



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS

DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN

TECNOLÓGICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE

INFORMACIÓN

**DISEÑO DE UNA SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO,
PARA MEJORA DE PROCESOS EN EL SUPERMERCADO LA
BODEGA SURTIMAX, DEL CANTON SUSCAL.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

AUTORA: MARIA ANGELICA LOJA CELA

DIRECTORA: ING. CRISTIANA FLORES URGILES

CAÑAR - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA,
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

**CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
DISEÑO DE UNA SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO,
PARA MEJORA DE PROCESOS EN EL SUPERMERCADO LA
BODEGA SURTIMAX, DEL CANTON SUSCAL.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

AUTORA: MARIA ANGELICA LOJA CELA

DIRECTORA: ING. CRISTIANA FLORES URGILES

CAÑAR - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

María Angelica Loja Cela portador de la cédula de ciudadanía N.º 0302830096. Declaro ser el autor de la obra: **Diseño de una solución de inteligencia de negocio, para mejora de proceso en el Supermercado la Bodega Surtimax del cantón Suscal** sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cañar, 18 de noviembre de 2024



María Angelica Loja Cela

C.I: 0302830096

CERTIFICACIÓN PREVIA REVISIÓN DE LECTORES

Cañar, 24 de septiembre del 2024

En mi calidad de director del Trabajo de Titulación: **Diseño de una solución de inteligencia de negocio, para mejora de proceso en el Supermercado la Bodega Surtimax del cantón Suscal elaborado** María Angelica Loja Cela portador de la cédula de ciudadanía N.º 0302830096, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas en la Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación, e Innovación Tecnológica;

Certifico:

Que, el Trabajo de Titulación está apto para el proceso de revisión de los lectores designados por Dirección de Carrera.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cristhian Flores Urgilés', is written over a horizontal dashed line. The signature is fluid and cursive.

Ing. Cristhian Flores Urgilés, Mgs

DIRECTOR DEL TRABAJO INVESTIGATIVO

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta muy importante en mi vida. A mi esposo por su sacrificio y esfuerzo por ayudarme a cumplir mi sueño y creer en mi capacidad, a mis hijos por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más como persona.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer profundamente a mi esposo Jorge Luis y a mis hijos Daniel, Jeinner y Israel gracias a ustedes por demostrarme que el verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar a la otra persona que se supere en su vida diaria, gracias a ustedes por brindarme su apoyo incondicional, por comprenderme por tenerme paciencia y cedieron su tiempo para que pueda realizar esta meta, también le agradezco de manera muy especial a mi prima Leticia Guasco por haber estado conmigo desde el principio de esta carrera apoyándome incondicionalmente y también les agradezco a toda mi familia quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas durante este periodo académico para que este sueño se haga realidad.

Le agradezco a la ING. CRISTINA FLORES URGILES MGS docente de la formación, directora de mi trabajo de titulación por el tiempo asignado a mi persona quiero expresar mi más profundo agradecimiento por su liderazgo ejemplar y dedicación incansable, por su paciencia y constancia sin su ayuda no hubiese logrado tan fácil. Usted formo una parte muy importante de esta historia con sus apoyos profesionales que lo caracteriza. Muchas gracias por la orientación y todas las palabras de aliento que me ha brindado durante este tiempo.

A LOS DOCENTES

Un agradecimiento muy especial a todos los catedráticos de la facultad de sistemas de información gracias por transmitir sus conocimientos durante todo este tiempo de formación académica. Su dedicación y enseñanza han sido fundamental para mi crecimiento educativo agradezco su paciencia, su tiempo, para poder resolver mis dudas que se presentaba durante mis estudios, gracias por la motivación que nos daban día a día para que nunca nos rindamos y seamos buenos profesionales.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una solución de inteligencia de negocio (BI) para optimizar los procesos del supermercado La Bodega Surtimax, ubicado en el cantón Suscal. La propuesta busca mejorar la toma de decisiones estratégicas mediante el análisis de datos clave que permita identificar patrones de consumo, gestionar inventarios de forma eficiente y maximizar la rentabilidad. Para lograrlo, se realizó un diagnóstico inicial de los procesos actuales, identificando áreas de oportunidad y alineación con los objetivos de la organización. A partir de estos hallazgos, se diseñó una arquitectura de BI que incluye la integración de fuentes de datos, herramientas de visualización y reportes personalizados, permitiendo a la gerencia tomar decisiones informadas en tiempo real. La propuesta también considera un modelo que prioriza la simplificación del acceso a la información relevante, eliminando la dependencia de métodos tradicionales y fomentando el uso de tecnologías para anticipar tendencias de mercado. De esta manera, se espera que la solución pueda servir como una guía estratégica para mejorar la gestión operativa y la planificación en el futuro. Este modelo de BI está orientado a mejorar la eficiencia operativa y responder de manera ágil a las necesidades del mercado, garantizando así una ventaja competitiva en el sector.

Palabras clave: inteligencia de negocio, minería de datos, toma de decisiones.

ABSTRACT

This study aims to develop a Business Intelligence (BI) solution to optimize the processes of the supermarket La Bodega Surtimax, located in the canton of Suscal. The proposal seeks to improve strategic decision-making by analyzing key data to identify consumption patterns, manage inventories efficiently, and maximize profitability. In order to achieve this, an initial diagnosis of current processes was conducted, identifying areas of opportunity and aligning them with the organization's objectives. Based on these findings, a BI architecture was designed to integrate data sources, visualization tools, and personalized reports, allowing management to make informed decisions in real-time. The proposal also introduces a model that prioritizes simplifying access to relevant information, reducing reliance on traditional methods, and promoting using technologies to anticipate market trends. In this way, this solution is expected to serve as a strategic guide for improving operational management and planning in the future. The BI model is designed to improve operational efficiency and respond swiftly to market needs, thereby ensuring a competitive advantage in the sector.

Keywords: business intelligence, data mining, decision making.

Contenido

CERTIFICACIÓN	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	11
ÍNDICE DE TABLAS	12
Introducción	13
CAPITULO I	15
Marco Referencial	15
1.1 Planteamiento del Problema.....	15
1.2 Formulación del Problema.....	16
1.3 Antecedentes de la Investigación.....	16
1.4 Justificación de la Investigación.....	18
1.5 Objetivos.....	18
1.5.1 Objetivo General.....	18
1.5.2 Objetivos Específicos.....	18
1.6 Limitaciones.....	19
1.7 Delimitaciones.....	19
CAPITULO II	20
2. MARCO TEORICO.....	20
2.1 Business Intelligence (BI).....	20
2.1.1 Componentes de BI.....	20
2.1.2 Herramientas de –extracción, transformación y carga de datos (ETL).....	21
2.1.2.1 Etapas de ETL.....	22
2.3 Técnicas Avanzada en BI.....	23
2.3.1 Minería de datos.....	23
2.3.1.1 Aplicaciones de la Minería de datos.....	24
2.3.1.2 Técnicas utilizadas en la Minería de datos.....	26
2.3.1.3 Herramientas de Minería de datos.....	27
2.4 Herramientas de Business Intelligence (BI).....	29
2.4.1 Tableau.....	29
2.4.2 Power BI.....	29

2.4.3	SAP BusinessObjects.....	30
2.4.4	ORACLE BI.....	30
2.2.5.	Tabla comparativa de las herramientas de Business Intelligence (BI)	31
2.5.1	Metodología en cascada.....	32
2.5.2	Metodología Kanban	33
2.5.3	Metodología Kimball	33
2.5.4	Tabla comparativa en entre las metodologías Cascada, Kimball y Kannba.....	33
2.5.5	Aspectos de Seguridad de BI	35
2.5.5.1	Seguridad de datos en BI	35
2.5.5.2	Cumplimiento y regulación en BI.....	36
2.5.5.3	Autorías y controles internos en BI.....	36
CAPITULO III.....		37
3.	MARCO TEORICO.....	37
3.1	Enfoque de la Investigación.....	37
3.2	Nivel de Investigación.....	38
3.3	Población y Muestra	38
	Técnicas e Instrumentos de Recolección.....	38
	Tratamiento de la información.....	40
3.6.	Resultados	41
CAPITULO IV		45
4.	PROPUESTA	45
4.1	Introducción	45
4.2	Requerimiento del Negocio	45
4.3	Análisis de Procesos de Negocio.....	45
4.4	Procesos Críticos Identificados	46
4.4.1	Gestión de Inventario y Optimización de Stock	46
4.4.2	Automatización de Procesos Operativos	46
4.4.3	Fidelización y Satisfacción del Cliente.....	47
4.4.4	Gestión del Flujo de Clientes en el Punto de Venta	47
4.5	Levantamiento de requerimientos	48
4.5.1	Levantamiento de requerimientos Preguntas del Negocio a ser resueltas por la solución de BI.	49
4.6	Modelado Dimensional	50
4.6.1	Diseño Lógico de las Tablas de Dimensión	51
4.6.2	Diseño de la Tabla de Hechos	54
4.6.3	Modelo Lógico Dimensional	55

