



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA



EL ESTUDIO Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA
ETL EN BUSINESS INTELLIGENCE: CASO MÚLTIPLE
DE ESTUDIO

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ECONOMÍA

PRESENTA

FERNANDO MARTÍNEZ NAVARRETE

DIRECTOR DE TESIS

DR. DANIEL ALEJANDRO PACHECO ROJAS

CD. UNIVERSITARIA, CD.MX., ENERO 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

Esta tesis es el resultado de una historia donde nada podría haber sido posible sin el apoyo, consejos, lecciones y perseverancia de mis padres. Estoy profundamente agradecido por inculcarme el estudio, así como por enseñarme a perseguir mis sueños.

En este importante momento de mi vida, quiero dedicar estas palabras a alguien muy especial: tú, mi amada hermana. Aunque eres menor que yo, sé que tienes un espíritu inquisitivo y una determinación admirable que te llevarán lejos en tu propio camino educativo. Por eso, quiero dedicarte esta tesis, con la esperanza de que te inspire y te ayude a alcanzar los niveles de estudios que he logrado.

Agradecimientos

Mi especial agradecimiento al Dr. Pacheco Rojas por todo el tiempo dedicado a esta investigación. Gracias por permitirme ser profesor adjunto en algunas de sus clases en el SUAyED. Además de esas charlas que me ayudaron a culminar satisfactoriamente esta etapa de mi vida. Siempre disfrute mucho sus clases.

También quiero agradecer a mis sinodales, *Mariana Díaz de León Ávila, Mónica P. González López, Celia G. Osorno Ruiz, Mónica I. Páez Villa* por su ayuda en este trabajo e inspirarme a lo largo de mi estancia en la H. Facultad.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México por haber sido mi hogar académico durante estos años de estudio universitario. Me siento verdaderamente afortunado de haber tenido la oportunidad de formar parte de esta prestigiosa institución y llevar con orgullo el nombre de la Universidad a lo largo de mi vida. Estoy convencido de que los valores y conocimientos adquiridos aquí me acompañarán en cada paso que dé en el futuro.

Por último, pero no menos importante, quiero hacer mención de que se hizo uso de la Inteligencia artificial para aportar ideas disruptivas en aras de terminar este escrito, demostrando una aplicación útil de este desarrollo contemporáneo que está disponible para quien quiera hacer uso de ello.

Sobra decir que la responsabilidad por los errores y omisiones de este trabajo es sólo mía.

Contenido

Dedicatoria.....	1
Agradecimientos	1
Introducción.....	4
Hipótesis.....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	6
1. Capítulo uno. Antecedentes del Business Intelligence	7
1.1 ¿Qué es BI?.....	7
1.2 ¿Cómo surgió el BI?.....	7
1.3 Timeline.....	8
1.4 ¿Cómo se relaciona BI con la Ciencia Económica?.....	11
2. Capítulo dos. Metodología	14
2.1 Metodología ETL.....	14
2.2 Metodología ELT.....	16
2.3 Diferencias entre ETL y ELT.....	16
2.4 Visualización de datos	16
2.5 Storytelling	19
2.6 Notas finales.....	20
3. Capítulo tres. Casos de estudio	21
3.1 Empresa uno.....	21
3.1.1 Antecedentes	21
3.1.2 Introducción	21
3.1.3 Extracción	22
3.1.4 Carga	22
3.1.5 Transformación	24
3.1.6 Visualización.....	25
3.2 Empresa dos	35
3.2.1 Antecedentes	35
3.2.2 Introducción	35
3.2.3 Extracción	35
3.2.4 Carga	37

3.2.5	Transformación	40
3.2.6	Visualización	43
3.3	Empresa tres.....	57
3.3.1	Antecedentes	57
3.3.2	Introducción	58
3.3.3	Extracción	60
3.3.4	Carga	62
3.3.5	Transformación	63
3.3.6	Visualización	67
4.	Capítulo cuatro. Hallazgos.....	72
4.1	Evaluación de la calidad de los datos	72
4.2	Análisis de la eficiencia en el procesamiento de información	74
4.3	Evaluación de la rapidez y precisión con la que la metodología ETL ha facilitado la integración y transformación de datos de múltiples fuentes en el almacén de datos de cada organización.....	76
4.4	Toma de decisiones basada en datos	78
4.5	Análisis de resultados	79
4.6	Discusión de hallazgos.....	81
5.	Capitulo cinco. Conclusiones	83
5.1	Retos e implicaciones de BI hacia el futuro	83
5.2	Sobre el caso múltiple de estudio.....	84
6.	Referencias bibliográficas.....	87

Introducción

La era digital ha transformado radicalmente la forma en que las organizaciones gestionan y utilizan la información. En este entorno altamente competitivo, es crucial para las empresas tomar decisiones basadas en datos precisos y relevantes. Es aquí donde entra en juego el campo de Business Intelligence (BI), una disciplina que se centra en la recopilación, análisis y visualización de datos para brindar información valiosa que respalde la toma de decisiones estratégicas.

La evolución tecnológica y el crecimiento exponencial de los datos han impulsado el interés y la demanda de soluciones de BI en las organizaciones de todos los tamaños y sectores. La capacidad de transformar datos en conocimientos significativos y accionables ha demostrado ser un factor determinante para obtener ventajas competitivas y lograr un éxito sostenible en el mercado global.

La presente tesis se centra en el estudio de tres casos de implementación de soluciones de BI para empresas en distintas industrias. El objetivo principal de esta investigación es analizar los impactos y beneficios obtenidos mediante la adopción de estrategias de BI en estas organizaciones. A través de un enfoque de estudio de caso, se explorarán diferentes contextos empresariales y se evaluará la efectividad y la relevancia de las soluciones de BI en cada uno de ellos.

La metodología utilizada en esta investigación se basará en la técnica ETL (extracción, transformación y carga, por sus siglas en inglés), a fin de obtener información detallada sobre los objetivos, desafíos, procesos de implementación y resultados alcanzados con la adopción de soluciones de BI. Además, se utilizarán distintas fuentes de información para evaluar el impacto cuantitativo de estas soluciones en el desempeño de las organizaciones.

Un caso múltiple de estudio permitirá identificar patrones comunes y diferencias significativas entre las organizaciones analizadas, lo que contribuirá a una comprensión más completa de los factores clave que influyen en el éxito de las estrategias de BI. Se analizarán aspectos como la alineación estratégica, la gestión de datos, el análisis de información, la visualización de datos y la cultura organizativa en relación con la implementación y adopción de soluciones de BI.

Además, se examinará el papel de las tecnologías de la información, la comunicación en el desarrollo e implementación de soluciones de BI, cómo estas herramientas pueden ayudar a recopilar, analizar y visualizar datos económicos de manera efectiva. Se explorarán conceptos clave en el campo de BI, como la gestión de datos, el análisis de información, la modelización y, la visualización de datos.

La relevancia de esta investigación radica en la importancia de tomar decisiones basadas en datos en el ámbito económico. Comprender cómo el BI puede complementar y potenciar los enfoques tradicionales de la Economía puede permitir a las organizaciones y a las personas responsables de la toma de decisiones a mejorar la eficiencia¹, anticiparse a los cambios en el entorno económico y tomar medidas más efectivas² para maximizar el rendimiento económico.

Hipótesis

La hipótesis de este trabajo es la implementación de una metodología ETL efectiva en el proceso de BI se relaciona positivamente con la calidad de los datos, la eficiencia en el procesamiento de información y la toma de decisiones basada en datos en las organizaciones.

Esta hipótesis sugiere que una adecuada implementación de la metodología ETL, que abarca la extracción, transformación y carga de información en un almacén de datos, tendrá impactos positivos en múltiples aspectos del proceso de BI. Esto incluye la calidad de los datos, es decir, la precisión³, integridad⁴ y consistencia⁵ de la información utilizada para el análisis y la toma de decisiones. También se espera que la metodología ETL mejore la eficiencia en el procesamiento de datos, al facilitar la integración y transformación de múltiples fuentes de información. Además, se espera que la toma de decisiones basada en datos sea más informada y precisa cuando se sigue una metodología ETL.

Por tanto, la hipótesis podría ser probada a través de un estudio de caso múltiple que examine organizaciones que han implementado la metodología ETL en sus procesos de BI y evalúe la calidad de los datos.

Objetivo general

El objetivo general consiste en evaluar la efectividad de la implementación de la metodología ETL en el proceso de BI en diversas organizaciones, identificando los beneficios que se obtienen, los desafíos que se pueden presentar y las mejores prácticas asociadas, con el fin de proporcionar recomendaciones para mejorar la calidad

¹ Optimizar los procesos, recursos y resultados para proporcionar información valiosa de manera rápida y precisa.

² Capacidad de generar resultados positivos y contribuir significativamente a la toma de decisiones basada en datos.

³ Exactitud y fiabilidad de los datos y análisis proporcionados por las herramientas de BI.

⁴ Calidad y fiabilidad de los datos utilizados en el proceso analítico.

⁵ Que la información sea precisa y coherente a lo largo del tiempo

de los datos, la eficiencia en el procesamiento de información y la toma de decisiones basada en datos.

Este objetivo general busca examinar en varias organizaciones cómo la implementación de la metodología ETL impacta en el proceso de BI. Además, se busca proporcionar recomendaciones basadas en los hallazgos para mejorar la calidad de los datos, la eficiencia en el procesamiento de información y la toma de decisiones basada en datos en las organizaciones estudiadas.

Para lograr este objetivo, se pretende realizar un análisis exhaustivo de tres casos de estudio en tres organizaciones que hayan implementado la metodología ETL en sus procesos de BI.

A partir de estos datos, se pueden identificar los beneficios obtenidos, los desafíos enfrentados y las mejores prácticas aplicadas en cada organización, y luego se pueden proporcionar recomendaciones generales para mejorar el proceso de BI en términos de calidad de datos, eficiencia y toma de decisiones basada en datos.

Objetivos específicos

- Evaluar el impacto de la implementación de una metodología ETL en la calidad de los datos utilizados en el proceso de BI en diferentes organizaciones.
- Analizar cómo la metodología ETL influye en la eficiencia del procesamiento de información en el contexto de BI en organizaciones de distintos sectores.
- Investigar los desafíos y mejores prácticas asociados con la implementación de la metodología ETL en proyectos de BI en diversas organizaciones.
- Evaluar los beneficios y desafíos económicos asociados con la implementación de la metodología ETL en proyectos de BI en términos de inversión inicial, costos de mantenimiento y retorno de la inversión.
- Investigar las habilidades y competencias requeridas para implementar y administrar eficazmente una metodología ETL en proyectos de BI en diferentes organizaciones.
- Identificar factores críticos de éxito y recomendaciones para la implementación exitosa de una metodología ETL en proyectos de BI en diversos entornos.

Capítulo uno. Antecedentes del Business Intelligence

1.1 ¿Qué es BI?

Business Intelligence (BI), que al español es Inteligencia de Negocios, se refiere al conjunto de técnicas, metodologías y herramientas utilizadas para recopilar, analizar, interpretar y presentar datos e información relevante sobre el rendimiento y las operaciones de una organización (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

El objetivo principal de la inteligencia de negocios es ayudar a las empresas a tomar decisiones informadas y estratégicas basadas en datos con el fin de mejorar su eficiencia, eficacia y ventaja competitiva (Watson & Wixom, 2007).

1.2 ¿Cómo surgió el BI?

En la era de la información y la toma de decisiones basada en datos, el concepto de BI ha ganado una relevancia significativa en el ámbito empresarial. Con el crecimiento exponencial de los datos generados por las organizaciones, surge la necesidad de extraer, analizar y utilizar de manera efectiva esta valiosa información para obtener una ventaja competitiva (Sen & Sinha, 2012).

BI se centra al conjunto de metodologías, tecnologías y prácticas utilizadas para recopilar, organizar, analizar y visualizar datos empresariales con el fin de facilitar la toma de decisiones informadas. El objetivo principal de BI es convertir los datos en información significativa y accionable que pueda respaldar la estrategia empresarial, mejorar la eficiencia operativa, identificar oportunidades de crecimiento y optimizar los resultados financieros.

En su esencia, BI abarca una variedad de procesos y herramientas que permiten transformar datos brutos en conocimiento empresarial. Esto implica actividades como la extracción de datos de múltiples fuentes, la limpieza y transformación de estos, el análisis y modelado de datos, y la presentación visual de los resultados a través de informes, paneles de control y visualizaciones interactivas.

A lo largo de las últimas décadas, BI ha evolucionado de forma significativa gracias a los avances tecnológicos y la aparición de soluciones más sofisticadas. Actualmente, las organizaciones utilizan plataformas y herramientas de que incorporan tecnologías como el análisis de grandes sábanas de datos, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, lo que permite realizar análisis más complejos y generar información predictiva.

En este contexto, BI se ha convertido en un componente crucial para la toma de decisiones estratégicas, la identificación de tendencias,

la detección de oportunidades de mercado y la mejora de la eficiencia operativa. Su aplicación abarca diversas áreas, desde la gestión financiera y el análisis de ventas, hasta la optimización de la cadena de suministro y el análisis de clientes.

1.3 Timeline

El campo de BI ha evolucionado a lo largo del tiempo como resultado de avances en tecnología, cambios en las necesidades empresariales y el crecimiento de datos disponibles para las organizaciones. A continuación, se presentan algunos hitos importantes en su desarrollo:

- Década de 1950: surgimiento de los primeros sistemas de procesamiento de datos electrónicos. Las empresas comenzaron a utilizar computadoras para almacenar y procesar datos empresariales.
- Década de 1960: se introdujeron sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés) para automatizar el registro de transacciones comerciales. Estos sistemas proporcionaron una base de datos estructurada para el análisis posterior (Chaudhuri & Dayal, 1997).
- Década de 1970: con la popularización de los sistemas de gestión de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés), se facilitó el almacenamiento y la manipulación de grandes volúmenes de datos. Los informes generados a partir de estos sistemas sentaron las bases para la generación de información empresarial.
- Década de 1980: se introdujeron los primeros sistemas de soporte a decisiones (DSS, por sus siglas en inglés), que proporcionaban herramientas analíticas interactivas para ayudar a los ejecutivos en la toma de decisiones estratégicas. Estos sistemas permitieron a los usuarios explorar y analizar datos de manera más efectiva (Ballou & Pazer, 2005).
- Década de 1990: con la creciente disponibilidad de datos y el auge de la informática empresarial, se popularizó el término "Business Intelligence". Surgieron empresas especializadas en el desarrollo de herramientas y tecnologías para recopilar, analizar y presentar información empresarial de manera más efectiva (Power, 2007).
- Década de 2000: con el crecimiento del Internet y la tecnología de la información, se ampliaron las fuentes de datos disponibles y se mejoraron las capacidades de análisis. Surgieron nuevas tecnologías y enfoques, como el procesamiento analítico en línea (OLAP), la minería de datos y las visualizaciones interactivas (Watson & Wixom, 2007).

- Década de 2010:
 - Marcó el inicio del auge del Big Data, con un aumento exponencial en la cantidad y diversidad de datos generados. Esto impulsó la necesidad de soluciones de BI más robustas y escalables para gestionar y analizar grandes volúmenes de datos (Watson & Wixom, 2010).
 - Avance de la analítica avanzada: se produjo un avance significativo en las capacidades de analítica avanzada, como el aprendizaje automático y la inteligencia artificial. Estas tecnologías permitieron un análisis más sofisticado de los datos, revelando patrones y tendencias ocultas que ayudaron a las organizaciones a tomar decisiones más informadas.
 - Integración de fuentes de datos diversas: con el crecimiento de los datos provenientes de múltiples fuentes, se desarrollaron soluciones que permitieron la integración de datos estructurados y no estructurados. Esto incluyó la integración de datos provenientes de redes sociales, sensores y otras fuentes externas.
 - Visualización de datos interactiva: la visualización de datos se convirtió en una parte integral de las soluciones. Se desarrollaron herramientas y tecnologías que permitieron a los usuarios explorar y analizar datos a través de visualizaciones interactivas, lo que facilitó la comprensión y la toma de decisiones basadas en datos.
 - Migración a la nube: la adopción de soluciones de BI en la nube experimentó un crecimiento significativo. Esto permitió a las organizaciones acceder a capacidades de BI de forma más ágil y flexible, además de ofrecer escalabilidad y menor costo en comparación con las implementaciones tradicionales (Inmon & Hackathorn, 2016).
 - Enfoque en la gobernanza de datos: con la creciente conciencia sobre la importancia de la calidad y la integridad de los datos, se puso más énfasis en la gobernanza de datos en las soluciones de Business Intelligence. Las organizaciones comenzaron a implementar políticas y procesos para garantizar la confiabilidad y la consistencia de los datos utilizados en el análisis.
 - Democratización de BI: se produjo una tendencia hacia la democratización, donde las herramientas y tecnologías se volvieron más accesibles para los usuarios no técnicos. Esto permitió a un público más amplio aprovechar el poder del análisis de datos y tomar decisiones basadas en información (Sen & Sinha, 2012).

- Década de 2020:
 - Mayor adopción de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático: hubo un mayor enfoque en la integración de la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (machine learning) en las soluciones de BI. Estas tecnologías avanzadas permitieron un análisis más sofisticado y predictivo de los datos, brindando indicadores más precisos y automatizando tareas analíticas.
 - Crecimiento de la analítica en tiempo real: la necesidad de tomar decisiones más rápidas y basadas en información en un entorno empresarial cada vez más dinámico llevó al crecimiento de la analítica en tiempo real. Las organizaciones buscaban obtener información instantánea a partir de sus datos en tiempo real, permitiendo una toma de decisiones más ágil y reactiva.
 - Enfoque en la ética y privacidad de los datos: a medida que los datos se convirtieron en un activo cada vez más valioso, surgió una mayor conciencia sobre la ética y la privacidad de los datos. Los gobiernos se centraron en garantizar que las organizaciones dieran cumplimiento a las regulaciones de protección de datos, así como en abordar los desafíos éticos asociados con la recopilación, almacenamiento y uso de datos.
 - Integración de fuentes de datos variadas: con la proliferación de fuentes de datos, tanto estructuradas como no estructuradas, se enfatizó la necesidad de integrar y aprovechar la información de diversas fuentes. Esto incluyó la incorporación de datos provenientes de redes sociales, sensores IoT (Internet of Things), datos de transacciones y otras fuentes externas para obtener una visión más completa de los negocios.
 - Avance en la visualización de datos y la experiencia del usuario: se produjeron avances significativos en las capacidades de visualización de datos y en la experiencia del usuario en las herramientas de BI. Las visualizaciones se volvieron más interactivas, intuitivas y personalizables, lo que permitió a los usuarios explorar y comunicar datos de manera más efectiva.
 - Mayor enfoque en la ciberseguridad: a medida que la cantidad de datos y la adopción de soluciones en la nube aumentaron, la ciberseguridad se volvió cada vez más relevante en el campo de BI. Las organizaciones buscaron proteger sus datos y garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información analítica.

- o Integración de herramientas de colaboración: a medida que el trabajo en equipo y la colaboración se volvieron esenciales en los entornos empresariales, dados los beneficios económicos observados, las herramientas de BI evolucionaron para incluir funcionalidades de colaboración. Esto permitió a los usuarios compartir y colaborar en informes, paneles y análisis, fomentando una toma de decisiones más colaborativa y basada en datos (Turban, et. al., 2019).

1.4 ¿Cómo se relaciona BI con la Ciencia Económica?

El área de BI y la Economía están estrechamente relacionadas, ya que ambas disciplinas comparten objetivos y enfoques similares. A continuación, se presentan algunas formas en las que se relacionan (Toms, 2018):

- Toma de decisiones basada en datos: tanto la Teoría Económica como BI se centran en la toma de decisiones informadas. La Teoría Económica proporciona marcos conceptuales y modelos para comprender el comportamiento económico y las interacciones entre variables, mientras que BI utiliza datos y análisis para brindar información valiosa que respalde la toma de decisiones estratégicas y operativas en las organizaciones (Power, 2013).
- Análisis de datos económicos: BI aprovecha técnicas de análisis de datos para examinar y comprender los aspectos económicos de las organizaciones y los mercados. Esto incluye el análisis de indicadores económicos, tendencias de mercado, comportamiento del consumidor, precios y costos, entre otros. Estos análisis proporcionan información relevante para la toma de decisiones empresariales y estratégicas.
- Optimización de recursos: tanto la Teoría Económica como BI están preocupados por la eficiencia y la optimización de recursos. La Teoría Económica se enfoca en cómo los agentes económicos pueden asignar recursos limitados de la manera más eficiente posible, mientras que BI utiliza técnicas de análisis para identificar oportunidades de mejora y optimización en los procesos y operaciones empresariales (Sen & Sinha, 2012).
- Modelado y pronóstico económico: tanto la Teoría Económica como el BI utilizan modelos y técnicas de pronóstico para predecir eventos y comportamientos económicos. La Teoría Económica desarrolla modelos teóricos basados en supuestos y principios económicos para comprender y predecir el comportamiento económico. Por su parte, BI utiliza técnicas estadísticas y de aprendizaje automático para predecir tendencias, comportamientos del mercado y resultados empresariales.

- **Análisis de costos y beneficios:** la Teoría Económica y el BI se centran en el análisis de costos y beneficios. La Teoría Económica proporciona conceptos y marcos analíticos para evaluar los costos de producción, los beneficios económicos y las decisiones de inversión. BI, por su parte, utiliza herramientas y técnicas de análisis para medir y evaluar los costos y beneficios empresariales, así como para identificar oportunidades de mejora y optimización (Fosso, et. al., 2015).

Estas son algunas de las formas en las que el área de BI se relaciona con la Teoría Económica. Ambas disciplinas se complementan y se benefician mutuamente al proporcionar herramientas y enfoques para comprender y tomar decisiones en un entorno económico y empresarial complejo (o multifactorial).

Además, BI desempeña un papel fundamental en la Economía al proporcionar las herramientas y técnicas para recopilar, analizar y utilizar datos económicos de manera efectiva. Ayuda a comprender la Economía, realizar pronósticos, tomar decisiones informadas, optimizar operaciones y evaluar riesgos. Esto permite a las empresas adaptarse a las condiciones económicas cambiantes y tomar medidas estratégicas para lograr el éxito en el entorno empresarial (Conger & Lea, 2017).

Existen diferentes razones por las que se podría no estar de acuerdo en que el área de BI esté directamente relacionada con la Economía. Algunas posibles razones podrían ser⁶ (Sen & Sinha, 2012):

- **Enfoque técnico sobre Teoría Económica:** se suele tener un enfoque académico y teórico en su campo de estudio. Pueden considerar que el BI se centra más en técnicas y herramientas de análisis de datos, en lugar de abordar los fundamentos teóricos y conceptuales de la Economía.
- **Limitaciones en la interpretación económica:** los sistemas de BI pueden proporcionar datos y análisis que describen el comportamiento económico y financiero de las empresas, pero algunos académicos en Economía pueden argumentar que esas interpretaciones pueden ser limitadas o simplificadas en comparación con el análisis económico tradicional. Pueden considerar que el análisis económico requiere un enfoque más

⁶ Es importante tener en cuenta que estas razones son sólo puntos de vista y no representan una opinión universal. La relación entre BI y la Ciencia Económica puede ser valorada y apreciada de diferentes maneras según la perspectiva y los conocimientos de cada persona.

profundo y una comprensión más completa de los factores económicos y las interrelaciones entre ellos.

