

Informe Final

“Rediseño y Agilización en Análisis de
Desviaciones de Gastos en Comercial Kaufmann”

Ingeniería Civil Industrial

Nombre: Rocío González Gómez

Profesor: Nicolás Pérez Briones

Fecha: diciembre 2023

Índice

1. Resumen ejecutivo
2. Introducción
3. Objetivos
4. Estado del arte
5. Soluciones
6. Evaluación económica
7. Metodologías
8. Medidas de desempeño
9. Desarrollo
10. Resultados cualitativos y cuantitativos
11. Conclusiones y discusión
12. Referencias
13. Anexos

Resumen Ejecutivo (1)

Este informe aborda el proyecto de pasantía para titulación de ingeniería civil industrial en la empresa automotriz Comercial Kaufmann, centrado en el área de control de gestión, específicamente en análisis de desviaciones de gastos. Se identificó una oportunidad de mejora al observar que el proceso actual dedica un 60% del tiempo a la generación de informes y solo un 40% al análisis, a pesar de una meta establecida del 70% en análisis y 30 en la generación.

La ineficiencia en la generación de informes afecta el cumplimiento de plazos, generando la necesidad de trabajar un día adicional. La comunicación con las líneas de negocio se ve limitada a una sola consulta, complicando la detección de eventos futuros. Se propone un rediseño integral utilizando la metodología BPC (Business Process Change) para maximizar la eficiencia operativa, eliminando redundancias y utilizando de manera óptima los recursos.

Los objetivos del proyecto incluyen mantener un proceso estructurado de análisis de gastos para optimizar el uso del tiempo, implementar una visualización ágil de los gastos para generar explicaciones rápidas y confiables, anticipar el análisis de cuentas menos variables priorizando explicaciones para las más variables, e identificar relaciones y patrones entre los gastos basados en sus características cualitativas y cuantitativas para profundizar las explicaciones.

La implementación ha transformado significativamente la eficiencia operativa, reduciendo el tiempo dedicado a la generación de informes de dos días y medio a solo un día y medio. La incorporación del cubo de gastos y Power BI ha aumentado notablemente las consultas a las líneas de negocio, pasando de un promedio de 1 consulta a entre 5 y 6 por cada línea, acelerando el análisis y mejorando la precisión de las explicaciones. La eficiente visualización de los gastos ha permitido identificar desviaciones específicas, como en los gastos de electricidad. La conexión del cubo de gastos a un script de Python ha potenciado la capacidad de realizar búsquedas específicas. En cuanto al proceso de pronóstico, se observó un aumento en las horas dedicadas al análisis de cuentas más grandes, optimizando el tiempo y permitiendo anticipar y explicar variaciones. La clasificación y clusterización han añadido una dimensión adicional al análisis, facilitando una comprensión más profunda de los factores que impulsan los gastos.

Abstract

This report addresses the internship project for the degree in industrial civil engineering at the automotive company Comercial Kaufmann, focused on the area of management control, specifically in analysis of expense deviations. An opportunity for improvement was identified when observing that the current process spends 60% of the time on report generation and only 40% on analysis, despite an established goal of 70% in analysis and 30 in generation.

Inefficiency in generating reports affects meeting deadlines, generating the need to work an additional day. Communication with business lines is limited to a single query, complicating the detection of future events. A comprehensive redesign is proposed using the BPC (Business Process Change) methodology to maximize operational efficiency, eliminating redundancies, and optimally using resources.

The project objectives include maintaining a structured expense analysis process to optimize the use of time, implementing an agile visualization of expenses to generate quick and reliable explanations, anticipating the analysis of less variable accounts by prioritizing explanations for the most variable ones, and identifying relationships and patterns between expenses based on their qualitative and quantitative characteristics to deepen the explanations.

The implementation has significantly transformed operational efficiency, reducing time spent on reporting from two and a half days to just one and a half days. The incorporation of the expense cube and Power BI has significantly increased queries to the business lines, going from an average of 1 query to between 5 and 6 for each line, accelerating the analysis and improving the precision of the explanations. The efficient visualization of expenses has made it possible to identify specific deviations, such as electricity expenses. Connecting the spending cube to a Python script has enhanced the ability to perform specific searches. Regarding the forecasting process, an increase was observed in the hours dedicated to the analysis of larger accounts, optimizing time, and allowing variations to be anticipated and explained. Classification and clustering have added an additional dimension to the analysis, facilitating a deeper understanding of the factors driving spending.

Introducción (2)

Contexto

Comercial Kaufmann, es una de las empresas líder en el segmento automotriz, con Mercedes Benz como su marca principal, dispone de presencia destacada en seis países de América Latina: Chile, Perú, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia. Su estructura empresarial se compone de cinco líneas de negocio: buses, camiones, autos, repuestos y servicios. Su éxito no se limita a la venta de vehículos, sino al compromiso con el tratamiento postventa. En consecuencia, la empresa se encuentra en la constante necesidad de un sólido plan estratégico que asegure un desarrollo empresarial eficiente y el éxito económico sostenido. La propuesta de valor de Kaufmann se fundamenta en su deseo de que sus clientes sean exitosos y tengan la mejor experiencia de compra. Para lograrlo, se compromete a brindar un servicio y asesoría de excelencia.

En este caso el proyecto se desarrollará en el área de control de gestión, cuyo objetivo central es lograr el cumplimiento rentable de la estrategia empresarial. Ejerciendo un papel fundamental al generar informes de reportería que permiten mantener un estricto control de esta. El principal es el IGD (Informe de Gestión al Directorio), un documento crucial que da una visión integral del desempeño de la empresa.

Está compuesto por los siguientes elementos:

- Estado de Resultados.
- Balances.
- Market Share.
- Información Variada, generalmente puede abarcar detalle de algunas cuentas específicas y otros datos relevantes.

Que se divide en los siguientes cuatro grandes bloques:

1. Vehículos: Buses, camiones y autos.
2. Post Venta: Repuestos y servicios.
3. Gastos: Agrupa todos los gastos de los distintos centros de beneficio.
4. Otros: Diversas áreas.

De estos cuatro bloques el proyecto se centrará en gastos, donde se analizan en detalle las cuentas transversales y las específicas, considerando la estacionalidad de los datos MTD (Month-to-Date) y YTD (Year-to-Date), y generando una comparación de estos con el plan establecido para el año en curso. De forma paralela esta misma información se replica dos años atrás y el año anterior, para dar seguimiento al detalle de las desviaciones.

Problema

El diseño del proceso de generación de informes no favorece la eficiencia del análisis, ya que dedica una proporción mayor de tiempo a la generación en lugar de priorizar el análisis. Este procedimiento requiere una alta consistencia, ya que los informes constituyen el fundamento para explicar a los directores los desembolsos financieros, los márgenes de utilidad, los presupuestos y otros aspectos de relevancia. Dado que estas explicaciones respaldan las decisiones empresariales esenciales, impulsando así el crecimiento organizacional e impactando en el capital.

A pesar de tener objetivos claros en cuanto al uso del tiempo en el área, existe una brecha significativa entre la actualidad y lo esperado. Actualmente, el 60% del tiempo se dedica a generar informes, mientras que solo el 40% se destina al análisis. Esto contrasta con las expectativas que apuntan a que el 70% del tiempo se dedique al análisis y solo el 30% a la generación de informes. Esta disparidad destaca la urgente necesidad de mejorar la eficiencia en la gestión del tiempo para lograr una distribución más equitativa y alineada con los objetivos organizacionales.

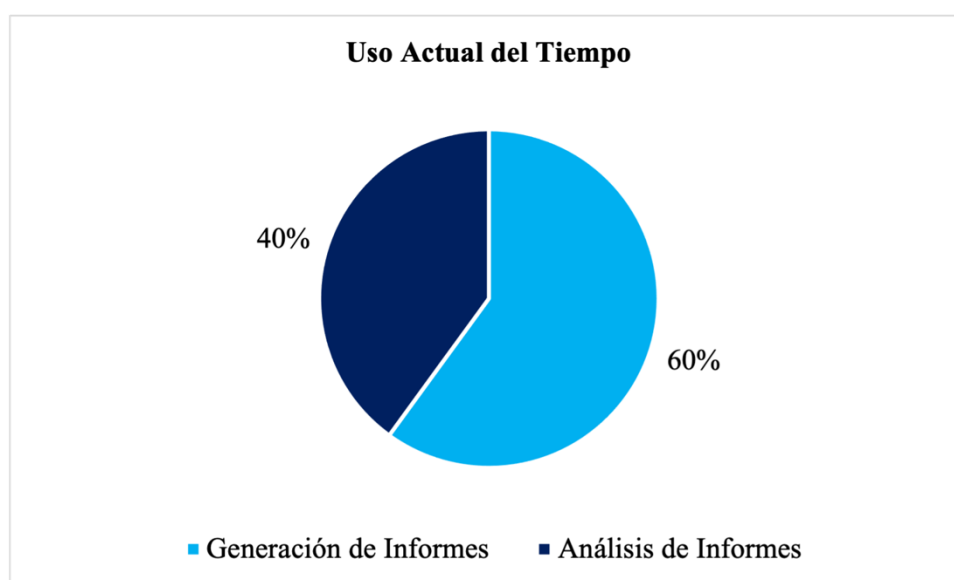


Gráfico 1: Porcentaje del uso actual del tiempo en el área, primer semestre 2023.