4.7	Diseño Físico.....	56
4.7.1	Mapeo de los Datos en el Modelo Dimensional	57
4.8	Selección de Productos e Implementacion.....	58
4.9	Herramienta para el Área Temporal de Datos	62
4.9.1	Plataforma de Hardware:	65
4.9.2	Desarrollo de la Aplicación de BI	66
5.	Conclusiones	75
6.	Recomendaciones	76
7.	Referencias.....	77
Anexos	80
	Anexo 1. Protocolo de Investigación	80

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tableau. Herramienta de Tableau. Fuente: (tableau, 2023).....	29
Ilustración 2. Herramienta Power BI. Fuente: (smartstore, 2020)	29
Ilustración 3. Herramienta SAP Business Objectes. Fuente: (secondwindow, 2023)	30
Ilustración 4. Herramienta Oracle BI. Fuente: (Verano, 2023).....	30
Ilustración 5 Modelo Lógico Dimensional Fuente: Autor Propio	56
Ilustración 6 Diseño físico Fuente: Autor Propio	57
Ilustración 7 Base de Datos EXASOL Fuente: Autor Propio	64
Ilustración 8 Carga Inicial KNINE Fuente: Autor Propio	68
Ilustración 9 Dashboard Análisis de Productos	69
Ilustración 10 Dashboard Análisis de Costos	71
Ilustración 11 Análisis del Transacciones	72
Ilustración 12 Análisis del Tiempo	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla comparativa de las herramientas de Business Intelligence (BI) Fuente: Autor Propio	32
Tabla 2 Tabla comparativas en entre la metodologías Cascada, Kimball y Kannba Fuente: Autor Propio.....	34
Tabla 4 Dimensión Productos Fuente: Autor Propio	51
Tabla 5 Dimensión Clientes Fuente: Autor Propio.....	52
Tabla 6 Dimensión Tiempo Fuente: Autor Propio	52
Tabla 7 Dimensión Ciudad Fuente: Autor Propio	53
Tabla 8 Dimensión Provincia Fuente: Autor Propio.....	53
Tabla 9 Dimensión Pais Fuente: Autor Propio	53
Tabla 10 Dimensión Empleados Fuente: Autor Propio.....	54
Tabla 11 Hechos Fuente: Autor Propio.....	55

Introducción

En un entorno empresarial cada vez más competitivo y digitalizado, gestionar la información de forma eficiente y estratégica se ha convertido en un elemento crucial para el éxito de cualquier negocio. Para La Bodega Surtimax del Cantón Suscal, esto implica no solo capturar y almacenar datos relevantes, sino también transformarlos en insights accionables que permitan optimizar procesos y tomar decisiones informadas. En este contexto, el diseño de una solución de inteligencia de negocios (BI) adecuada puede marcar la diferencia entre mantenerse a la vanguardia o rezagarse en el mercado. Con este propósito, el presente proyecto busca desarrollar una solución de BI que mejore la gestión y el análisis de la información de ventas y clientes, esencial para la toma de decisiones estratégicas y la optimización del rendimiento del negocio.

A continuación, se describe brevemente la estructura de los capítulos que componen este documento, diseñados para proporcionar un análisis exhaustivo y una guía metodológica clara para la implementación de la solución de BI.

El primer capítulo presenta el marco referencial de la investigación, incluyendo el planteamiento del problema, los antecedentes, los objetivos tanto generales como específicos, y las limitaciones y delimitaciones del estudio. Esta sección establece una base sólida para entender la importancia de la inteligencia de negocios en el contexto actual y cómo puede ser aplicada específicamente a La Bodega Surtimax para mejorar sus procesos y decisiones estratégicas.

El segundo capítulo se centra en los fundamentos teóricos de la inteligencia de negocios, explorando en detalle las metodologías y herramientas disponibles. Se evaluarán diferentes enfoques como el modelo de Kimball y el de Inmon, además de las

tendencias actuales en tecnologías de BI, para determinar cuáles se adaptan mejor a las necesidades del supermercado.

El tercer capítulo describe el análisis y la selección de la metodología y herramientas de BI que serán implementadas. Aquí se detalla el proceso de evaluación y selección basado en criterios específicos como coste, facilidad de implementación, escalabilidad y adaptabilidad a las condiciones específicas de La Bodega Surtimax.

El cuarto capítulo aborda el desarrollo de la solución de BI diseñada. Se explicará el proceso de diseño del almacén de datos, la creación de paneles de control interactivos y la configuración de las herramientas de análisis de datos. También se incluirá un plan de pruebas para validar la funcionalidad y la efectividad de la solución.

CAPITULO I

Marco Referencial

1.1 Planteamiento del Problema

Bodega SurtiMax es una empresa dedicada a la comercialización de productos en el cantón Suscal. La visión de la empresa es proporcionar productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes, procurando que se sientan beneficiados con un ambiente de familiaridad y confianza mediante un servicio excelente y precios accesibles. En la actualidad, Bodega SurtiMax cuenta con una gran cantidad de registros de ventas y clientes. Sin embargo, generar reportes para realizar análisis de productos, clientes o ventas se vuelve una tarea compleja y demandante de mucho tiempo y recursos, ya que la empresa no cuenta con una herramienta que permita medir el rendimiento de su negocio mediante un análisis comercial.

Además, la ausencia de un sistema de Inteligencia de Negocio limita la capacidad de la empresa para identificar tendencias del mercado, anticipar cambios en la demanda de productos y detectar oportunidades de crecimiento. Esta falta de visibilidad estratégica puede resultar en decisiones subóptimas y pérdida de competitividad frente a otros actores del sector. Por lo tanto, la implementación de una solución de BI no solo mejorará la eficiencia operativa interna, sino que también fortalecerá la posición de Bodega SurtiMax en el mercado, permitiéndole adaptarse de manera más ágil y efectiva a las dinámicas del entorno empresarial.

Este proyecto busca construir una solución de Inteligencia de Negocio que maneje la información de manera oportuna, permitiendo una toma de decisiones correcta. Esto

facilitará la implementación de políticas que ayuden en la administración de la empresa y en el cumplimiento de los objetivos planteados.

1.2 Formulación del Problema

- ¿Cuál es el estado actual del conocimiento sobre inteligencia de negocios, especialmente en lo que respecta a su aplicación en la gestión y análisis de información de ventas y clientes en el sector retail?
- ¿Qué metodologías y herramientas de inteligencia de negocios son más adecuadas para ser implementadas en La Bodega Surtimax del Cantón Suscal, considerando sus características y necesidades específicas?
- ¿Cómo se puede diseñar y desarrollar una solución de inteligencia de negocios personalizada que incluya la creación de un almacén de datos eficiente y paneles de control interactivos para mejorar la toma de decisiones en La Bodega Surtimax?

1.3 Antecedentes de la Investigación

A continuación, se presenta algunas investigaciones relevantes que sirven como referente para la realización del presente estudio:

Rodríguez Rocha, et al (2019) realizaron un estudio con título “DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL ÁREA DE VENTAS DE LA EMPRESA PINTULAC SAS”, como resultado de este trabajo, se desarrolló un dashboard específico para el área de ventas. Este dashboard sirvió como una herramienta fundamental para visualizar todos los indicadores relevantes en una misma pantalla, facilitando así la toma de decisiones eficientes y basadas en datos. El sistema se basa en el uso de herramientas de BI como Tableau y Power BI para analizar datos de ventas y generar informes y cuadros de mando.

Otro estudio realizado por Chicaiza Pálate en la Universidad de Chimborazo, que se titula “Desarrollo de una propuesta de inteligencia de negocios en el área de ventas de la empresa Amnufarvet utilizando la metodología Kimball.”, este proyecto optó por la metodología de Ralph Kimball debido a su versatilidad y capacidad de adaptación a los requerimientos específicos de la empresa. Como resultado, se lograron obtener resultados concretos y significativos para la empresa. (Chicaiza Palate, 2021)

Esta investigación ofrece una visión detallada del proceso de desarrollo e implementación de la solución de inteligencia de negocios, desde la selección de la metodología apropiada hasta la elección de la herramienta tecnológica más adecuada, en este caso, Power BI. Esta información puede ser de gran utilidad para la tesis propuesta.