- Enfoque empresarial en lugar de Economía en general: hay que considerar que el enfoque de BI se centra más en los aspectos empresariales y comerciales, como la optimización de operaciones, el análisis de mercado y la toma de decisiones empresariales. Pueden argumentar que esto se encuentra más dentro del ámbito de la gestión empresarial que en el estudio y análisis de la Economía en su totalidad (Negash, 2004).
- Diferentes metodologías y enfoques: se suelen seguir metodologías y enfoques de investigación específicos en su trabajo académico. Pueden tener diferencias metodológicas con las técnicas de análisis utilizadas en BI, como el análisis de datos masivos (Big Data), el aprendizaje automático (Machine Learning) o el procesamiento de lenguaje natural (NLP), lo que podría generar discrepancias en la apreciación de la relación entre BI y la Economía.

En los siguientes apartados, se explora con mayor detalle las metodologías, herramientas y beneficios asociados con BI, así como los desafíos y tendencias que están moldeando su futuro.

Capítulo dos. Metodología

En la era de la información, las organizaciones se enfrentan a grandes volúmenes de datos que provienen de diversas fuentes, como bases de datos, sistemas transaccionales, archivos, redes sociales y más. Estos datos pueden presentarse en diferentes formatos, estructuras y calidades, lo que dificulta su análisis eficiente y efectivo (Berson, et. al., 2012). A continuación, se mencionan las etapas generalizadas para procesar datos a información.

- Extracción y consolidación de datos: se recopilan datos de diversas fuentes internas y externas, como bases de datos, archivos, sistemas transaccionales y aplicaciones empresariales. Estos datos se transforman y se integran en un repositorio centralizado, como un almacén de datos o un data warehouse.
- Análisis y modelado de datos: se aplican técnicas de análisis y modelado a los datos para descubrir patrones, tendencias y relaciones. Esto incluye el uso de herramientas como consultas SQL, minería de datos, análisis estadístico, visualizaciones gráficas y técnicas de aprendizaje automático.
- Generación de informes y cuadros de mando: los resultados del análisis se presentan de manera sintética y comprensible a través de informes y cuadros de mando interactivos. Estos informes pueden incluir métricas clave, indicadores de rendimiento, gráficos, tablas y visualizaciones que permiten a los usuarios tomar decisiones informadas (Mehrotra & Sprott, 2010).
- Toma de decisiones y planificación estratégica: la información obtenida a través del BI se utiliza para respaldar la toma de decisiones estratégicas, como la identificación de oportunidades de mercado, la optimización de operaciones, la gestión de riesgos y la planificación financiera.

Las organizaciones pueden obtener una visión integral de su desempeño y su entorno empresarial, lo que les permite identificar áreas de mejora, optimizar procesos, detectar oportunidades de crecimiento y tomar decisiones informadas basadas en datos.

2.1 Metodología ETL

La metodología ETL (Extract, Transform, Load) se refiere a un conjunto de procesos y técnicas utilizadas en el ámbito de la gestión de datos y la inteligencia de negocios para extraer datos de diferentes fuentes, transformarlos en un formato adecuado y cargarlos en un destino final, como un almacén de datos o un sistema de información. Este proceso desempeña un papel crítico en la

preparación y organización de los datos para su posterior análisis y toma de decisiones (Kimball & Ross, 2013).

Cada etapa de la metodología ETL cumple una función específica:

- **Extracción (Extract):** en esta etapa, los datos se extraen de múltiples fuentes, que pueden incluir bases de datos, archivos planos, aplicaciones empresariales, servicios web, entre otros. El objetivo es recuperar los datos relevantes necesarios para el análisis y la toma de decisiones. Durante esta etapa, se deben considerar aspectos como la seguridad, la integridad y la consistencia de los datos.
- **Transformación (Transform):** una vez que los datos se han extraído, se lleva a cabo un proceso de transformación para limpiar, filtrar, combinar y remodelar los datos de acuerdo con las necesidades y requisitos específicos. Esta etapa puede implicar la aplicación de reglas de negocio, la normalización de datos, el cálculo de nuevas variables, la agregación de datos, la eliminación de duplicados, entre otras transformaciones.
- **Carga (Load):** en la etapa final, los datos transformados se cargan en el destino final, como un almacén de datos o un sistema de información. Aquí, los datos se organizan y almacenan de manera eficiente, listos para ser consumidos en un visualizador de información.

La metodología ETL es esencial para garantizar la calidad, la consistencia y la integridad de los datos utilizados en la toma de decisiones empresariales. Permite gestionar y combinar datos de múltiples fuentes, transformarlos en un formato adecuado y proporcionar un flujo de datos confiable y coherente para el análisis y la generación de informes (Larose, 2014).

Es importante destacar que las metodologías descritas no se limitan solo a las grandes empresas, las pequeñas y medianas empresas también pueden beneficiarse de las técnicas y herramientas de inteligencia de negocios para mejorar su competitividad y lograr una ventaja en el mercado.

Hoy en día, con el crecimiento del Big Data y la necesidad de manejar grandes volúmenes de datos de diversas fuentes, la metodología ETL ha evolucionado hacia procesos más complejos, como el ELT (Extract, Load, Transform) y el uso de herramientas de integración de datos y tecnologías como Hadoop, Spark y soluciones en la nube (Laudon & Laudon, 2013).

En la metodología ETL, la transformación de los datos ocurre entre la etapa de extracción y la etapa de carga. Es decir, los datos se extraen, luego se transforman y finalmente se cargan en el destino.

2.2 Metodología ELT

En la metodología ELT, la carga de datos se realiza antes de la transformación. Esto permite aprovechar la capacidad de procesamiento y las capacidades de transformación de los almacenes de datos modernos, como soluciones en la nube, que pueden realizar transformaciones más complejas y escalables en los datos (Larose, 2014).

- Extract (Extracción): al igual que en la metodología ETL, los datos se extraen de las fuentes de origen.
- Load (Carga): en esta etapa, los datos extraídos se cargan directamente en el destino final, sin realizar transformaciones significativas.
- Transform (Transformación): la transformación de los datos se realiza una vez que los datos se encuentran en el destino final. Se utiliza el poder de procesamiento y las capacidades de transformación del destino para llevar a cabo las operaciones de transformación.

2.3 Diferencias entre ETL y ELT

La diferencia clave entre ETL y ELT es el orden de ejecución de las etapas de transformación. En ETL, la transformación se realiza después de la extracción y antes de la carga, mientras que en ELT, la carga se realiza antes de la transformación. La elección entre ETL y ELT depende de las necesidades específicas del proyecto, la capacidad de procesamiento disponible y la complejidad de las transformaciones requeridas (Larose, 2014).

2.4 Visualización de datos

La visualización de datos es el proceso de representar información y datos de manera gráfica y visualmente atractiva. Consiste en convertir datos numéricos, estadísticos u otros tipos de información en gráficos, tablas, diagramas u otras representaciones visuales para facilitar la comprensión y el análisis de los datos (Moss, 2019).

Es una herramienta necesaria porque permite identificar patrones, tendencias, relaciones y anomalías en los datos de manera rápida y

eficiente⁷. Ayuda a comunicar información de manera clara y efectiva, lo que facilita la toma de decisiones informadas.

Algunos ejemplos comunes de visualización de datos (Turban, et. al., 2019):

- Gráficos de barras: representan datos en forma de barras rectangulares, donde la altura de cada barra representa la cantidad o el valor correspondiente. Los gráficos de barras son útiles para comparar diferentes categorías o variables.
- Gráficos de líneas: muestran la evolución de los datos a lo largo del tiempo o en una secuencia ordenada. Los gráficos de líneas son adecuados para visualizar tendencias y cambios a lo largo de períodos.
- Gráficos circulares: también conocidos como gráficos de pastel, representan datos como porcentajes de un todo. Son útiles para mostrar la proporción de diferentes categorías en relación con el total.
- Diagramas de dispersión: muestran la relación entre dos variables y cómo se distribuyen los puntos de datos en un plano. Los diagramas de dispersión ayudan a identificar correlaciones o patrones en los datos.
- Mapas y gráficos geoespaciales: utilizan mapas para representar datos en función de la ubicación geográfica. Son útiles para mostrar datos demográficos, económicos o de otra índole que varían según la ubicación.
- Tablas y matrices: organizan los datos en filas y columnas para facilitar la búsqueda y comparación de información. Las tablas y matrices son eficientes para presentar datos en formato tabular.
- Infografías: son representaciones visuales que combinan elementos gráficos, textos y diagramas para comunicar información compleja de manera concisa y atractiva. Las infografías son útiles para presentar datos y conceptos de manera simultánea y visualmente atractiva.

Estos son solo algunos ejemplos de visualización de datos, pero hay muchas otras técnicas y herramientas disponibles. La elección de la visualización adecuada depende de los datos que se desean representar, el objetivo de la visualización y el público objetivo al que se dirige.

⁷ Et. al.

La visualización de datos efectiva ayuda a resumir, analizar y comunicar información de manera clara y comprensible. Existen varios software populares y ampliamente utilizados para la visualización de datos (Moss, 2019). A continuación, describiré algunos de ellos:

- **Tableau:** es una plataforma de visualización de datos líder en el mercado. Proporciona una interfaz intuitiva y potentes capacidades de arrastrar y soltar para crear visualizaciones interactivas. Permite conectar y combinar datos de diversas fuentes, y ofrece una amplia gama de opciones de visualización, incluyendo gráficos, mapas y tablas. Además, ofrece características avanzadas como análisis predictivo y colaboración en línea.
- **Microsoft Power BI (PBI):** es una herramienta de visualización de datos desarrollada por Microsoft. Permite crear visualizaciones interactivas y paneles de control utilizando una interfaz intuitiva. Además, permite conectarse a diferentes fuentes de datos, limpiar y transformar los datos, crear informes con visualizaciones interactivas (Durson & Liang, 2019).
- **QlikView y Qlik Sense:** son plataformas de visualización de datos desarrolladas por Qlik. Estas herramientas permiten explorar y analizar datos de forma intuitiva, utilizando un modelo de asociación que permite descubrir relaciones entre diferentes conjuntos de datos. QlikView se enfoca en visualizaciones más avanzadas y personalizadas, mientras que Qlik Sense está diseñado para permitir a los usuarios crear sus propias visualizaciones de manera sencilla.
- **Google Data Studio:** es una herramienta gratuita de Google para la visualización de datos. Permite conectar y transformar datos de diferentes fuentes, y crear informes y paneles interactivos utilizando una interfaz fácil de usar. Data Studio ofrece una amplia variedad de opciones de visualización, incluyendo gráficos, tablas y mapas. Además, permite la colaboración en tiempo real y la integración con otras herramientas de Google, como Google Analytics.
- **R y Python (con librerías de visualización de datos):** son lenguajes de programación ampliamente utilizados en el análisis de datos. Ambos lenguajes cuentan con numerosas librerías y paquetes de visualización de datos, como ggplot2 en R, matplotlib y Seaborn en Python. Estas librerías ofrecen flexibilidad y control total sobre el proceso de visualización, permitiendo crear visualizaciones personalizadas y complejas.

Cada una de estas herramientas tiene sus propias características, capacidades y enfoques, por lo que la elección depende de las necesidades específicas y preferencias del usuario, además de los precios asociados al uso de éstas. Es recomendable explorar y probar diferentes herramientas para encontrar la que mejor se adapte a los requerimientos y estilo de trabajo.

2.5 Storytelling

El storytelling en la visualización de datos es una técnica usada por los usuarios que implica utilizar elementos narrativos y de narración de historias para comunicar información a través de gráficos, diagramas y visualizaciones. En lugar de simplemente presentar datos de manera fría y objetiva, el storytelling busca crear una conexión emocional con el público y ayudarles a comprender y recordar la información presentada (Fry, 2005).

En la visualización de datos se basa en la premisa de que las historias son una forma poderosa de comunicación y que las personas tienden a recordar mejor la información cuando está presentada en un contexto narrativo (Segen & Heer, 2010). Al incorporar elementos narrativos, como personajes, conflictos y resoluciones, se puede crear un relato que guíe al público a través de los datos y les ayude a comprender su significado.

Existen diferentes enfoques para aplicar el storytelling en la visualización de datos. Algunas técnicas comunes incluyen (Knafllic, 2015):

- **Identificar el objetivo:** antes de comenzar a crear una visualización de datos, es importante identificar el objetivo de la historia que se quiere transmitir. ¿Qué mensaje se quiere comunicar? ¿Qué información clave se debe destacar? Tener claridad sobre el objetivo ayudará a darle forma a la historia.
- **Estructura narrativa:** al igual que en una historia tradicional, una visualización de datos puede tener una estructura narrativa básica que incluya una introducción, desarrollo y conclusión. Se pueden utilizar elementos como un gancho inicial para captar la atención del público, un conflicto o desafío a superar y una resolución que destaque los hallazgos clave.
- **Personificación de los datos:** asignar características humanas o atributos de personajes a los datos puede ayudar a que el público se sienta más conectado emocionalmente. Por ejemplo, en lugar de simplemente mostrar un gráfico de barras, se puede dar vida a las barras como personajes que representan diferentes elementos o categorías.

- **Uso de metáforas visuales:** las metáforas visuales son una forma efectiva de transmitir ideas complejas a través de imágenes familiares. Por ejemplo, se pueden utilizar imágenes o íconos representativos para ilustrar conceptos abstractos o relaciones entre los datos, lo que facilita la comprensión por parte del público (Segen & Heer, 2010).
- **Flujo narrativo:** diseñar la visualización de datos de manera que guíe al público a través de una secuencia coherente y lógica. Esto puede lograrse mediante el uso de transiciones visuales, resaltando elementos clave y siguiendo una estructura narrativa clara.

El storytelling en la visualización de datos busca crear una experiencia más inmersiva y memorable para el público, permitiéndoles comprender y conectar emocionalmente con la información presentada.

2.6 Notas finales

Para efectos de la presente investigación se utilizará Microsoft Power BI como visualizador de datos. En cada caso de estudio se pretende mencionar la metodología ETL y cómo se vio reflejada en el visualizador de datos en Microsoft PBI.

3.1 Empresa uno

3.1.1 Antecedentes

El primer caso de estudio es una organización con reconocida marca de jugos y bebidas naturales en México. Su historia se remonta a 1947, con el objetivo de ofrecer jugos y bebidas naturales de alta calidad.

En el 2000, fue adquirida por la compañía líder de bebidas a nivel mundial. Esta adquisición permitió a la organización caso de estudio expandir su alcance y acceder a la amplia red de distribución. Bajo la administración de la compañía refresquera, se fueron desarrollando nuevos productos y ampliando su presencia en el mercado mexicano.

En 2001, se adquirió una participación mayoritaria en una empresa familiar que operaba una cadena de tiendas especializadas en la venta de helados y productos lácteos en México.

Es por tanto que la organización se ha expandido y ha consolidado su posición en el mercado mexicano a lo largo de los años, incluyendo una inversión histórica para aprovechar su red de tiendas y fortalecer su presencia en la industria de bebidas y productos lácteos.

3.1.2 Introducción

En el primer caso de estudio, se pretende presentar un tablero de indicadores donde el principal propósito es mostrar cantidades de venta en unidades monetarias a través del tiempo, donde el decisor pueda ver qué tan bien o mal han ido las ventas comparándolo con las estimaciones que se realizan cada año.

El universo de estudio consta de 295 sucursales distribuidas en 5 Groupers, dividido en tiendas propias y concesionadas, de los cuales hay 101 concesionarios en el país. El análisis busca dar un panorama claro y sostenido para proyectar los siguiente 5 años en triplicar el negocio asegurando las bases operativas para el éxito de la estrategia y mantener a la vanguardia tanto procesos como sistemas incrementando el volumen de negocio por unidad y maximizando las utilidades del sistema.

Por lo anterior, el proyecto tiene por nombre "Monitor de Ventas", el cual mostrará la información relacionada a las tiendas que son operadas en el territorio nacional a través de los indicadores de ingreso, cantidad de transacciones, y promedio de ventas.

3.1.3 Extracción

Como bien se ha mencionado, las empresas producen una cantidad enorme de información. En este caso la compañía que fabrica el producto terminado lo vende a las tiendas concesionadas que puede hacer el uso y usufructo de la marca para vender los productos con la marca, colores corporativos, y metodologías de trabajo.

A su vez, las tiendas concesionarias revenden el producto terminado a los consumidores finales. De esta manera, se ha generado información tal para determinar volúmenes de venta, mismos que se pretenden analizar para tomar decisiones. A continuación, se muestra la ilustración 1, donde ejemplifica cómo se obtienen los datos.

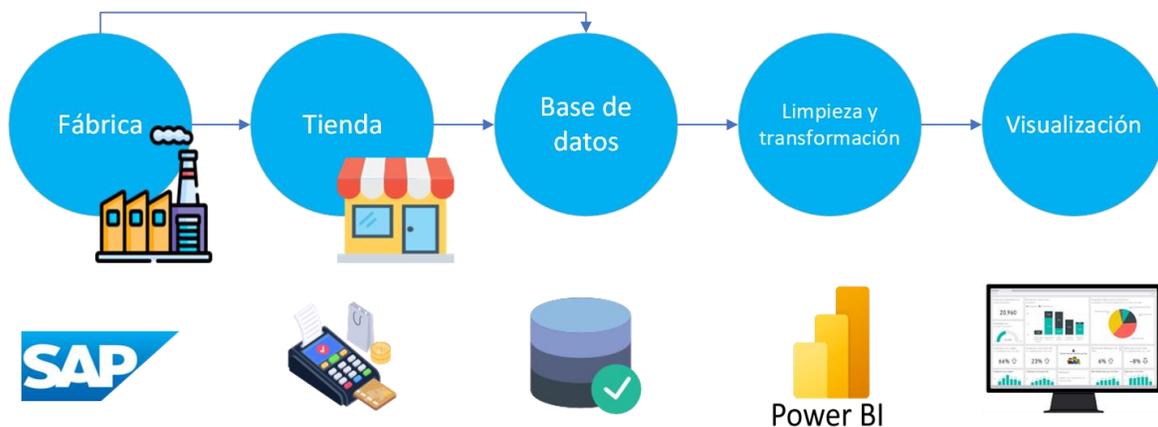


Ilustración 1. Roadmap del proceso de información

Esta información es almacenada en servidores con estructura SQL, lo que permite consolidar los datos y que éstos cumplan con las especificaciones mínimas requeridas para su manipulación.

3.1.4 Carga

El tablero de indicadores en Power BI utiliza Bases de Datos (BD) en servidores SQL como la única de sus fuentes de información clave para obtener y visualizar datos. Structured Query Language, o SQL por sus siglas en inglés, es un lenguaje de programación utilizado para administrar y manipular bases de datos relacionales. En el contexto de un tablero de indicadores en Power BI, SQL se utiliza para extraer datos de una BD y realizar consultas para obtener información a un nivel de granularidad dada.

El proceso de configuración de SQL como fuente de información en Power BI implica varios pasos. Primero, se debe establecer una conexión con la base de datos utilizando las credenciales adecuadas, como el nombre de usuario y la contraseña. Una vez establecida la conexión, se puede comenzar a crear consultas SQL para extraer datos

específicos. A continuación, se enlistan las tablas que conforman las fuentes de información (ver ilustración 2).

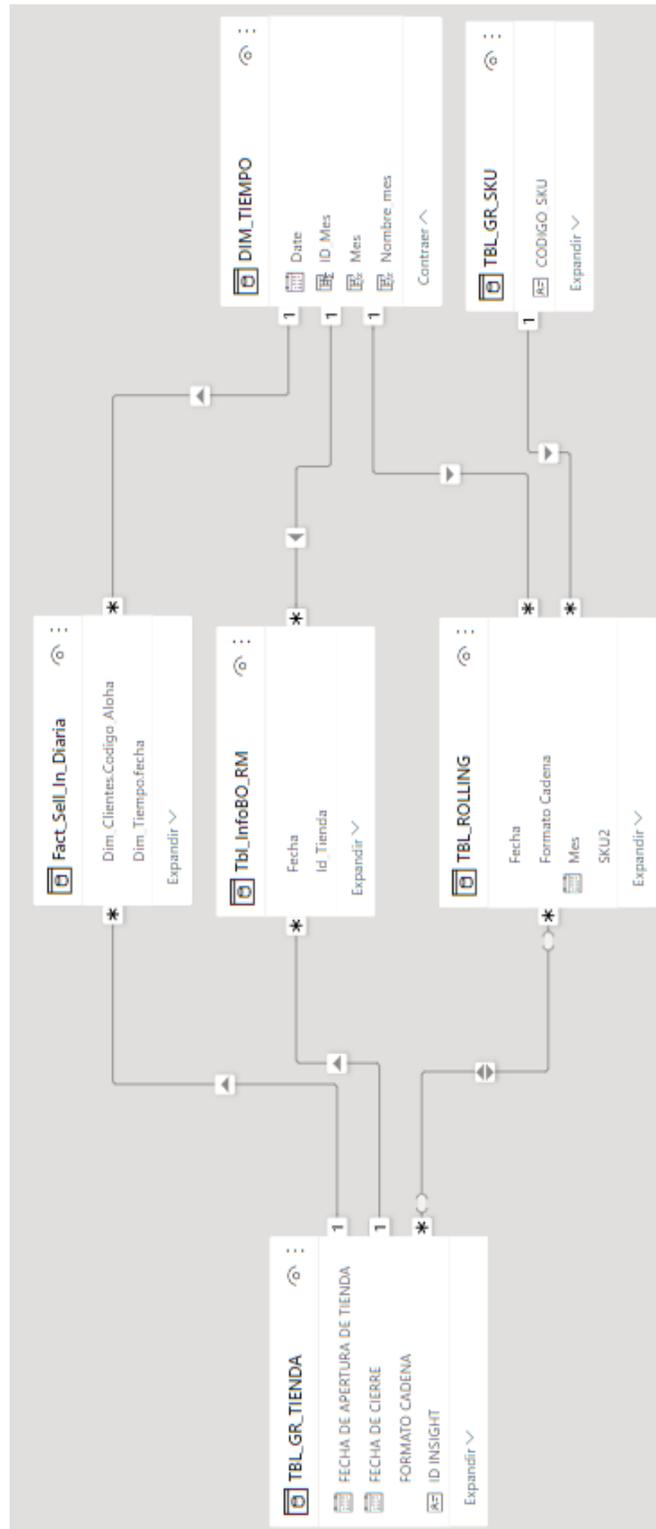


Ilustración 2. Modelo de entidad – relación de tablas

Tablas de dimensión

1. Tiendas
2. Calendario
3. SKU

Tablas de hechos

1. Facturación Sell In⁸
2. Facturación Sell Out⁹
3. Rolling forecast por productos

3.1.5 Transformación

Los indicadores principales que se desean visualizar son los siguientes:

1. Sell in
2. Sell out
3. Cantidad de transacciones en Sell Out
4. Promedio de ventas en Sell Out
5. Ingreso neto

Dentro del presente apartado se tiene que limpiar la información, de tal manera que en el proceso de transformación de datos a indicadores no exista problemas de sintaxis y que esto impida la correcta visualización de la información. Para determinar los indicadores, se realizaron las medidas (funciones en término coloquial) que a continuación se describen:

1. Suma del campo Sell In
2. Suma del campo Sell Out
3. Conteo del campo Sell Out
4. Promedio del campo Sell Out
5. Suma del campo Ingreso Neto

Finalmente, para cumplir con la teoría y que el modelo relacional cuente con los requerimientos mínimos y buenas prácticas, se creó la tabla calendario, o Dim_Tiempo, que relaciona las tablas de hechos y permite que se comuniquen entre sí.

