

Informe Técnico del Script

PRESENTACION.py

Resumen Ejecutivo

El script **PRESENTACION.py** constituye el componente final y más visible del sistema de análisis de inventarios basado en la metodología ABC+D desarrollado para Vivero Aranjuez. Este módulo tiene como propósito principal la generación de una presentación interactiva en formato HTML que sintetiza, visualiza y comunica de manera profesional todos los resultados derivados del análisis de clasificación ABC+D realizado sobre el inventario de la empresa. A diferencia de los informes estáticos generados por otros módulos del sistema, esta presentación está diseñada específicamente para ser utilizada como material de presentación ejecutiva, permitiendo comunicar hallazgos complejos a audiencias con diferentes niveles de conocimiento técnico.

La solución implementada aborda una necesidad crítica en los proyectos de análisis de datos: la comunicación efectiva de resultados a stakeholders que pueden no estar familiarizados con los detalles técnicos de la metodología ABC+D. El script transforma datos tabulares y métricas numéricas en una experiencia visual inmersiva que facilita la comprensión inmediata de los patrones identificados, las categorías de riesgo y las recomendaciones de acción. La presentación incluye once slides interconectados que cubren desde la introducción hasta las conclusiones y el plan de implementación, proporcionando un narrativo completo que guía a la audiencia a través del proceso analítico.

El enfoque adoptado por el script combina la robustez del procesamiento de datos con la elegancia del diseño web moderno. La presentación resultante es completamente autocontenido, no requiere instalaciones adicionales para visualizarse, y funciona en cualquier navegador web moderno. Esta característica garantiza la accesibilidad del material y elimina barreras técnicas que podrían dificultar su distribución y consumo por parte de los responsables de la toma de decisiones en la organización.

Descripción General del Script

Propósito y Funcionalidad Principal

El script PRESENTACION.py actúa como el punto de convergencia de todo el proceso de análisis ABC+D, consolidando los datos procesados por los módulos anteriores y transformándolos en una experiencia visual interactiva. Su funcionalidad principal puede describirse en tres dimensiones interrelacionadas que trabajando en conjunto logran el objetivo de comunicar efectivamente los resultados del análisis.

En primer lugar, el script realiza la función de **consolidación de datos**. Lee información de múltiples fuentes (archivos Excel con hojas de compras, ventas y stock), integra estos datos dispares en una estructura unificada, y calcula las métricas necesarias para la clasificación. Este proceso de consolidación es fundamental porque garantiza que la presentación se base en información completa y coherente, eliminando inconsistencias que podrían surgir de trabajar con fuentes de datos aisladas.

En segundo lugar, el script implementa la lógica de **clasificación ABC+D**, que analiza el valor de cada artículo del inventario según su contribución a las ventas totales y determina su categoría correspondiente (A, B, C o D) siguiendo el principio de Pareto. Adicionalmente, calcula la antigüedad de las ventas y evalúa el nivel de riesgo asociado a cada artículo, generando un marco analítico multidimensional que enriquece significativamente el valor de los insights proporcionados.

En tercer lugar, y quizás de manera más distintiva, el script **genera una presentación interactiva completa**. Esta presentación no es simplemente un volcado de datos, sino un documento cuidadosamente diseñado que incluye once slides con contenido progresivo, elementos visuales atractivos (gráficos de dona, tarjetas de métricas, tablas comparativas), animaciones fluidas, y mecanismos de navegación tanto por teclado como táctiles. La calidad visual y la usabilidad de esta presentación la convierten en una herramienta efectiva para reuniones ejecutivas y sesiones de revisión estratégica.

Arquitectura y Composición del Código

La arquitectura del script se organiza en torno a un conjunto de funciones especializadas que trabajan de manera secuencial y modular, siguiendo un patrón de pipeline de datos que facilita tanto la comprensión del código como su mantenimiento y extensión futura. Cada función tiene una responsabilidad claramente definida y opera sobre los datos que recibe, produciendo salidas estructuradas que alimentan las funciones subsiguientes.

El script utiliza la librería Pandas como motor principal de procesamiento de datos, aprovechando sus capacidades de manipulación de DataFrames para realizar operaciones complejas de manera eficiente y con código legible. La elección de Pandas garantiza además la compatibilidad con el ecosistema más amplio de herramientas de análisis de datos y facilita la integración con sistemas existentes que ya utilizan esta librería.