Así mismo Báez Espinoza de la Escuela Politécnica Nacional realizó un estudio que lleva por nombre “ Diseño e implementación de un sistema de inteligencia de negocios BI, sobre la base de información de educación continua en Ecuador para analizar la oferta y demanda mediante indicadores estáticos y dinámicos ”, el objetivo principal de esta investigación fue diseñar un Sistema de Inteligencia de Negocios para analizar la oferta y demanda de educación continua, utilizando indicadores estáticos y dinámicos. Para lograrlo, se seleccionó la metodología HEFESTO 2.0, la cual guio el proceso desde la identificación de las preguntas clave hasta el diseño de los indicadores y perspectivas asociadas a la oferta y demanda. En la fase de integración de datos, se desarrollaron procesos ETL utilizando la herramienta Rapid Miner para extraer información de documentos xls y cargarla en la base de datos del Data Warehouse. Los indicadores dinámicos se crearon mediante modelos de aprendizaje automático, considerando criterios como la precisión y la velocidad de ejecución. Posteriormente, se diseñaron Dashboards con componentes visuales utilizando PowerBI para visualizar claramente la información del Data Waterhouse. (Báez Espinosa, 2023)

Esta investigación ofrece una visión detallada del proceso de desarrollo del Sistema de Inteligencia de Negocios, desde la identificación de requerimientos del negocio hasta la implementación de herramientas tecnológicas como Rapid Miner y PowerBI proceso de la organización.

1.4 Justificación de la Investigación

De acuerdo a las empresas dependen cada vez más de las TI para la supervivencia y crecimiento, siendo actualmente fundamental para mantener y hacer que crezca el negocio, como resultado se ha prestado atención al gobierno TI durante las últimas dos décadas y espera que las organizaciones y empresas establezcan procedimientos para identificar y reducir los riesgos para la estabilidad institucional, la infraestructura tecnológica y la información en general.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Diseñar una solución de Inteligencia de Negocio para la Bodega Surtimax del Cantón Suscal que permita gestionar y analizar de manera eficiente la información de ventas y clientes, con el fin de mejorar la toma de decisiones estratégicas y optimizar el rendimiento del negocio.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis conceptual sobre la temática de inteligencia de negocios y su función en la gestión y análisis de información de ventas y clientes, con el propósito de mejorar la toma de decisiones estratégicas y optimizar el rendimiento de un negocio.
- Realizar un análisis de metodologías aplicables para el diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios en La Bodega Surtimax del Cantón Suscal,

seguido de la selección de la metodología y herramientas más adecuadas que serán utilizadas en el proyecto.

- Desarrollo de la solución de inteligencia de negocios personalizada para La Bodega Surtimax del Cantón Suscal, que incluya la creación de un almacén de datos eficiente, el desarrollo de paneles de control interactivos y la configuración de herramientas de análisis de datos para proporcionar información útil y oportuna para la toma de decisiones estratégicas y operativas en el negocio.

1.6 Limitaciones

- La calidad y cantidad de los datos históricos disponibles en La Bodega Surtimax pueden limitar la profundidad del análisis y la efectividad de la solución de BI.
- El presupuesto limitado y los recursos tecnológicos disponibles para el desarrollo de la solución de BI pueden restringir la selección de herramientas y tecnologías, así como la complejidad del diseño del sistema.
- La falta de experiencia previa o conocimiento especializado en BI dentro del personal de La Bodega Surtimax puede limitar la adopción y el uso efectivo de la solución de BI.

1.7 Delimitaciones

- La investigación se centrará en el análisis de datos específicos relacionados con ventas y clientes.
- La solución de BI se diseñará para ofrecer funcionalidades específicas tales como paneles de control interactivos y reportes de análisis de ventas y comportamiento del cliente

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Business Intelligence (BI)

La Inteligencia de Negocios se define como el proceso de convertir los datos de una empresa en conocimiento para obtener una ventaja competitiva. Desde una perspectiva práctica, se relaciona directamente con tecnologías de la información que permiten recopilar, depurar y transformar datos de sistemas transaccionales e información desestructurada en datos estructurados para su análisis directo o para su utilización en la toma de decisiones empresariales. (Boselli, 2021)

El análisis de datos empresariales implica el examen sistemático de conjuntos de datos para descubrir patrones, tendencias y relaciones; este proceso abarca la recopilación, limpieza, transformación y análisis de datos provenientes de diversas fuentes, incluyendo sistemas transaccionales, bases de datos, registros financieros y datos de clientes. La finalidad última del análisis de datos empresariales es convertir la información en conocimiento accionable que permita a la empresa obtener una ventaja competitiva en su mercado. (García Jiménez, Aguilar Morales, Hernández Triano, & Lancaster Díaz, 2021)

2.1.1 Componentes de BI

La Gobernanza de TI, es un componente más del “gobierno de TI”, o “gobierno corporativo TI”, es el área principal de la gestión empresarial que se ocupa de los activos de TI de una organización. (Pereda Medina & Cabrera Sanchez, 2019)

- **Datos:** Se definen como representaciones simbólicas que proporcionan información precisa o permiten deducir las consecuencias de un hecho. Por otro lado, la información consiste en datos organizados que permiten

resolver problemas y tomar decisiones, facilitando la comunicación entre el emisor y el receptor. (Boselli, 2021)

- **Información:** La información consiste en datos organizados que facilitan la construcción de mensajes relacionados con un fenómeno o entidad específica. Su aprovechamiento racional es fundamental para generar conocimiento y permite resolver problemas y tomar decisiones. La capacidad de transmitir mensajes la convierte en un elemento clave para la comunicación entre un emisor y un receptor. (Cajas, Chicaiza, Álvarez , & Vélez, 2023)
- **Conocimiento:** Es el conjunto de información, habilidades y comprensión que las personas adquieren a través de la experiencia o la educación; es la percepción clara y certera de la realidad o la verdad que permite a los individuos interpretar y manejar su entorno más efectivamente, abarcando tanto hechos concretos como teorías y principios, resultando de un proceso de aprendizaje continuo que integra nueva información con experiencias previas para formar una base sólida de entendimiento que facilita la toma de decisiones y la resolución de problemas en diversos contextos. (Peralta Yumi , 2022)

2.1.2 **Herramientas de –extracción, transformación y carga de datos (ETL)**

Son aplicaciones de software diseñadas para facilitar el proceso de migración de datos desde múltiples fuentes hacia un sistema centralizado como un almacén de datos, donde primero extraen datos de sistemas fuente variados, luego los transforman aplicando reglas de negocio, concatenaciones o conversiones para finalmente cargarlos en una base de datos o almacén destino, optimizando así la información para análisis y toma de decisiones, desempeñando un papel crucial

en el ámbito de la inteligencia de negocios al asegurar que los datos sean útiles, precisos y listos para ser analizados. (Quispe Panta, 2023)

2.1.2.1 Etapas de ETL

- **Extracción de los datos:** es el proceso inicial en el flujo de trabajo de ETL donde se recopilan datos de múltiples fuentes de origen, que pueden incluir bases de datos, sistemas CRM, archivos planos, entre otros, y se preparan para ser trasladados a un sistema de almacenamiento central como un almacén de datos; este paso es fundamental para garantizar que la información recogida sea relevante, completa y exacta, proporcionando la base para las etapas subsiguientes de transformación y carga, y es esencial para el análisis de datos y la inteligencia de negocios al proporcionar una vista integral y accesible de los datos recopilados. (Peralta Yumi , 2022)
- **Transformación de los datos:** Implica modificar los datos extraídos para que cumplan con los formatos y estándares del sistema de destino; esto incluye actividades como limpiar los datos para eliminar inconsistencias o duplicados, convertir formatos para asegurar compatibilidad, enriquecer los datos agregando información adicional y aplicar reglas de negocio para derivar nuevos valores, asegurando así que los datos transformados sean de alta calidad, coherentes y listos para ser utilizados efectivamente en análisis y reportes, facilitando decisiones informadas y precisas en la gestión empresarial. (Chuan Reyes, 2019)
- **Carga en el data Ware house:** Es la fase final del proceso ETL donde los datos ya transformados se transfieren al almacén de datos centralizado; en esta etapa, los datos son organizados y almacenados de manera que puedan ser fácilmente accesibles para consultas, análisis y generación de informes, esencial para procesos de inteligencia de negocios, además, dependiendo de las necesidades del

negocio, esta carga puede ser ejecutada en modo completo, donde se actualiza toda la base de datos, o en modo incremental, actualizando solo las partes de los datos que han cambiado, optimizando así los recursos y el tiempo de procesamiento en el manejo de grandes volúmenes de datos. (Ramis Figueroa, 2021)