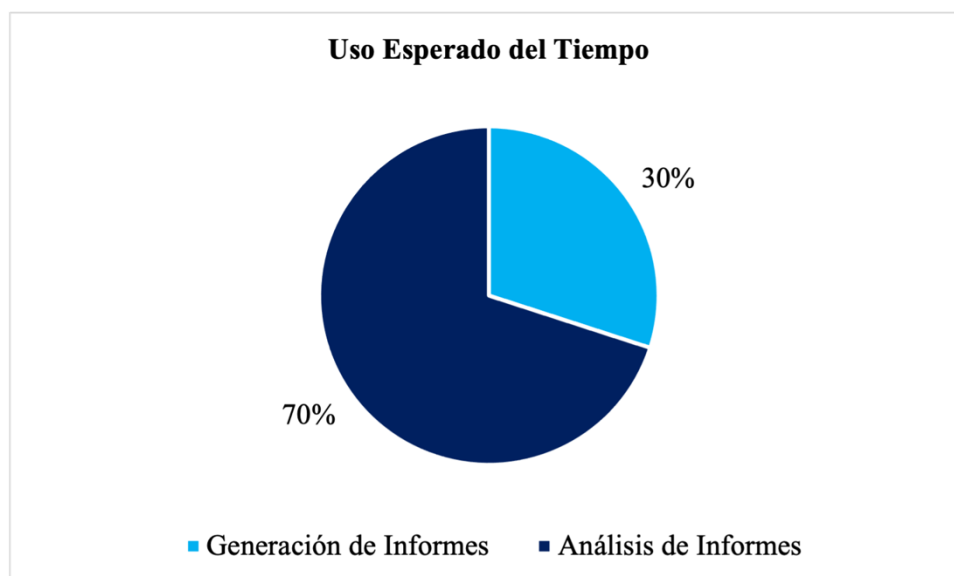


Gráfico 2: Porcentaje del uso esperado del tiempo

Adicionalmente, la necesidad de cumplir con los plazos establecidos, sumado a situaciones de alta urgencia recurrentes, obliga a los colaboradores del área a posponer sus labores regulares y dedicarse a emergencias, retrasándose en sus entregas. Esta dinámica conduce al uso común de un día extra de trabajo, equivalente a 9 horas, para completar tareas a tiempo y con precisión. Este patrón refleja la presión constante bajo la cual operan los colaboradores, destacando la necesidad de contar con un sistema ágil de generación de informes.

Como resultado, se presenta una dificultad generalizada en la comunicación con las líneas de negocio, derivada de la limitación de tiempo que permite aproximadamente solo una consulta por línea, esta implica conversar con el encargado de la línea de negocio sobre el origen del gasto y/o su desviación. Esto dificulta encontrar explicaciones precisas sobre gastos considerables no planificados y, en ocasiones, imposibilita la comunicación con la línea de negocio, complicando la prevención o detección de eventos futuros.

La relevancia de los análisis de gastos se evidencia en situaciones donde cambios imprevistos pueden generar consecuencias financieras significativas. Como ejemplo, al realizar un análisis mensual con un tipo de cambio constante, se observa un aumento del 31,49 % en los costos de personal debido a un incremento del 18,59 % en la dotación, que no pudo ser presupuestado a tiempo. Este suceso tiene un impacto negativo del 0,57 % en el margen operacional, destacando la relación inversa entre el tiempo dedicado al análisis y la capacidad para gestionar eficazmente incrementos en la dotación, lo que repercute directamente en la rentabilidad de la empresa.¹

¹Se les aplicó una desviación a los porcentajes para mantener la confidencialidad de estos.

La precisión es esencial para detectar tempranamente estas variaciones e integrarlas en el presupuesto. La carencia de una planificación estratégica incrementa errores y demoras, comprometiendo las decisiones oportunas y generando efectos adversos en los resultados esperados. Mantener procesos de análisis ágiles y eficientes es esencial, dado que afectan la eficacia, coherencia y fiabilidad de las decisiones resultantes.

Objetivos (3)

Objetivo General

El objetivo del proyecto es aumentar en un 15% el tiempo de análisis en 4 meses, mejorando así la eficiencia operativa y potenciando la toma de decisiones estratégicas. Esto se logrará mediante el rediseño del proceso de generación de informes para análisis, con una planificación de entregables, la integración de pronósticos y control de gastos utilizando múltiples herramientas. Se implementará la generación de un cubo de gastos con su fuente en una base de datos.

Objetivos Específicos

- Mantener un proceso estructurado de análisis de gastos que permita el uso eficiente del tiempo.
- Visualización ágil de los gastos para generar explicaciones rápidas y confiables.
- Permitir anticipar el análisis de cuentas de gastos menos variables para que se prioricen las explicaciones de aquellas más variables.
- Identificar relaciones y patrones entre los gastos en función de sus características cualitativas y cuantitativas para agilizar las explicaciones.

Estado del arte (4)

En el ámbito del control de gestión, se ha comprobado que las tecnologías y sistemas de información ofrecen beneficios significativos. Sin embargo, su subutilización es común, principalmente debido a las dinámicas empresariales que dificultan su implementación efectiva y la obtención de beneficios reales. La eficacia de estos sistemas no radica en su sofisticación, sino en características claves como la amigabilidad con el usuario, la adaptabilidad a la complejidad organizativa, la rapidez y la flexibilidad para enfrentar urgencias y variabilidades. (Alvear & Ronda, 2005)

Para lograr una buena implementación es clave tener un mapeo del proceso, uno de los pilares fundamentales de la gestión financiera efectiva, porque es una representación visual clara de las etapas, que permite la comprensión profunda, facilitando la adaptación a los cambios, ya que permite el análisis proactivo de las oportunidades de mejorar el flujo de la información, ayudando así al alineamiento del uso de los recursos con los objetivos estratégicos por medio de modificaciones eficaces que permiten el uso eficiente del tiempo. (Amisaday & Zamora, 2016)

Falabella S.A. logró un éxito notable al emplear un proceso ETL y la herramienta SQL SERVER. Se realizó un análisis exhaustivo de los hechos financieros desde varias perspectivas, incluyendo tiempo, cuentas y subcuentas del balance, así como la cuenta y subcuenta del estado de resultados. Estos datos fueron extraídos y reflejados a través de Power BI para un análisis claro y accesible. La implementación de inteligencia de negocios permitió una evaluación minuciosa de los indicadores financieros durante un período específico. Posibilitando el análisis detallado de los gastos, determinando indicadores claves como el punto de equilibrio y el control sobre costos variables y fijos. Este caso ejemplar destaca cómo la combinación estratégica de metodologías y herramientas transforma la gestión financiera, mejorando significativamente la toma de decisiones empresariales. (Távora, 2019)

Las herramientas de pronóstico también resultan fundamentales para prever variaciones en los gastos y optimizar las operaciones diarias. La confiabilidad, flexibilidad y eficiencia de estas herramientas permiten a las empresas abordar futuros desafíos con mayor precisión. Además, su capacidad para identificar necesidades internas y externas, y mejorar procesos se presenta como un factor clave. Tiene en cuenta las expectativas del cliente, ofrece un respaldo sólido desde el punto de vista científico en la gestión financiera y relevancia en la estrategia empresarial. (Cadena, 2017) Existen distintos algoritmos para cada tipo de cuenta, para las cuentas con baja variación, se emplea suavizamiento exponencial ya que se adecua a datos con patrones de tendencia y estacionalidad mínimos. Aquellas con variación media son analizadas con SARIMAX, especialmente útil para datos con patrones de tendencia y estacionalidad claros. En cuanto a las cuentas con alta variación, se evalúan mediante regresión lineal, asumiendo una relación lineal entre la variable dependiente y el tiempo, validando continuamente esta suposición. (Suárez, 2022)