⁸ Lo que el fabricante vende al concesionario.

⁹ Lo que el concesionario vende al consumidor final.

3.1.6 Visualización

Parte de la propuesta de solución para la empresa uno se consistió en una portada para presentar, de manera breve y concisa el informe, o tablero de indicadores, además de las consideraciones (también llamadas reglas de negocio) lo cual permite que el análisis sea entendible a nivel numérico para que el usuario final tenga en consideración bajo qué criterios se realizó el tablero (ver ilustración 3).



Ilustración 3. Portada del tablero de indicadores.

En la ilustración 4 se muestra la vista general de informe denominado "Monitor de Ventas". El informe se diseñó de manera vertical, del tamaño de una hoja tamaño carta, ya que el usuario final lo pidió de manera expresa.

Es por tanto que se hicieron las adecuaciones pertinentes, en términos de distribución, para que cumpla con las buenas prácticas, principalmente de sentido común al leer el informe y que cuente una historia de tal manera que vaya resolviendo las preguntas de negocio.

De manera breve, se tiene el encabezado y navegación, teniendo el logo, nombre del informe y navegación¹⁰. Debajo del encabezado se encuentran los filtros de selección, finalmente, los gráficos que más adelante se describirán.

¹⁰ Por motivos de confidencialidad, se oculta información sensible.

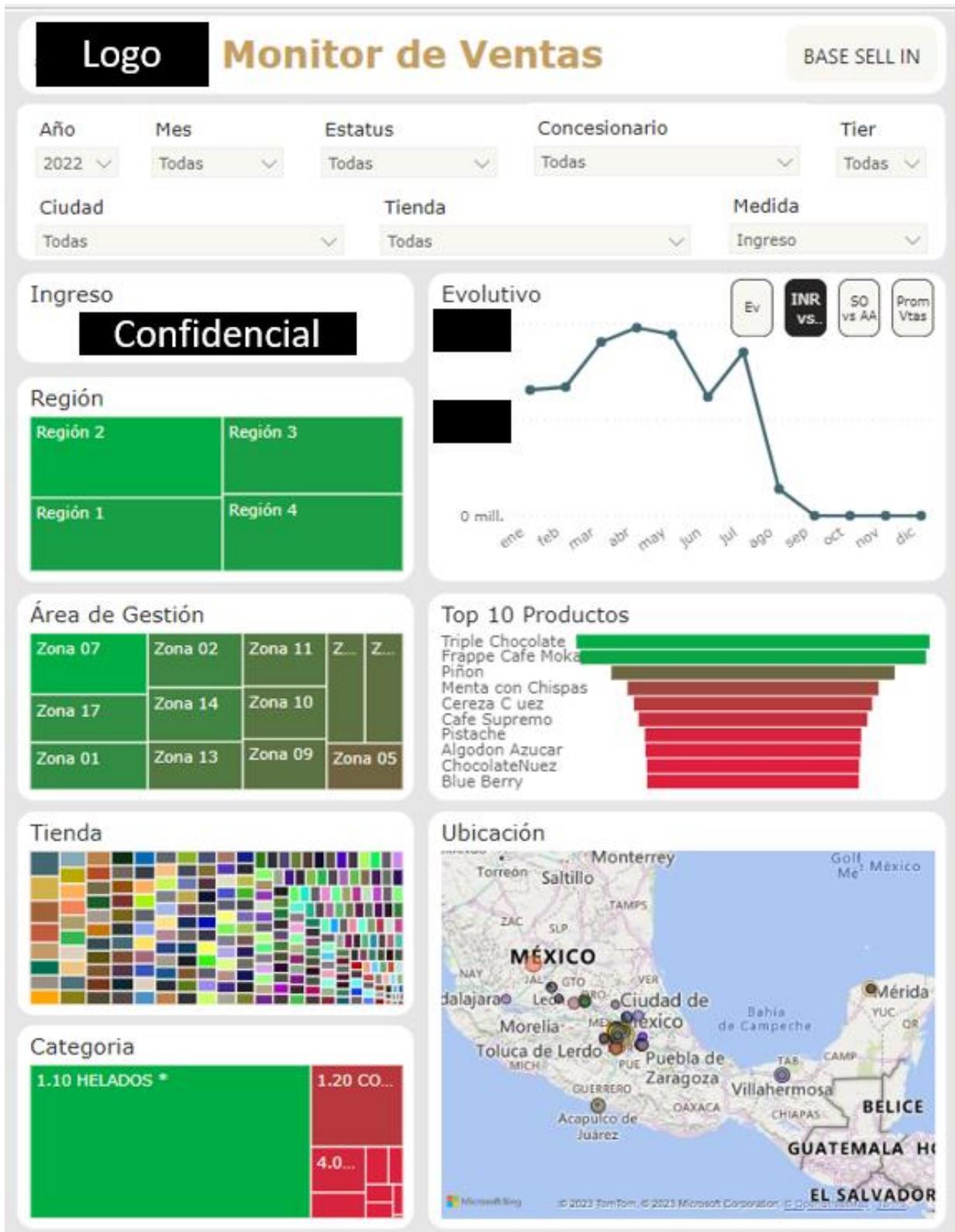


Ilustración 4. Vista general del tablero de indicadores.

En la ilustración 5 se encuentran de manera detallada los filtros de selección. Los filtros se describen a continuación:

1. Año y mes.
2. Estatus: teniendo tiendas nuevas y mismas tiendas¹¹.
3. Concesionario: es una búsqueda por el nombre de quien tiene concesionada una tienda.
4. Tier: es una categoría que se define para darle una categoría de importancia en función del volumen de ventas y su ubicación.
5. Ciudad: se puede saber qué tiendas podrían competir dentro de una región o, en este caso, en una ciudad.
6. Tienda: se puede hacer la búsqueda por una tienda en específico.
7. Medida: contienen los indicadores descritos en la sección de transformación, las cuales son: Sell in, Sell Out, Cantidad de transacciones en Sell Out, Promedio de ventas en Sell Out, e Ingreso neto.

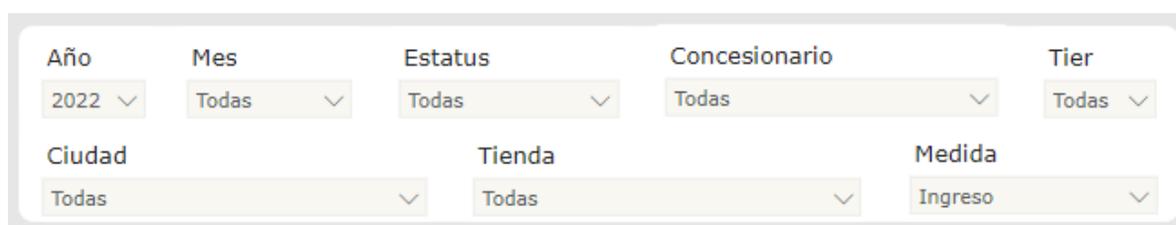


Ilustración 5. Filtros de selección.

En la ilustración 6 se muestran todas las vistas dentro de los botones de selección. A continuación, se describen los gráficos¹²:

- Evolutivo: este gráfico muestra cómo ha sido su desempeño histórico, de acuerdo con el parámetro seleccionado del filtro Medida.
- INR vs BP: muestra el Ingreso Neto (Real) comparado con la curva del Business Plan (que es un pronóstico de venta esperado por unidad de negocio).
- SO vs AA: en este gráfico se comparan las curvas de Sell Out en el presente año y el año anterior (AA), por lo que es un indicador para detectar patrones que se puedan repetir y saber si se ha superado o no en términos monetarios.

¹¹ Tiendas que cuentan con más de un año de operaciones.

¹² Nota. Los gráficos de este apartado obedecen los filtros que se encuentran en el encabezado.

- Prom Vtas: Al igual que el gráfico anterior, se comparan las curvas de año presente y año anterior en términos del promedio (media aritmética) de las ventas.

Cabe mencionar que estos gráficos se pueden ver en un nivel de detalle dado por el encabezado de filtros.

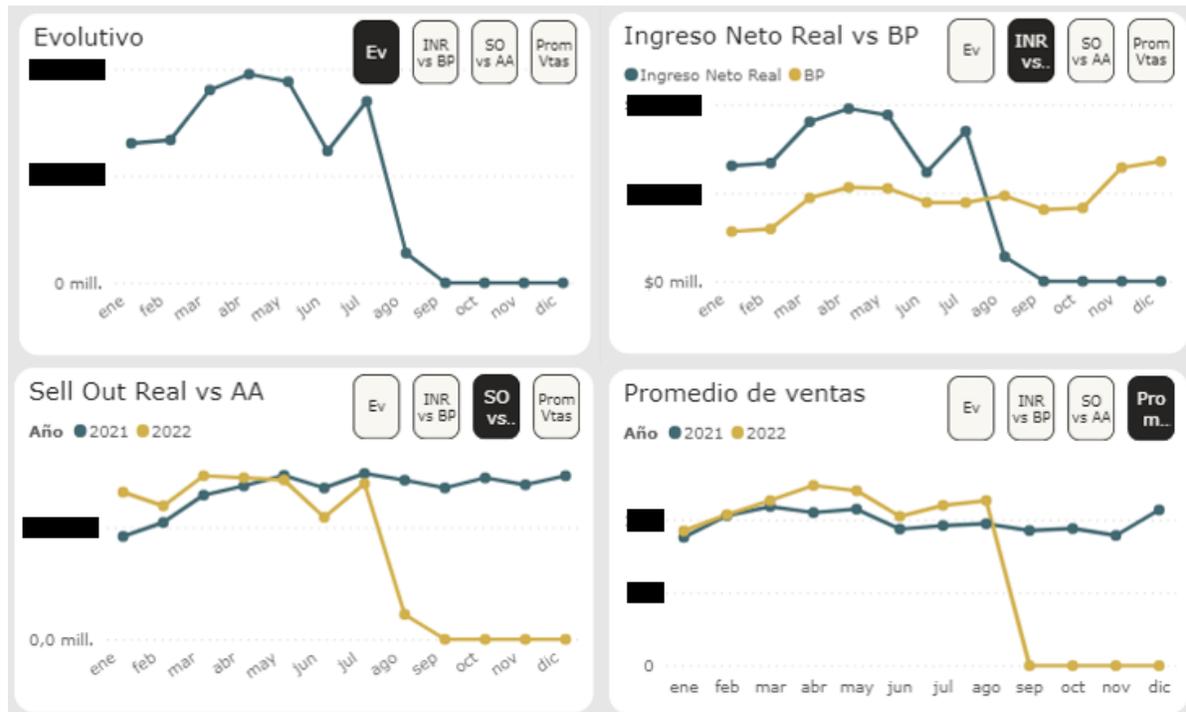


Ilustración 6. Vistas del gráfico evolutivo.

Continuando con las visualizaciones, del lado izquierdo del informe se encuentran los que se presentan en la Ilustración 7:

- Tarjeta de información: muestra la cantidad total, en términos del parámetro seleccionado en el filtro de Medida.
- Región: es un gráfico denominado "Treemap"¹³, el cual muestra en orden de tamaño la importancia que tiene la categoría, en este caso la región en términos del parámetro seleccionado. Además, tiene un formato condicional en color donde el color verde representa la cantidad más alta hasta un degradado que llega al color rojo, donde representa la región que menor aporta.
- Área de gestión: al igual que el grafico de región, esta muestra de izquierda a derecha y de arriba abajo la importancia que

¹³ Es una visualización que muestra datos jerárquicos en forma de rectángulos. Cada rectángulo representa una categoría y su tamaño es proporcional a una medida específica, lo que permite a los usuarios identificar patrones y tendencias en grandes conjuntos de datos jerárquicos.

tiene la categoría área de gestión de acuerdo con el parámetro elegido.

- **Tienda:** de manera general sigue la misma lógica con los gráficos región y área de gestión, pero ahora en la granularidad de tiendas. Al seleccionar algunos filtros se puede llegar a un nivel en que las tienda se aprecian con mayor detalle.
- **Categoría:** muestran de manera agrupada qué productos se venden más, este gráfico se acota en función de los filtros de selección.



Ilustración 7. Granularidad de las visualizaciones.

La Ilustración 8 es un gráfico de embudo¹⁴, donde la granularidad más detallada son los productos. De manera que el consumidor y los lectores ven un top de los artículos según el tipo de parámetro seleccionado.

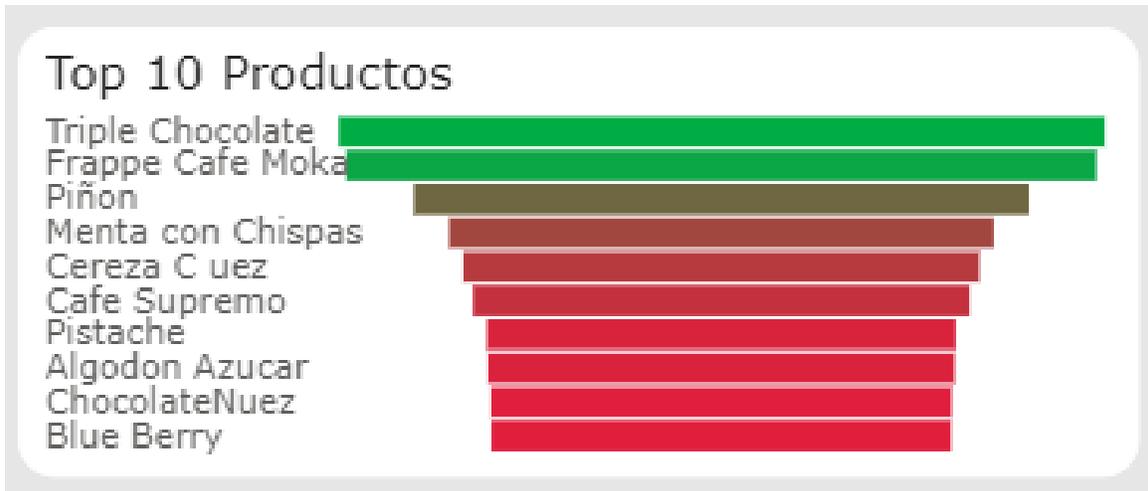


Ilustración 8. Gráfico top 10 productos.

La razón de haber mostrado las dimensiones y las tablas de hechos es para que las relaciones entre ellas puedan llegar a visualizaciones que, en este caso, muestre la ubicación geográfica de las tiendas, donde la intención es identificar su ubicación y que esto se complemente con los gráficos de tiendas, área de gestión, por mencionar algunos ejemplos (ver Ilustración 9).

¹⁴ Permite identificar fácilmente dónde se producen las mayores reducciones o conversiones en el análisis.



Ilustración 9. Gráfico de mapa donde se sitúan las tiendas.

Como se describió en los filtros de selección, a continuación se despliega el filtro de medida (ver Ilustración 10), todo esto con la finalidad de mostrar cómo se visualiza la información cuando se selecciona cada uno de los parámetros.

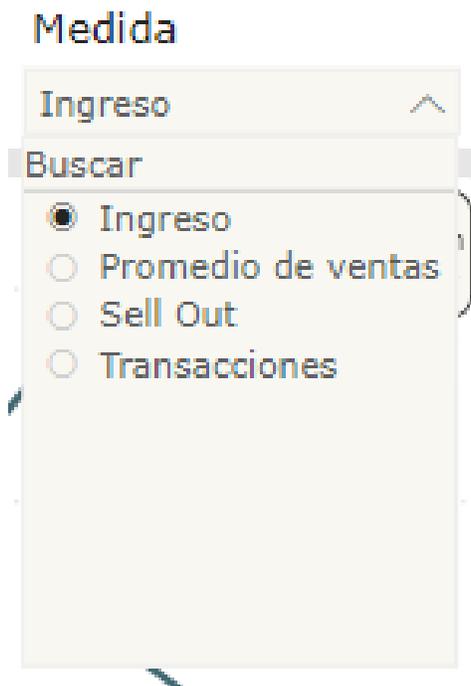


Ilustración 10. Filtro de medida desplegado.

Cabe mencionar que lo anteriormente descrito y detallado fue con el parámetro de ingreso. Por lo que queda mostrar cómo se ve cuando está seleccionado el parámetro promedio de venta (ver Ilustración 11), sell out (ver Ilustración 12) y transacciones (ver Ilustración 13).

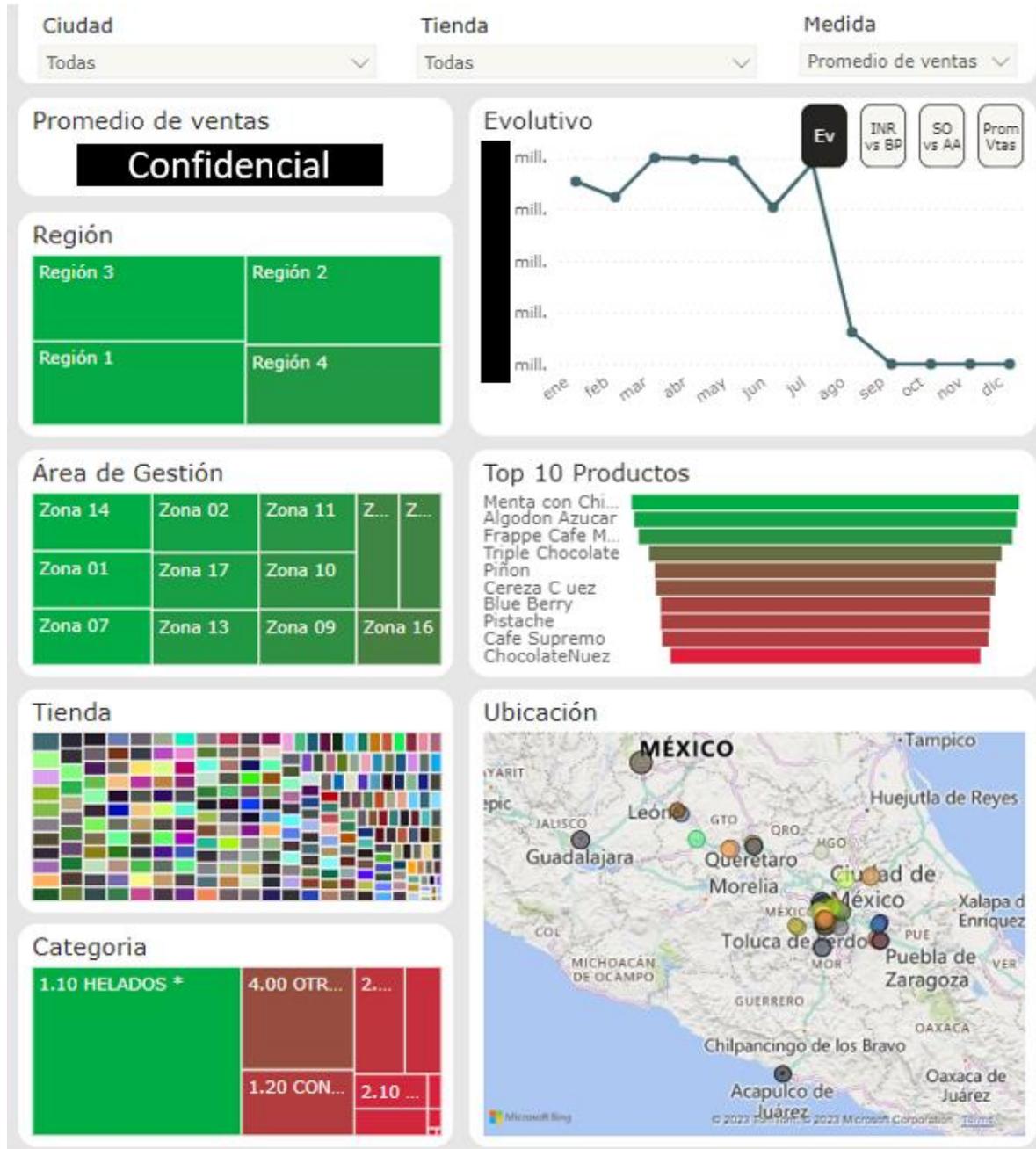


Ilustración 11. Información visualizada medida por el promedio de ventas.

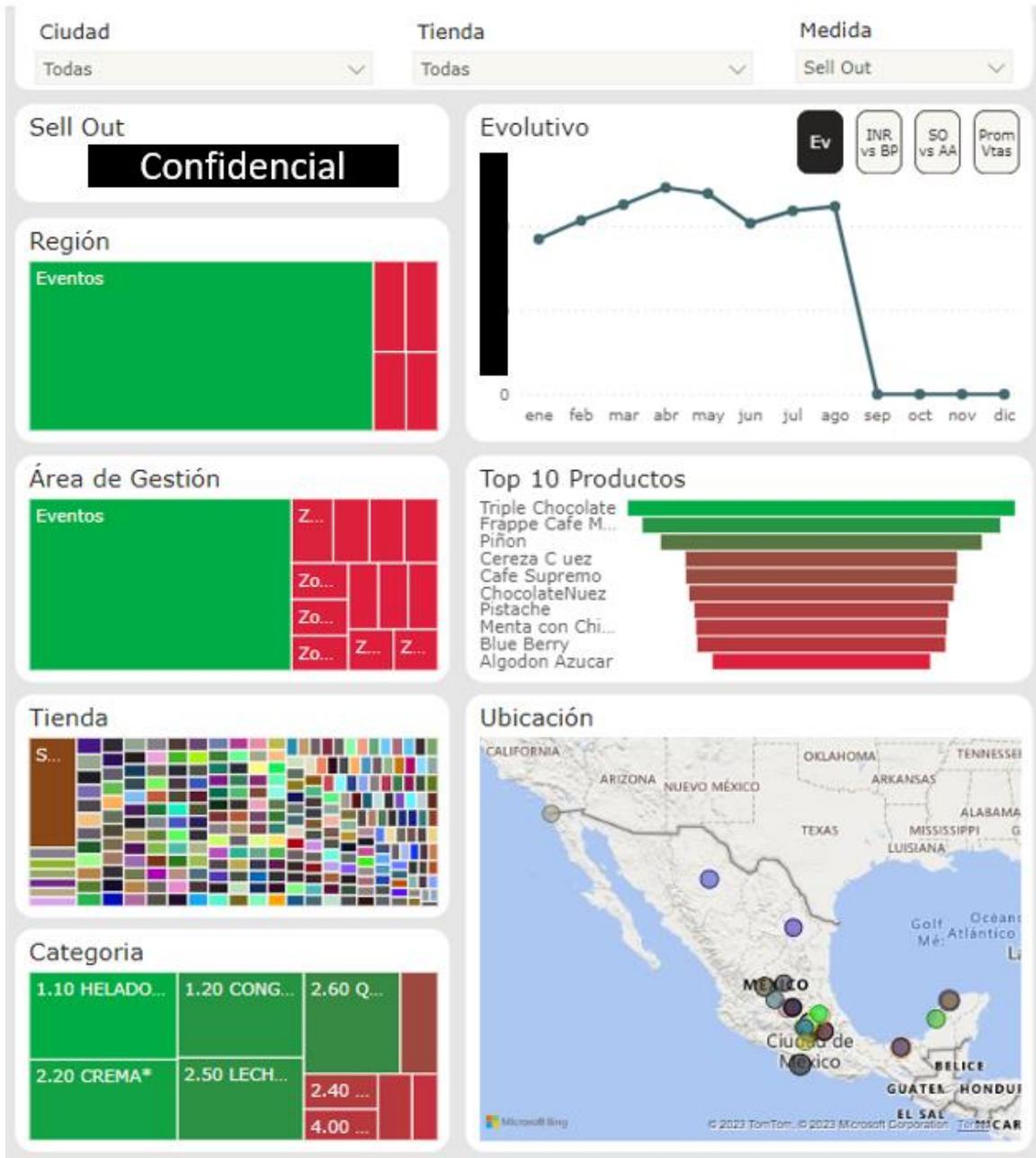


Ilustración 12. Información visualizada medida por Sell Out.