2.3 Técnicas Avanzada en BI

Constituyen el núcleo de la innovación en el análisis de datos, permitiendo a las organizaciones no solo comprender su estado actual sino también prever futuros escenarios y optimizar decisiones estratégicas, incluyen la minería de datos que explora grandes conjuntos para descubrir patrones ocultos, el análisis predictivo que utiliza modelos estadísticos y de machine learning para anticipar tendencias y la visualización avanzada de datos que ofrece herramientas para presentar información compleja de manera clara y comprensible, estas técnicas transforman los datos en un activo estratégico que puede impulsar la innovación y proporcionar una ventaja competitiva. (Cajamarca Sarri, 2022)

2.3.1 Minería de datos

Es el proceso de explorar y analizar grandes volúmenes de datos para descubrir patrones significativos y relaciones ocultas que no son evidentes a simple vista utiliza una combinación de métodos estadísticos, de machine learning y de análisis predictivo para extraer información útil y generar conocimientos que puedan apoyar la toma de decisiones empresariales. (Pereda Medina & Cabrera Sanchez, 2019)

Esta capacidad de transformar grandes conjuntos de datos en inteligencia accionable permite a las empresas identificar oportunidades de mejora, optimizar sus estrategias y

prever desafíos futuros, mejorando así su competitividad en el mercado y adaptándose de manera más efectiva a las demandas y cambios del entorno. (Ramis Figueroa, 2021)

2.3.1.1 Aplicaciones de la Minería de datos

Se utiliza ampliamente en diversos sectores para la toma de decisiones estratégicas, en marketing facilita la segmentación de clientes y la predicción de tendencias de compra, en las finanzas ayuda a detectar fraudes y gestionar riesgos, en las operaciones optimiza cadenas de suministro y mejora la eficiencia, y en la atención médica contribuye al diagnóstico de enfermedades y personalización de tratamientos, mostrando su importancia en la comprensión y respuesta a las dinámicas de diferentes sectores. (Rizo Aldeguer, 2019)

- **Segmentación de Clientes:** Es una técnica de minería de datos que agrupa a los consumidores según características comunes para permitir una comercialización más efectiva y personalizada, los criterios de segmentación pueden incluir demografía, comportamientos de compra, preferencias, historial de interacciones, etc. (Cajamarca Sarri, 2022)

Esta estrategia permite a las empresas entender mejor las necesidades y preferencias de sus distintos grupos de clientes, lo que resulta en campañas de marketing más dirigidas, desarrollo de productos más afinados a las expectativas del cliente y mejoras en la satisfacción y la lealtad del cliente, en última instancia, la segmentación de clientes ayuda a las empresas a optimizar sus recursos de marketing y aumentar la eficacia de sus esfuerzos de venta. (Rizo Aldeguer, 2019)

- **Detección de Fraudes:** Es una aplicación crucial de la minería de datos que ayuda a identificar actividades sospechosas o anomalías en grandes conjuntos de datos, los algoritmos analizan patrones de comportamiento y transacciones

para señalar desviaciones que podrían indicar fraude. (Pereda Medina & Cabrera Sanchez, 2019)

Esto es especialmente importante en sectores como banca, seguros y comercio electrónico donde la prevención de fraudes no solo protege los recursos financieros sino también la reputación de la empresa, la capacidad de detectar rápidamente posibles fraudes permite a las organizaciones actuar de manera preventiva, minimizando pérdidas y mejorando la seguridad de las transacciones para los usuarios. (Pereda Medina & Cabrera Sanchez, 2019)

- **Gestión de Riesgos:** Implica el análisis sistemático de datos para identificar y evaluar riesgos potenciales que puedan afectar a una organización, utilizando técnicas avanzadas para predecir y cuantificar riesgos en diversas áreas como crédito, mercado, operaciones y cumplimiento. (Cajamarca Sarri, 2022)

Esta metodología permite a las empresas anticiparse a eventos adversos, desarrollar estrategias de mitigación y optimizar la toma de decisiones bajo incertidumbre, la aplicación efectiva de la minería de datos en la gestión de riesgos ayuda a fortalecer la resiliencia de la organización y a maximizar sus resultados al equilibrar oportunidades y amenazas en su operación. (Boselli, 2021)

- **Optimización de Operaciones:** Ayuda a las empresas a mejorar sus procesos internos identificando ineficiencias y cuellos de botella, permitiendo prever problemas, mejorar la planificación de recursos y aumentar la eficiencia general, esto resulta en una reducción de costos y tiempos de proceso, mejorando simultáneamente la calidad del servicio y la satisfacción. (Báez Espinosa, 2023)

2.3.1.2 Técnicas utilizadas en la Minería de datos

Son esenciales para descubrir patrones y obtener conocimientos a partir de grandes volúmenes de datos, incluyendo clasificación para asignar categorías, clustering para agrupar elementos similares, regresión para predicciones numéricas y reglas de asociación para encontrar elementos que coocurren frecuentemente. (Rizo Aldeguer, 2019)

Estas técnicas, soportadas por algoritmos de machine learning, permiten a las organizaciones transformar datos en información útil, facilitando la toma de decisiones y la creación de estrategias efectivas en diversos campos. (Cajas, Chicaiza, Álvarez , & Vélez, 2023)

- **Clasificación:** Es una técnica de minería de datos que asigna elementos a categorías predefinidas basándose en sus atributos, utilizando algoritmos supervisados de aprendizaje automático como árboles de decisión, redes neuronales y máquinas de soporte vectorial. (Malaver Reyes , 2022)
- Esta técnica es ampliamente usada en áreas como el diagnóstico médico, la detección de fraudes bancarios y el análisis de sentimientos, permitiendo a las organizaciones hacer predicciones precisas y tomar decisiones informadas a partir de los patrones identificados en sus datos. (Ramis Figueroa, 2021)
- **Clustering:** El clustering es una técnica de minería de datos que organiza objetos en grupos basados en su similitud, utilizando métodos de aprendizaje no supervisado sin categorías predefinidas, es útil para explorar estructuras de datos desconocidas y se aplica en segmentación de mercado, análisis genético y reconocimiento de patrones, entre otros, algoritmos como K-means y DBSCAN son comúnmente empleados, esta técnica permite a las

organizaciones descubrir correlaciones y patrones ocultos, facilitando decisiones estratégicas e innovaciones. (Flores Guzmán, 2024)

- **Regresión:** Es una técnica de minería de datos que modela la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes para predecir eventos futuros y analizar correlaciones. (Fierro & Peñaloza López, 2023)

Utilizada en diversos campos como finanzas, marketing y salud, esta técnica incluye modelos como la regresión lineal, que usa una línea recta para modelar relaciones, y la regresión logística, ideal para variables dependientes categóricas. Estos modelos ayudan a las organizaciones a tomar decisiones informadas basadas en análisis predictivos de datos históricos. (Flores Guzmán, 2024)

- **Asociación:** Identifica patrones comunes entre elementos en grandes bases de datos, comúnmente usada para analizar cestas de compra y descubrir productos que se compran juntos, facilitando estrategias de marketing y disposición de productos. (Báez Espinosa, 2023)

Algoritmos como Apriori y FP-Growth ayudan a encontrar estas relaciones, que no solo son útiles en comercio, sino también en detección de fraudes, análisis de redes sociales y bioinformática, proporcionando insights valiosos para decisiones estratégicas. (Malaver Reyes , 2022)

2.3.1.3 Herramientas de Minería de datos

Estas herramientas permiten realizar técnicas como clasificación, clustering, regresión y asociación de manera eficiente, ayudando a los analistas y científicos de datos a optimizar operaciones, tomar decisiones informadas y revelar oportunidades ocultas en diversos sectores. (Rodríguez Rocha, Ospina Osorio, & Camelo Martínez, 2019)

