento y validarlos con un margen de error menor al 0.05 % fue un logro. La reestructuración del pipeline, el rediseño modular y la integración con fuentes de mercado mostraron que la colaboración entre disciplinas puede derivar en productos tecnológicos robustos, escalables y sostenibles. Asimismo, se logró la optimización de ejecución de app, reduciendo el porcentaje de uso de CPU 59.2% en MAC y 48.4% en Windows.

El valor del proyecto no se limitó al resultado técnico. A lo largo del semestre, el equipo enfrentó retos profesionales importantes: adaptarse a un código heredado, trabajar con herramientas desconocidas, coordinar ritmos distintos y mantener comunicación clara. Resolver estos desafíos exigió organización, pensamiento crítico, responsabilidad compartida y una gran capacidad de aprendizaje autónomo. Este proceso también fortaleció habilidades blandas como la gestión del tiempo, la comunicación interdisciplinaria y la toma de decisiones informada.

Desde una perspectiva social y ética, el proyecto reafirmó la importancia de usar la tecnología para generar confianza y transparencia financiera. En un entorno donde la información suele ser poco accesible para los usuarios, esta herramienta aporta claridad y evidencia cuantitativa. Al traducir métricas en visualizaciones intuitivas, contribuye a democratizar el conocimiento financiero y a fomentar decisiones de inversión más informadas y responsables.

De manera colectiva, el equipo integró aprendizajes complementarios que van más allá del aula. Para las integrantes de Ingeniería Financiera, el proyecto significó llevar a la práctica

conceptos de riesgo y rendimiento en un entorno real de programación, aprendiendo a validar resultados y comunicar necesidades técnicas. Para el integrante de Ingeniería en Sistemas, representó un acercamiento profundo al razonamiento financiero y a la precisión matemática que exige el manejo de portafolios. Esta colaboración reforzó una visión interdisciplinaria donde cada perfil aportó algo irremplazable.

La herramienta no solo evolucionó en funciones, sino en propósito. La reestructuración técnica permitió que la aplicación dejara de depender de soluciones parciales o de cálculos externos, y ahora cuenta con una base sólida que facilita su crecimiento futuro. Esto convierte al dashboard en un recurso institucional sostenible, pero también en un reflejo de lo que puede lograrse cuando diferentes disciplinas trabajan sobre un mismo objetivo.

Este PAP, más que producir una herramienta, dejó un marco de trabajo listo para seguir evolucionando y un aprendizaje profesional que no se habría obtenido de otra manera: entender que los proyectos reales exigen tanto técnica como criterio, tanto código como análisis, y que el valor final surge cuando ambas dimensiones se integran de forma coherente y responsable.

6. Bibliografía

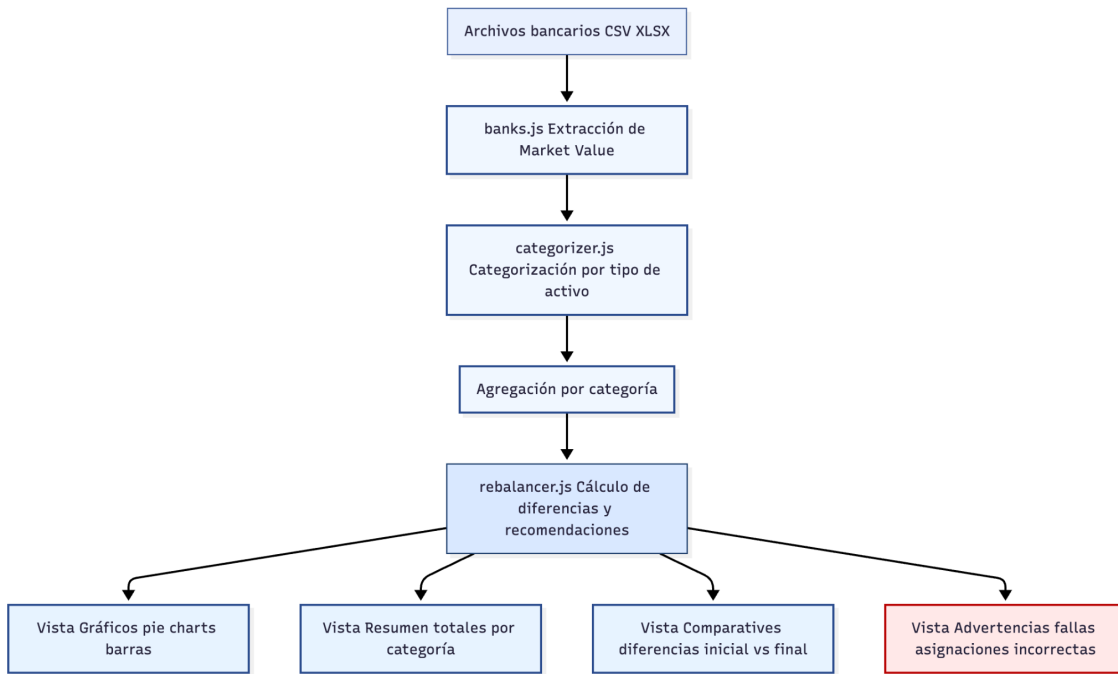
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2019). Principles of corporate finance (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Damodaran, A. (2012). Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset (3rd ed.). Wiley.
- Federal Reserve Bank of St. Louis. (n.d.). Federal Reserve Economic Data (FRED). <https://fred.stlouisfed.org/>
- García, F., & Gavilá, S. (2010). Optimización de carteras de inversión: Aplicación del rendimiento ponderado por dinero. *Revista Española de Finanzas y Contabilidad*, 39(148), 549–572.
- Polygon.io. (n.d.). Financial market data APIs. <https://polygon.io/>
- Pyth Network. (n.d.). High-frequency financial data oracle. <https://pyth.network/>
- Sharpe, W. F. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Yahoo Finance. (n.d.). Market data and financial information. <https://finance.yahoo.com/>
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. (2004). Prediction markets. *Journal of Economic Perspectives*, 18(2), 107–126.