Por último, la clusterización es una herramienta crucial para ofrecer diversas alternativas de ahorro, adaptadas a las políticas específicas de cada compañía. La capacidad de discernir en qué sector y en qué medida se pueden reducir los costos constituye un aspecto fundamental, considerando que las metodologías de costeo varían significativamente. Demostrando la utilidad al analizar datos ajustados a las necesidades del estudio, proporcionando resultados fiables que reflejan la realidad del modelo bajo examen. (Rojas et al., 2018) Además, un estudio revela que la clusterización basada en la densidad no resulta idónea para datos financieros, como lo son los gastos. En cambio, sugiere que la agrupación normalizada basada en centroides es la opción más efectiva. Además, establece que al algoritmo K-Means es el primer paso clave para analizar datos financieros, recomendándolo sobre otras técnicas debido a su capacidad para fortalecer la precisión y la interpretación de resultados. Los grupos generados se asignan con base en objetivos declarados y se comparan para explicar las diferencias entre las expectativas y las realidades financieras. (Cai et al., 2016)

Soluciones (5)

Propuestas de solución

Considerando la problemática del área y centrándose en la información disponible, se identificaron inicialmente tres posibles soluciones; la automatización, la externalización de tareas específicas y el rediseño del proceso. Sin embargo, no todas son eficientes para la resolución de la problemática como se desarrollará específicamente a continuación.

La automatización por medio de un software de gastos es la primera solución considerada, la cual se define como la ejecución de procesos de manera automática, reduciendo al mínimo la intervención humana mediante el uso de sistemas y software. Aunque esta opción parecía ser la correcta para reducir el tiempo empleado en tareas de reporte, no resulta eficiente en este caso específico. Ya que podría no abordar los problemas fundamentales del análisis de gastos, como la identificación de patrones y relaciones complejas entre los datos. Por ende, está por sí sola no proporcionaría explicaciones confiables y detalladas sobre las variaciones en los gastos, volviéndola ineficiente.

La externalización a través una empresa externa de las tareas específicas es la segunda solución considerada, sería primeramente una valiosa estrategia para optimizar recursos y aumentar la eficiencia operativa de la empresa. Externalizar la generación de informes estándar a empresas especializadas permite liberar tiempo interno para el análisis de datos y centrarse en las actividades críticas. Además, la contratación de personal temporal para gestionar cargas de trabajo estacionales puede ser una solución práctica y rentable, sin compromisos a largo plazo. Sin embargo, es fundamental ser consciente del contexto empresarial y la importancia que tiene la comunicación de la red interna. La falta de control directo sobre las operaciones externalizadas puede llevar a una pérdida de calidad y precisión en los informes. Y la confidencialidad y seguridad de la información también son preocupaciones primordiales. Por tanto, al evaluar cuidadosamente la situación y considerar los riesgos estos están muy por sobre los beneficios que esta solución podría brindar.

La tercera solución implica el rediseño del proceso, por medio de la metodología BPC (Business Process Chance), que implica un análisis exhaustivo de los flujos de trabajo existentes y cambios fundamentales en el procedimiento. Busca maximizar la eficiencia operativa eliminando actividades redundantes y utilizando de manera óptima los recursos y herramientas disponibles para agilizar los procesos internos relacionados con la generación y análisis de informes. Inicialmente, se realiza un mapeo detallado del proceso actual para identificar oportunidades de mejora. Luego, se desarrolla un nuevo mapa del proceso que incorpora estas mejoras y optimiza el flujo de información. Se destaca la necesidad de combinar el mapeo del proceso con otras herramientas de sistemas de información para potenciar su efectividad. Este enfoque integral del rediseño del proceso garantiza la optimización de los recursos y una mejora significativa en la eficiencia operativa, asegurando el cumplimiento de los objetivos establecidos para la generación y análisis de informes de gastos de la empresa.

Solución escogida

La tercera solución se considera óptima, en primer lugar, porque se adapta a las necesidades específicas de la empresa, lo cual es crucial para garantizar la eficacia de cualquier iniciativa. Se integra de manera armoniosa con la estructura gubernamental, burocrática y cultural de la organización, asegurando una transición sin problemas y una aceptación generalizada dentro del área.

En segundo lugar, es esencial reconocer que las empresas no consisten solo en datos, sino en personas. La solución elegida destaca la necesidad de contextualizar los datos y utilizarlos eficientemente. Se prioriza el uso adaptativo de las tecnologías disponibles en lugar de simplemente invertir en nuevas herramientas. Se promueve la interacción personal de las distintas áreas, reconociendo que la comunicación humana a lo largo del proceso de explicaciones es fundamental. Cada espacio de trabajo cuenta con personas con experiencia, lo que proporciona una comprensión profunda de los movimientos y gastos, esencial para contextualizar los datos generados por cualquier sistema.

Por último, la solución logra satisfacer de manera adaptativa a los múltiples clientes internos del área, proporcionándoles información de calidad para administrar eficazmente sus recursos, beneficiando de manera integral a toda la empresa. La elección de esta solución se justifica no solo por su adecuación a las necesidades y los estudios respaldatorios, sino también por su capacidad para integrarse en la estructura y la cultura de la empresa. Se reconoce la importancia de la comunicación humana y se valora el uso eficiente de las herramientas disponibles para potenciar el capital humano de la empresa y lograr el máximo nivel de explicaciones potenciando el capital TI, lo que proporciona una base sólida para su implementación.

En el cuadro comparativo, se utilizó una escala de puntuación del 1 al 10, donde 1 representa el nivel más bajo de cumplimiento o importancia, y 10 representa el nivel más alto. Cada característica de la solución se evaluó asignándole un puntaje en función de su nivel de cumplimiento o relevancia con respecto a los criterios establecidos. Luego, estos puntajes fueron ponderados según la importancia relativa de cada característica, y se sumaron para obtener una puntuación total ponderada para cada solución.

Características	Solución 1	Solución 2	Solución 3
Adaptación a Necesidades Específicas (10%)	4	6	8
Integración con Estructura Organizacional (15%)	5	7	9
Contextualización de Datos (15%)	4	6	7
Priorización del Uso Adaptativo de Tecnologías (10%)	4	7	8
Promoción de la Interacción Personal (20%)	5	6	7
Satisfacción de Clientes Internos (30%)	5	8	9
Puntuación ponderada	4,65	6,85	8,2

Tabla 1: Cuadro comparativo de las soluciones

Matriz de riesgo

		IMPACTO				
		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADO	MAYOR	CATASTRÓFICO
PROBABILIDAD	CASI SEGURO			LIMITACIONES DE TIEMPO		
	MUY PROBABLE		NUEVAS TABLAS DE DATOS			
	POSIBLE			MANEJO DEFICIENTE HERRAMIENTA		
	POCO PROBABLE		RESISTENCIA AL CAMBIO			
	RARO				ERROR DE CARGA	

1. Resistencia al Cambio (Baja):

Para mitigar la resistencia al cambio, es esencial sensibilizar al equipo sobre los beneficios del cambio y fomentar la participación activa del equipo en el proceso de toma de decisiones. Esto garantizará que los miembros del equipo se sientan motivados y capacitados para adoptar las nuevas herramientas y procesos.

2. Nuevas Tablas de Datos o Paramétricas en SQL (Medio):

Para gestionar las nuevas tablas de datos, se debe crear documentación estructurada y organizada, en conjunto con sesiones regulares de revisión con el equipo para aclarar que nueva información se necesita para garantizar que todos los miembros se vean beneficiados con el uso de la información.

3. Manejo Deficiente de la Herramienta (Medio):

Para abordar el manejo deficiente de las herramientas como SQL o Python, es fundamental ofrecer capacitación continua y establecer un sistema de mentoría interna. La capacitación constante mejorará las habilidades del equipo, mientras que la mentoría interna proporcionará orientación práctica y soluciones a problemas más específicos, asegurando así un uso más efectivo de las herramientas.

4. Error en la Carga (Medio):

Para evitar errores en la carga de datos, se deben implementar procedimientos rigurosos de verificación y validación. Establecer pasos de revisión detallados y verificar la precisión de los datos antes de su uso en el análisis de informes garantizará la calidad y confiabilidad de los datos cargados en el sistema.

5. Limitaciones de Tiempo (Alto):

Para abordar las limitaciones de tiempo, es esencial priorizar tareas y crear un plan detallado con plazos realistas. Además, la gestión efectiva de las expectativas, comunicando las limitaciones de tiempo y explorando soluciones alternativas, esto es crucial para manejar las demandas urgentes de manera eficiente.