La presentación HTML se genera mediante técnicas de formateo de strings con f-strings de Python, donde las variables dinámicas se interpolan directamente en la plantilla HTML. Aunque existen frameworks más sofisticados para generación de contenido web, este enfoque simple pero efectivo resulta apropiado para el caso de uso específico y mantiene el script completamente autocontenido sin dependencias adicionales de librerías de templating.

Análisis Detallado de Funciones

Función leer_datos_excel

La función `leer_datos_excel` implementa el punto de entrada del proceso de generación de la presentación, siendo responsable de cargar los datos source desde el archivo Excel que contiene la información del inventario de Vivero Aranjuez. Su diseño refleja un principio fundamental de la ingeniería de software: la separación entre la obtención de datos y su procesamiento posterior.

La función utiliza la clase `ExcelFile` de Pandas, que proporciona una interfaz eficiente para leer archivos Excel sin cargar completamente el contenido en memoria de manera prematura. Esta aproximación resulta particularmente valiosa cuando se trabaja con archivos que contienen múltiples hojas y volúmenes significativos de datos, ya que permite explorar la estructura del archivo antes de proceder con la carga completa.

El método itera sobre los nombres de las hojas identificadas en el archivo, leyendo cada una como un DataFrame independiente y almacenándolos en un diccionario donde la clave corresponde al nombre de la hoja. Esta estructura de datos facilita el acceso posterior a cada conjunto de datos y preserva la organización original del archivo fuente, lo que puede resultar útil para referencias futuras o auditorías del proceso.

La robustez de esta función se manifiesta en su capacidad para manejar archivos Excel con estructuras variables, siempre que las hojas necesarias (COMPRAS, VENTAS, STOCK) existan con un formato compatible. La función no realiza validaciones exhaustivas del contenido en esta etapa, delegando esa responsabilidad a las funciones de procesamiento posteriores que operan sobre los datos ya cargados.

Función crear_dataframe_maestro

La función `crear_dataframe_maestro` constituye el núcleo de la consolidación de datos del sistema, integrando información de tres fuentes distintas (compras, ventas y stock) en un único DataFrame maestro que contiene toda la información necesaria para el análisis posterior. Esta integración es esencial porque los datos originalmente se encuentran fragmentados en diferentes hojas del archivo Excel, cada una enfocándose en un aspecto específico de las operaciones del negocio.

El proceso de consolidación comienza con la creación de una **clave única** para cada artículo, combinando los campos de Artículo, Talla y Color. Esta decisión de diseño resulta fundamental para el correcto funcionamiento del sistema, ya que permite distinguir entre variantes del mismo producto base que difieren en atributos como la presentación o el tamaño. La clave se construye concatenando los tres campos con guiones bajos como separadores, garantizando unicidad en la mayoría de los escenarios operativos.

Una vez creadas las claves, la función extrae la información descriptiva de cada fuente (artículos, nombres, tallas, colores) y la consolida en un único DataFrame de artículos,

eliminando duplicados basándose en la clave única generada. Este paso garantiza que cada combinación única de artículo, talla y color aparezca exactamente una vez en el conjunto de datos maestro.

El siguiente paso consiste en calcular **métricas agregadas** para cada fuente de datos. Para ventas, se calculan el importe total, el beneficio total y las unidades vendidas por clave. Para compras, se calculan el importe total y las unidades compradas. Para stock, se calcula el inventario final en unidades. Estas métricas proporcionan la base cuantitativa sobre la cual se construirá la clasificación ABC+D.

Finalmente, todas estas métricas se unen al DataFrame maestro de artículos mediante operaciones de merge que preservan la información de cada clave. Los valores faltantes (NaN) que pueden surgir cuando un artículo no aparece en una de las fuentes de datos se rellenan con ceros, garantizando que el DataFrame resultante esté completo y listo para operaciones numéricas posteriores.

Función calcular_clasificacion_abc

La función `calcular_clasificacion_abc` implementa el algoritmo central de la metodología ABC, aplicando el principio de Pareto para categorizar cada artículo según su contribución al valor total de las ventas. Esta clasificación es fundamental para la gestión eficiente del inventario, ya que permite identificar los pocos artículos que generan la mayor parte del valor (categoría A) y los muchos artículos de menor importancia relativa (categorías B, C y D).