7. Anexos

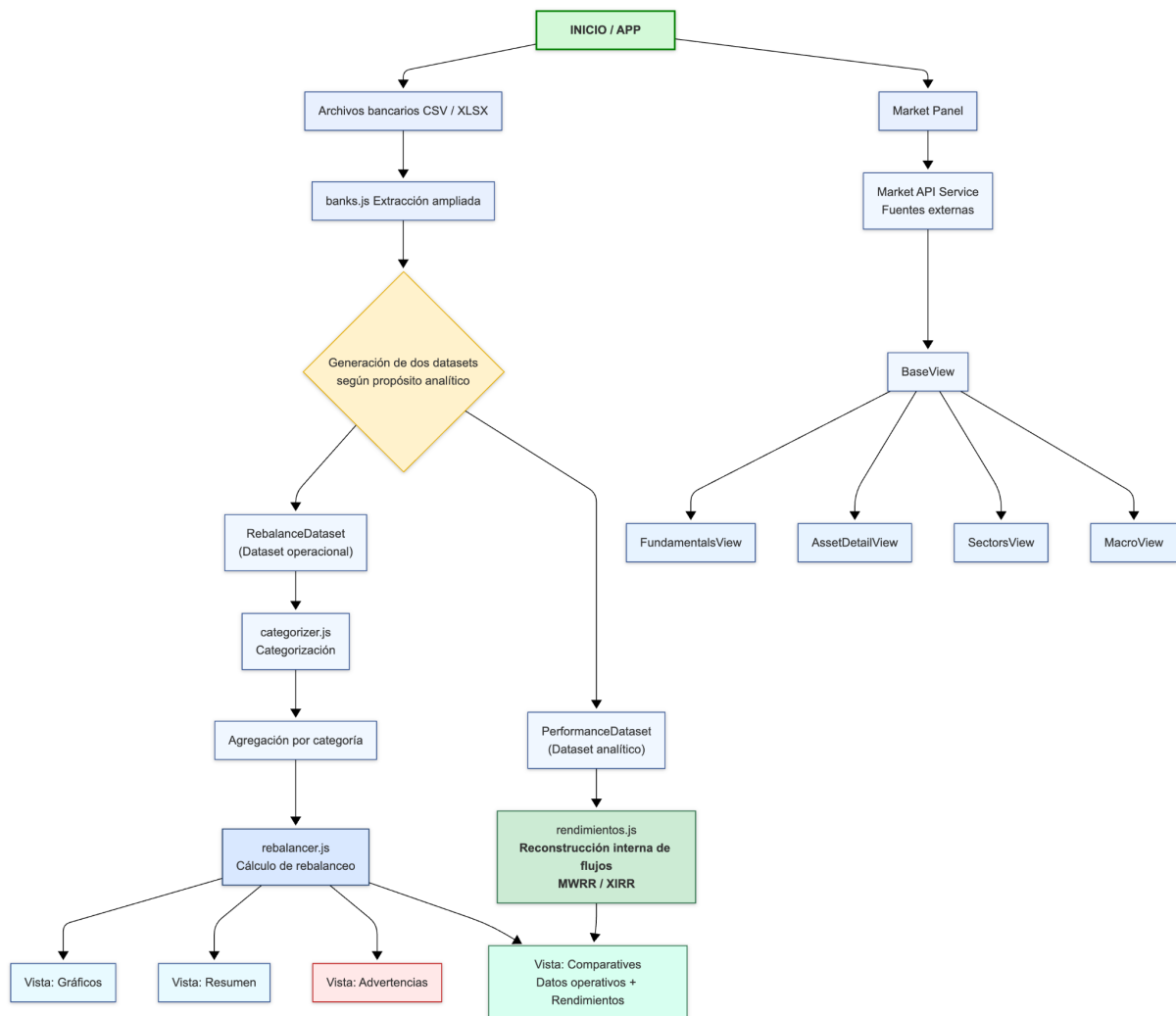
ANEXO A. Pipeline de procesamiento de datos (antes y después)