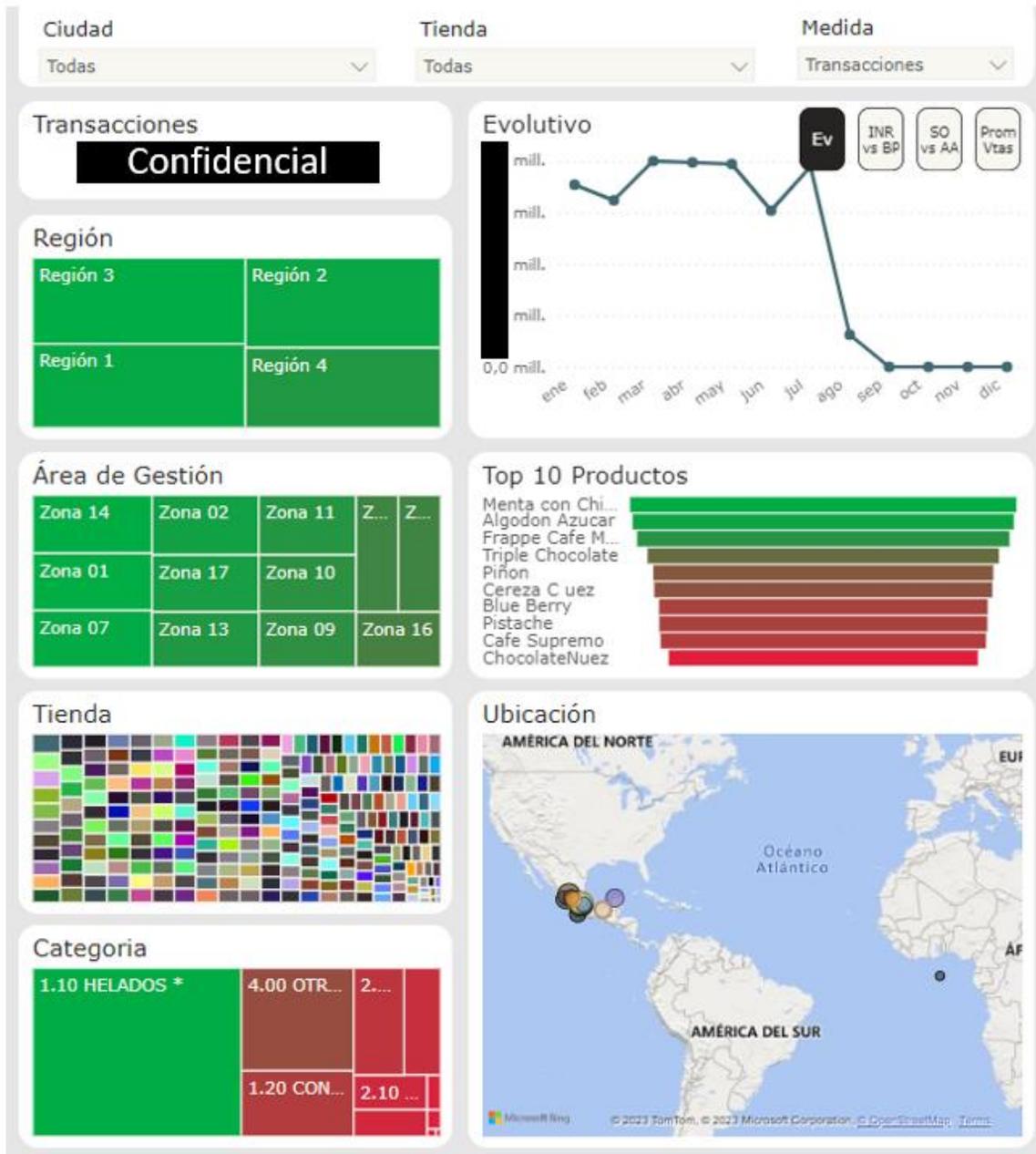


Ilustración 13. Información visualizada medida por el nivel de transacciones.

3.2 Empresa dos

3.2.1 Antecedentes

La segunda empresa caso de estudio es una compañía multinacional de alimentos y bebidas con sede en Estados Unidos. Fue fundada en 1965 como resultado de la fusión entre una empresa de refrescos de cola con otra especializada en la producción de snacks como las papas fritas.

A lo largo de los años, la segunda empresa caso de estudio ha experimentado un crecimiento significativo y ha expandido su portafolio de productos. Además de la icónica bebida de cola, la compañía es conocida por marcas de papas fritas, bebidas isotónicas y productos de avena.

Además, tiene una gran relevancia en el mercado mexicano, uno de los mercados clave para la compañía en América Latina donde su presencia incluye una amplia gama de los productos ya mencionados.

En resumen, la segunda empresa caso de estudio tiene una historia sólida y diversificada en la industria de alimentos y bebidas. Es una empresa relevante y significativa en el mercado mexicano, donde su portafolio de marcas, liderado por refrescos y botanas, goza de una alta popularidad y demanda.

3.2.2 Introducción

En la segunda empresa caso de estudio se pretende dar una solución ejecutiva que resuelva una problemática en el ámbito logístico, la cual consiste en proponer soluciones para disminuir el gasto que representa para la compañía las devoluciones de producto terminado, de planta a bodega, por mala calidad (Dev Q).

La propuesta de solución está basada en un análisis realizado en Power BI basado en un modelo de análisis de datos, mismos que se explicarán a continuación.

3.2.3 Extracción

Para explicar y mostrar las fuentes de información, la ilustración 14 ejemplifica cómo es el proceso de la información en la compañía para que se conforme en una BD.

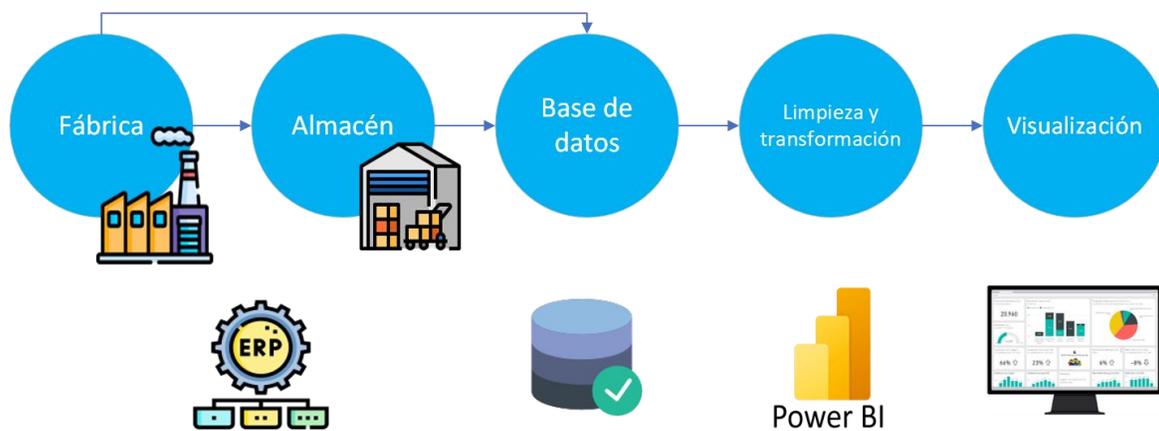


Ilustración 14. Roadmap del proceso de información

En la ilustración anterior, se explica que la compañía fabrica el producto a gran escala, lo cual requiere que sus procesos de automatización tengan un cierto grado de precisión que, en términos de porcentaje en producto terminado, sea cercano al cien por ciento. Es decir, que en el proceso de fabricación se genera información sobre cuánto se produce y cuánta merma se genera, por mencionar algunos indicadores.

El producto terminado es trasladado a las distintas bodegas que la compañía tiene para que el proceso de surtido sea tan eficiente como para asegurar que el producto tenga existencias en distintas zonas geográficas del territorio nacional.

Cuanto el producto terminado llega al almacén¹⁵, se genera información, como niveles de existencia (stock en su traducción al inglés), ubicaciones de los lotes dentro del almacén, en qué fecha ingresó, así como en el que salió, por referir algunos indicadores.

Tanto la información que se genera en la fábrica como en el almacén, es guardada en un sistema de información empresarial (ERP por sus siglas en inglés), con un sinfín de ventajas, como el tener gran capacidad de almacenamiento de información y, al mismo tiempo, que se siga generando información para almacenar.

El siguiente paso es consumir esa información que sea transformada y visualizada de tal manera que sea entendible y que las personas

¹⁵ De manera generalizada se habla de un solo almacén para efectos didácticos. Sin embargo, existen varias fábricas y almacenes en distintas regiones del territorio nacional, lo que sería complicado explicar cada uno de ellos y por lo tanto queda fuera del objeto de estudio.

que toman decisiones basadas en la información tengan claro cómo van los indicadores y procedan a realizar su toma de decisiones.

3.2.4 Carga

A continuación, se muestra un extracto de la sábana de datos, con la intención de mostrar cómo es que se conforman los campos o columnas (ver ilustración 15).

Esta sábana de datos se encuentra en un libro de Excel, el cual Power BI consume para mostrar las visualizaciones que se mostrarán en la siguiente sección.

De manera general se describen los campos como siguen:

- Unidad de negocio
- Región
- Nombre de la bodega
- Semana
- Venta
- Inventario
- Devolución por debajo del gramaje declarado
- Devolución por producto en bolsa explotada
- Devolución por producto revenido
- Devolución por faltante de producto en cajas
- Devolución por producto sin código (de barras, lote y caducidad) o es ilegible
- Devolución por producto sin aire

Cabe mencionar que los campos que comienzan con devolución, así como venta e inventario, están expresados en términos monetarios.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Unidad de negocio	Región	Nombre bodega	Semana	Venta	Inventario	Dev. Q1. por debajo de gramo	Dev. Q12. Bolas expuestas	Dev. Q15. Producto Revenida	Dev. Q16. Pcs. Fresz. Dif. caja y grm	Dev. Q2. Pto. sin código o ilegible	Dev. Q3. Producto sin air	Dev. Q4. Faltante de pieza	Dev. Q5. Código ilegible	Dev. Q6. Producto sin air
1	UN2	VALLE Bodega 1	20 B01 S01	8779233	272208	0	6098.24	0	0	0	0	0	0	0
2	UN2	VALLE Bodega 2	20 B01 S01	1358646	117208	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	UN2	VALLE Bodega 3	20 B01 S01	8339612	2088764	0	26789.94	0	0	0	0	0	0	0
4	UN2	VALLE Bodega 4	20 B01 S01	8339612	10232985	0	14468.82	0	0	0	0	26147.23	0	0
5	UN3	NOROESTE Bodega 4	20 B01 S01	1548409	21339748	0	1844.11	0	0	0	7982.56	0	0	0
6	UN3	NOROESTE Bodega 5	20 B01 S01	114261	4939	0	0	0	0	0	3967.2	0	0	0
7	UN3	NOROESTE Bodega 6	20 B01 S01	2872983	2586400	0	0	0	0	0	4866.5	0	0	0
8	UN3	NOROESTE Bodega 7	20 B01 S01	2872983	2586400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	UN3	NOROESTE Bodega 8	20 B01 S01	1531648	14688	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	UN3	NOROESTE Bodega 9	20 B01 S01	1531648	14688	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	UN1	NORTE Bodega 10	20 B01 S01	776725	2702937	0	0	0	0	0	0	4790.73	0	0
12	UN1	NORTE Bodega 11	20 B01 S01	744163	2725235	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	UN1	NORTE Bodega 12	20 B01 S01	967765	3818016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	UN1	NORTE Bodega 13	20 B01 S01	967765	3818016	0	0	0	0	0	0	6844.74	0	0
15	UN1	NORTE Bodega 14	20 B01 S01	967765	3818016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	UN3	SURESTE Bodega 15	20 B01 S01	5964043	18049	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	UN1	SURESTE Bodega 16	20 B01 S01	1210113	3404453	0	304.92	0	0	0	0	1141.92	0	0
18	UN1	CENTRO Bodega 17	20 B01 S01	1921614	9854179	0	0	0	0	0	0	0	2329.5	0
19	UN1	OCCIDENTE Bodega 18	20 B01 S01	2415488	6719802	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	UN1	OCCIDENTE Bodega 19	20 B01 S01	3349816	12753003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	UN1	VALLE Bodega 20	20 B01 S01	3349816	12753003	0	0	0	0	0	0	0	2400.4	0
22	UN1	NORTE Bodega 21	20 B01 S01	2251043	427274	0	0	0	0	0	0	0	11551.92	0
23	UN3	NOROESTE Bodega 22	20 B01 S01	6239171	80733	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 15. Extracto de la sábana de datos a consumir en Excel

De manera breve, en la ilustración 16 se muestra el modelo de entidad relación de las tablas utilizadas.

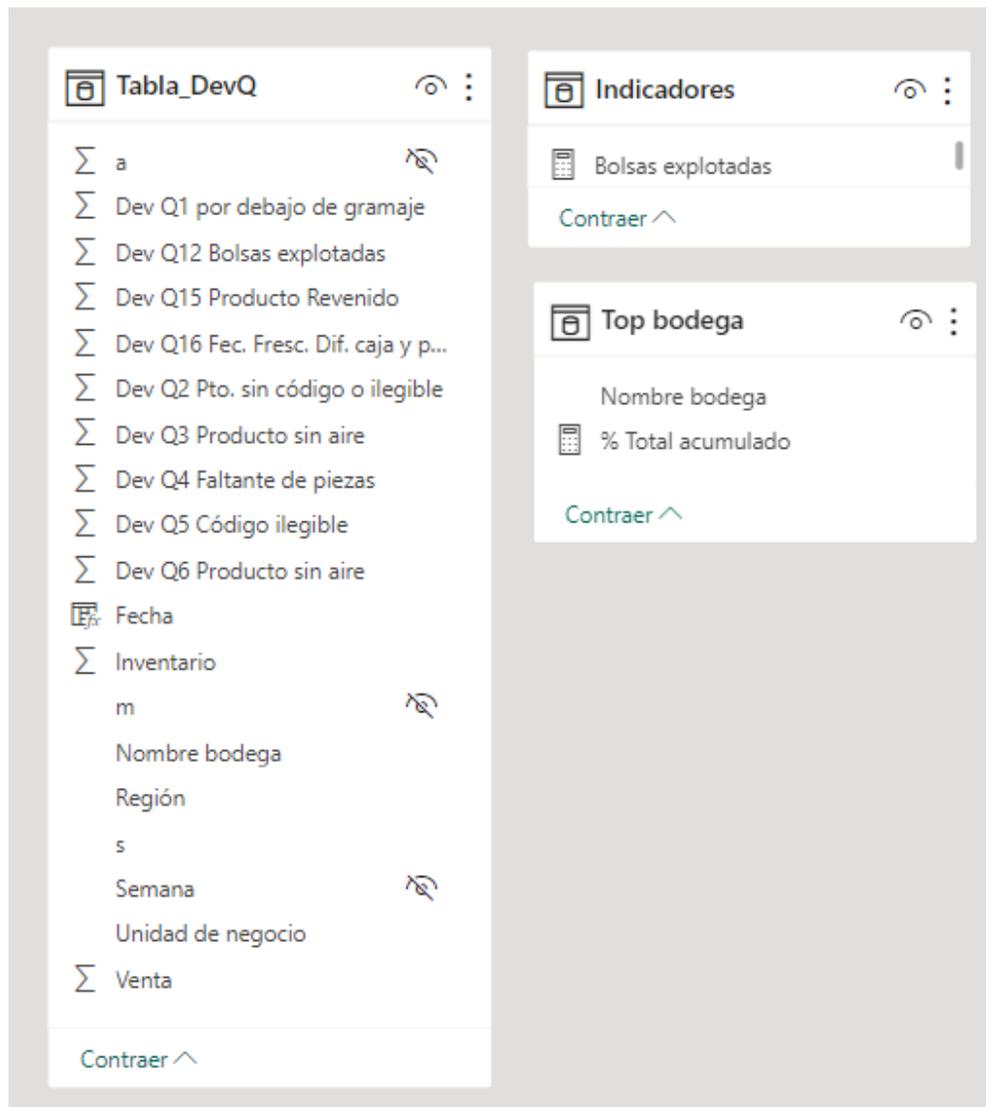


Ilustración 16. Modelo de entidad – relación

Tablas de hechos

1. Tabla_DevQ
2. Top bodega
3. indicadores

La primera tabla es la sabana de datos mostrada en la ilustración 15; mientras que la segunda tabla es una tabla temporal para que se visualice el diagrama de Pareto, y en la tercera tabla se alojan las medidas realizadas, para mantener las buenas prácticas en el desarrollo de informes.

3.2.5 Transformación

Luego de cargar la fuente de información al software de Power BI, lo que sigue es realizar el proceso de limpieza y transformación para que la información que será visualizada tenga consistencia y sea confiable.

De manera consistente, esta sección está conformada por tres pasos como siguen:

- a) Reemplazar los registros nulos por ceros en campos numéricos (ver ilustración 17)



The image shows a vertical data table with 15 columns and 15 rows. Each cell in the table contains the number '0'. The column headers, from top to bottom, are: 'Der Q1 Código ilegible', 'Der Q1 Falta de pías', 'Der Q2 Producto sin año', 'Der Q2 Pto. sin código o ilegible', 'Der Q16 Fec. Fresc. Dif. caja y prod', 'Der Q15 Producto Resendido', 'Der Q12 Bolas explotadas', and 'Der Q1 por debajo de gramo'. The table is displayed in a software interface with a scroll bar on the left and a toolbar at the bottom.

Ilustración 17. Extracto de cómo se han reemplazado los campos vacíos por ceros

b) Homologación de campos bajo un criterio en el que puedan ser agrupados.

Con la finalidad de tener información concisa y evitar el sesgo, se agruparon las devoluciones por mala calidad, quedando de la siguiente forma (ver ilustración 18):

- bolsas explotadas
- Dif. caja y producto
- Faltante de piezas
- Gramaje
- Producto revenido
- Sin aire
- Sin código o ilegible

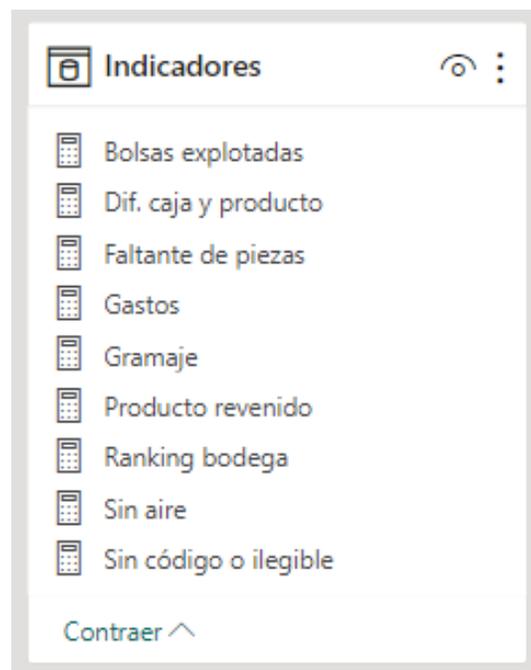


Ilustración 18. Agrupación de los motivos de devolución por mala calidad

c) Adaptar el campo semana para convertirlo en un formato de fecha y que el software lo reconozca como tal (ver ilustración 19).

El método de convertir ese campo en un formato de fecha (dd/mm/aaaa) consistió en realizar los siguientes pasos:

- i. Separar el campo original a través del delimitador de espacio.
- ii. Renombrar los campos separados: a como año, m, como mes, s como semana.

- iii. Añadir un campo calculado que anide (o concatene) los campos a y m separados para que el resultado sea un formato de fecha esperado y que comiencen con el primer día del mes (ver ilustración 20).

Semana
20 B01 S01
20 B01 S02
20 B01 S03
20 B01 S04
20 B01 S04
20 B01 S05

Ilustración 19. Extracto del formato original de fecha.

a	m	s	Fecha
20	01	01	01/01/2020
20	01	01	01/01/2020
20	01	01	01/01/2020
20	01	01	01/01/2020
20	01	08	08/01/2020
20	01	08	08/01/2020
20	01	08	08/01/2020
20	01	08	08/01/2020
20	01	15	15/01/2020

Ilustración 20. Campos creados para llegar al formato de fecha deseado

Cabe mencionar que los incisos mencionados no tienen un orden de importancia. Es decir, que los incisos no son dependientes, por lo que es indiferente con cual iniciar o seguir después.

3.2.6 Visualización

Parte de la propuesta de solución para la empresa consistió en realizar un tablero de indicadores (ver ilustración 21), donde se muestra la vista general de informe denominado "Devolución de producto por mala calidad". El informe se diseñó de manera horizontal, manteniendo los colores corporativos propios de la segunda empresa caso de estudio.

Es por tanto que se hicieron las adecuaciones pertinentes, en términos de distribución para que cumpla con las buenas prácticas, principalmente de sentido común al leer el informe, y que cuente una historia de tal manera que vayan resolviendo las preguntas de negocio.

De manera breve, se tiene el encabezado, teniendo el logo, nombre del informe y navegación. A la derecha del informe se encuentra el panel de filtros de selección. Finalmente, se muestran los gráficos que conforman la vista general (ver ilustración 21).

Cabe mencionar que el informe está conformado por tres vistas a saber:

- **General:** consiste en mostrar información, bajo un enfoque de estadística descriptiva la información que se encuentra en la BD.
- **Propuesta:** en esta vista se muestra en diagrama de Pareto, mismo que resolverá el planteamiento del problema inicial descrito en la sección de la introducción.
- **Previsión:** muestra un pronóstico dando aviso sobre qué pasaría si las condiciones permanecieran constantes cómo se comportaría el gasto referente a las devoluciones totales.