Evaluación económica (6)

Para realizar la evaluación económica, es importante resaltar que, en función de la solución elegida, no se requiere la adquisición de nuevas herramientas ni licencias, ya que todas las utilizadas en el desarrollo son parte de la infraestructura de la empresa.

	Escenario		
	Pesimista	Neutro	Optimista
Costo Pasantía	-\$280.000	-\$280.000	-\$280.000
Ahorro Mensual	\$240.000	\$360.000	\$540.000
ROI	-\$40.000	\$80.000	\$260.000

Tabla 2: ROI del proyecto por escenarios.

- Todos los valores están expresados en pesos chilenos.
- El costo de pasantía es el pago mensual al pasante.
- El ahorro mensual hace referencia a las horas-hombre que tiene un valor promedio de \$10.000.
- Escenarios: pesimista, -6 horas-hombre, neutro, -9 horas-hombre, optimista, -13.5 horas-hombre por integrante del equipo.

El verdadero impacto va más allá de la reducción de horas-hombre, reflejándose en un aumento significativo en las horas dedicadas al análisis. Esto se traduce directamente en decisiones empresariales más efectivas, identificación de oportunidades y capacidad mejorada para controlar gastos en áreas específicas. La verdadera ganancia económica radica en su efecto tangible en la toma de decisiones, consolidando su valor estratégico. Lamentablemente por temas de seguridad y confidencialidad de la empresa el área de control de gestión no tiene acceso a las tomas de decisiones y en consecuencia a sus beneficios económicos tampoco. Pero las estadísticas y análisis generales de expertos dicen que las oportunidades de negocio del sector automotriz latinoamericano tiene un margen de ganancia aproximado del 20%. (Huaman Cochachin & Muñoz Astuquipan, 2021)

Metodologías (7)

Metodología Objetivo General SMART

Se optó por la metodología Six Sigma DMAIC para llevar a cabo el rediseño del proceso de generación de informes de reporte. Se compone de cinco fases clave. La primera fase, Definir (D), implica establecer el alcance del proyecto e identificar a los stakeholders. Luego, la etapa de Medir (M), se evalúa el rendimiento actual del proceso y se identifican problemas. En la etapa de Analizar (A), se investigan las causas raíz de los problemas y se encuentran oportunidades de mejora. La etapa de Mejorar (I) implica desarrollar soluciones, implementar cambios y proporcionar capacitación, mientras que, en la etapa de Controlar (C), se establecen medidas de control y se documenta el proceso para la mejora continua. Este enfoque estructurado permite llevar a cabo con éxito el objetivo SMART.

Metodologías Objetivos Específicos

- Para alcanzar el primer objetivo la metodología de gestión más adecuada es el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). En la fase de Planificar, se realiza una evaluación exhaustiva del proceso actual. La fase de Hacer implica el rediseño del proceso mediante un mapeo que incorpora herramientas para la ejecución eficiente y pruebas para garantizar su funcionamiento óptimo. En la fase de Verificar, se realiza una comparación del rendimiento con los estándares establecidos, identificando y analizando los problemas que puedan surgir. Luego, en la fase de Actuar, se realizan ajustes basados en la evaluación, implementando mejoras necesarias. Finalmente, se establece un sistema de seguimiento continuo que implica la recopilación de datos y evaluaciones periódicas para mantener y mejorar la eficiencia del proceso a lo largo del tiempo. Este enfoque proporciona un marco sólido para la mejora continua del proceso de análisis de gastos.
- Para alcanzar el segundo objetivo, la metodología más apropiada es CRISP (Cross Industry Standard Process). En el primer paso, se define el negocio mediante una evaluación de las necesidades actuales. Luego, se estudian los datos con un análisis detallado del flujo de

información. En el tercer paso, los datos se limpian y transforman. Posteriormente, en el proceso de modelado, se cargan los datos en la base de datos administrada por la plataforma SQL Server, actualizándola diariamente para garantizar precisión. En el paso de evaluación, se verifica mediante un cruce de tablas entre los datos extraídos del SQL Server y los datos sin tratar de AFO. Finalmente, en el paso de despliegue, el SQL Server se conecta a una hoja de Excel, generando una tabla dinámica y un posterior Power BI para la visualización ágil de las variaciones de gastos.

- Para alcanzar el tercer objetivo, se empleará la metodología de Análisis Predictivo, comienza recolectando datos históricos detallados sobre las variaciones en gastos. Luego continúa con la preparación meticulosa de estos para garantizar calidad y coherencia. Se utilizarán técnicas avanzadas para desarrollar un modelo de pronóstico preciso. La validación del modelo se llevará a cabo mediante métricas específicas que garantizan su confiabilidad. Una vez validado, se integra al proceso de análisis de cuentas para anticipar la estabilización de los gastos. Se mantendrá una supervisión constante del rendimiento, realizando ajustes en tiempo real para mejorar la precisión de las predicciones y tomar decisiones informadas y estratégicas.
- Para alcanzar el cuarto objetivo, se utiliza la metodología de Minería de Datos, se recopila información sobre la aplicación de algoritmos de clúster en el análisis de gastos. Se extraen datos históricos, cualitativos y cuantitativos, los cuales se limpian y transforman para eliminar valores atípicos y garantizar coherencia. Se aplican algoritmos de clusterización, evaluándolos para seleccionar el más adecuado, con el propósito de identificar patrones y relaciones en los datos. El uso de herramientas de visualización gráfica facilita la representación efectiva de los clusters, respaldando la comprensión de variaciones. La interpretación cuidadosa de resultados respalda la toma de decisiones informadas y permite análisis adicionales para comprender mejor el comportamiento de los gastos.

Medidas de desempeño (8)

Medida del objetivo general

- Tiempo de Ciclo, el tiempo que se tarda en completar cada etapa del proceso de generación de informes.

Medidas de los objetivos específicos

- Primer Objetivo: Eficiencia, cantidad de tiempo utilizado para la generación de los informes.
 - $(\text{Tiempo antes del proyecto} - \text{Tiempo después del proyecto}) / \text{Tiempo antes del proyecto}$
- Segundo Objetivo: Calidad, número de consultas que se realizan a cada línea de negocio.
 - $(\text{Consultas después del proyecto} - \text{Consultas antes del proyecto}) / \text{Consultas antes del proyecto}$

- Tercer Objetivo: Tiempo de análisis, cantidad de tiempo utilizada para el análisis de cada cuenta.
 - $(\text{Tiempo después del proyecto} - \text{Tiempo antes del proyecto}) / \text{Tiempo antes del proyecto}$
- Cuarto Objetivo: Precisión, número de dimensiones que explican un gasto.
 - $(\text{Dimensiones antes del proyecto} - \text{Dimensiones después del proyecto}) / \text{Dimensiones antes del proyecto}$