El presente anexo muestra la comparación visual del pipeline original (versión verano 2025) y el pipeline actualizado (otoño 2025), evidenciando los cambios estructurales necesarios para habilitar flujos independientes de rebalanceo y cálculo de rendimientos.

Pipeline anterior (verano 2025)



Pipeline actual (otoño 2025)



ANEXO B. Proveedores de datos del mercado

El panel de mercados de IMPAT se nutre de múltiples fuentes de información financiera que garantizan amplitud, precisión y diversidad de indicadores. Cada proveedor cumple una función específica dentro del ecosistema de datos del sistema:

- ❖ *YahooFinanceProvider*: Conecta directamente con la API de Yahoo Finance, siendo la principal fuente para acciones, ETFs e índices bursátiles. Proporciona cotizaciones en tiempo real, datos históricos de precios, capitalización de mercado y ratios financieros, además de desglosar la composición de cada ETF. Su información alimenta tanto la vista de *FundamentalsView* como el mapa sectorial del mercado.
- ❖ *PythProvider*: Extrae datos de la red *Pyth Network*, un oráculo descentralizado basado en blockchain especializado en activos financieros de alta frecuencia. Se utiliza para obtener cotizaciones en tiempo real de divisas, tasas del Tesoro de EE. UU. y

diferenciales de rendimiento (como el *2s10s spread*). Su integración con la API del *FRED* complementa el análisis macroeconómico al incorporar indicadores como la inflación y la tasa de fondos federales.

- ❖ *FREDProvider*: Obtiene datos de la base económica oficial de la Reserva Federal de St. Louis. Provee indicadores fundamentales como PIB, desempleo, tasas de interés y rendimientos del Tesoro, asegurando consistencia estadística y trazabilidad en la información.
- ❖ *BanxicoProvider*: Diseñado para el contexto mexicano, se conecta directamente con el Banco de México para obtener rendimientos de CETES, BONOS M y UDIBONOS, con el fin de construir la curva de rendimiento mexicana y representar series históricas en la vista nacional.
- ❖ *CurrencyProvider*: Usado para conversiones generales de divisas, se conecta a la API de *Frankfurter*, ofreciendo tipos de cambio globales actualizados (euro, libra esterlina, peso mexicano, entre otros).
- ❖ *PolymarketProvider*: Este proveedor conecta con la API pública de *Polymarket*, una plataforma de mercados de predicción basada en blockchain. Permite mostrar probabilidades agregadas sobre eventos económicos y financieros relevantes, como las decisiones de tasas de la Reserva Federal o las probabilidades de recesión. Los datos de Polymarket se basan en la liquidez y volumen de los mercados, donde la probabilidad implícita se deriva del precio de los contratos aportados por miles de participantes. Esto convierte a Polymarket en un termómetro alternativo de expectativas económicas. En el panel Macro, se aprovechan sus mercados más líquidos para representar la probabilidad de recesión en 2025 y 2026, así como las expectativas sobre recortes de tasas y decisiones de política monetaria. En la vista de *AssetDetailView*, los datos se emplean para mostrar eventos corporativos o macroeconómicos que podrían impactar el precio de las acciones (como *earnings*, lanzamientos de productos o cambios directivos).

ANEXO C. Módulos modificados y agregados

Los archivos .js con los módulos para el dashboard de mercados y los archivos modificados de la versión anterior están disponibles en el siguiente [link](#).