- **R:** Es un lenguaje de programación y software libre para análisis estadístico y visualización de datos, desarrollado por Ross Ihaka y Robert Gentleman en la Universidad de Auckland, Nueva Zelanda, que se ha convertido en una herramienta esencial en ciencia de datos y minería de datos, su colección de paquetes en CRAN permite realizar tareas analíticas desde estadísticas descriptivas básicas hasta machine learning y análisis predictivo. (Báez Espinosa, 2023)
- **Python:** Es un lenguaje de programación de alto nivel y propósito general que se ha convertido en una herramienta fundamental en la ciencia de datos, la minería de datos y el análisis estadístico. Su sintaxis sencilla y legible facilita el desarrollo rápido y eficiente de aplicaciones, además de contar con una extensa colección de bibliotecas y frameworks que amplían sus capacidades en análisis de datos y machine learning. (Cajamarca Sarri, 2022)
- **SAS:** Es un software de análisis avanzado y minería de datos ampliamente utilizado en la industria y la academia para realizar análisis estadísticos, gestión de datos y generación de informes. Reconocido por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos, SAS ofrece un entorno completo que incluye herramientas para la manipulación y transformación de datos, análisis predictivo, minería de datos y modelado estadístico. Sus potentes algoritmos permiten a los usuarios extraer conocimientos significativos de sus datos, facilitando la toma de decisiones informadas. (Flores Guzmán, 2024)
- **IBM SPSS Modeler:** Es una herramienta de minería de datos y análisis predictivo que facilita a los usuarios la construcción de modelos analíticos sin necesidad de una programación intensiva; con una interfaz gráfica intuitiva, SPSS Modeler permite a los analistas y científicos de datos visualizar el flujo

de datos y aplicar una variedad de técnicas estadísticas y de machine learning. (Flores Guzmán, 2024)

Esta herramienta es particularmente valorada en campos como la investigación de mercado, la salud y las finanzas por su capacidad para integrar datos de múltiples fuentes, realizar análisis complejos y generar insights accionables que apoyan la toma de decisiones estratégicas. (Cajamarca Sarri, 2022)

2.4 Herramientas de Business Intelligence (BI)

2.4.1 Tableau



Ilustración 1. Tableau. Herramienta de Tableau. Fuente: (tableau, 2023)

“Tableau es una plataforma de análisis visual que transforma la manera en que usamos los datos para resolver problemas. Además, permite a las personas y las organizaciones sacar el máximo partido de los datos” (tableau, 2023).

2.4.2 Power BI



Ilustración 2. Herramienta Power BI. Fuente: (smartstore, 2020)

Power BI, una herramienta de Microsoft, permite cargar, transformar, analizar y visualizar datos de manera eficiente. De acuerdo con un estudio anual realizado por la

firma de consultoría Gartner, Power BI se posiciona actualmente como la líder en el mercado de plataformas de análisis de datos e inteligencia de negocios (BI). (Flores Guzmán, 2024)

2.4.3 SAP BusinessObjects



Ilustración 3. Herramienta SAP Business Objects. Fuente: (secondwindow, 2023)

“SAP BusinessObjects Business Intelligence es una suite centralizada para informes, visualización e intercambio de datos. Como capa de BI local para la plataforma tecnológica empresarial de SAP, transforma los datos en información útil, disponible en cualquier momento y lugar” (SAP, 2024).

2.4.4 ORACLE BI



Ilustración 4. Herramienta Oracle BI. Fuente: (Verano, 2023)

Oracle Business Intelligence (BI) es un conjunto de tecnologías y aplicaciones que ofrece el primer sistema de gestión del rendimiento empresarial totalmente integrado en la industria. Este sistema abarca una base de BI y una variedad de herramientas (que incluyen consultas integradas, informes, análisis, alertas, analítica móvil, integración y

administración de datos, así como integración de escritorio), además de aplicaciones para la gestión del rendimiento financiero, aplicaciones de BI operativas y almacenamiento de datos de primera categoría (ORACLE, 2024)

2.2.5. Tabla comparativa de las herramientas de Business Intelligence (BI)

La siguiente tabla presenta una comparación detallada de las principales herramientas de Business Intelligence (BI) disponibles en el mercado: Tableau, Power BI, SAP BusinessObjects y Oracle BI.

Los parámetros seleccionados para la evaluación de las herramientas de Business Intelligence (BI) incluyen la disponibilidad de una versión gratuita, que permite a las empresas probar las soluciones sin incurrir en costos iniciales; el costo mensual, que es fundamental para asegurar que la herramienta sea asequible; la capacidad de la herramienta para cargar, transformar y visualizar datos, lo que garantiza que cumpla con las necesidades específicas del negocio; el tamaño de carga de datos, que determina la capacidad de manejo de grandes volúmenes de información; la facilidad de uso, que es esencial para que los empleados adopten rápidamente la herramienta; y la compatibilidad con los sistemas operativos, que asegura su funcionalidad en diferentes dispositivos y plataformas.

Parámetro	Tableau	Power BI	SAP BusinessObjects	Oracle BI
Versión gratuita	Sí (Tableau Public)	Sí (Power BI Free)	No	No
Costo mensual	Desde \$70 por usuario	Desde \$9.99 por usuario	Depende del paquete y licencia	Depende del paquete y licencia
En qué se basa la herramienta	Análisis visual y dashboarding	Cargar, transformar y visualizar datos	Gestión empresarial y análisis de datos	Gestión del rendimiento empresarial y BI

Tamaño de carga de datos	Limitado en versión gratuita	10 GB en versión gratuita	Depende de la infraestructura	Depende de la infraestructura
Facilidad de uso	Alta	Alta	Media	Media
Compatible con los SO	Windows, MacOS	Windows, MacOS, iOS, Android	Windows, MacOS, iOS, Android	Windows, Linux, Unix

Tabla 1 Tabla comparativa de las herramientas de Business Intelligence (BI) Fuente: Autor Propio

Después de analizar diversos parámetros clave, como la disponibilidad de versiones gratuitas, el costo mensual, la base en la que se fundamenta cada herramienta, el tamaño de carga de datos y la facilidad de uso, se concluye que Power BI es la opción más adecuada para La Bodega Surtimax debido a que ofrece accesibilidad económica gracias a su versión gratuita y bajos costos mensuales y cumple con la necesidad de manejar grandes volúmenes de datos de ventas e inventarios con una capacidad de carga de hasta 10 GB además su facilidad de uso permite a los empleados adoptarla rápidamente sin necesidad de entrenamientos complejos y su compatibilidad con diversos sistemas operativos brinda flexibilidad en el uso de la herramienta garantizando que responda a las necesidades específicas del supermercado.

2.5 Herramientas Metodología de desarrollo de las herramientas de BI

2.5.1 Metodología en cascada

La metodología en cascada es un enfoque secuencial y lineal para la gestión de proyectos que sigue una estructura predefinida de fases ordenadas y sucesivas. En este modelo, cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente, y los cambios en el proceso generalmente no son bien recibidos una vez que se ha avanzado a una etapa posterior. Es comúnmente utilizado en proyectos donde los requisitos son claros y estables desde el inicio, permitiendo una planificación detallada y una estructura de entrega gradual y controlada. (JARA VÁSQUEZ & GUIJARRO AVILA , 2020)

2.5.2 Metodología Kanban

Kanban se refiere a la aplicación de los principios de gestión visual y limitación del trabajo en curso (WIP) para optimizar los procesos de análisis de datos y la generación de informes. En lugar de gestionar la producción física como en su origen en manufactura, en BI Kanban se utiliza para gestionar y visualizar el flujo de trabajo de datos, desde la recopilación hasta la presentación de informes (Fierro & Peñaloza López, 2023).

2.5.3 Metodología Kimball

La metodología de Ralph Kimball es un enfoque ampliamente utilizado en la construcción de datawarehouses y datamarts. Se centra en estructuras de datos dimensionales para reflejar la realidad del negocio, priorizando la accesibilidad y comprensión por parte de los usuarios finales. La metodología Kimball simplifica el proceso de establecer un almacén de datos, ya que, al alinearse con las metas de distintas áreas de la organización, posibilita la creación y desarrollo de datamarts específicos. Estos datamarts son fundamentales para moldear el modelo global del sistema en el futuro, abarcando las tareas necesarias para construir el almacén de datos (Forero-Castañeda & Sánchez-García, 2021)

2.5.4 Tabla comparativa en entre las metodologías Cascada, Kimball y Kannba

Esta tabla ofrece una visión general de cómo cada metodología maneja diferentes aspectos. Los parámetros de evaluación fueron seleccionados porque cada uno es crucial para el desarrollo de un proyecto de inteligencia de negocios (BI) como el de La Bodega Surtimax. Se consideró el tipo de metodología para evaluar si es secuencial, interactiva o ágil, el enfoque principal para alinearse con el desarrollo de almacenes de datos, y la flexibilidad en cambios para adaptarse a ajustes durante el proyecto. También, la participación del cliente es vital para cumplir con las necesidades

del negocio, la gestión del tiempo permite ajustar fases, y la documentación es esencial para la continuidad del sistema.