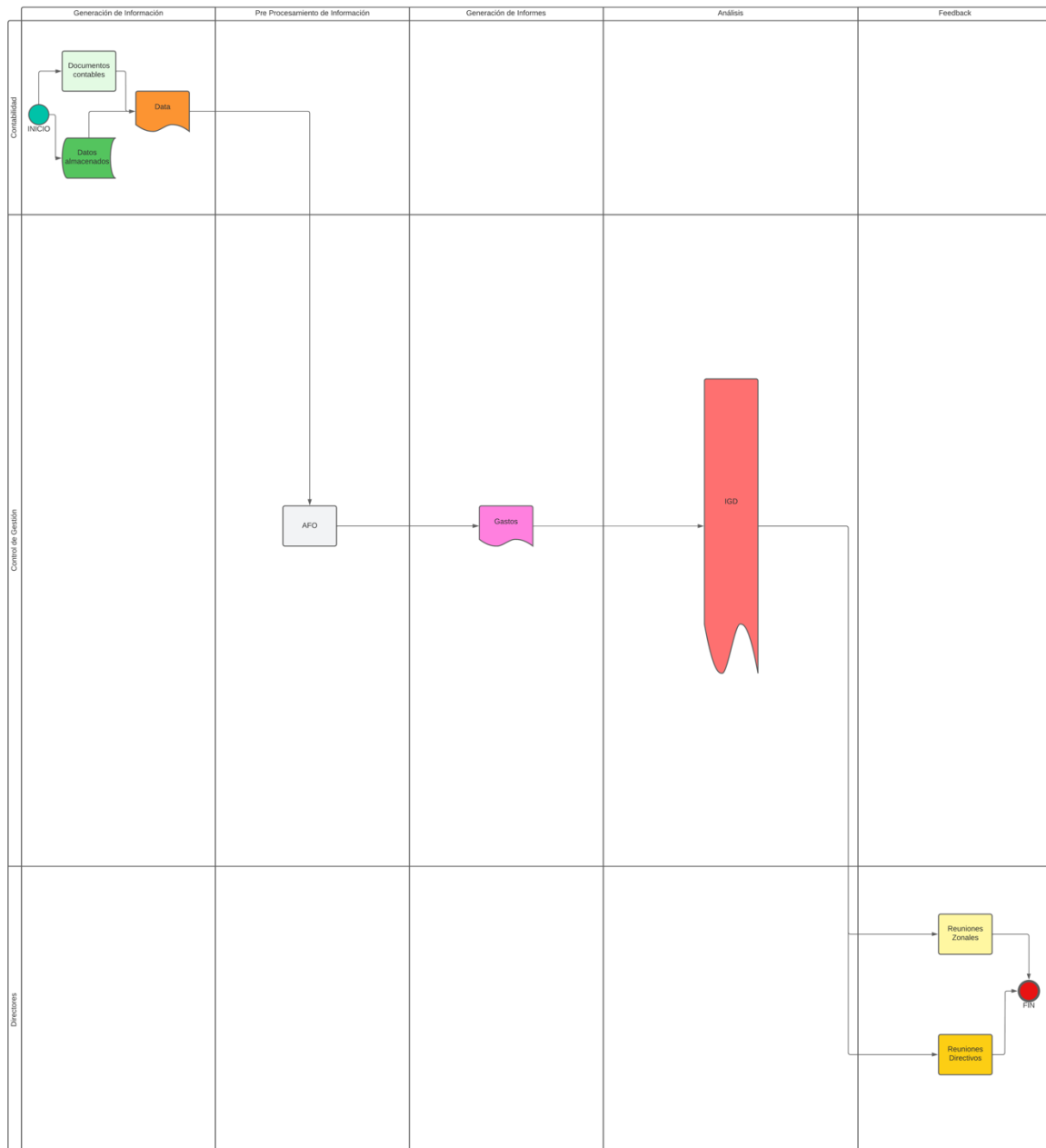
Desarrollo (9)

Mapeo del proceso

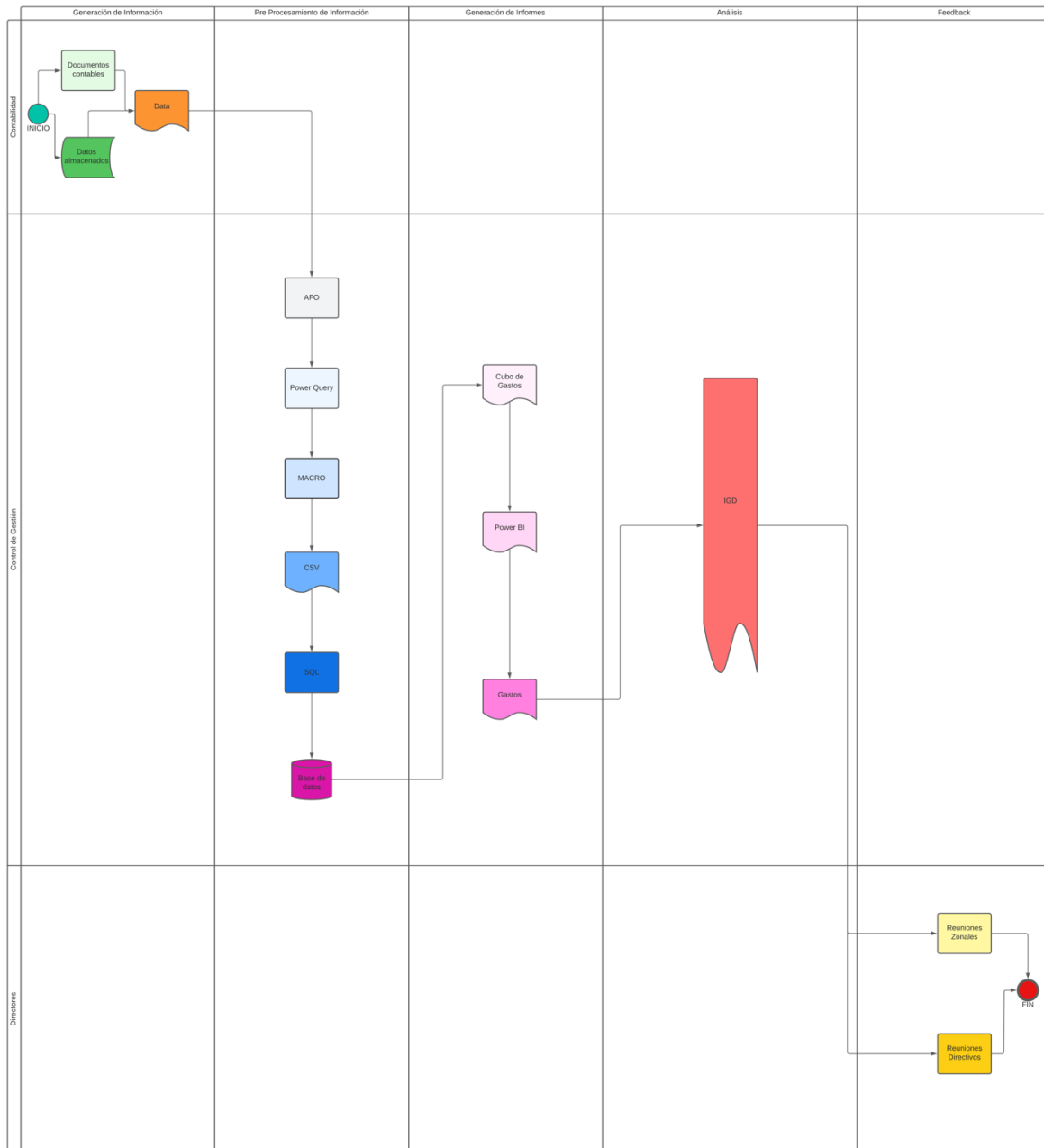
Comienza con la recopilación de datos pertinentes, la identificación de los involucrados y la revisión de la documentación existente. En esta etapa, es crucial definir claramente la actividad para determinar qué recursos se utilizarán y cuáles son los resultados esperados, identificando así áreas de mejora que optimizan la operación, basado en el uso eficiente de los recursos y herramientas actuales.

Primero, se crea el Mapa 1 que visualiza el proceso original, primer semestre 2023, identificando un cuello de botella en la entrega de información desde contabilidad debido a que el cierre es el día hábil 8 del mes y los análisis de gastos para generar el IGD deben estar disponibles aproximadamente para el día 12 hábil del mes. Dado que no es posible acelerar este cierre, se lleva a cabo el rediseño del proceso.

En esta nueva configuración, Mapa 2, la información fluye a través de las siguientes herramientas: AFO, Power Query, Macro, SQL Server, Excel y Power BI. Esta modificación optimiza el proceso, garantizando que el análisis de la información se realice de manera más eficiente y oportuna, beneficiando directamente a la empresa, considerando que estos se ven sujetos a variabilidad dependiendo de la urgencia con que se necesita hacer uso de la información. Cabe destacar que se debe actualizar constantemente según las recomendaciones y hallazgos, implementando las herramientas de sistemas de información necesarias para asegurar que las mejoras surtan el efecto deseado.



Mapa 1: Proceso Original de Gastos, primer semestre 2023.



Mapa 2: Proceso Actualizado de Gastos.

Carga de datos

La infraestructura TI de la empresa y las herramientas claves: SAP, AFO, SQL Server, Power BI, Python y Excel, permitieron un reenfoque estratégico para maximizar su potencial y no incurrir en costos adicionales. Se estableció un proceso ETL (Extract, Transform and Load) para gestionar los datos eficientemente en futuros trabajos.

En la etapa de extracción, se empleó AFO para obtener datos lógicos y estructurados desde SAP a archivos de Excel, abarcando los meses de enero a diciembre 2022 y de enero a noviembre 2023. Se categorizaron en datos Master, que incluyen movimientos contables, y Gastos, que posee un nombre

autoexplicativo. Además, se realizaron otras descargas, como Master Light y múltiples tablas paramétricas.

En la etapa de transformación, se utilizó Power Query para preparar los datos para el lenguaje, ajustando formatos, nombres de columnas, e incluyendo nuevas columnas para estandarizar y permitir conexiones entre tablas. Una macro de Excel transformó los datos a formato CSV, facilitando la carga en SQL Server, con algunas particiones debido al volumen de registros.