El algoritmo comienza **filtrando** únicamente los artículos que han registrado ventas, ya que los artículos sin ventas no pueden participar en el cálculo de participación porcentual. A estos últimos se les asignará directamente la categoría D, indicando su falta de rotación en el período analizado.

Para los artículos con ventas, se calcula el **porcentaje de participación** de cada uno respecto al total de ventas, dividiendo el importe de ventas del artículo entre el total general y multiplicando por cien. Los artículos se ordenan entonces en orden descendente por importe de ventas, colocando los más valiosos al inicio de la lista.

El paso crítico es el cálculo de la **participación acumulada**, que suma progresivamente los porcentajes de participación de cada artículo en el orden establecido. Esta participación acumulada permite determinar la categoría de cada artículo según umbrales predefinidos: los primeros artículos que acumulan hasta el 80% del valor total se clasifican como A, los siguientes que llevan el total hasta el 95% se clasifican como B, y el resto se clasifican como C.

Los artículos sin ventas, que fueron separados inicialmente, se unen nuevamente al resultado final con la categoría D asignada y valores de participación cero. Esta категоризация D es particularmente importante para la gestión del inventario, ya que identifica productos que no están generando ingresos y pueden requerir acciones específicas como promociones, descuentos o incluso descontinuación.

Función calcular_antiguedad_venta

La función `calcular_antiguedad_venta` extiende el análisis ABC básico incorporando una dimensión temporal que evalúa la frescura de las ventas de cada artículo. Esta antigüedad de venta es un indicador crucial de la vitalidad del producto: un artículo que no ha vendido recientemente, aunque haya tenido ventas históricas, puede estar indicando una pérdida de interés del mercado o un cambio en las preferencias de los clientes.

La función implementa una **clasificación de antigüedad** en tres niveles basados en los días transcurridos desde la última venta. Los artículos con ventas en los últimos 30 días se clasifican como ALTO, indicando rotación reciente y relevancia actual. Los artículos con ventas entre 31 y 60 días se clasifican como MEDIO, sugiriendo una disminución temporal de la demanda. Los artículos con ventas superiores a 60 días se clasifican como BAJO, señalando posible desinterés o estacionalidad.

Es importante notar que en la implementación actual, la antigüedad se establece en un valor por defecto de 90 días para todos los artículos, lo que simplifica el cálculo al clasificar inmediatamente todo el inventario en la categoría BAJO. Esta simplificación puede representar una limitación de la versión actual del script y una oportunidad de mejora futura al implementar el cálculo real de días desde la última venta extrayendo fechas de las transacciones históricas.

La clasificación de antigüedad se almacena en un nuevo campo del DataFrame que posteriormente se utilizará en conjunto con la categoría ABC para determinar el nivel de riesgo y el escenario recomendado para cada artículo.

Función calcular_riesgo

La función `calcular_riesgo` complementa la clasificación ABC con un sistema de evaluación de riesgo que considera simultáneamente tres factores: el stock disponible, el volumen de ventas y la categoría ABC del artículo. Este enfoque multidimensional permite identificar situaciones problemáticas que podrían no ser evidentes considerando cada factor de manera aislada.

La lógica de evaluación de riesgo sigue un **conjunto de reglas** específicas para cada combinación de categoría ABC y métricas de inventario. Para artículos de categoría D (sin ventas), el riesgo se evalúa principalmente en función del stock disponible: stock superior a 10 unidades se considera CRITICO (inmovilización significativa), stock entre 6 y 10 unidades es ALTO, stock entre 1 y 5 unidades es MEDIO, y sin stock es BAJO.

Para artículos de categoría C (bajo valor individual pero significativo en conjunto), el riesgo se evalúa con umbrales de stock más permisivos debido a su menor contribución al negocio: stock mayor a 20 unidades es ALTO, stock entre 10 y 20 unidades es MEDIO, y stock menor a 10 unidades es BAJO.

Para artículos de categoría B, el riesgo se enfoca en prevenir la acumulación excesiva: stock mayor a 15 unidades es MEDIO, mientras que stock menor a ese umbral es BAJO.

Finalmente, para artículos de categoría A (los más valiosos), el riesgo se invierte para enfocarse en prevenir roturas de stock: stock menor a 5 unidades genera riesgo MEDIO (posible pérdida de ventas del segmento más rentable), mientras que stock suficiente es clasificado como BAJO.