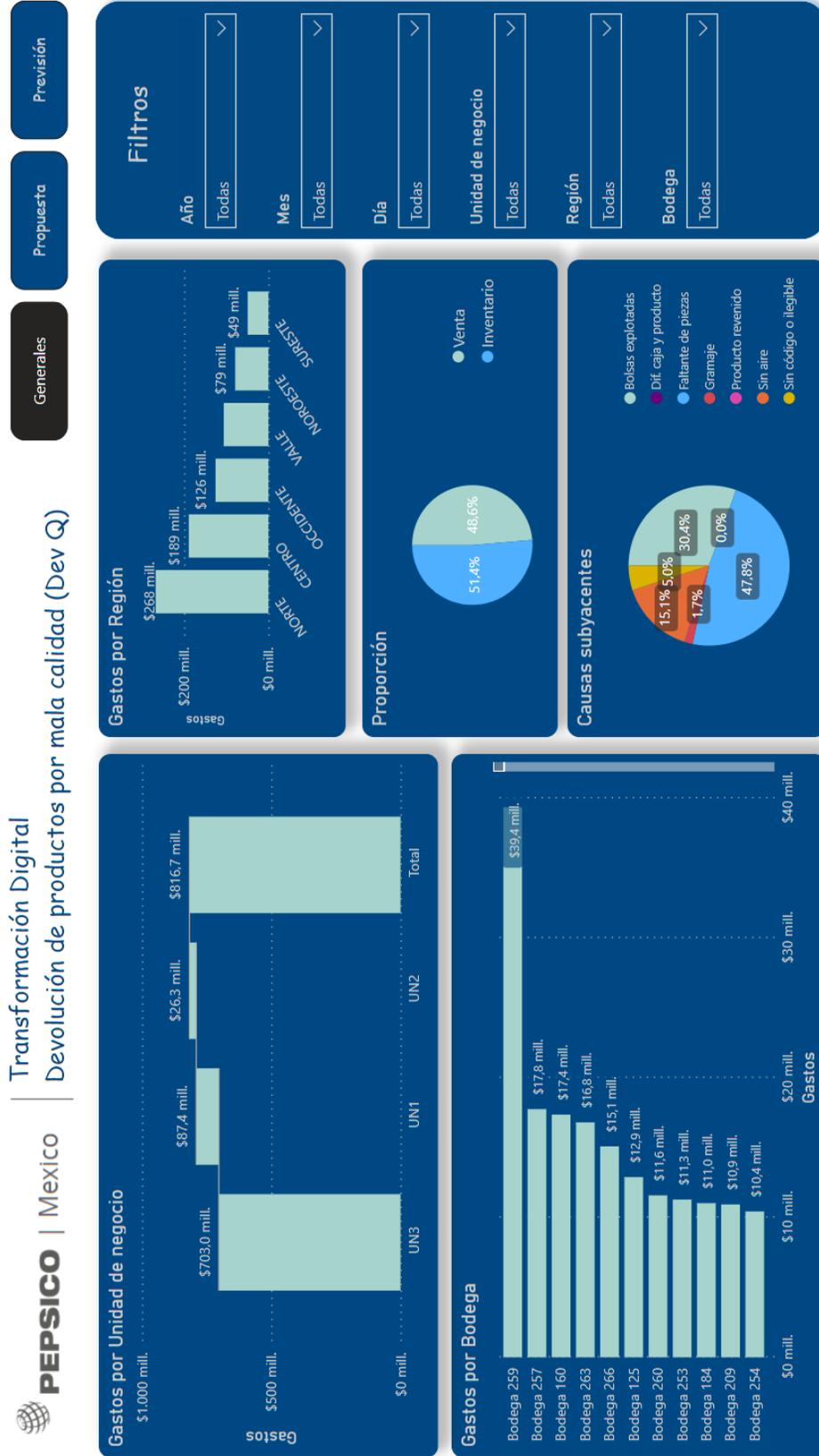


Ilustración 21. Vista general del tablero de indicadores.

En la ilustración 22 se encuentran, de manera detallada, los filtros de selección que a continuación se describen:

- Año
- Mes
- Día
- Unidad de negocio
- Región
- Bodega

Filtros

Año
Todas ▾

Mes
Todas ▾

Día
Todas ▾

Unidad de negocio
Todas ▾

Región
Todas ▾

Bodega
Todas ▾

Ilustración 22. Filtros de selección.

La ilustración 23 la conforman dos gráficos: la visual “Gastos por Unidad de negocio” (primero de arriba a abajo) es un gráfico de cascada, donde la particularidad es que la barra de la derecha muestra la cantidad total de gasto¹⁶ y en qué proporción la conforman las unidades de negocio.

El segundo gráfico, “Gastos por Bodega”, es uno de tipo barras donde se muestra la participación de las bodegas en términos de gasto, expresado en unidades monetarias.

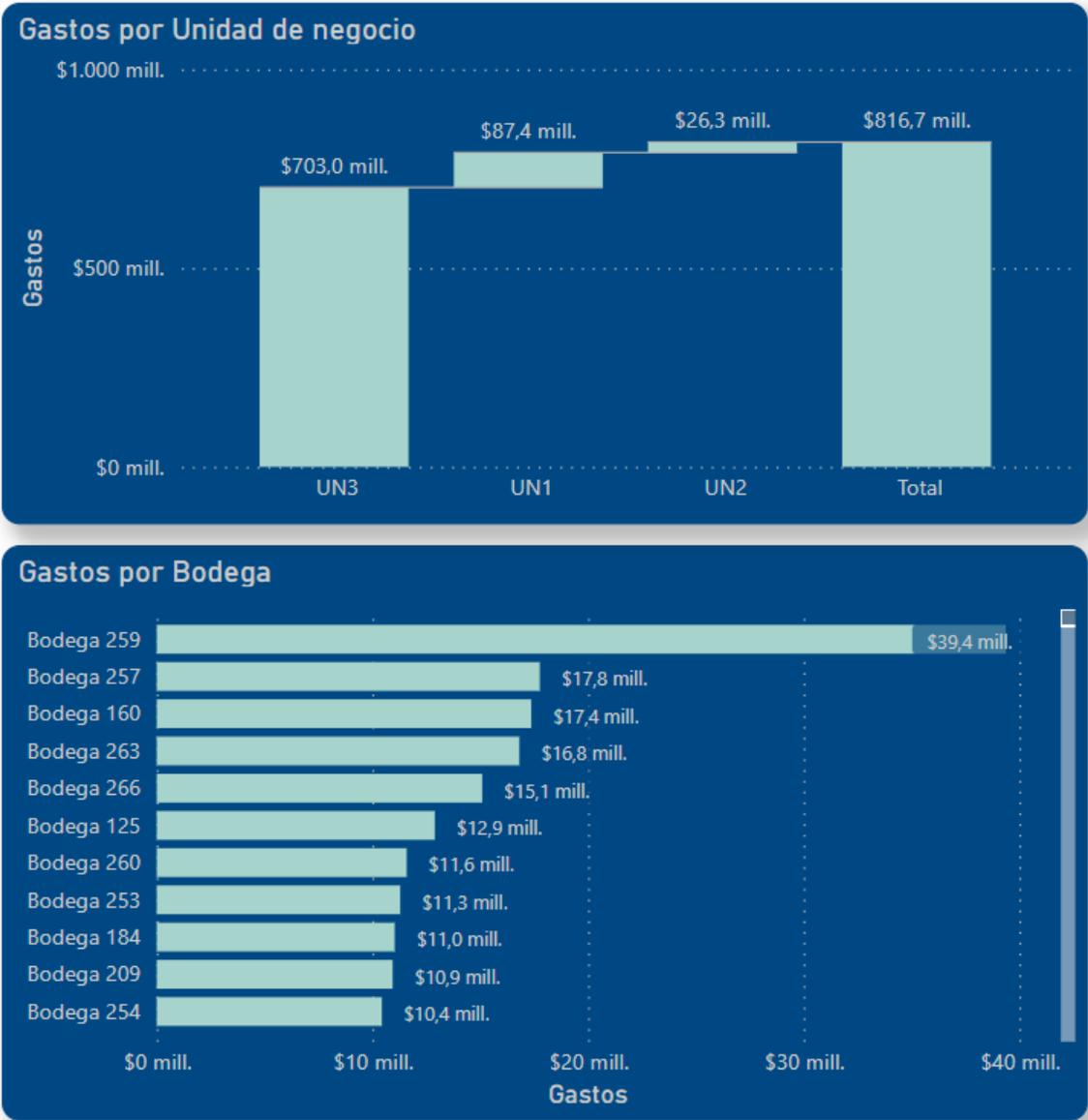


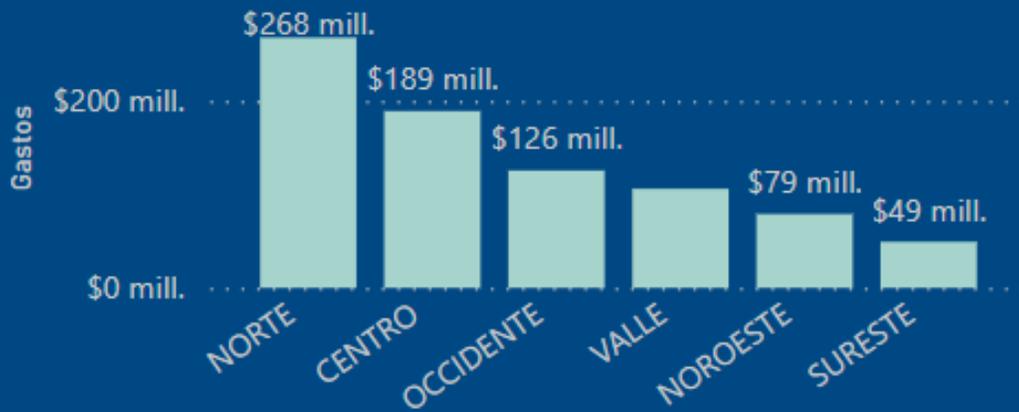
Ilustración 23. Granularidad de las visualizaciones.

¹⁶ Entiéndase gasto como la suma total de los campos por Dev Q.

Los siguientes tres gráficos que se encuentran en la vista general se conforman en la ilustración 24, que a continuación se describen:

- Gastos por región: grafico de barras que muestra de manera descendente, las distintas regiones de acuerdo a su nivel de gasto.
- Proporción: grafico circular que muestra la proporción de dos categorías, las ventas y el inventario, esto con la finalidad de demostrar que todo lo que se produce, se debe vender. En este caso hay una diferencia mayor de 1.4% sobre las ventas, donde se interpreta que ese es el inventario de seguridad o que por alguna razón no se ha vendido.
- Causas subyacentes: gráfico circular donde se muestra, de forma descendente, la proporción de los conceptos por devolución de producto. De manera visual, se puede asegurar que, las bolsas explotadas, el faltante de piezas, y el producto sin aire representan poco más del 90% de las causas que se deberían priorizar para minimizar los gastos.

Gastos por Región



Proporción



Causas subyacentes

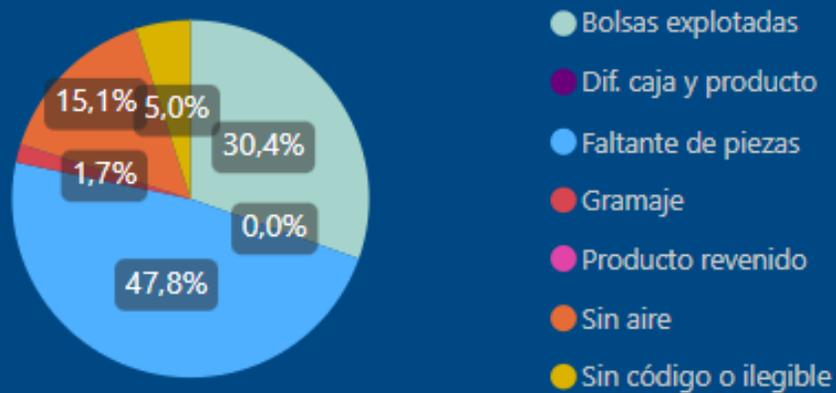


Ilustración 24. Indicadores adicionales en la vista general.

La segunda vista del tablero de indicadores tiene por nombre "Propuesta", la cual contiene de manera gráfica una propuesta de solución mencionada en la sección introducción (ver ilustración 25).

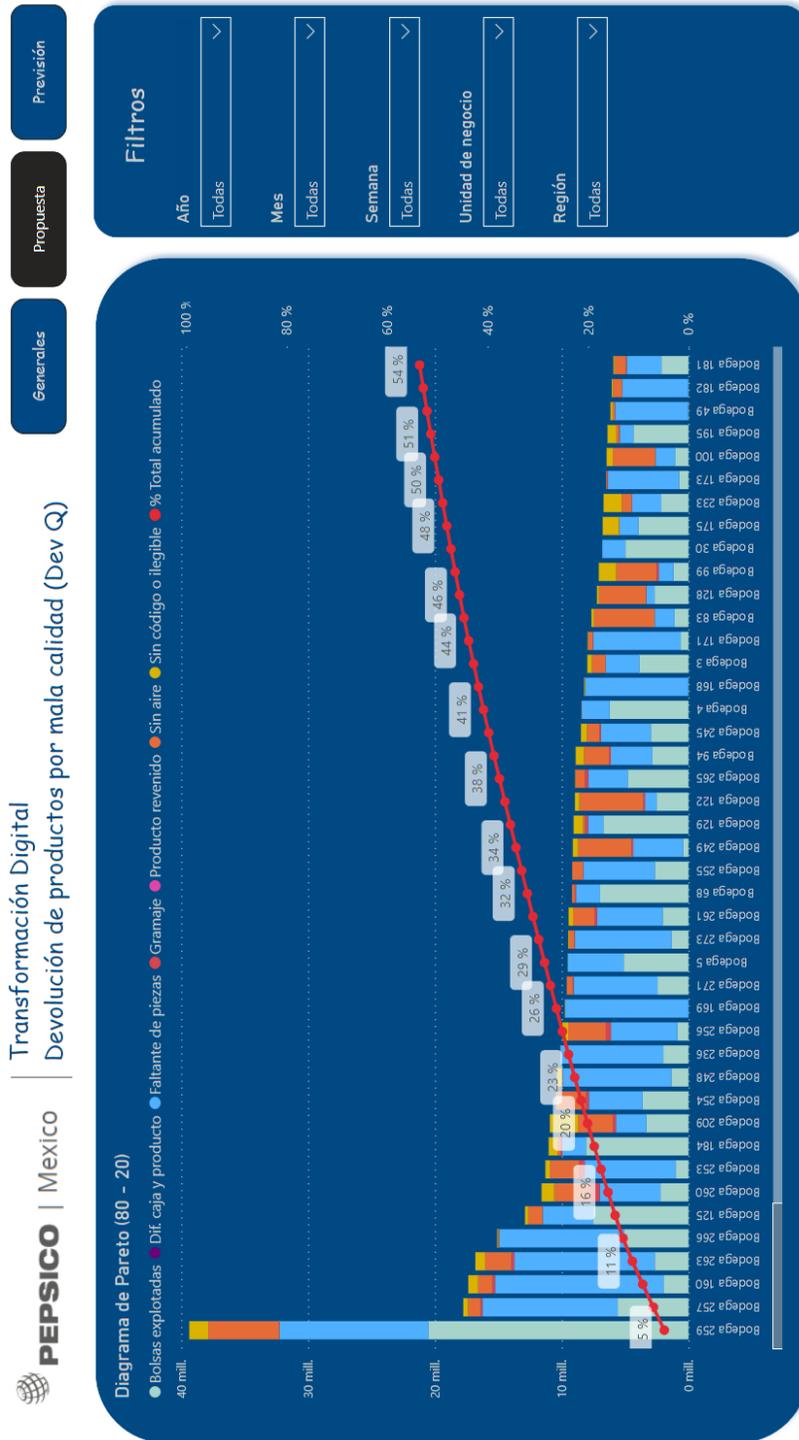


Ilustración 25. Visualización de la propuesta de solución.

El único gráfico, denominado "Diagrama de Pareto" (ver ilustración 26), muestra un gráfico de barras apiladas y una línea acumulada donde muestra las siguientes métricas:

- Las barras representan, en orden descendente, la participación de las bodegas en términos monetarios.
- Se denomina barras apiladas porque se distinguen por colores las categorías (o razones) de los gastos por devolución de producto.
- La línea de color rojo es de tipo acumulada, ya que representa el porcentaje de participación, ordenada de mayor a menor, lo cual indica qué bodega es (o son) la prioritaria para atender de manera urgente.

De manera general, esta combinación de gráficos conforma un diagrama de Pareto, la cual es una herramienta valiosa para identificar y priorizar problemas o causas en función de su importancia.

En este caso, el gráfico permite conocer cuáles son las bodegas más significativas (que se encuentran dentro del 80% acumulado) en las que se deben destinar los recursos, esfuerzos y atención para que disminuya el gasto asociado a la devolución de productos.

Por lo tanto, los principales hallazgos son los siguientes:

- La bodega 259 es la bodega a la que deben brindarle mayor atención las personas tomadoras de decisiones.
- Las categorías DevQ más representativas en cada una de las bodegas son: bolsas explotadas, faltante de piezas, y producto sin aire.
- La línea acumulada alcanza aproximadamente el 80% en las primeras cien bodegas, lo que de manera preliminar es una cifra grande para tomar acciones. Los filtros de selección ayudan a segmentar las bodegas por unidad de negocio o región.
- Además, de tiene la facilidad de acotar a una temporalidad específica, lo que permite que el análisis sea mucho más representativo.

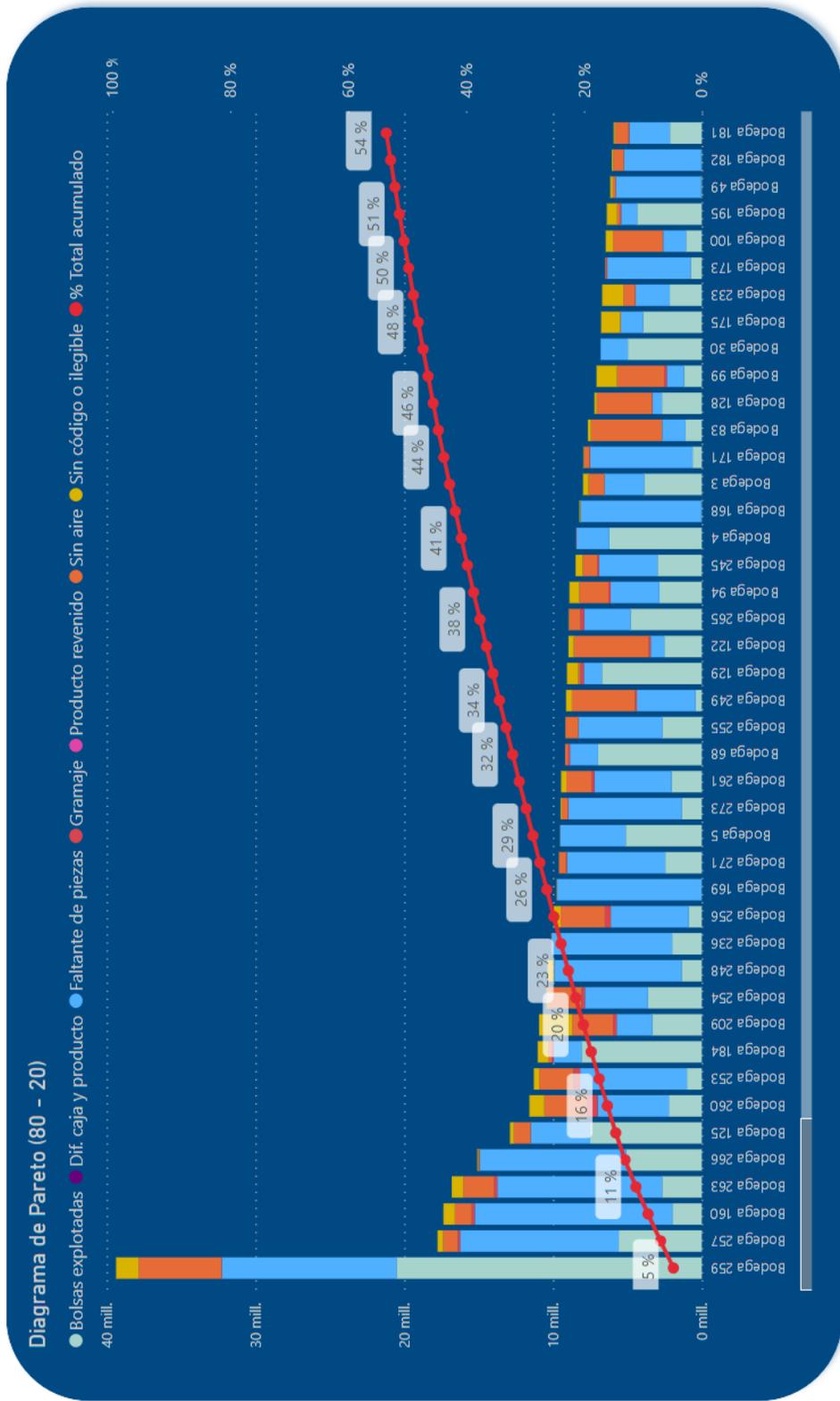


Ilustración 26. Diagrama de Pareto.

En la ilustración 27 se encuentran de manera detallada los filtros de selección que a continuación se describen:

- Año
- Mes
- Día
- Unidad de negocio
- Región
- Bodega

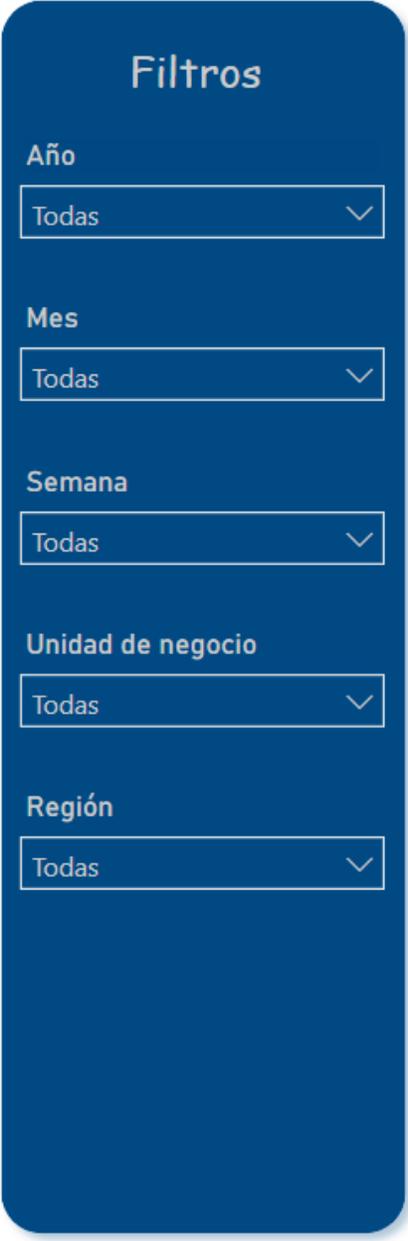


Ilustración 27 muestra un panel de filtros con un fondo azul oscuro y texto blanco. El panel tiene un título "Filtros" en la parte superior. Debajo del título, hay cinco filtros de selección, cada uno con un campo de texto que muestra "Todas" y un icono de flecha hacia abajo. Los filtros son: Año, Mes, Semana, Unidad de negocio y Región.