Con datos transformados, se realizó la carga con SQL Server Import and Export Wizard, creando aproximadamente 21 tablas con el tipo de dato establecido para prevenir problemas futuros. Todas las tablas se sometieron a una verificación para garantizar la integridad de la información y prevenir pérdida o distorsión durante el proceso.

Generación del Cubo de Gastos y Power BI

El proceso de generación del Cubo de Gastos y Power BI tiene como objetivo principal lograr una visualización eficiente de las variaciones en los gastos para facilitar una comprensión rápida de los datos.

Iniciamos con el proceso ETL, ejecutado de forma incremental diariamente para mantener actualizada la base de datos. Este proceso se agiliza, ya que solo se actualiza el archivo de extracción. Con la base de datos actualizada, se realiza el cruce de tablas en SQL Server a través de una vista, garantizando en primera instancia la coherencia con el antiguo método de visualización de gastos mediante un archivo Excel conectado a AFO. Una vez verificada la consistencia, se transfiere a una tabla dinámica en Excel.

La actualización diaria de la base de datos permite una fácil actualización en la tabla dinámica con un clic en "actualizar", proporcionando datos precisos para análisis confiables de las variaciones en los gastos operacionales. Las tablas contienen información real y organizada de las categorías, permitiendo comparaciones y visualizaciones detalladas de las variaciones.

Finalmente, se implementa Power BI, que visualiza gráficamente los gastos de manera ágil y precisa. Esta herramienta facilita la identificación de variaciones relevantes, permitiendo análisis inmediatos mediante la aplicación de filtros o ajuste de parámetros para observar detalles específicos de las cuentas y sus agrupadores.



Imagen 1: Power BI. Reporte de gastos operacionales.

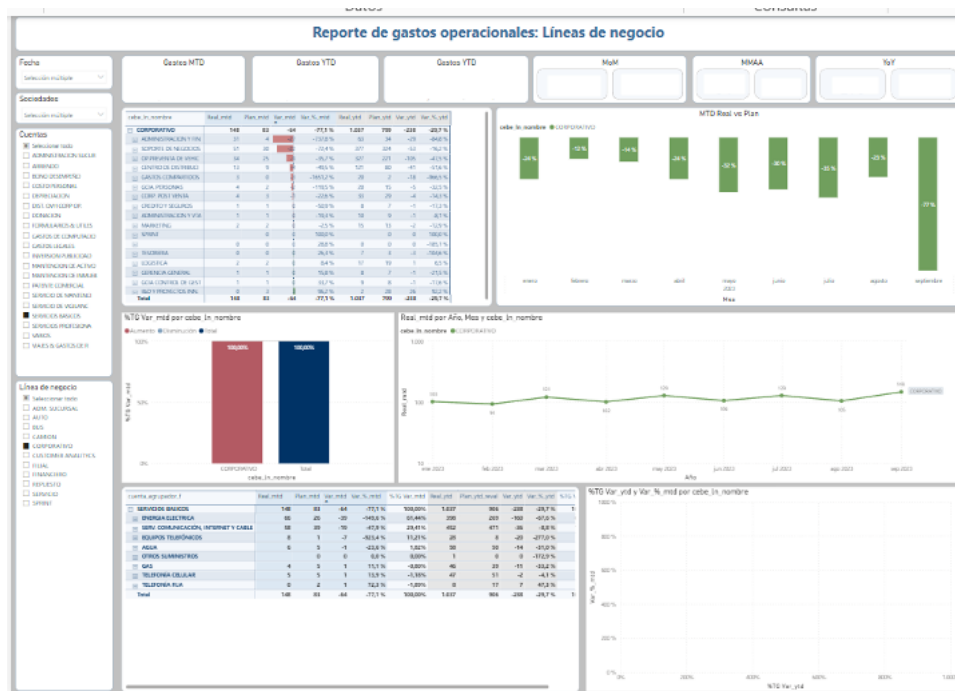


Imagen 2: Power BI. Reporte de gastos operacionales por la línea de negocio.



Imagen 3: Power BI. Reporte de gastos operacionales por número de documento.

Implementación del Proceso de Pronóstico

Para llevar a cabo un proceso de pronóstico efectivo, es imperativo recopilar datos pertinentes sobre el comportamiento que se desea prever. En este caso particular, el objetivo es anticipar la fecha aproximada en la que las cuentas alcanzarán estabilidad para iniciar su análisis de manera temprana evitando los potenciales atrasos.

En cada actualización de la base de datos, se recopiló la cantidad de movimientos mediante 19 agrupadores de cuentas, registrando la información en un archivo de Excel. Este procedimiento proporciona datos concretos sobre la evolución diaria de los movimientos en las cuentas, sirviendo como base para análisis exhaustivos futuros.

Utilizando los datos recopilados, por medio de Python, se crearon gráficos de dispersión y consultas numéricas detalladas que, tras su análisis, permitieron la categorización de los gastos. Es relevante señalar que inicialmente solo se evaluaba el número de movimientos de las cuentas, pero posteriormente se optó por incluir en este análisis la variación del monto acumulado, proporcionando así una mayor precisión en la categorización de estas.

Con fecha 23 de octubre de 2023, se realizó el estudio mostrando tres categorías para las cuentas:

1. Cuentas con baja variación, como 'ADMINISTRACION SUCURSAL', 'BONO DESEMPEÑO', 'DONACION', 'GASTOS LEGALES', 'PATENTE COMERCIAL', 'SERVICIO DE VIGILANCIA'.

2. Cuentas con variación media: 'ARRIENDO', 'DEPRECIACION', 'FORMULARIOS & UTILES', 'INVERSION PUBLICIDAD', 'SERVICIO DE MANTENCION', 'SERVICIOS PROFESIONALES'.

3. Cuentas con alta variación: 'COSTO PERSONAL', 'GASTOS DE COMPUTACION', 'MANTENCION DE ACTIVO', 'MANTENCION DE INMUEBLE', 'SERVICIOS BASICOS', 'VARIOS', 'VIAJES & GASTOS DE REPRESENTACION'.

Con esta información y considerando las características de los algoritmos de pronóstico, se aplicó un método específico de predicción para determinar el día promedio en que se estabilizan los gastos para cada categoría.

Estos métodos permitieron una clasificación efectiva y contribuyeron significativamente al estudio de las cuentas, anticipando el día en que se estabilizan. Se calcularon medidas de desempeño del pronóstico para asegurar que futuros pronósticos estén respaldados por datos sólidos.

Pronóstico del día en que se estabilizan las cuentas con baja variación:

'ADMINISTRACION SUCURSAL'	13
'BONO DESEMPEÑO'	11
'DONACION'	1
'GASTOS LEGALES'	2
'PATENTE COMERCIAL'	18
'SERVICIO DE VIGILANCIA'	3

Pronóstico del día en que se estabilizan las cuentas con variación media:

'ARRIENDO'	14
'DEPRECIACION'	16
'FORMULARIOS & UTILES'	9
'INVERSION PUBLICIDAD'	15
'SERVICIO DE MANTENCION'	7
'SERVICIOS PROFESIONALES'	6

Pronóstico del día en que se estabilizan las cuentas con alta variación:

'COSTO PERSONAL'	1
'GASTOS DE COMPUTACION'	17
'MANTENCION DE ACTIVO'	8
'MANTENCION DE INMUEBLE'	5
'SERVICIOS BASICOS'	12
'VARIOS'	4
'VIAJES & GASTOS DE REPRESENTACION'	10

Clasificación y Clusterización

En el proceso de análisis de datos, se han incorporado dos etapas cruciales: clasificación y clusterización, ambas basadas en técnicas avanzadas de análisis. En la fase de clasificación, se llevaron a cabo análisis detallados de variables claves, como el número de centros de beneficios, sociedades y responsables que interactúan con la cuenta, con el objetivo de identificar posibles influencias en las variaciones. Este análisis incluyó la creación de gráficos de dispersión y matrices de correlación, herramientas que evidenciaron de manera clara y concisa las relaciones entre estas variables.

Se extrajeron conclusiones significativas, entre ellas, destaca el aumento en el número de responsables que registran movimientos en las cuentas no guarda relación con el aumento en la variación de estas. No obstante, se pudo evidenciar que aquellas cuentas que presentan una variación más elevada están asociadas a un mayor número de sociedades y centros de beneficios, revelando que, en el caso del número de sociedades y centros de beneficio, la correlación es de magnitud media, mientras que, para el número de responsables, la correlación es baja.