Este sistema de evaluación de riesgo proporciona una herramienta valiosa para la priorización de acciones de gestión del inventario, permitiendo a los responsables de la tienda enfocar su atención en los artículos que realmente requieren intervención.

Función asignar_escenarios

La función `asignar_escenarios` eleva el nivel de utilidad del análisis al generar **recomendaciones de acción** específicas para cada artículo basándose en la combinación de su clasificación de antigüedad y su categoría ABC. Esta función transforma los datos analíticos en guidance operativo que los equipos de gestión pueden implementar directamente.

La lógica de asignación se basa en una **matriz de escenarios** que define la acción recomendada para cada una de las nueve combinaciones posibles de antigüedad (ALTO, MEDIO, BAJO) y categoría (A, B, C, D). Esta matriz captura la política de gestión del inventario de Vivero Aranjuez, codificando decisiones sobre qué hacer con cada tipo de producto.

Para artículos de categoría A (los más valiosos), la estrategia es de preservación y optimización: se recomienda MANTENER para aquellos con rotación reciente, VIGILAR cuando el stock podría ser insuficiente, y REVISAR cuando la rotación ha disminuido.

Para artículos de categoría B, la estrategia se inclina hacia la promoción y el estímulo de ventas: se mantiene la observación para rotación alta, se promociona con descuentos moderados para rotación media, y se aplican descuentos significativos para rotación baja.

Para artículos de categoría C, la estrategia es claramente de reducción de inventario: se promociona activamente para rotación alta, se aplican descuentos para liquidar cuando la rotación es media, y se procede a liquidación urgente cuando la rotación es nula.

Para artículos de categoría D (sin ventas), la estrategia es de eliminación agresiva del inventario: se promociona agresivamente, se ofrecen descuentos altos, o se procede directamente a liquidación total dependiendo del stock disponible.

Función generar_resumenes

La función `generar_resumenes` sintetiza el resultado del análisis completo en un conjunto de métricas agregadas y distribuciones que servirán como base para las visualizaciones de la presentación. Esta función opera en un nivel de abstracción superior, reemplazando los datos detallados por indicadores de alto nivel que comunican la esencia del análisis.

El **resumen principal** incluye métricas fundamentales como el total de artículos en el inventario, el número de artículos con y sin ventas, las ventas totales, el beneficio total, el stock final total, el capital inmovilizado estimado, y el margen bruto del negocio. Cada una de estas métricas proporciona una perspectiva diferente sobre el estado del inventario y el desempeño comercial.

La estimación del **capital inmovilizado** se calcula multiplicando las ventas totales por un factor de 2.5, representando una aproximación del valor del inventario basado en la rotación histórica del negocio. Aunque este cálculo es una simplificación, proporciona un indicador útil del capital que podría liberarse mediante la optimización del inventario.

El margen bruto se calcula dividiendo el beneficio total entre las ventas totales y expresándolo como porcentaje, proporcionando una medida directa de la rentabilidad del negocio. Un margen bruto saludable (por encima del 40-50%) indica que el modelo de negocio es viable y que existe margen para estrategias promocionales agresivas si fuera necesario.

Las **distribuciones por categoría** y por **nivel de riesgo** complementan el resumen con información sobre la composición del inventario. Estas distribuciones permiten entender qué proporción del negocio depende de los artículos categoría A, cuántos productos representan riesgo, y cómo se distribuye el stock entre las diferentes categorías.

Función generar_html_presentacion

La función `generar_html_presentacion` representa el componente más extenso y visualmente complejo del script, responsable de construir la presentación interactiva completa que constituye el producto final del proceso. Esta función combina la lógica de procesamiento de datos con técnicas de generación de contenido web para producir un documento HTML autocontenido y profesional.

La función comienza preparando todos los datos necesarios para la presentación, extrayendo métricas específicas de las estructuras de datos de resumen y calculando porcentajes y valores derivados que se mostrarán en los diferentes slides. Este procesamiento preparatorio incluye la separación de métricas por categoría, el cálculo de porcentajes de participación, y la preparación de los datos de riesgo.

El núcleo de la función consiste en la construcción de un string HTML que contiene la estructura completa de la presentación. Este string utiliza f-strings de Python para interpolar dinámicamente los datos preparados, generando un documento personalizado para cada ejecución del script.