Ilustración 27. Panel de filtros de la propuesta de solución.

A continuación, se muestran ejemplos de cómo aplicar los filtros de selección para que la curva acumulada y las bodegas se reduzcan, de tal manera que sea sencillo tomar acciones correctivas eficientes, ya que al encontrar un número razonable de bodegas para atender de manera prioritaria puede facilitar al tomador de decisiones delegar responsabilidades (ver ilustraciones 28 y 29).

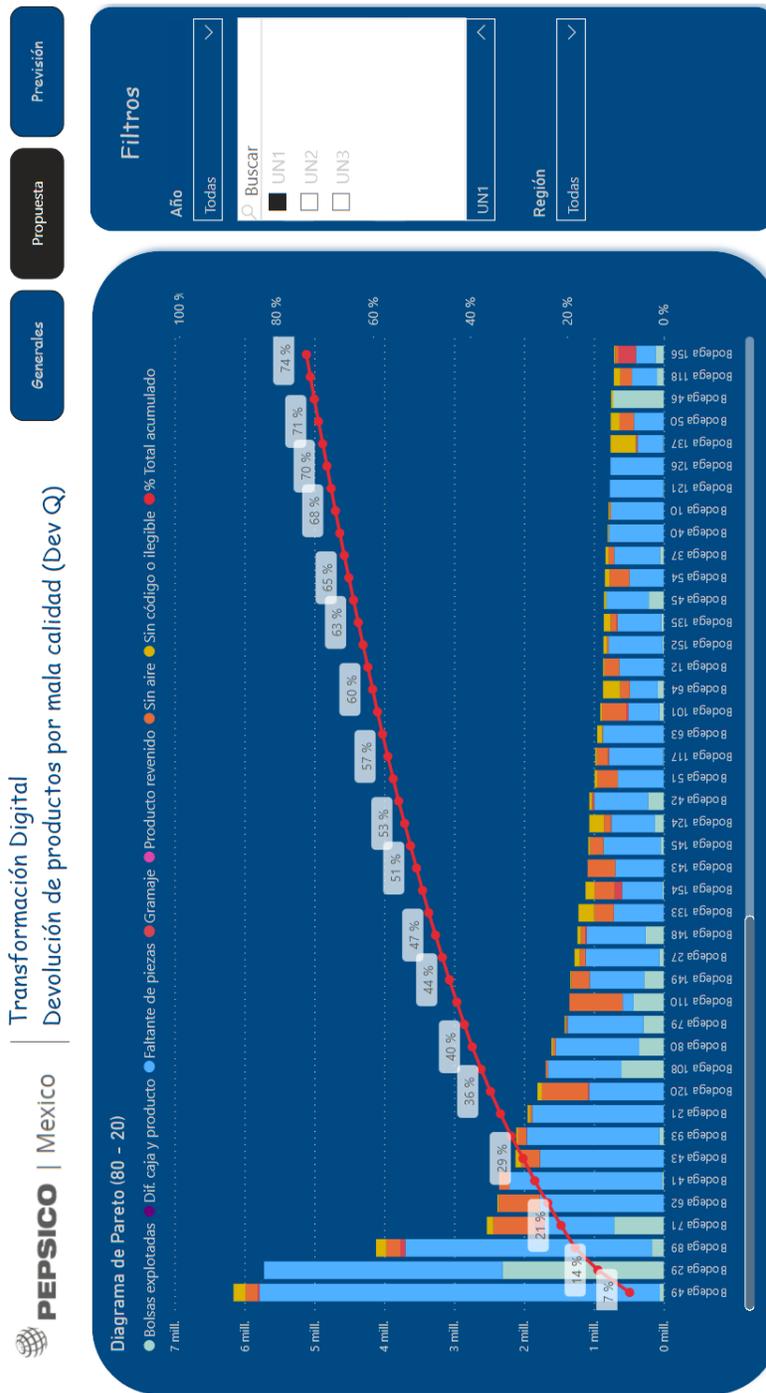


Ilustración 28. Diagrama de Pareto usando el filtro Unidad de Negocio.

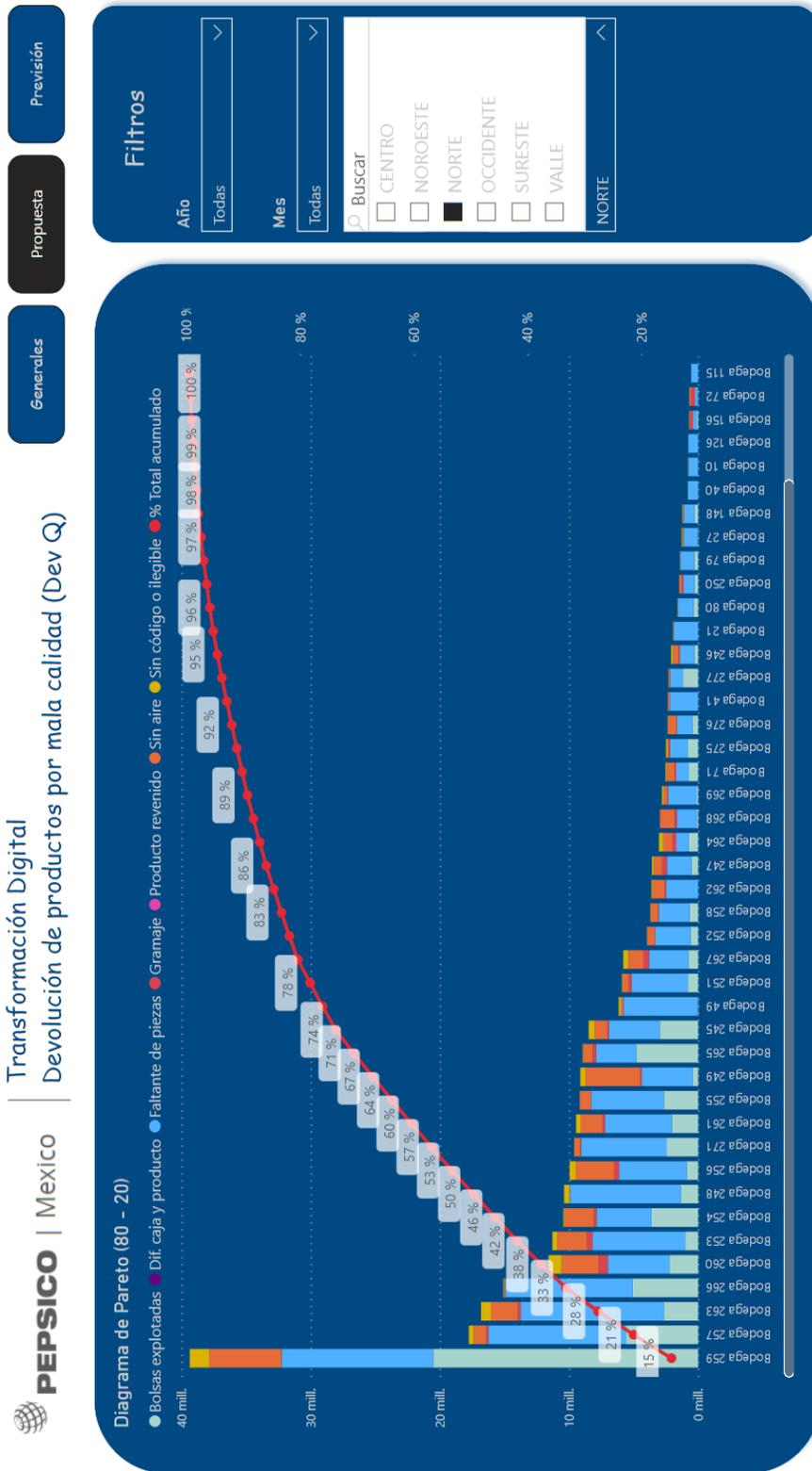


Ilustración 29. Diagrama de Pareto usando el filtro Región.

La tercera vista del tablero de indicadores tiene por nombre "Previsión", la cual consisten en una curva proyectada que tiene dos finalidades, a saber:

1. Con la información disponible hasta ahora, mostrar qué sucedería si no se toma acción alguna. Es decir, mostrar cómo se comportará la curva de gastos totales.
2. En la medida en que se alimente la base de datos con registros actuales, mostrar cómo se ajustará la curva proyectada para determinar el esfuerzo alcanzado y saber cuánto más aportar para que los gastos totales disminuyan.

En la ilustración 30 se muestra la curva general de los gastos totales. A continuación, se mencionan de qué se compone el gráfico de líneas.

- Curva de gastos totales: es la línea azul con puntos rojos, donde muestra cómo se han comportado los gastos en función del tiempo.
- Curva proyectada: es la línea amarilla punteada, donde muestra cómo se comportarían los gastos manteniendo las condiciones constantes.
- Sombra de la curva proyectada: el área sombreada muestra los límites superiores e inferiores para cada mes. Cabe mencionar que la curva proyectada considera los doce meses subsecuentes.
- Línea de tenencia: es la línea roja punteada con los valores reales (o históricos). Esto es para mostrar la tendencia (ascendente o descendente), haciendo hincapié en que se tomen medidas correctivas.

Del lado derecho de la gráfica están los filtros de selección, donde se puede acotar la curva de gastos totales por devolución de producto por mala calidad, ya sea por unidad de negocio o por región. También se puede hacer más específica la curva con los filtros de tiempo, año y mes.

3.3 Empresa tres

3.3.1 Antecedentes

La tercera empresa caso de estudio fue fundada en 1934 y es la aerolínea bandera de México. Comenzó como una empresa estatal y se convirtió en una de las aerolíneas más antiguas de América Latina.

Durante las décadas siguientes, la empresa experimentó un crecimiento significativo y expandió sus operaciones tanto a nivel nacional como internacional. Estableció rutas a destinos clave en México y en todo el mundo, fortaleciendo su posición en la industria de la aviación.

Para 1988, fue privatizada y se convirtió en una empresa propiedad del sector privado. A lo largo de los años, ha establecido diversas alianzas estratégicas con otras aerolíneas internacionales, para mejorar su red de rutas y ofrecer un mejor servicio a los pasajeros.

La empresa opera vuelos a más de ochenta destinos en México, América del Norte, América del Sur, Europa y Asia. Cuenta con una flota diversa de aviones, que incluye modelos de Boeing y Embraer, para satisfacer las diferentes demandas de sus rutas. En el año 2000 se incorpora a la alianza comercial llamada "Sky Team".

Como muchas aerolíneas, la empresa caso de estudio enfrentó desafíos significativos durante la pandemia de COVID-19, que afectó drásticamente a la industria de viajes y turismo. Sin embargo, ha implementado estrategias de recuperación y adaptación, incluyendo la optimización de su red de rutas y la implementación de protocolos de salud y seguridad para garantizar la confianza de los pasajeros.

Actualmente, opera vuelos nacionales e internacionales, busca brindar una experiencia de viaje de calidad, y se ha comprometido con la seguridad, la sostenibilidad y la recuperación en medio de los desafíos de la industria de la aviación.

En resumen, la tercera empresa caso de estudio es una aerolínea histórica y emblemática de México que ha experimentado un crecimiento y expansión significativos a lo largo de los años.

3.3.2 Introducción

En la industria de la aviación, la calidad del servicio es un factor crítico que influye en la satisfacción del cliente y, en última instancia, en el éxito de una aerolínea. En este sentido, la gestión eficaz del personal, especialmente de los Sobrecargos (SOBs), desempeña un papel esencial para garantizar una experiencia de viaje inigualable.

En este contexto, se ha desarrollado un algoritmo innovador desarrollado en Power BI que revoluciona la forma en que la tercera empresa caso de estudio mide y gestiona el desempeño de su planta de Sobrecargos. Este algoritmo no solo se convirtió en una herramienta valiosa para la Dirección de Servicios a Bordo, sino que también representa un avance significativo en la optimización de recursos humanos dentro de la compañía al usar las herramientas tecnológicas para lograr la automatización de procesos.

En este apartado, exploraremos en detalle este algoritmo trimestral de reconocimiento y desempeño, destacando su utilidad en la evaluación y mejora continua de la planta de SOBs. Descubriremos cómo esta herramienta proporciona una visión integral y precisa del desempeño del personal, permitiendo a la aerolínea tomar decisiones fundamentadas para elevar aún más los estándares de calidad en el servicio al cliente y, en última instancia, mantener su posición como líder en la industria de la aviación.

El Programa de Reconocimiento y Desempeño (PRyD) consta de trece categorías agrupadas en tres pilares, a saber (ver ilustración 31):

- Safety
 - Incumplimiento de seguridad
 - Eventos de emergencia
 - Despliegues de tobogán
- Experiencia al cliente
 - Felicitaciones de clientes
 - NPS amabilidad
 - Quejas de cliente
- Ejecución impecable
 - Demoras
 - Quejas internas
 - Felicitaciones internas
 - Incumplimientos laborales y operacionales
 - Ausencias
 - Embajador de marca
 - My learning

Programa de Reconocimiento y Desempeño

Puntuación de acuerdo al esfuerzo individual y colectivo, clasificándolos dentro de un semáforo de cinco colores: azul, verde, amarillo, naranja, y rojo.

PILARES



Safety

Acciones propias que salvaguardan la integridad de los tripulantes durante el vuelo.

Experiencia al cliente

Notificaciones emitidas por el cliente: felicitaciones, quejas, y NPS (Net Promote Score).

Ejecución impecable

- Demoras.
- Quejas internas.
- Felicitaciones internas.
- Incumplimientos laborales.
- Ausencias.
- Embajador de marca.
- Cursos tomados de LinkedIn my learning.

Ilustración 31. Pilares y categorías del PRyD

3.3.3 Extracción

Para poder explicar cómo está formado el algoritmo es pertinente mencionar las fuentes de información, a saber (ver ilustración 31):

- Core: es un software destinado a almacenar información del empleado y almacenar los documentos digitales. Esa información se almacena en servidores SQL. Sin embargo, se trabajará con extracciones en Excel.
- Expedientes: son los documentos en copia que se almacenan físicamente¹⁷, en ellos se encuentran documentos como pasaporte, visa, exámenes médicos vigentes.
- Ausentismo: ya sea por enfermedad o incapacidad para laborar, se tiene un registro del ausentismo de los SOBs, para también determinar por qué causas se ausenta, ya sea por vacaciones, e inclusive por los días que su sindicato otorga, por mencionar algunas razones.
- PRyD: es el programa que clasifica a los SOBs de acuerdo con un puntaje que los posiciona en un semáforo para que los Sobrecargos Asesores se acerquen con aquellos peores rankeados.
- Incidencias: existen incidencias en el proceso de vuelo que se le atribuyen a los SOBs e impacta de manera negativa la percepción del cliente¹⁸, por mencionar algunas incidencias: demoras, incumplimientos laborales, incumplimientos de seguridad, eventos de emergencia que desencadene un despliegue de tobogán.

¹⁷ Esto porque la autoridad competente AFAC (Agencia Federal de Aviación Civil) obliga a tener el expediente de la planta de Sobrecargos.

¹⁸ O que también puede ser causante de una omisión de sus responsabilidades declaradas en el Manual de procedimientos para SOBs.

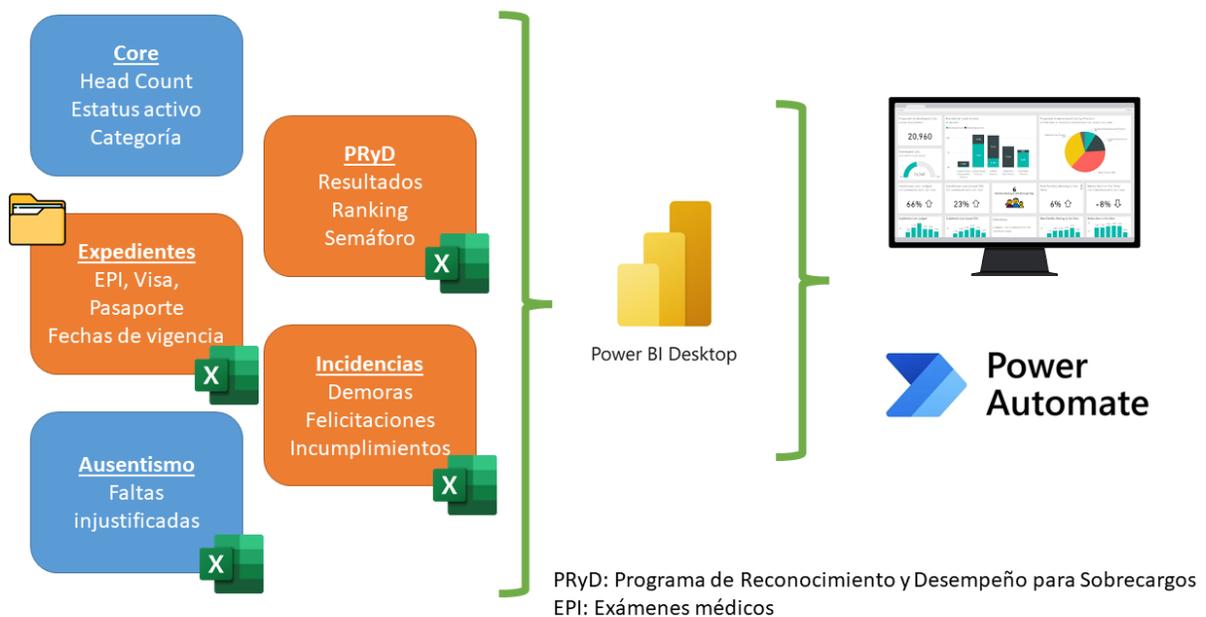


Ilustración 32. Roadmap del proceso de información.

Estas fuentes de información se consolidan a través de Power BI para tener la información mínimante necesaria y evaluar el desempeño de los SOBs, tanto para bien, como para mal.

Finalmente, esa información se desea tener en un clasificador de SOBs y aplicar acciones en virtud de retroalimentarlos para que mejoren en el siguiente corte temporal del programa. Usando herramienta como Power Automate (queda fuera del alcance) como envío de reconocimientos y cursos voluntarios.

3.3.4 Carga

La ilustración 32 se muestra el modelo de entidad relación de las tablas utilizadas.

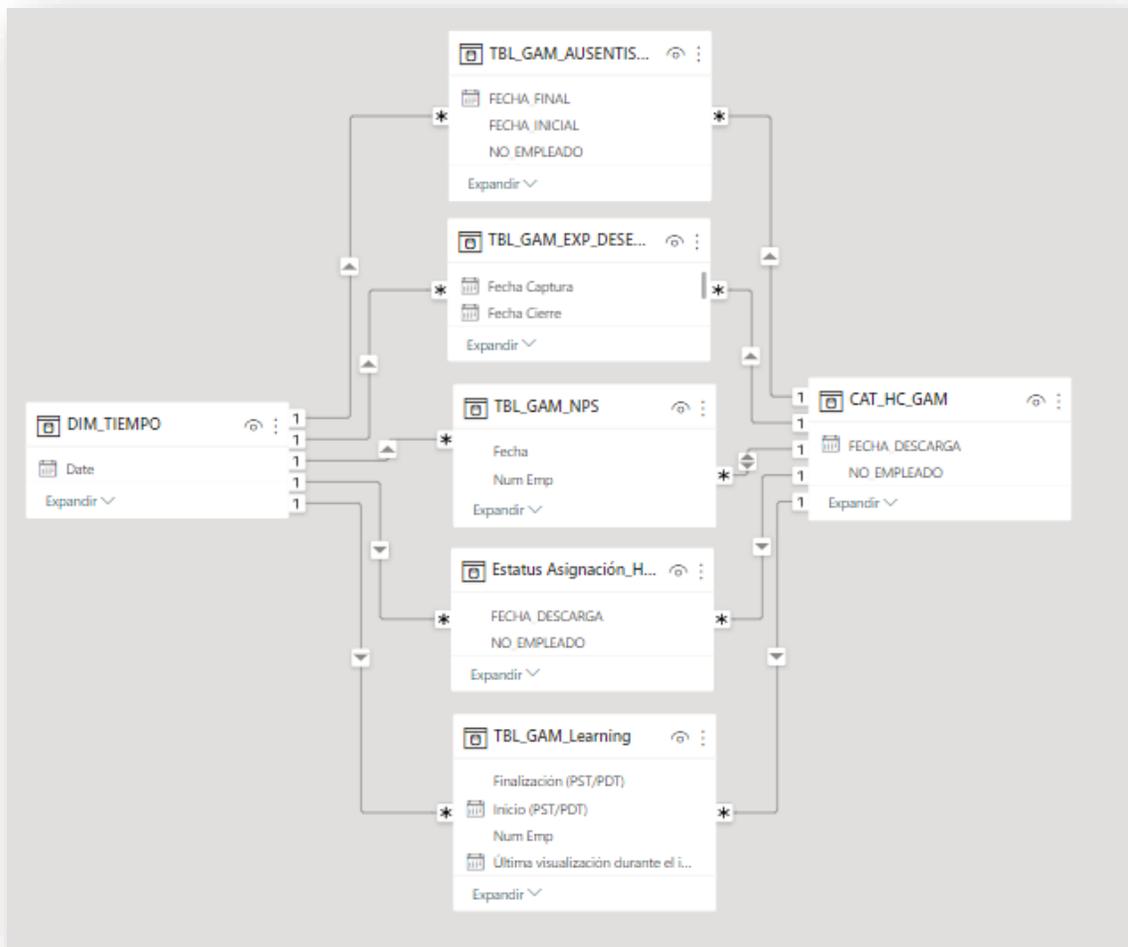


Ilustración 33. Modelo de entidad – relación de tablas.

Dimensiones:

- Tiempo
- Head count¹⁹

Tablas de hechos:

- Ausentismo: almacena las ausencias de los SOBs, distinguiendo si son justificadas o injustificadas.

¹⁹ Dimensión que contiene los registros únicos de los empleados y su información personal.

- Expediente de desempeño: almacena las incidencias de los SOBs como felicitaciones, quejas, incumplimientos laborales.
- NPS: del inglés Net Promoter Score, arroja un número del 0.0001 a 0.9999 donde promedia, de manera grupal, a la tripulación de SOBs que estuvieron en un vuelo. Este número es una calificación que el cliente envía luego de terminar el vuelo.
- Head count: es una tabla, ya que contiene los registros históricos de los SOBs a lo largo de la historia del programa.
- GAM Learning: cursos tomados a través de LinkedIn Learning.