En relación con la clusterización, se analizaron las descripciones y explicaciones adjuntas proporcionadas por los responsables de cada transacción en el sistema. Es importante destacar que un porcentaje considerable de movimientos carecía de descripción, por lo que se excluyeron de este proceso. Se implementó el algoritmo k-medias, un clasificador de aprendizaje supervisado no paramétrico que utiliza la proximidad para realizar clasificaciones o predicciones sobre el agrupamiento de un punto de datos individuales.

Este enfoque integral ha dado lugar a la creación de 15 grupos con comportamientos similares, lo que permite una metodología de análisis conjunta para observar y comprender las desviaciones en los

movimientos financieros, de manera más efectiva en base agrupaciones a fines que recibieron los siguientes nombres autodescriptivos:

- Grupo 0: Servicios Administrativos y Tecnológicos.
- Grupo 1: Costos Operacionales y Recursos Humanos.
- Grupo 2: Servicios Legales y Mantenimiento.
- Grupo 3: Gastos de Personal y Eventos.
- Grupo 4: Remuneración y Ventas de Repuestos.
- Grupo 5: Asesorías en Tecnología de Información.
- Grupo 6: Beneficios y Compensaciones para el Personal.
- Grupo 7: Servicios TIC y Terceros.
- Grupo 8: Licencias y Equipos de Tecnología.
- Grupo 9: Seguros de Bienes.
- Grupo 10: Tecnología y Asesorías en TI.
- Grupo 11: Mantenimiento, Vestuario y Suministros.
- Grupo 12: Publicidad, Asesorías y Servicios Varios.
- Grupo 13: Alojamiento, Beneficios y Gastos Generales.
- Grupo 14: Mantenimiento, Reparaciones y Gastos Menores.

Resultados cuantitativos y cualitativos (10)

La implementación estratégica de herramientas y la creación de un mapa del proceso han transformado significativamente la eficiencia operativa. El tiempo dedicado a la generación de informes se ha reducido, pasando de dos días y medio a tan solo un día y medio. Este logro se ha materializado mediante la visualización eficiente del flujo de información crítica para el análisis de gastos operacionales, optimizando no solo el tiempo sino también los recursos. El mapeo del proceso, al identificar áreas de mejora, ha permitido una redistribución efectiva de herramientas disponibles, generando un impacto tangible en el proceso de generación de informes.

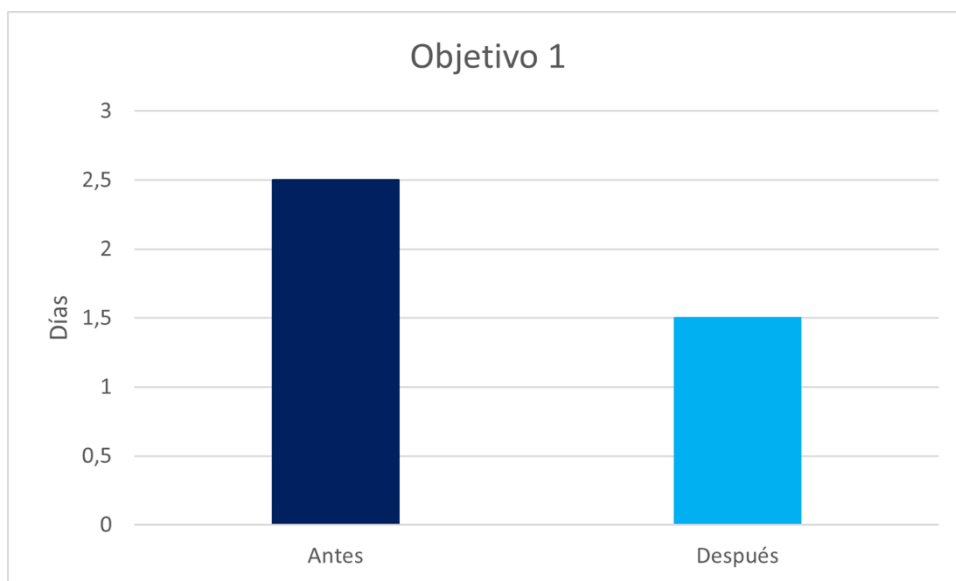


Gráfico 4: Antes y después de la Medida de Desempeño 1.

En lo que respecta a la incorporación del cubo de gastos y el Power BI, se experimentó un incremento notable en la cantidad de consultas a las líneas de negocio, elevando el promedio de 1 consulta a entre 5 y 6 consultas por cada línea. Esta mejora no solo acelera el análisis, sino que también mejora la precisión de las explicaciones proporcionadas. La eficiente visualización de los gastos ha permitido la identificación de desviaciones en áreas específicas, como el caso concreto de variaciones en los gastos relacionados con la electricidad. La conexión del cubo de gastos a un script de Python ha potenciado la capacidad de realizar búsquedas específicas dentro de la glosa, facilitando análisis detallados de movimientos asociados a conceptos particulares, como por ejemplo "comidas con clientes".

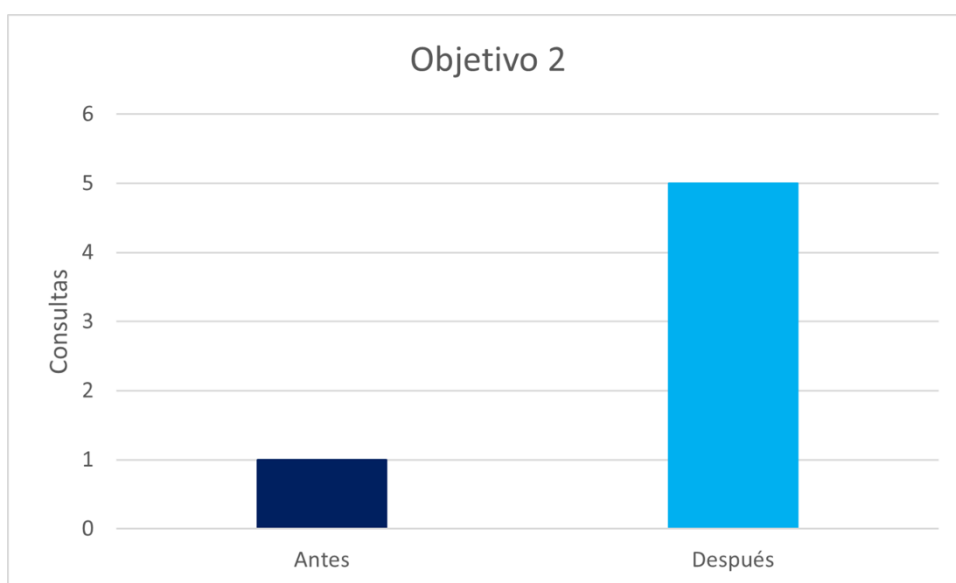


Gráfico 5: Antes y después de la Medida de Desempeño 2.

En lo que respecta a los resultados del proceso de pronóstico, se observó un aumento en las horas dedicadas al análisis de los agrupadores más grandes de las cuentas. El promedio ha pasado de 2 horas a 2.5 horas de análisis por cuenta, optimizando así el tiempo, lo que permitió anticipar y explicar variaciones, posibilitando una redistribución eficiente de los tiempos en cuentas con alta variabilidad, que necesitan de una atención especial y un detalle, que gracias a esto puede ser posible. La información que brinda esta herramienta es observada y evaluada diariamente en cada actualización de la base de datos con el objetivo de mantener un seguimiento de las cuentas y poder utilizar la información oportunamente.

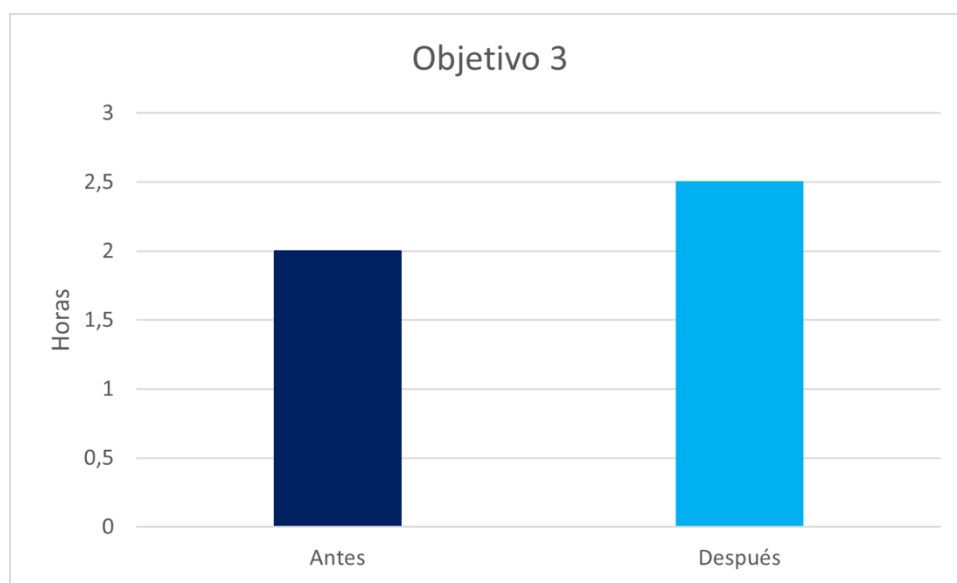


Gráfico 6: Antes y después de la Medida de Desempeño 3.