La **plantilla HTML** se estructura en torno a once slides que siguen un narrativo lógico desde la introducción hasta las conclusiones. Cada slide está contenido en un elemento `div` con la clase `slide`, y se activa mediante la clase `active` que determina cuál es visible en cada momento. Las transiciones entre slides se animan mediante CSS transitions que desplazan los elementos horizontalmente, creando una experiencia de navegación fluida.

El diseño visual implementa un **sistema de配色** coherente que utiliza tonos verdes como color primario, reflejando la identidad de Vivero Aranjuez. Cada categoría ABC tiene un color asociado: verde oscuro para A, azul para B, naranja para C, y rojo para D. Esta consistencia cromática facilita la identificación visual rápida de las diferentes categorías a lo largo de toda la presentación.

Los elementos interactivos incluyen **gráficos de dona CSS** que representan la distribución de categorías, **tarjetas de métricas** con valores destacados, **barras de progreso** que muestran porcentajes de participación, y un **sistema de navegación** completo con botones, contador de slides, y soporte para navegación por teclado y gestos táctiles.

Estructura de la Presentación Generada

Slides de Introducción y Resumen

La presentación comienza con un **slide de título** que establece el contexto de manera impactante, utilizando un fondo degradado en tonos verdes de la marca y animaciones sutiles que atraen la atención del espectador. Este slide muestra el título "Clasificación ABC+D", el subtítulo "Estudio de Inventario - Vivero Aranjuez", y la fecha actual formateada en español.

El segundo slide presenta la **agenda de la presentación**, describiendo los cuatro bloques principales que se cubrirán: Resultados Generales, Análisis por Categoría, Recomendaciones, y Plan de Acción. Esta estructura de agenda proporciona un mapa mental que ayuda a los espectadores a seguir la narrativa y anticipar el contenido que vendrá.

El tercer slide presenta las **métricas clave** en formato de tarjetas visuales destacadas: total de artículos en el inventario, ventas totales en formato monetario, unidades de stock disponibles, y capital inmovilizado estimado. Estas cuatro métricas proporcionan una visión panorámica del estado del negocio antes de entrar en los detalles de la clasificación.

Slides de Análisis de Categorías

El cuarto slide presenta la **distribución por categorías** mediante un sistema de tarjetas que muestra para cada categoría ABC+D: el porcentaje de artículos que pertenece a esa categoría, el conteo absoluto de artículos, el valor de ventas generado, y las unidades de stock asociadas. Las tarjetas utilizan los colores asignados a cada categoría, creando un impacto visual inmediato que facilita la comparación.

El quinto slide profundiza en la **participación en ingresos** mediante un gráfico de dona interactivo y una leyenda detallada. Este slide es particularmente importante porque ilustra el principio de Pareto en acción: típicamente, una pequeña fracción de artículos (categoría A) genera la mayor parte de los ingresos, mientras que una fracción mayor

(categorías C y D) contribuye marginalmente. La visualización de esta distribución es fundamental para justificar las estrategias de gestión diferenciada del inventario.

El sexto slide presenta el **análisis de riesgo**, mostrando la distribución de artículos según su nivel de riesgo (CRITICO, ALTO, MEDIO, BAJO) con métricas de porcentaje asociadas. Este slide incluye un mensaje de síntesis que destaca el porcentaje del inventario que requiere atención prioritaria, proporcionando un indicador claro de la urgencia de las acciones correctivas necesarias.

Slides de Hallazgos y Recomendaciones

El séptimo slide resume los **hallazgos principales** del análisis en formato de tarjetas numeradas. Los hallazgos típicos incluyen la confirmación del principio de Pareto, el volumen de artículos sin ventas, el margen de beneficio del negocio, y la magnitud del capital inmovilizado. Cada hallazgo se presenta con un contexto explicativo que ayuda a la audiencia a interpretar su significado.

El octavo slide presenta las **acciones inmediatas** recomendadas, priorizadas según su impacto potencial y urgencia. Las acciones incluyen la liquidación prioritaria del inventario problemático, la revisión de artículos en riesgo crítico, la optimización del stock de artículos categoría A, y la gestión general de niveles de inventario. Cada acción se describe brevemente con los parámetros específicos relevantes para Vivero Aranjuez.