Parámetro	Cascada	Kimball	Kanban
Tipo de Metodología	Secuencial	Interactiva	Ágil
Enfoque Principal	Desarrollo lineal y estructurado	Desarrollo de almacenes de datos en BI	Mejora continua y flujo de trabajo
Flexibilidad en Cambios	Baja; los cambios son difíciles una vez que el proyecto ha comenzado	Moderada; permite cierta flexibilidad en la fase de diseño	Alta; adapta cambios en cualquier momento del proyecto
Participación del Cliente	Limitada; principalmente al inicio y al final del proyecto	Moderada; revisiones en fases clave del desarrollo	Continua; el cliente puede ajustar requisitos y prioridades constantemente
Gestión del Tiempo	Rígida; cada fase tiene un inicio y un fin definidos	Flexible; las fases pueden solaparse y revisarse según necesidades del proyecto	Dinámica; el trabajo fluye continuamente sin fases fijas
Indicado para Proyectos de	Proyectos bien definidos y poco propensos a cambios en requisitos	Proyectos de Business Intelligence y desarrollo de almacenes de datos	Proyectos que requieren flexibilidad y adaptación continua
Control y Documentación	Alta; documentación y planificación detallada son fundamentales	Importante; se requiere documentación específica para el diseño y mantenimiento del almacén de datos	Menor; se centra más en el flujo de trabajo que en la documentación exhaustiva
Resultados y Entregables	Entregables al final del proceso	Entregables en etapas, con un producto final integrado	Continuos; el trabajo se entrega en pequeñas partes funcionales a lo largo del proyecto

Tabla 2 Tabla comparativas en entre la metodologías Cascada, Kimball y Kannba Fuente: Autor Propio

Tras evaluar los parámetros clave como el tipo de metodología, enfoque principal, flexibilidad en cambios, participación del cliente y gestión del tiempo, se concluye que la metodología Kimball es la más adecuada para la propuesta de solución de inteligencia de

negocio en La Bodega Surtimax. Kimball, con su enfoque interactivo en el desarrollo de almacenes de datos en BI y su moderada flexibilidad, ofrece un equilibrio óptimo entre estructura y adaptabilidad, lo que la hace ideal para un proyecto que requiere iteración y refinamiento continuo.

2.5.5 Aspectos de Seguridad de BI

Las innovaciones tecnológicas y la demanda de análisis de datos más rápidos y más inteligentes están configurando lo que viene en BI, donde herramientas como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el Internet de las Cosas juegan roles clave, estas innovaciones están facilitando soluciones de BI más automatizadas y adaptativas que transforman cómo las organizaciones utilizan sus datos para mejorar la toma de decisiones, personalizar la experiencia del usuario y optimizar operaciones en tiempo real, mostrando la importancia de adoptar nuevas tecnologías para mantener la competitividad y eficacia en un entorno empresarial orientado por datos. (Cajas, Chicaiza, Álvarez , & Vélez, 2023)

2.5.5.1 Seguridad de datos en BI

La seguridad de datos en Business Intelligence (BI) es fundamental para proteger la información contra accesos no autorizados, manipulaciones y pérdidas, asegurando la confianza en los sistemas de BI y el cumplimiento de regulaciones legales. Las medidas clave incluyen la encriptación de datos, autenticación robusta, uso de firewalls y sistemas de detección de intrusiones, y auditorías continuas. La gestión de roles y privilegios limita el acceso a datos según las necesidades del usuario, mientras que la conformidad con estándares de seguridad y regulaciones como ISO 27001, GDPR, y CCPA estructura y fortalece los esfuerzos de seguridad en las organizaciones (Ramis Figueroa, 2021).

2.5.5.2 Cumplimiento y regulación en BI

Se refieren al conjunto de prácticas y políticas que las organizaciones deben seguir para asegurar que su manejo y análisis de datos estén en línea con las leyes y normativas vigentes, este aspecto es crucial para prevenir infracciones legales y evitar multas significativas, además de mantener la confianza de los clientes y socios comerciales en cuanto a la seguridad y privacidad de los datos. (Chuan Reyes, 2019)

En BI, el cumplimiento implica adherirse a regulaciones específicas que varían según la industria y la geografía, como el General Data Protection Regulation (GDPR) en Europa, que impone estrictos requisitos en la protección de datos personales, o la California Consumer Privacy Act (CCPA) en Estados Unidos, que otorga a los consumidores derechos amplios sobre la información personal recolectada por las empresas, además, existen normativas sectoriales como HIPAA en el sector salud de EE. UU., que regula la privacidad y seguridad de ciertos datos médicos. (Cajas, Chicaiza, Álvarez , & Vélez, 2023)

2.5.5.3 Autorías y controles internos en BI

Son esenciales para asegurar la integridad, exactitud y seguridad de los datos manejados dentro de las plataformas de BI, estos procesos ayudan a las organizaciones a monitorear y evaluar la eficacia de sus sistemas de BI, identificar posibles vulnerabilidades y garantizar que las prácticas de manejo de datos estén en conformidad con las políticas internas y regulaciones externas. (Cajas, Chicaiza, Álvarez , & Vélez, 2023)

Las auditorías en BI suelen incluir la revisión de los procesos de extracción, transformación y carga (ETL) para asegurar que los datos sean recolectados y transformados correctamente, los controles internos, por otro lado, pueden abarcar medidas como la implementación de protocolos de acceso basados en roles, la

encriptación de datos sensibles y la configuración de alertas automáticas para actividades sospechosas, estos controles no solo previenen el mal uso de los datos, sino que también mejoran la confianza en los informes generados y las decisiones derivadas de estos.

(Malaver Reyes , 2022)

CAPITULO III

3. MARCO TEORICO

3.1 Enfoque de la Investigación

La presente investigación adopta un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos para desarrollar y validar un modelo de Business Intelligence (BI) basado en la metodología de Ralph Kimball en el supermercado La Bodega Surtimax del Cantón Suscal. Los métodos cuantitativos se utilizan para recolectar y analizar datos objetivos, como transacciones y ventas, que reflejen la eficiencia operativa y la toma de decisiones. Por otro lado, los métodos cualitativos se emplean para comprender en profundidad las percepciones y experiencias de los usuarios finales y los responsables de las áreas de negocio. El uso de la metodología de Ralph Kimball, ampliamente adoptada en proyectos de BI, permitirá estructurar el proceso de implementación del Data Warehouse (almacén de datos) de manera eficiente, facilitando la toma de decisiones basada en datos.

3.2 Nivel de Investigación

La investigación se clasifica como explicativa y descriptiva, ya que no solo busca describir la situación actual del supermercado en términos de manejo de datos, sino también explicar cómo la implementación del modelo de BI afecta la toma de decisiones y la eficiencia operativa. Se analizarán indicadores clave de rendimiento (KPIs) y métricas relevantes antes y después de la implementación para identificar relaciones causales y el impacto del sistema desarrollado.

3.3 Población y Muestra

La población de esta investigación corresponde a la totalidad de los datos generados por el supermercado La Bodega Surtimax del Cantón Suscal. Estos datos abarcan todas las operaciones y procesos relevantes que impactan en la toma de decisiones estratégicas de la organización, tales como movimientos financieros, registros de productos,

comportamiento de los clientes, y otros indicadores clave para la gestión del negocio. Dado que el enfoque es integral, no se aplicará una selección de muestra, sino que se trabajará con el conjunto completo de datos existentes en el sistema.

Adicionalmente, para complementar el análisis, se involucrará a los responsables de las distintas áreas operativas del supermercado, como el gerente y otros líderes de sección. La participación de estos actores se coordinará mediante la aplicación de encuestas y entrevistas, con el fin de identificar las áreas críticas para la toma de decisiones y determinar cómo el modelo de Business Intelligence puede optimizar la eficiencia y efectividad del negocio.

Técnicas e Instrumentos de Recolección

La recolección de información se centra en obtener datos relevantes tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo para la implementación del modelo de Business Intelligence. Dado que el principal participante en el levantamiento de información es el gerente del supermercado La Bodega Surtimax, se utilizarán los siguientes instrumentos y técnicas:

1. Extracción, Transformación y Carga de Datos (ETL):

Se utiliza la herramienta **Knime** para el proceso ETL, que incluye la extracción de datos de los sistemas transaccionales y de gestión de la empresa, su transformación conforme a los requerimientos del modelo de BI, y la carga en un entorno de Data Warehouse diseñado específicamente para este proyecto. Este proceso permite centralizar todos los datos operativos de la organización y facilitar un análisis integral para la toma de decisiones.