Finalmente, la clasificación y clusterización han añadido una dimensión adicional al análisis, llevándolo de 3 a 4 dimensiones. Esta ampliación de perspectiva facilita un análisis más profundo de cada cuenta, fortaleciendo la capacidad de explicar la razón detrás de los gastos. La nueva perspectiva proporciona una base sólida para mejorar la confiabilidad y precisión de las explicaciones, contribuyendo así al desarrollo empresarial y ofreciendo una comprensión más profunda de los factores que impulsan los gastos.

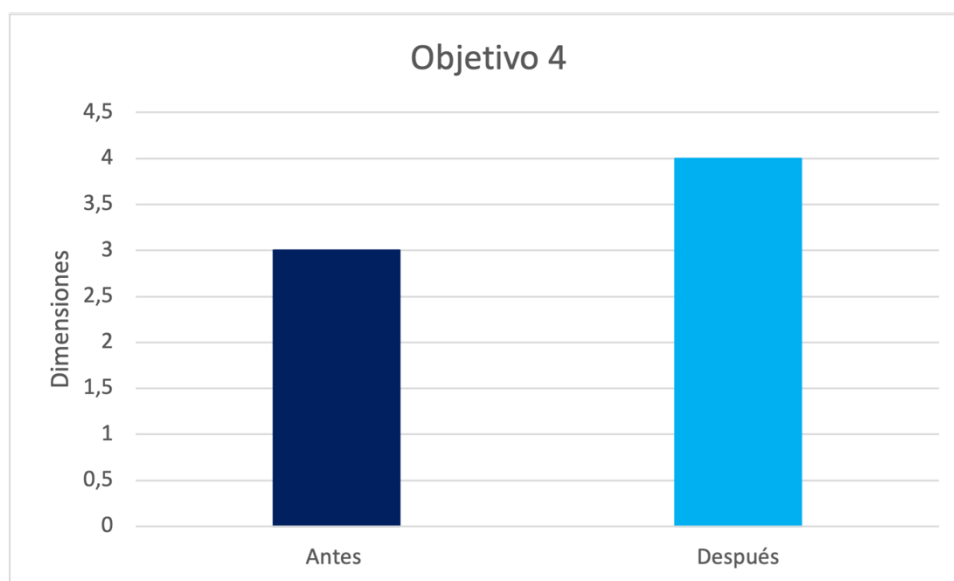


Gráfico 6: Antes y después de la Medida de Desempeño 4.

Conclusiones y Discusión (11)

El rediseño del proceso de generación de informes para análisis, mediante la implementación de una planificación de entregables y la integración de pronósticos y control de gastos utilizando diversas herramientas, como la creación de un cubo de gastos con su fuente en una base de datos, logró aumentar significativamente el tiempo dedicado al análisis en un 15% en un periodo de 4 meses. Esta mejora contribuyó a fortalecer la eficiencia operativa y a potenciar la toma de decisiones estratégicas.

La incorporación de herramientas como Power BI para la visualización ágil de los gastos demostró ser eficaz, permitiendo la identificación inmediata de variaciones relevantes y proporcionando una comprensión más profunda de los datos. Asimismo, la implementación del proceso de pronóstico ofreció un enfoque proactivo que posibilitó el inicio temprano del análisis, evitando posibles retrasos y contribuyendo a una toma de decisiones más informada.

En conclusión, la elección de una solución más específica se justifica por la necesidad de maximizar la eficiencia sin sacrificar practicidad ni adaptabilidad a las necesidades específicas, tanto de la empresa como del área en cuestión. La integración de tecnologías existentes, el enfoque en la comunicación humana y la contextualización de los datos reflejan una comprensión profunda de los procesos internos y las dinámicas organizativas. La decisión de no abordar múltiples aspectos simultáneamente facilitó la integración y adaptación de la solución, alineándola con la continuidad y efectividad en el uso a largo plazo. Es esencial que la implementación se extienda a las diversas áreas del enfoque central de control de gestión, especialmente el IGD, para alinear de manera efectiva la estrategia del área con la propuesta de valor de la empresa. Además, se destaca la importancia de revisar continuamente el mapeo del proceso para garantizar su alineación con estos principios.

Referencias (12)

- Alvear, T., & Ronda, C. (2005). *Sistemas de Información para el Control de Gestión*. Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/alvear_t/sources/alvear_t.pdf
- Amisaday, L., & Zamora, H. (2016). *MAPEO DE PROCESOS*. <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2016/11/definicion-etapas-mapeo-procesos-1.pdf>
- Cadena, J. (2017). *Gestión del pronóstico estratégico: Una herramienta de planificación en las empresas*. Editorial CESA. <https://www.perlego.com/es/book/1920115/gestin-del-pronstico-estrategico-una-herramienta-de-planificacin-en-las-empresas-pdf>
- Cai, F., Le-Khac, N.-A., & Kechadi, M.-T. (2016). *Clustering approaches for financial data analysis: A survey*. <https://arxiv.org/pdf/1609.08520.pdf>
- Huaman Cochachin, J. N., & Muñoz Astuquipan, J. P. (2021). *Impacto financiero de la renovación del parque automotor con autos híbridos en las empresas importadoras del sector automotriz en Lima Metropolitana, 2019* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://doi.org/10.19083/tesis/652704>
- Rojas, D., Ospina, A., & Valencia, S. (2018). *Modelo de clusterización para la optimización de gastos en una organización*. Revistaespacios.com. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n22/a18v39n22p32.pdf>
- Suárez, P. (2022, julio). *Comparación de modelos de predicción para series temporales*. Uniovi.es. https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/64418/TFM_PelayoSuaresDosantos.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Távora, J. (2019). *ANÁLISIS DE INDICADORES FINANCIEROS DE LA EMPRESA SAGA – FALABELLA S.A UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2358/INFO-TAV-RUJ-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos (13)

- Anexo 1. Mapa actual del proceso de generación del IGD. (Archivo adjunto: mapa_igd)
- Anexo 2. Tablas de SQL. (Archivo adjunto: tablas)
- Anexo 3. Vistas de SQL. (Archivo adjunto: vistas)
- Anexo 4. Gráficos del proceso de clasificación. (Archivo adjunto: graficos_proc_clasificacion)

Anexo 5. Cubo de Gastos. Múltiples perspectivas.

Anexo 6. Análisis preliminar de las cuentas en Python. (Archivo adjunto: Analisis_Preliminar.py)

Anexo 7. Estudio de estabilidad y pronóstico de las cuentas en Python (Archivo adjunto: Pronostico.py)

Anexo 8. Código de SQL Server que cuenta los movimientos por cuenta. (Archivo adjunto: contador_frecuencia)

Anexo 9. Código de SQL Server que observa el monto acumulado por cuenta. (Archivo adjunto: contador_monto)

Anexo 10. Estudio de clasificación de las cuentas. (Archivo adjunto: CLASIFICACION)

Anexo 11. Código de SQL Server para la actualización diaria de los datos. (Archivo adjunto: Actualizacion_diaria)

Anexo 12. Gráficos de frecuencia de movimientos por cuenta. (Archivos adjuntos: graficos_frecuencia_sep y graficos_frecuencia_oct)

Anexo 13. Gráficos de montos por cuenta. (Archivos adjuntos: graficos_monto_sep y graficos_monto_oct)

Anexo 14. Código Python para los gráficos de frecuencia de movimientos por cuenta. (Archvio adjunto: Graficos_Frecuencia)

Anexo 15. Código Python para los gráficos de montos por cuenta. (Archivo adjunto: Graficos_Monto)

Anexo 16. Código Python para la generación de los clusters. (Archivo adjunto: CLUSTER)

Anexo 17. Resultado de los clusters. (Archivo adjunto: resultado_knn_cluester)