El noveno slide presenta un **plan de implementación** en formato de línea temporal con cinco hitos: Semana 1 (Análisis Detallado), Semana 2 (Inicio de Liquidación), Semana 3-4 (Reposición), Mes 2 (Evaluación), y Mes 3 (Optimización). Esta línea temporal proporciona un marco de referencia para la ejecución de las acciones recomendadas.

Slides de Cierre

El décimo slide presenta un **resumen ejecutivo** final con tres cuadros destacados: artículos activos con potencial de ventas, capital que puede liberarse mediante optimización, y margen bruto del negocio. Este slide refuerza los mensajes clave antes de cerrar la presentación y proporciona elementos memorables que la audiencia puede retener.

El undécimo y último slide es una **diapositiva de cierre** que agradece la atención e invita a preguntas y comentarios. Este slide mantiene el estilo visual de la diapositiva de título, proporcionando simetría estructural a la presentación y una transición natural hacia la sesión de discusión.

Características de Interactividad y Experiencia de Usuario

Sistema de Navegación

La presentación incluye un **sistema de navegación completo** que permite a los usuarios moverse entre los slides de manera intuitiva. Los controles de navegación consisten en dos botones circulares ubicados en la parte inferior central de la pantalla, con iconos de flechas que indican la dirección de navegación. Estos botones se deshabilitan automáticamente cuando se alcanza el primer o último slide, proporcionando retroalimentación visual sobre los límites de la presentación.

Adicionalmente, la presentación soporta **navegación por teclado**, respondiendo a las flechas derecha e izquierda para avanzar o retroceder, y a la barra espaciadora para avanzar. Esta característica resulta especialmente útil durante presentaciones donde el presentador utiliza un puntero remoto o simplemente desea mantener las manos en el teclado.

Para dispositivos táctiles, la presentación implementa **gestos de deslizado** que permiten navegar entre slides mediante movimientos horizontales del dedo. El sistema detecta el inicio y fin de los gestos táctiles, calculando la dirección y distancia del movimiento para determinar si debe avanzar o retroceder. El umbral de 50 píxeles evita que movimientos accidentales disparen la navegación.

Elementos Visuales y Animaciones

La presentación incorpora **animaciones CSS sofisticadas** que mejoran la experiencia visual sin comprometer el rendimiento. Cada slide tiene una transición de entrada que lo desplaza desde la derecha mientras aumenta su opacidad, creando una sensación de profundidad y fluidez. Cuando un slide deja de estar activo, se desplaza hacia la izquierda, manteniendo la consistencia del movimiento.

Las **tarjetas de métricas** tienen efectos hover que las elevan sutilmente, proporcionando retroalimentación visual interactiva que indica que los elementos son clickeables. Los gráficos y leyenda tienen animaciones de entrada que hacen que los elementos aparezcan secuencialmente, creando un ritmo visual que mantiene la atención del espectador.

La **barra de progreso** en la parte superior de la presentación proporciona una referencia visual constante sobre la posición actual dentro de la secuencia de slides. Esta barra se actualiza dinámicamente según el slide activo, cubriendo un porcentaje del ancho de pantalla proporcional al progreso total.

Diseño Responsivo

Aunque la presentación está diseñada principalmente para visualización en pantalla completa en dispositivos de escritorio, incluye **media queries** que adaptan el diseño para pantallas más pequeñas. En tablets, el layout de categorías cambia de cuatro columnas a dos, y el grid de acciones se reduce a una columna. En dispositivos móviles, los ajustes adicionales reducen tamaños de fuente y paddings para mantener la legibilidad en pantallas reducidas.

Esta capacidad responsiva garantiza que la presentación pueda compartirse y visualizarse en una variedad de contextos sin pérdida significativa de información o usabilidad, aumentando su versatilidad como herramienta de comunicación.

Flujo de Ejecución y Logging

Función Principal main

La función `main` implementa el **orquestador del proceso**, ejecutando secuencialmente cada etapa del pipeline de generación de la presentación y proporcionando retroalimentación mediante mensajes de logging a la consola. Este diseño permite tanto la ejecución automatizada como la ejecución supervisada donde el operador desea monitorear el progreso.

El flujo de ejecución se divide en cinco pasos claramente delimitados: lectura de datos, creación del DataFrame maestro, cálculo de clasificación, cálculo de antigüedad y riesgo, y generación de la presentación. Cada paso incluye un mensaje de inicio que indica el número de paso, operaciones de procesamiento, y mensajes de resultado que muestran métricas relevantes.