2. Encuesta diagnóstica unificada:

Se diseña y aplica una única encuesta dirigida al gerente del supermercado para

capturar de manera completa sus expectativas y requerimientos estratégicos y operativos. La encuesta consta de preguntas estructuradas en tres secciones principales:

- **Sección 1: Objetivos Estratégicos**
 - Identificar los principales objetivos estratégicos que el supermercado espera alcanzar en el corto, mediano y largo plazo.
 - Definir cuáles son las metas específicas de crecimiento y optimización que se desean lograr con la implementación del modelo de BI.
- **Sección 2: Metas Operativas y Retos Actuales**
 - Determinar los indicadores de rendimiento que el gerente utiliza para monitorear el desempeño del negocio.
 - Identificar las principales áreas de oportunidad y los retos que enfrenta la operación diaria.
- **Sección 3: Preguntas Clave para la Toma de Decisiones**
 - Definir las preguntas de negocio que actualmente no tienen respuesta y cuya solución apoyaría la toma de decisiones basada en datos.
 - Evaluar qué tipo de reportes y visualizaciones podrían proporcionar un valor adicional al gerente para su gestión.

La encuesta se diseña con preguntas abiertas lo cual permite respuestas detalladas y fomenta un diálogo enriquecedor sobre las necesidades estratégicas y operativas del supermercado.

Tratamiento de la información

El tratamiento de la información se lleva a cabo a través de un proceso sistemático de organización, limpieza, transformación y análisis de los datos recolectados, tanto cualitativos como cuantitativos. Se implementan las siguientes técnicas y metodologías para asegurar la coherencia y relevancia de la información:

1. Organización y Limpieza de Datos:

Se procede a organizar y limpiar los datos extraídos de los sistemas operativos del supermercado utilizando la herramienta ETL Knime. Este proceso incluye la identificación y manejo de valores nulos, eliminación de duplicados y validación de formatos de datos para asegurar que toda la información esté lista para su análisis. Se aplican técnicas de normalización y estandarización para asegurar la coherencia en el modelo de datos, facilitando su integración y análisis posterior.

2. Análisis de Datos Cualitativos:

Las respuestas obtenidas en la encuesta al gerente son analizadas utilizando técnicas de codificación cualitativa para identificar temas y subtemas relevantes. Se realiza un análisis de contenido para extraer patrones de interés que reflejen los objetivos estratégicos y operativos del negocio, así como las preguntas de negocio críticas que la solución de Business Intelligence debe abordar. Esta información se estructurará en categorías específicas para alinearla con los datos cuantitativos recolectados.

3.6. Resultados

1. ¿Cuál es la visión de la empresa?

Ser el supermercado líder en el cantón, reconocido por ofrecer productos de alta calidad, un excelente servicio al cliente y un modelo de negocio basado en la eficiencia operativa y la innovación continua para satisfacer las necesidades cambiantes de nuestros clientes.

2. ¿Cuál es la misión de la empresa??

Proveer a nuestros clientes una experiencia de compra superior, ofreciendo una amplia gama de productos a precios competitivos, y garantizando la disponibilidad y frescura de cada artículo a través de una gestión eficiente del inventario y procesos operativos optimizados.

3. ¿Cuáles son los objetivos estratégicos del negocio?

- Incrementar la rentabilidad del negocio a través de la optimización de las operaciones y la reducción de costos.
- Aumentar la satisfacción y fidelización de los clientes mediante la mejora continua del servicio y la calidad de los productos.

4. ¿Cuáles son los objetivos operativos del negocio que deben ser cumplidos anualmente?

- Objetivo Estratégico 1: Incrementar la rentabilidad del negocio a través de la optimización de las operaciones y la reducción de costos.
 - Objetivo Operativo 1.1:
Reducir el costo de inventario anual en un 10% optimizando la gestión de stock.
 - Objetivo Operativo 1.2:
Reducir los costos operativos del supermercado en un 8% a través de la automatización de procesos.

- Objetivo Estratégico 2: Aumentar la satisfacción y fidelización de los clientes mediante la mejora continua del servicio y la calidad de los productos.
 - Objetivo Operativo 2.1:
Mejorar el índice de satisfacción del cliente en un 15% a través de la implementación de encuestas de satisfacción y programas de fidelización.
 - Objetivo Operativo 2.2:
Reducir el tiempo de espera en las cajas en un 30% para mejorar la experiencia de compra.

5. Por cada objetivo, ¿cuáles son las metas que se ha planteado y cuáles son los indicadores para la medición de su cumplimiento?

Objetivo Operativo 1.1:

Reducir el costo de inventario anual en un 10% optimizando la gestión de stock.

- **Meta 1.1.1:** Reducir los niveles de stock de productos de baja rotación en un 15%.
 - **Indicador:** Porcentaje de reducción de productos de baja rotación.
- **Meta 1.1.2:** Implementar un sistema de pronóstico de demanda para mejorar la precisión de las órdenes de compra en un 20%.
 - **Indicador:** Precisión de las órdenes de compra (% de pedidos ajustados al pronóstico).

Objetivo Operativo 1.2:

Reducir los costos operativos del supermercado en un 8% a través de la automatización de procesos.

- **Meta 1.2.1:** Automatizar el 50% de los procesos de reabastecimiento de productos.

- **Indicador:** Porcentaje de procesos automatizados en la cadena de suministro.
- **Meta 1.2.2:** Disminuir en un 20% el tiempo promedio de procesamiento de facturas.
 - **Indicador:** Tiempo promedio de procesamiento de facturas (en minutos).

Objetivo Operativo 2.1:

Mejorar el índice de satisfacción del cliente en un 15% a través de la implementación de encuestas de satisfacción y programas de fidelización.

- **Meta 2.1.1:** Implementar un programa de fidelización para captar al 30% de los clientes recurrentes.
 - **Indicador:** Porcentaje de clientes recurrentes inscritos en el programa.
- **Meta 2.1.2:** Aumentar en un 25% el número de encuestas de satisfacción respondidas.
 - **Indicador:** Tasa de respuesta de encuestas (% de clientes que responden).

Objetivo Operativo 2.2:

Reducir el tiempo de espera en las cajas en un 30% para mejorar la experiencia de compra.

- **Meta 2.2.1:** Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real para la gestión de filas y flujo de clientes.
 - **Indicador:** Tiempo promedio de espera en las filas (en minutos).
- **Meta 2.2.2:** Contratar 2 nuevos cajeros para los horarios de mayor afluencia de clientes.
 - **Indicador:** Número de cajeros disponibles por hora en horario pico.

6. ¿Qué tipos de reportes y visualizaciones específicas le gustaría que la solución de BI generara para apoyar sus decisiones estratégicas y operativas?

- a) Reportes Gráficos descriptivos
- b) Reportes predictivos
- c) Series de Tiempo
- d) Todas las Anteriores**

R: Se desea que la solución sea integral, posea un análisis descriptivo, predictivo y series de tiempos para conocer el comportamiento de los datos.

CAPITULO IV

4. PROPUESTA

4.1 Introducción

En el contexto actual, las empresas minoristas enfrentan un entorno cada vez más competitivo y dinámico, donde la capacidad para tomar decisiones informadas y basadas en datos se ha convertido en un factor crítico de éxito. La Bodega Surtimax del Cantón Suscal, como parte de este ecosistema, no es ajena a estos desafíos.

Con el fin de mejorar su capacidad para adaptarse a las demandas del mercado y optimizar sus procesos internos, surge la necesidad de desarrollar una solución de inteligencia de negocio (BI) que permita integrar y analizar eficientemente la información disponible.

4.2 Requerimiento del Negocio

En este capítulo se detallan los requisitos necesarios para implementar una solución de inteligencia de negocios en La Bodega Surtimax. La finalidad principal de esta solución es proporcionar reportes gráficos que permitan a la empresa analizar de manera eficiente la información relacionada con sus productos y transacciones de ventas. La implementación se centrará en generar reportes visuales que respalden la identificación de patrones de compra, optimización de los márgenes de beneficio y gestión de productos en base a su rotación.