3.3.5 Transformación

La ilustración 35 muestra un extracto de cómo se encuentra la sabana de datos que está conformado el algoritmo, el cual contiene los siguientes campos:

- Head count
 - Fecha de descarga
 - Número de empleado
 - Nombre completo
 - Rol
 - Categoría
 - Grupo de pago
 - Estatus asignación
- Safety
 - Incumplimiento de seguridad
 - Eventos de emergencia
 - Despliegues de tobogán
- Experiencia al cliente
 - Felicitaciones de clientes
 - NPS amabilidad
 - Quejas de cliente
- Ejecución impecable
 - Demoras
 - Quejas internas
 - Felicitaciones internas
 - Incumplimientos laborales y operacionales
 - Ausencias
 - Embajador de marca
 - My learning
- Score
- Ranking
- Semáforo tendencia
- Semáforo safety
- Semáforo experiencia al cliente
- Semáforo ejecución impecable

Confidencial

FECHA_DESCARGA	NO_EMPLEADO	NOMBRE_COMPLETO	ROL	CATEGORIA	GRUPO_DE_PAGO	01_s_incum seguridad	02_s_ev emergencia	03_s_despliegue	04_ec_tel cliente	05_ec_sps	06_ec_guejas cliente	07_ec_guejas inter
11/10/2022				ASR	AMC					0.8517		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7467		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7778		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7483		
11/10/2022				ASR	AMC					0.6879		
11/10/2022				ASR	AMC		3			0.7650		
11/10/2022				ASR	AMC							
11/10/2022				ASR	AMC	1				0.7913		
11/10/2022				ASR	AMC					0.6839		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7820		
11/10/2022				ASR	AMC	1				0.6921		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7447		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7747		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7294		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7692		
11/10/2022				ASR	AMC					0.7233		

Ilustración 34. Extracto de las sábanas de datos.

El algoritmo está conformado de algunas reglas de negocio, esto es porque trimestre con trimestre se busca que esta información se calcule de manera automática.

Algunas reglas de negocio son las siguientes:

Tabla 1. Reglas de negocio que conforman el algoritmo

Tabla	Campo	Reglas
Head count	Fecha de descarga	TBD
Head count	Estatus asignación	Si dentro de los tres meses del trimestre a evaluar el SOB cuenta con dos o tres "Estatus Asignación" tiene resultados, de lo contrario aparecerá "Sin resultados"
Head count	Categoría	[= ASR], [<> ASR]
Head count	Grupo de pago	[AMC], [AMX]
Ausentismo	Fecha inicial	[01/01/20XX - 31/03/20XX], [01/04/20XX - 30/06/20XX], [01/07/20XX - 30/09/20XX], [01/10/20XX - 31/12/20XX]
Expediente de desempeño	Fecha evento	[01/01/20XX - 31/03/20XX], [01/04/20XX - 30/06/20XX], [01/07/20XX - 30/09/20XX], [01/10/20XX - 31/12/20XX]
NPS	Fecha	[01/01/20XX - 31/03/20XX], [01/04/20XX - 30/06/20XX], [01/07/20XX - 30/09/20XX], [01/10/20XX - 31/12/20XX]
Expediente de desempeño	Incumplimiento de seguridad	[Estándar] = "SEGURIDAD", [Clasificación Evento] <> "Disparo de tobogán (SEG)", [Tipo Informe] = "Incumplimiento", "Queja"
Expediente de desempeño	Eventos de emergencia	[Estándar] = "SEGURIDAD", [Tipo Informe] = "Felicitación"
Expediente de desempeño	Despliegues de tobogán	[Estándar] = "SEGURIDAD", [Clasificación Evento] = "Disparo de tobogán (SEG)", [Tipo Informe] = "Incumplimiento", "Queja"
Expediente de desempeño	Felicitaciones de cliente	[Área que Informa] = "Pasajero" & "PASAJERO", [Tipo Informe] = "Felicitación"
NPS	NPS amabilidad	NPS[pulso]
Expediente de desempeño	Quejas de cliente	[Área que Informa] = "Pasajero" & "PASAJERO", [Estándar] <> "SEGURIDAD" [Tipo Informe] = "Incumplimiento", "Queja"
Expediente de desempeño	Demoras	[Área que Informa] <> "Pasajero" & "PASAJERO", [Estándar] = "LABORAL", [Clasificación Evento] = "09R Demora - Ausencia" & "09P Demora - Llegada tarde (LAB)" & "09R Demora - Ausencia (LAB)" & "09R Demora - Enfermedad (LAB)" & "09X Demora - Solicitud fuera de requisitos operacionales (LAB)", [Tipo Informe] = "Incumplimiento" & "Queja"
Expediente de desempeño	Quejas internas	[Área que Informa] <> "Pasajero" & "PASAJERO", [Estándar] = "ACTITUD", [Clasificación Evento] = "Grupal Interna" [Clasificación Evento] = "Grupal Interna (ACT)" [Clasificación Evento] = "Individual Interna" [Clasificación Evento] = "Individual Interna (ACT)",

		[Tipo Informe] = "Incumplimiento" & "Queja"
Expediente de desempeño	Felicitaciones internas	[Área que Informa] <> "Pasajero" & "PASAJERO", [Estándar] <> "SEGURIDAD", [Tipo Informe] = "Felicitación"
Expediente de desempeño	Incumplimientos laborales y operacionales	[Área que Informa] <> "Pasajero" & "PASAJERO", [Estándar] = "IMAGEN" & "LABORAL" & "SERVICIO", [Clasificación Evento] <> "09R Demora - Ausencia" [Clasificación Evento] <> "09P Demora - Llegada tarde (LAB)" [Clasificación Evento] <> "09R Demora - Ausencia (LAB)" [Clasificación Evento] <> "09R Demora - Enfermedad (LAB)" [Clasificación Evento] <> "09X Demora - Solicitud fuera de requisitos operacionales (LAB)" [Clasificación Evento] <> "09R Demora - Ausencia" [Clasificación Evento] <> "09R Demora - Ausencia (LAB)" [Clasificación Evento] <> "Adiestramiento - ausencia (LAB)" [Clasificación Evento] <> "Ausencia (LAB)" [Clasificación Evento] <> "Disparo de tobogán (SEG)" [Clasificación Evento] <> "Menor sin acompañar (SEG)" [Clasificación Evento] <> "Uso de celular (SEG)" [Clasificación Evento] <> "Embajador de la marca (LAB)", [Tipo Informe] = "Incumplimiento" & "Queja"
Ausentismo	Ausencias	COUNTROWS [TIPO] = "02SOB FALTAS 5 x 2" [TIPO] = "02ESE FALTAS 5 x 2" [TIPO] = "02SNI FALTAS 5 x 2" [TIPO] = "03SOB FALTAS" [CANCELACION] = BLANK
Expediente de desempeño	Embajador de marca	[Estándar] = "LABORAL", [Clasificación Evento] = "Embajador de la marca (LAB)", [Tipo Informe] = "Incumplimiento" & "Queja"
Cursos my learning	My learning	TBL my learning[countrows]
-	Score	∑ puntajes (safety, experiencia al cliente, ejecución impecable)
-	Ranking	Rank <ul style="list-style-type: none"> • Score descendente • Categoría (ASR; • NPS descendente
-	Semáforo tendencia	[score]>=7,"Azul", [score]>=4,"Verde", [score]=3,"Amarillo", [score]>=0,"Naranja", [score]<=-1,"Rojo"
-	Semáforo safety	[safety]>=0,"Verde","Rojo" cualquier otro valor
-	Semáforo experiencia al cliente	[score]>=7,"Azul", [score]>=4,"Verde", [score]=3,"Amarillo", [score]>=0,"Naranja", [score]<=-1,"Rojo"
-	Semáforo ejecución impecable	[score]>=7,"Azul", [score]>=4,"Verde", [score]=3,"Amarillo", [score]>=0,"Naranja", [score]<=-1,"Rojo"

El proceso final del algoritmo termina cuando se le asigna un puntaje y los asocia con un ranking y un semáforo. A continuación, se muestra la ponderación de cada categoría por pilar:

Pilar	Categoría	Puntuación
Safety	Incumplimiento de seguridad	-2
	Eventos de emergencia	2
	Despliegues de tobogán	-3
Experiencia al cliente	Felicitaciones de cliente	3
	NPS amabilidad	[0,6]
	Quejas de cliente	-3
Ejecución impecable	Demoras	-2
	Quejas internas	-1
	Felicitaciones internas	2
	Incumplimientos laborales y operacionales	-2
	Ausencias	-2
	Embajador de marca	-3
	My learning	1 curso = 1pt 2 cursos = 2pts 3 cursos y más = 3pts

Tabla 2. Puntuaciones que conforman el Programa de Reconocimiento y Desempeño.

3.3.6 Visualización

Luego de explicar cómo se conforma el algoritmo, se procede a explicar las visualizaciones que servirán en mostrar a los SOBs según su ranking (ver ilustración 36).

La tabla resumen muestra los campos esenciales para obtener conclusiones rápidas, como la posición en el ranking y, el puntaje (score) obtenido.

A continuación, se describen los campos que lo contienen:

- NO_EMPLEADO
- ROL. Es el nombre compuesto por el cual se distinguen los SOBs.
- CATEGORIA. Dentro de las categorías, se encuentran los ASR (Asesores, ESB (Ejecutivos de Servicio a Bordo), SOB (Sobrecargo).
- Nps.
- Score. Es el resultado final de su desempeño.
- Ranking. Es la posición que ocupa la persona.
- Ranking categoría. Es una validación interna para saber que el ranking está ejecutado de manera correcta.
- Ranking zero. Es una validación interna para saber que el ranking está ejecutado de manera correcta.

- Estatus asignación. Es un campo para cerciorarse que los y las rankeadas estuvieran activos en el trimestre de evaluación.

Confidencial

Tabla resumen

NO_EMPLEADO	ROL	CATEGORIA	nps	score	ranking	ranking categoria	ranking zero	ESTATUS_ASIGNACION	CO
		ASR				1			
		ASR	0.7630	15	1	2	1	Asignación Activa	1
		ASR	0.7294	11	2	2	2	Asignación Activa	2
		ASR	0.6879	11	3	2	3	Asignación Activa	3
		ASR	0.7692	10	4	2	4	Asignación Activa	4
		ASR	0.6921	9	5	2	5	Asignación Activa	5
		ASR	0.7820	8	6	2	6	Asignación Activa	6
		ASR	0.7747	8	7	2	7	Asignación Activa	7
		ASR	0.8517	4	8	2	8	Asignación Activa	8
		ASR	0.7483	4	9	2	9	Asignación Activa	9
		ASR	0.7467	4	10	2	10	Asignación Activa	10
		ASR	0.7913	3	11	2	11	Asignación Activa	11
		ASR	0.7233	3	12	2	12	Asignación Activa	12
		ASR	0.6839	3	13	2	13	Asignación Activa	13
		ASR	0.7447	0	14	2	14	Asignación Activa	14
		ASR			15	1	15	Asignación Activa	15
		ASR	0.7778	-2	18	2	18	Asignación Activa	18
Total				91	138	28	138		

Ilustración 35. Tabla resumen de los cálculos arrojados.

La visualización "Comprobaciones" (ver ilustración 37) tiene como finalidad mostrar, de manera general, los resultados de haber ejecutado el algoritmo.

A continuación, se describen los campos que lo contienen:

- Count of semáforo tendencia, safety, exp cte, ejec imp: es un gráfico de treemap donde muestra el color de semáforo donde hay mayores evaluados.
- Tabla de pilares y puntuaciones: muestra los totales de incidencias por categoría: en este ejemplo, hay 10 ausencias en total y 12 felicitaciones internas entre los evaluados.
- Num Emp: es el conteo de los SOB que participaron en la evaluación, y por lo tanto, dentro de los resultados.
- Asignación activa count: es el total de SOB con estatus asignación activa que entraron en los resultados.
- Max of ranking: es la última posición en el ranking que fue incluida dentro de los resultados.
- Trimestre: es el rango de meses que fueron realizados los resultados.

Finalmente, la visualización del algoritmo se propone una hoja adicional para realizar búsquedas específicas de los SOB y ver sus resultados en individual (ver ilustración 37).

Es decir, encontrar tanto el número total por las categorías de los pilares, como las puntuaciones obtenidas y que conforman su resultado final.

Las búsquedas individuales se pueden hacer ya sea por número de empleado, como por el nombre de rol.

La tarjeta Pos ranking muestra la posición que ocupa en el trimestre evaluado.

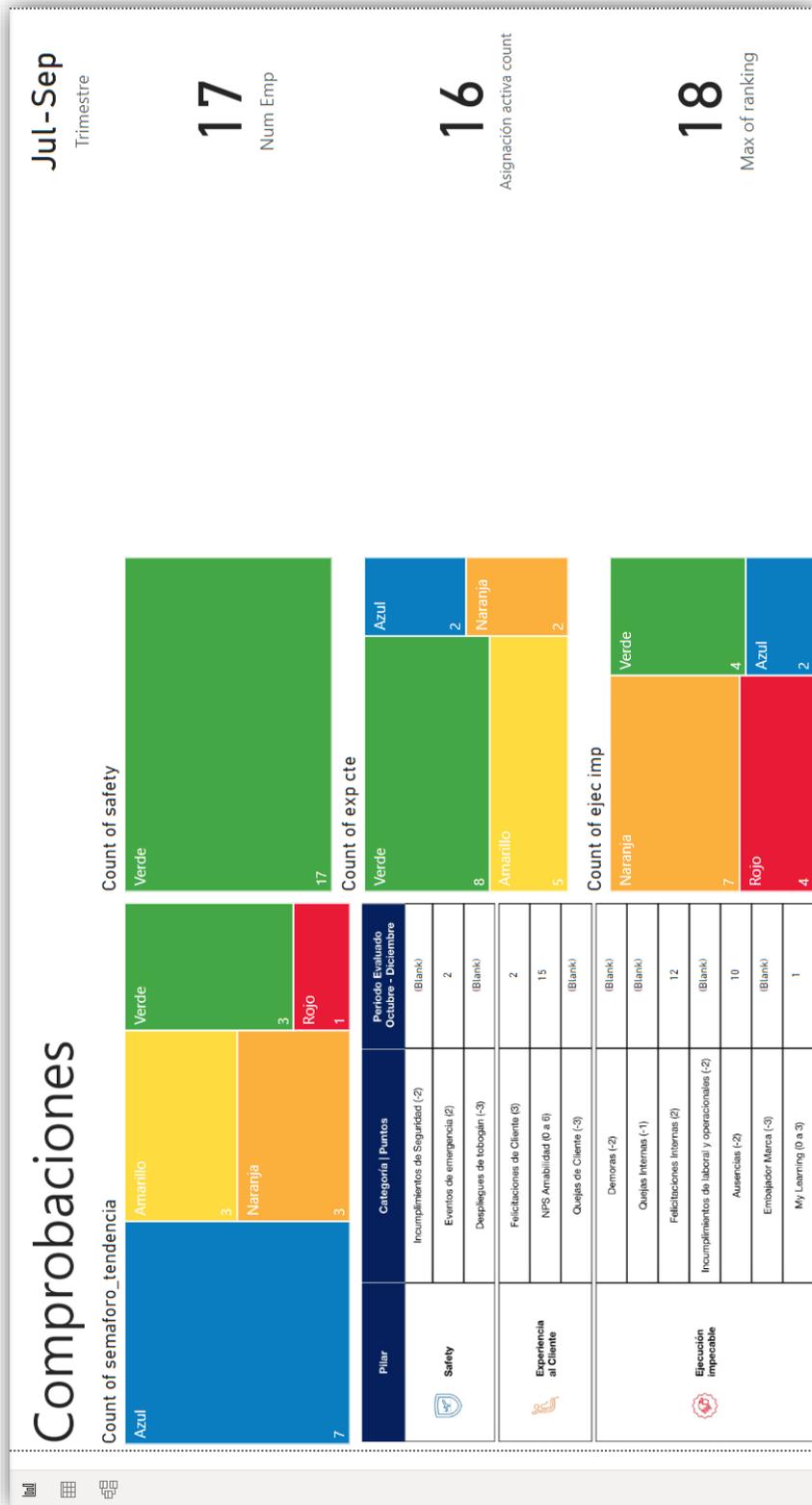


Ilustración 36. Visuales de comprobaciones por pilar.

74% [Regresar](#)

Confidencial

¿Cómo se calculo mi Score?

Jul-Sep Trimestre

Num Emp: [Redacted] Rol: All

1 Pos ranking

Pilar	Categoría Puntos	Periodo Evaluado Octubre - Diciembre	Puntuación
Safety 	Incumplimientos de Seguridad (-2)	(Blank)	(Blank)
	Eventos de emergencia (2)	(Blank)	(Blank)
	Despliegues de tobogán (-3)	(Blank)	(Blank)
Experiencia al Cliente 	Felicitaciones de Cliente (3)	3	9
	NPS Amabilidad (0 a 6)	0.7430	4
	Quejas de Cliente (-3)	(Blank)	(Blank)
Ejecución Impecable 	Demoras (-2)	(Blank)	(Blank)
	Quejas Internas (-1)	(Blank)	(Blank)
	Felicitaciones Internas (2)	1	2
	Incumplimientos de laboral y operacionales (-2)	(Blank)	(Blank)
	Ausencias (-2)	1	-2
	Embajador Marca (-3)	(Blank)	(Blank)
	My Learning (0 a 3)	2	2

Resultado 15

Ilustración 37. búsqueda personalizada por persona en particular.

4.1 Evaluación de la calidad de los datos

BI desempeña un papel fundamental en el mundo empresarial actual al permitir a las organizaciones aprovechar al máximo sus datos y transformarlos en conocimiento valioso.

El presente capítulo tiene por objeto dar respuesta a los siguientes cuestionamientos luego de mostrar los tres casos de estudio.

Los tableros de PBI se han convertido en herramientas esenciales para la toma de decisiones en las empresas modernas, permitiendo la visualización y análisis de datos de manera efectiva. Sin embargo, la calidad de los datos subyacentes es fundamental para garantizar que las conclusiones y acciones basadas en estos tableros sean precisas y confiables.

En este contexto, exploraremos la evaluación de la calidad de los datos en tres tipos de tableros de PBI: un tablero de ventas, un tablero enfocado en disminuir los gastos por devolución de productos de mala calidad y un algoritmo de resultado de desempeño.

- o Tablero Monitor de Ventas.

El Monitor de Ventas es una herramienta crucial para la gestión de ventas en una organización. Proporciona una visión general de las ventas, desglosadas por diversos parámetros como productos, regiones o períodos de tiempo. La calidad de los datos en este tablero es fundamental, ya que decisiones importantes, como la asignación de recursos de ventas y la evaluación del rendimiento de los equipos, dependen de la precisión de los datos.

Evaluación de la Calidad del Monitor de Ventas:

- o Integridad de Datos: es esencial asegurarse de que los datos estén completos y no falten registros. Cualquier falta de información puede distorsionar las métricas de ventas.
- o Consistencia: los nombres de productos, regiones y otros atributos deben ser coherentes en toda la base de datos. Las inconsistencias pueden llevar a errores en la agregación de datos.
- o Exactitud: los números de ventas deben ser precisos y reflejar las transacciones reales. Errores en la entrada de datos o en la importación pueden afectar la precisión.
- o Actualización Regular: los datos deben actualizarse con regularidad para reflejar la situación actual. Datos

desactualizados pueden llevar a decisiones inadecuadas.

- o Tablero DevQ

Este tablero se enfoca en reducir los costos asociados con devoluciones de productos debido a problemas de calidad. La calidad de los datos aquí es crítica, ya que errores en la identificación de productos defectuosos o tendencias incorrectas pueden resultar en un aumento en las devoluciones y costos adicionales.

Evaluación de la Calidad de Datos:

- o Seguimiento de Defectos: los datos deben rastrear de manera precisa los productos devueltos y la causa de la devolución, permitiendo la identificación de tendencias y patrones.
- o Confiabilidad en la Clasificación: la clasificación de productos como "defectuosos" debe basarse en criterios claros y objetivos. La falta de consistencia aquí puede llevar a decisiones incorrectas.
- o Tiempo de Respuesta: los datos deben estar actualizados para permitir una acción rápida ante problemas de calidad emergentes. Datos desfasados pueden llevar a pérdidas adicionales.

- o Algoritmo del Programa de Reconocimiento y Desempeño.

Este algoritmo evalúa el desempeño del personal, como los sobrecargos en una aerolínea. La calidad de los datos es crucial, ya que afecta la precisión de las evaluaciones y decisiones de gestión.

Evaluación de la Calidad de Datos en el algoritmo:

- o Datos Personales Precisos: la información de cada empleado debe ser precisa, incluyendo detalles como la fecha de contratación y la capacitación recibida.
- o Métricas de Desempeño Claras: las métricas utilizadas para evaluar el desempeño deben ser claras y objetivas, evitando ambigüedades.
- o Actualización Continua: los datos deben actualizarse a medida que cambian las circunstancias del empleado, como la capacitación adicional o el desempeño en el tiempo.

La calidad de los datos en estos tres tipos de informes en PBI es fundamental para la toma de decisiones efectivas y la mejora continua. Evaluar y mantener la calidad de los datos es un proceso continuo que asegura que las organizaciones puedan aprovechar al máximo estas poderosas herramientas de análisis y gestión.

Al establecer estándares de calidad, limpiar datos y monitorear continuamente, las organizaciones pueden aprovechar al máximo esta poderosa herramienta de análisis de datos y obtener información valiosa para la toma de decisiones estratégicas.

El utilizar las métricas y estándares adecuados para medir la calidad de los datos en términos de precisión, integridad y consistencia antes y después de la implementación de la metodología ETL es un elemento central. La calidad de los datos en PBI no es solo un proceso técnico, sino un componente esencial para el éxito empresarial en la era de los datos.

4.2 Análisis de la eficiencia en el procesamiento de información

La gestión de datos y la toma de decisiones informadas son elementos cruciales en la gestión empresarial moderna. Las herramientas de BI se han convertido en activos invaluable para las organizaciones.

En este punto, nos centraremos en tres aspectos específicos del uso de PBI: la eficiencia en el procesamiento de información en tableros de ventas, la optimización de gastos por devoluciones de productos de mala calidad y la implementación de un algoritmo de resultado de desempeño.

- o Monitor de ventas

El Monitor de ventas es una herramienta útil, para cualquier empresa que busque comprender su rendimiento en ventas y tomar decisiones estratégicas. La eficiencia en el procesamiento de información en este contexto es crítica. PBI permite la creación de tableros personalizados que pueden combinar datos de ventas de diferentes fuentes, como transacciones en tiendas físicas, Sell In, Sell Out e ingresos por región. Estos tableros pueden mostrar visualmente información clave como ingresos, tendencias de ventas, promedios de venta y más.

- o Análisis de Eficiencia:

- o Identificar la fuente de datos más lenta o el proceso de actualización del tablero más demorado.
- o Optimizar las consultas a la base de datos subyacente para acelerar la velocidad de procesamiento.
- o Evaluar la eficacia de las visualizaciones para comunicar información relevante de manera clara y concisa.

- o Reducción de Gastos por Devolución de Productos

Las devoluciones de productos debido a problemas de calidad pueden ser costosas para las empresas. PBI puede utilizarse para analizar datos de devoluciones y determinar sus causas subyacentes. Esto incluye identificar productos defectuosos, áreas geográficas con altas tasas de devolución y patrones de comportamiento del cliente relacionados con las devoluciones.