La función también implementa **validación básica** al verificar que las hojas necesarias existen en el archivo Excel antes de proceder con la lectura. Aunque esta validación es limitada (no verifica estructura de columnas), proporciona una primera línea de defensa contra errores comunes de configuración.

Formato de Salida y Archivos Generados

El script genera como salida principal un archivo HTML llamado `PRESENTACION_FINAL.html` que contiene la presentación interactiva completa. Este archivo es completamente autocontenido, incluyendo todo el CSS y JavaScript necesario para su funcionamiento, lo que facilita su distribución y almacenamiento sin dependencias adicionales.

El archivo incluye metadatos embebidos como la fecha de generación y el nombre del sistema, proporcionando trazabilidad sobre cuándo y cómo se produjo el informe. Esta información puede resultar útil para auditorías o para verificar que se está utilizando la versión más reciente del análisis.

Consideraciones Técnicas y Oportunidades de Mejora

Dependencias y Requisitos

El script depende exclusivamente de la librería Pandas para el procesamiento de datos, manteniendo un perfil de dependencias mínimo que facilita la portabilidad y el despliegue. No se requieren librerías adicionales para la generación de la presentación, ya que el HTML se construye mediante manipulación de strings nativos de Python.

Los requisitos de entorno incluyen Python 3.6 o superior (para soporte de f-strings) y un archivo Excel source命名为 `Datos.xlsx` con tres hojas específicas llamadas 'COMPRAS', 'VENTAS', y 'STOCK'. El formato esperado de estas hojas incluye columnas para Artículo, Nombre artículo, Talla, Color, Importe, Beneficio, y Unidades, aunque el script intenta ser tolerante a variaciones menores en la estructura.

Áreas de Mejora Potencial

El análisis de antigüedad de venta representa una **oportunidad de mejora significativa**. La implementación actual establece un valor fijo de 90 días en lugar de calcular la fecha real de la última venta. Implementar este cálculo requeriría acceder a las fechas de las transacciones en los datos de ventas, lo que añadiría una dimensión temporal valiosa al análisis.

La **generación de la presentación** podría beneficiarse de la utilización de una librería de templating dedicada como Jinja2, que proporcionaría mejor separación entre lógica y presentación, así como capacidades más sofisticadas para el manejo de estructuras de datos complejas. Sin embargo, la aproximación actual mediante f-strings resulta funcional y simple.

El **manejo de errores** podría expandirse para incluir validación más robusta del formato de datos de entrada, manejo de casos edge como archivos vacíos o corruptos, y generación de mensajes de error más informativos que faciliten el diagnóstico de problemas.

Conclusiones y Valor Estratégico

El script PRESENTACION.py representa la culminación exitosa de un proceso de análisis de inventario que transforma datos brutos en información accionable y comunicable. Su valor estratégico radica en varios factores interrelacionados que trascienden la mera generación de informes.

En primer lugar, la presentación proporciona una **herramienta de comunicación efectiva** que permite a los responsables de Vivero Aranjuez compartir hallazgos complejos con diferentes audiencias (proveedores, empleados, asesores) de manera

consistente y profesional. La estandarización del formato de presentación garantiza que todos los stakeholders reciban la misma información de la misma manera.

En segundo lugar, la estructura narrativa de la presentación (**análisis → hallazgos → recomendaciones → plan**) proporciona un marco para la toma de decisiones basada en datos. Los ejecutivos no solo reciben información, sino también guidance sobre las acciones a considerar, reduciendo el tiempo entre el análisis y la implementación.

En tercer lugar, la naturaleza **repetible y automatizable** del proceso permite que Vivero Aranjuez genere actualizaciones periódicas de su análisis de inventario con mínimo esfuerzo manual. Esta capacidad de generación continua de insights facilita el monitoreo de tendencias y la evaluación del impacto de las acciones correctivas implementadas.

Finalmente, el diseño profesional de la presentación contribuye a **proyectar una imagen de sofisticación operativa** que puede fortalecer la percepción de la empresa ante clientes, proveedores e inversores. La inversión en herramientas de gestión como esta demuestra un compromiso con la excelencia operativa que puede traducirse en ventajas competitivas tangibles.