- o Análisis de Eficiencia:

- o Identificar las principales razones de devolución de productos.
- o Rastrear y analizar datos de control de calidad y registros de producción para abordar problemas en la fuente.
- o Monitorear la eficacia de las acciones tomadas para reducir las devoluciones y medir su impacto en los costos operativos.

- o Algoritmo del Programa de Reconocimiento y Desempeño

La evaluación del desempeño del personal es un componente esencial de la gestión de recursos humanos. En este contexto, se ha implementado un algoritmo en Power BI para medir el rendimiento del personal en diferentes áreas de la organización. Este algoritmo puede utilizar datos de ventas, asistencia, retroalimentación del cliente y otros indicadores clave para generar puntuaciones de desempeño individuales.

- o Análisis de Eficiencia:

- o Evaluar la precisión y la confiabilidad del algoritmo en la predicción del desempeño del personal.
- o Realizar un seguimiento de la evolución del desempeño del personal a lo largo del tiempo.
- o Identificar áreas donde las mejoras en el rendimiento son más necesarias y evaluar la efectividad de las iniciativas de capacitación y desarrollo.

El análisis de la eficiencia en el procesamiento de información es necesario para aprovechar al máximo esta herramienta en la toma de decisiones empresariales.

Los tableros de ventas, la gestión de devoluciones de productos y la evaluación del desempeño del personal son solo ejemplos de cómo PBI puede utilizarse de manera efectiva en diferentes aspectos de la gestión empresarial para optimizar procesos y mejorar resultados.

La capacidad de tomar decisiones basadas en datos precisos y oportunidades es un activo invaluable en el mundo empresarial en constante evolución.

4.3 Evaluación de la rapidez y precisión con la que la metodología ETL ha facilitado la integración y transformación de datos de múltiples fuentes en el almacén de datos de cada organización

La gestión efectiva de datos es mandatorio en cualquier organización, ya que los datos son la columna vertebral de la toma de decisiones. En el contexto de BI, la metodología ETL se convierte en un componente clave para garantizar que los datos sean procesados de manera adecuada antes de su visualización y análisis en herramientas como PBI.

o Monitor de Ventas

Un Monitor de ventas en PBI es una herramienta crítica para el seguimiento de la actividad comercial. La evaluación de la metodología ETL en este contexto se centra en la velocidad y precisión con la que los datos de ventas son extraídos de diversas fuentes, transformados en formatos coherentes y cargados en el almacén de datos.

- o Rapidez: la rapidez en la integración de datos de ventas es esencial para permitir una toma de decisiones ágil. Un proceso ETL eficiente garantiza que los datos de ventas estén disponibles en tiempo real o cerca de tiempo real, lo que permite a los equipos comerciales y de gestión actuar rápidamente en función de la información más reciente.
- o Precisión: la precisión es igualmente crucial. Los datos de ventas deben ser precisos y confiables. Cualquier error en la transformación de datos podría llevar a decisiones incorrectas. La metodología ETL debe garantizar la integridad de los datos, desde la extracción hasta la carga.

o Tablero de Dev Q

La gestión de la calidad de los productos es un factor crítico en la reducción de costos debido a devoluciones. El tablero diseñado para reducir los gastos por devolución de productos se apoya en la metodología ETL para integrar datos de calidad de productos desde múltiples fuentes.

- o Rapidez: la rapidez en la integración de datos de calidad es vital para identificar problemas de inmediato y tomar medidas correctivas. La metodología ETL debe garantizar que los datos relacionados con la calidad del producto se actualicen constantemente y se integren en tiempo real.
- o Precisión: la precisión es aún más crítica en este contexto, ya que los errores de calidad pueden tener un impacto significativo en los costos de devolución. Los datos deben ser transformados y consolidados de manera precisa para identificar problemas de calidad y reducir las devoluciones.

- o Algoritmo del Programa de Reconocimiento y Desempeño

El tercer tablero alberga un algoritmo de resultados de desempeño, que se basa en datos de múltiples fuentes para evaluar el rendimiento del personal o procesos.

- o Rapidez: la velocidad de procesamiento de datos es esencial para proporcionar resultados de desempeño oportunos. Un proceso ETL eficiente garantiza que los datos necesarios estén disponibles cuando se necesiten para evaluar el desempeño.
- o Precisión: la precisión en este contexto es fundamental para tomar decisiones de gestión adecuadas. Los datos deben ser transformados y limpiados de manera precisa para que el algoritmo de desempeño proporcione resultados confiables.

La evaluación de la metodología ETL en la integración y transformación de datos en estos tres tableros de PBI es crítica para el éxito de la organización.

La rapidez y precisión en el procesamiento de datos son factores clave que permiten tomar decisiones informadas y gestionar eficazmente las ventas, la calidad del producto y el desempeño del personal. Un ETL bien diseñado garantiza que los datos sean un activo valioso y confiable para la toma de decisiones estratégicas.

4.4 Toma de decisiones basada en datos

En un mundo impulsado por los datos, las organizaciones que pueden aprovechar eficazmente la información tienen una ventaja competitiva significativa. Los tableros de PBI han emergido como una herramienta poderosa para transformar datos en conocimiento y, en última instancia, en acciones estratégicas.

En este contexto, exploraremos tres aspectos clave de la toma de decisiones basada en datos utilizando tableros de PBI: el Monitor de Ventas, la reducción de los gastos por devoluciones de productos de mala calidad y la evaluación del desempeño del personal a través de un algoritmo personalizado.

- o Tablero de Ventas

Uno de los pilares fundamentales de cualquier empresa es la gestión de ventas. Un tablero de PBI centrado en las ventas proporciona una visión holística de los datos de ventas, lo que permite a los ejecutivos y gerentes tomar decisiones estratégicas fundamentadas.

Este tablero puede incluir métricas clave como ingresos, Sell Out, tendencias de ventas a lo largo del tiempo y análisis de la eficacia de las estrategias de ventas.

Además, la segmentación de datos puede ayudar a identificar patrones en función de ubicaciones geográficas, categorías de productos o grupos demográficos de clientes. Esto permite una personalización más efectiva de las estrategias de ventas y una mayor precisión en la toma de decisiones sobre inventario y expansión de mercado.

- o Dev Q

La calidad del producto es esencial para la satisfacción del cliente y la reputación de una empresa. La gestión de calidad implica no solo producir productos de alta calidad, sino también reducir al mínimo los costos asociados con las devoluciones de productos defectuosos.

El tablero diseñado para abordar este desafío puede rastrear y analizar las devoluciones de productos, identificando patrones y causas fundamentales. Esto permite a la empresa tomar medidas proactivas para mejorar la calidad de los productos y reducir los gastos por devoluciones, lo que a su vez mejora la eficiencia operativa y protege la rentabilidad.

o Algoritmo del Programa de Reconocimiento y Desempeño

La gestión de personal es un componente crítico para el éxito empresarial. Un algoritmo de resultado de desempeño basado en Power BI ofrece una forma objetiva de evaluar y mejorar la eficacia del personal. Este algoritmo puede utilizar datos de múltiples fuentes para medir el desempeño de los empleados en función de métricas predefinidas y parámetros clave.

Al visualizar estos datos en un tablero de Power BI, los gerentes pueden identificar tendencias y áreas de mejora en el desempeño del personal. Esto facilita la toma de decisiones sobre capacitación, asignación de recursos y reconocimiento del personal, lo que contribuye a la optimización de la fuerza laboral y a un ambiente laboral más efectivo.

En resumen, la toma de decisiones basada en datos usando tableros de Power BI ha aumentado su relevancia. La implementación de la metodología ETL ha mejorado la calidad y disponibilidad de la información utilizada para la toma de decisiones en cada organización. Al aprovechar estas herramientas, las empresas pueden tomar decisiones informadas que les permitan mejorar sus operaciones, aumentar la satisfacción del cliente y mantenerse competitivas en un entorno empresarial en constante cambio.

4.5 Análisis de resultados

La implementación efectiva de la metodología ETL (Extracción, Transformación y Carga) en tableros de Power BI se ha convertido en un componente crucial para la toma de decisiones informadas en organizaciones modernas. En este análisis comparativo, exploraremos cómo la implementación de la metodología ETL impacta tres aspectos vitales para el rendimiento empresarial: un tablero de ventas, un tablero enfocado en la reducción de gastos por devoluciones de productos de mala calidad y un algoritmo de resultados de desempeño del personal.

o Monitor de Ventas.

Un Monitor de ventas en Power BI es esencial para rastrear y visualizar el rendimiento de ventas de una organización. La efectividad de la metodología ETL en este contexto se relaciona directamente con la precisión y la oportunidad de los datos de ventas que se presentan en el tablero.

Una implementación ETL eficiente garantiza que los datos se extraigan de múltiples fuentes, se transformen para eliminar duplicados y se carguen en el tablero de manera coherente y actualizada.

La implementación efectiva de ETL garantiza que los datos de ventas sean confiables y precisos, lo que permite a los equipos de ventas tomar decisiones basadas en datos sólidos. Esto puede llevar a un aumento en las ventas, una mejor gestión de inventario y una identificación más precisa de oportunidades de mercado.

- o Tablero Dev Q.

Un tablero enfocado en la reducción de gastos por devoluciones de productos de mala calidad se basa en datos de calidad para identificar problemas en la cadena de suministro y producción. Aquí, la implementación efectiva de ETL se centra en la capacidad de extraer y transformar datos de calidad para un análisis detallado.

Impacto positivo: un ETL efectivo garantiza que los datos sobre productos defectuosos o devoluciones se recopilen y procesen de manera eficiente. Esto permite a la organización identificar rápidamente las causas subyacentes de las devoluciones, tomar medidas correctivas y reducir los costos asociados.

- o Algoritmo del Programa de Reconocimiento y Desempeño.

Un algoritmo de resultados de desempeño del personal se basa en datos precisos y actualizados para evaluar y calificar el desempeño del personal. La metodología ETL se encarga de garantizar la disponibilidad de datos relevantes.

Impacto positivo: una implementación efectiva de ETL asegura que los datos de desempeño del personal se recopilen y procesen correctamente. Esto permite a la organización identificar a los empleados destacados, áreas que requieren desarrollo y, en última instancia, mejorar la productividad y la satisfacción del personal.

La implementación efectiva de la metodología ETL en PBI es un factor determinante en el éxito de los tableros y algoritmos mencionados. Garantiza la calidad, integridad y actualización de los datos.

La inversión en ETL resulta en una toma de decisiones más informada y, por lo tanto, en una ventaja competitiva significativa en el mercado actual.

4.6 Discusión de hallazgos

En este estudio, hemos analizado la implementación de metodologías ETL en tres contextos diferentes de BI para tableros de PBI. Estos contextos incluyen un tablero de ventas, uno enfocado en disminuir los gastos por devolución de producto por mala calidad y un algoritmo de resultado de desempeño.

A continuación, interpretamos los resultados y se discuten las implicaciones prácticas y teóricas de cada uno de ellos.

Monitor de Ventas:

- o Implicaciones prácticas: los resultados indican que la implementación de ETL en el tablero de ventas ha mejorado significativamente la capacidad de la empresa para monitorear y analizar sus datos de ventas en tiempo real.
- o Implicaciones teóricas: este resultado respalda la idea de que una sólida implementación de ETL es esencial para el éxito de los tableros de BI centrados en ventas. La capacidad de extraer, transformar y cargar datos de manera eficiente es fundamental para proporcionar información en tiempo real y análisis efectivos.
- o Fortalezas: la fortaleza principal radica en la mejora de la toma de decisiones basadas en los resultados que muestran las gráficas del informe. También se destaca la capacidad de adaptarse rápidamente a las cambiantes condiciones del mercado.
- o Limitaciones: las limitaciones pueden incluir el costo y la complejidad de la implementación inicial de ETL, que requiere recursos técnicos y financieros significativos.
- o Recomendaciones: para mejorar aún más la implementación, se recomienda la automatización de procesos ETL siempre que sea posible y la capacitación continua del personal en la interpretación de los datos proporcionados por el tablero.

Dev Q:

- o Implicaciones prácticas: los resultados muestran que la implementación de ETL en este contexto permite identificar que es una posibilidad reducir gastos al tomar medidas para aminorar las causas por devolución de productos defectuosos. La empresa ha identificado rápidamente los productos con problemas de calidad y ha tomado medidas proactivas para mejorar la calidad y reducir las devoluciones, cuestión que queda fuera del alcance de esta investigación.
- o Implicaciones teóricas: este resultado respalda la idea de que el uso de metodologías ETL en el análisis de calidad puede

tener un impacto en la reducción de costos operativos y el aumento de la satisfacción del cliente.

- o Fortalezas: la fortaleza principal es la capacidad de identificar problemas de calidad de manera oportuna y tomar medidas correctivas antes de que se conviertan en un problema costoso.
- o Limitaciones: las limitaciones pueden incluir la necesidad de implementar sistemas de control de calidad más rigurosos y la inversión inicial en tecnología.
- o Recomendaciones: se recomienda una mayor integración de datos en tiempo real desde el proceso de producción hasta la entrega para una detección aún más temprana de problemas de calidad.

Algoritmo del Programa de Reconocimiento y Desempeño:

- o Implicaciones prácticas: el algoritmo de resultado de desempeño ha permitido a la empresa evaluar y con la información arrojada del informe pueda gestionar de manera más efectiva el desempeño de su personal. Ha identificado áreas de mejora a través de la capacitación y asignación de recursos.
- o Implicaciones teóricas: esto subraya la importancia de los algoritmos en el análisis de recursos humanos y el papel crítico de ETL en la preparación de datos para estos algoritmos.
- o Fortalezas: la principal fortaleza es la capacidad de tomar decisiones informadas sobre el personal, lo que puede llevar a una mayor eficiencia y satisfacción de los empleados.
- o Limitaciones: las limitaciones pueden incluir la necesidad de datos precisos y actualizados sobre el desempeño del personal, así como la capacidad de interpretar adecuadamente los resultados del algoritmo.
- o Recomendaciones: se recomienda una capacitación continua en el uso del algoritmo y la mejora de la calidad de los datos de entrada.

Los resultados de este caso múltiple de estudio demuestran la importancia de las metodologías ETL en la implementación exitosa de proyectos de BI en diversos contextos empresariales.

Cada aplicación específica tiene sus propias fortalezas y limitaciones, pero en conjunto, destacan la necesidad de una gestión eficaz de los datos como base para el éxito en BI y toma de decisiones informadas. Se recomienda una inversión continua en tecnología y capacitación para maximizar los beneficios de estas metodologías en el futuro.

5.1 Retos e implicaciones de BI hacia el futuro

El campo BI está experimentando constantemente desafíos y tendencias que moldean su futuro (Turban, et. al., 2019). A continuación, mencionaré algunos de los principales desafíos y tendencias que se observan en el ámbito del BI:

- **Big Data:** el crecimiento exponencial de los volúmenes de datos disponibles plantea el desafío de gestionar, procesar y analizar grandes conjuntos de datos. El Big Data requiere herramientas y enfoques específicos para extraer valor y obtener información significativa de estos datos masivos.
- **Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático:** la integración de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en las soluciones de BI permite analizar datos de manera más avanzada, identificar patrones y tendencias, realizar predicciones y generar recomendaciones automatizadas.
- **Visualización de Datos Interactiva:** la visualización de datos interactiva se ha convertido en una tendencia clave en BI. Las herramientas de visualización ofrecen cada vez más capacidades interactivas que permiten a los usuarios explorar y analizar datos de manera más intuitiva y personalizada.
- **Autoservicio y Democratización de los Datos:** la tendencia hacia el autoservicio en BI permite a los usuarios acceder directamente a los datos, crear sus propios informes y visualizaciones, sin necesidad de depender de especialistas en TI. Esto promueve la democratización de los datos y aumenta la agilidad en la toma de decisiones.
- **Análisis en Tiempo Real:** la capacidad de analizar datos en tiempo real se ha vuelto esencial para muchas organizaciones. El análisis en tiempo real permite tomar decisiones basadas en información actualizada y reaccionar rápidamente a los cambios del entorno empresarial.
- **Seguridad y Privacidad de los Datos:** con el aumento de la cantidad y la sensibilidad de los datos utilizados en BI, la seguridad y la privacidad se convierten en desafíos críticos. Las organizaciones deben garantizar la protección de los datos y el cumplimiento de las regulaciones de privacidad, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la Unión Europea.
- **Integración con la Nube:** la migración hacia la nube se ha vuelto común en muchas organizaciones, lo que impulsa la necesidad de soluciones de BI integradas con plataformas en la nube. La integración con la nube ofrece escalabilidad,

flexibilidad y acceso global a los datos y las herramientas de BI.

A medida que avanza la tecnología y las necesidades empresariales evolucionan, es importante estar al tanto de estos cambios y adaptarse para aprovechar al máximo el potencial del BI.

5.2 Sobre el caso múltiple de estudio

Cada uno de los mencionados tableros enfrenta desafíos únicos y tiene implicaciones significativas para la toma de decisiones empresariales.

Monitor de Ventas:

Retos:

- o Datos en tiempo real: uno de los principales retos para los tableros de ventas es la necesidad de incorporar datos en tiempo real para tomar decisiones más ágiles. Esto implica la implementación de soluciones de recopilación y actualización de datos más rápidas y eficientes.
- o Análisis predictivo: a medida que avanzamos, los tableros de ventas deben evolucionar para incluir capacidades de análisis predictivo. Esto implica la utilización de algoritmos de aprendizaje automático para prever tendencias futuras, identificar oportunidades y mitigar riesgos.
- o Privacidad de datos: con regulaciones de privacidad de datos cada vez más estrictas, garantizar la privacidad y seguridad de los datos en los tableros de ventas es un desafío crítico. Se deben implementar medidas de seguridad robustas y cumplir con las regulaciones como el RGPD (Reglamento General de Protección de Datos) y leyes de privacidad similares.

Implicaciones:

- o Toma de decisiones basada en datos: un tablero de ventas efectivo permite a las empresas tomar decisiones más informadas y estratégicas, lo que conduce a un crecimiento más sólido y sostenible con la información procesada que muestre.
- o Mejora de la eficiencia: al analizar los datos de ventas, las empresas pueden identificar áreas donde se pueden mejorar la eficiencia, como la optimización de rutas de distribución o la gestión de inventario.

Tablero para Reducción de Gastos por Devoluciones:

Retos:

- o Calidad del producto: uno de los desafíos más importantes en este tipo de tablero es identificar las causas subyacentes de las devoluciones de productos de mala calidad y abordarlas de manera efectiva.
- o Recopilación de datos precisa: asegurar la recopilación precisa de datos sobre las devoluciones y su relación con la calidad del producto es esencial para un análisis efectivo.

Implicaciones:

- o Ahorro de costos: la implementación de un tablero para reducir gastos por devoluciones permite a las empresas identificar áreas donde se pueden realizar mejoras para reducir costos y aumentar la satisfacción del cliente.
- o Mejora de la calidad del producto: al comprender las causas de las devoluciones, las empresas pueden tomar medidas para mejorar la calidad de sus productos, lo que a su vez puede impulsar la fidelidad del cliente.

Algoritmo del Programa de Reconocimiento y Desempeño:

Retos:

- o Datos confiables y objetivos: garantizar que los datos utilizados para evaluar el desempeño del personal sean confiables y objetivos es esencial para la credibilidad del algoritmo.
- o Ética y privacidad: la implementación de un algoritmo de evaluación del desempeño del personal debe abordar cuestiones éticas y de privacidad, como la equidad y la no discriminación.

Implicaciones:

- o Gestión de Recursos Humanos más Efectiva: Un algoritmo de evaluación de desempeño bien diseñado ayuda a las organizaciones a asignar recursos de manera más efectiva y a retener a los empleados de alto rendimiento.
- o Cultura de Rendimiento: Promueve una cultura de mejora continua al proporcionar retroalimentación objetiva y basada en datos a los empleados, lo que puede aumentar la moral y la productividad.

En resumen, los tableros de PBI en áreas como ventas, reducción de gastos por devoluciones y evaluación de desempeño del personal son herramientas poderosas para la toma de decisiones empresariales.

Sin embargo, enfrentan desafíos relacionados con la recopilación de datos, la ética y la privacidad, y la necesidad de análisis avanzados. Superar estos desafíos tiene implicaciones significativas para mejorar la eficiencia, la calidad del producto y la gestión de recursos humanos en una organización, lo que puede llevar a un mayor éxito empresarial.

Referencias bibliográficas

- Ballou, D., & Pazer, H. L. (2005). Business analytics: The next frontier for decision sciences. *Decision Line*, 36(3), 4-7.
- Berson, A., Smith, S. J., & Thearling, K. (2012). *Building Data Mining Applications for CRM*. McGraw-Hill Education.
- Chaudhuri, S., & Dayal, U. (1997). An overview of data warehousing and OLAP technology. *ACM SIGMOD Record*, 26(1), 65-74.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188.
- Conger, S., & Lea, R. (2017). *Business Intelligence in Plain Language: A Practical Guide to Data Mining and Business Analytics*. Technics Publications.
- Fosso Wamba, S., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). How 'Big Data' Can Make Big Impact: Findings from a Systematic Review and a Longitudinal Case Study. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246.
- Fry, B. (2008). *Visualizing Data: Exploring and Explaining Data with the Processing Environment*. O'Reilly Media.
- Inmon, W. H., & Hackathorn, R. D. (2016). *Using the Data Warehouse*. Wiley.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Wiley.
- Knaflic, C. N. (2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. Wiley.
- Larose, D. T. (2014). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. Wiley.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2013). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson.
- Mehrotra, V., & Sprott, D. (2010). Business intelligence: A managerial perspective on analytics. *Journal of Management and Marketing Research*, 3, 1-9.
- Moss, L. T. (2019). *Power BI for Dummies*. Wiley.
- Negash, S. (2004). Business intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*, 13(1), 177-195.

- Power, D. J. (2007). A Brief History of Decision Support Systems. DSSResources.COM. Recuperado de <http://dssresources.com/history/dsshistory.html>
- Power, D. J. (2013). Let's Stop Calling Them "Business Intelligence" Tools. *Decision Support Systems*, 54(1), 484-489.
- Segel, E., & Heer, J. (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. Vol. 16(6). 1139-1148
- Sen, A., & Sinha, A. P. (2012). The Role of Business Intelligence in Organizational Decision-Making: A Systematic Literature Review. *Decision Support Systems*, 54(1), 510-520.
- Toms, E. G. (2018). *Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals*. Auerbach Publications.
- Turban, E., Sharda, R., Dursun, D., King, D., & Liang, T.-P. (2019). *Business Intelligence: A Managerial Perspective on Analytics*. Pearson.
- Watson, H. J., & Wixom, B. H. (2007). The Current State of Business Intelligence. *Computer*, 40
- Watson, H. J., & Wixom, B. H. (2007). The current state of business intelligence. *IEEE Computer Society, IT Professional*, 9(3), 9-11.
- Wixom, B. H., & Watson, H. J. (2010). An Empirical Investigation of the Factors Affecting Data Warehousing Success. *MIS Quarterly*, 34(4), 695-712.