4.3 Análisis de Procesos de Negocio

El análisis de las operaciones de La Bodega Surtimax ha permitido identificar los procesos de negocio más relevantes para respaldar la toma de decisiones estratégicas. La solución de inteligencia de negocios se centra en soportar los procesos asociados a la

gestión de productos, el análisis de transacciones y el comportamiento de compra de los clientes, ya que son estas áreas las que tienen un impacto directo en la rentabilidad y el crecimiento del supermercado.

4.4 Procesos Críticos Identificados

4.4.1 Gestión de Inventario y Optimización de Stock

Este proceso se centra en asegurar que los productos en inventario se gestionen de manera eficiente, minimizando el sobrestock y los costos asociados a productos de baja rotación. Es fundamental para alcanzar el Objetivo Operativo 1.1: Reducir el costo de inventario anual en un 10%.

- **Metas Asociadas:**
 - Reducir los niveles de stock de productos de baja rotación en un 15%.
 - Mejorar la precisión de las órdenes de compra en un 20%.
- **Indicadores Clave:** Porcentaje de reducción de productos de baja rotación y precisión de las órdenes de compra.

4.4.2 Automatización de Procesos Operativos

Consiste en automatizar las operaciones internas del supermercado para optimizar la cadena de suministro y reducir los costos operativos asociados. Este proceso soporta el Objetivo Operativo 1.2: Reducir los costos operativos del supermercado en un 8%.

- **Metas Asociadas:**
 - Automatizar el 50% de los procesos de reabastecimiento.
 - Disminuir el tiempo promedio de procesamiento de facturas en un 20%.
- **Indicadores Clave:** Porcentaje de procesos automatizados y tiempo promedio de procesamiento de facturas.

4.4.3 Fidelización y Satisfacción del Cliente

Este proceso está orientado a mejorar la experiencia del cliente y aumentar la lealtad a la marca mediante la implementación de programas de fidelización y la recopilación de retroalimentación a través de encuestas de satisfacción. Corresponde al Objetivo Operativo 2.1: Mejorar el índice de satisfacción del cliente en un 15%.

- **Metas Asociadas:**
 - Captar al 30% de los clientes recurrentes en el programa de fidelización.
 - Aumentar en un 25% el número de encuestas de satisfacción respondidas.
- **Indicadores Clave:** Porcentaje de clientes inscritos en el programa de fidelización y tasa de respuesta de encuestas.

4.4.4 Gestión del Flujo de Clientes en el Punto de Venta

Este proceso busca reducir el tiempo de espera en las cajas y mejorar la experiencia de compra de los clientes. Está relacionado con el Objetivo Operativo 2.2: Reducir el tiempo de espera en las cajas en un 30%.

- **Metas Asociadas:**
 - Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real para gestionar filas y flujo de clientes.
 - Contratar nuevos cajeros para los horarios de mayor afluencia.
- **Indicadores Clave:** Tiempo promedio de espera en las filas y número de cajeros disponibles por hora en horario pico.

4.5 Levantamiento de requerimientos

El proceso de recolección de requisitos se ha llevado a cabo mediante entrevistas dirigidas a los principales responsables de La Bodega Surtimax, con el fin de entender en profundidad las necesidades de información y análisis de la empresa. Este proceso ha permitido identificar los aspectos críticos del negocio que deben ser respaldados por la solución de Business Intelligence (BI), garantizando que la herramienta responda a los desafíos y objetivos estratégicos de la organización.

Los requisitos recopilados se enfocan en satisfacer las necesidades más relevantes de análisis y monitoreo, proporcionando una visión integral de la gestión de las operaciones, como el comportamiento de productos y las transacciones realizadas por los clientes. La solución de BI se ha de diseñar para abordar estas áreas clave, permitiendo a los responsables del negocio tomar decisiones basadas en datos claros y accesibles.

Para estructurar los elementos fundamentales de la solución, se plantearon preguntas de negocio específicas que la herramienta de BI deberá resolver. Estas preguntas se han alineado cuidadosamente con los objetivos operativos anuales definidos por la organización, de modo que cada informe y visualización generada brinde respuestas concretas y facilite el seguimiento de las metas establecidas. A través de esta metodología, se asegura que la solución se centre en la obtención de indicadores de desempeño relevantes y en la optimización de los procesos de gestión.

4.5.1 Levantamiento de requerimientos Preguntas del Negocio a ser resueltas por la solución de BI.

Objetivo Operativo 1.1: Reducir el costo anual relacionado con productos en un 10%

Este objetivo se enfoca en mejorar la gestión de productos identificando aquellos que presentan baja rotación o exceso de stock. Para ello, la solución de Business Intelligence abordará las siguientes preguntas:

- **¿Qué productos tienen el nivel de stock actual por encima del stock mínimo?**
- **¿Cuál es el valor total de los productos con baja rotación?**
- **¿Qué productos generaron el mayor costo de almacenamiento el último trimestre?**
- **¿Cuál es la variación en el nivel de stock de cada producto en el último mes?**

Objetivo Operativo 1.2: Reducir los costos operativos de las transacciones en un 8%

Este objetivo se centra en identificar los costos asociados a las transacciones y márgenes para optimizar el desempeño del negocio. Las preguntas clave incluyen:

- **¿Cuáles son los productos con el mayor costo unitario en las transacciones registradas?**
- **¿Cuál es el valor total del IVA cobrado en cada transacción?**
- **¿Cuál es el monto total de descuentos aplicados a las transacciones el último trimestre?**

Objetivo Operativo 2.1: Mejorar el índice de satisfacción de las transacciones realizadas por los clientes en un 15%

Este objetivo busca identificar patrones de compra y segmentar las transacciones realizadas por los clientes para mejorar el servicio. Las preguntas de negocio a responder son:

- **¿Qué clientes han realizado la mayor cantidad de transacciones en el último trimestre?**
- **¿Cuál es el monto total de las transacciones realizadas por cada cliente en los últimos seis meses?**
- **¿Qué ciudad de residencia de los clientes registra el mayor volumen de transacciones?**
- **¿Cuál es el valor promedio de transacciones realizadas por zona de residencia de clientes?**

Objetivo Operativo 2.2: Reducir el tiempo de espera en las cajas en un 30%

Este objetivo busca mejorar la experiencia del cliente al reducir los tiempos de espera en los puntos de venta y gestionar de manera más eficiente el flujo de personas. Entre las preguntas que se abordarán están:

- ¿Cuáles son los días de la semana con mayor número de ventas?
- ¿Cuáles son las horas pico de ventas en cada día de la semana?
- ¿Cuántas transacciones realiza cada empleado en un día típico?
- ¿Cuál es la cantidad promedio de productos por transacción?

4.6 Modelado Dimensional

El diseño del modelo dimensional se fundamenta en la necesidad de organizar los datos de forma que faciliten un análisis detallado y eficiente. Este modelo está compuesto por diversas tablas de dimensión y una tabla de hechos, conformando una estructura de esquema en estrella.

4.6.1 Diseño Lógico de las Tablas de Dimensión

4.6.1.1 Dimensión de productos

PRODUCTOS almacena información clave sobre los productos, incluyendo el nombre, el stock mínimo, el stock actual y la fecha de vencimiento del producto.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
ID	INTEGER	Llave primaria de PRODUCTOS	SI
PRODUCTO_NOM	CHAR(250)	Nombre del producto	NO
PRODUCTO_MIN	INTEGER	Stock mínimo del producto	NO
PRODUCTO_STO	INTEGER	Stock actual del producto	NO
PRODUCTO_VENC	DATE	Fecha de vencimiento del producto	NO

Tabla 3 Dimensión Productos Fuente: Autor Propio

4.6.1.2 Dimensión Clientes

La tabla CLIENTES recoge los datos de los clientes, como su nombre, cédula y la ciudad a la que pertenecen. Esta información es fundamental para la segmentación de clientes y el análisis de patrones demográficos.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
ID	INTEGER	Llave primaria de CLIENTES	SI
CLIENTE_NOMBRE	CHAR(50)	Nombre del cliente	NO

CLIENTE_CEDULA	INTEGER	Cédula del cliente	NO
ID_CIUDAD	INTEGER	Llave foránea que relaciona con CIUDAD	NO

Tabla 4 Dimensión Clientes Fuente: Autor Propio

4.6.1.3 Dimensión Tiempo

La tabla TIEMPO es esencial para el análisis temporal, proporcionando detalles como la fecha, año, mes y día, permitiendo así un análisis detallado a diferentes niveles de granularidad temporal.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
ID	INTEGER	Llave primaria de TIEMPO	SI
FECHA	DATE	Fecha completa	NO
ANIO	INTEGER	Año	NO
MES	CHAR(20)	Mes	NO
DIA	INTEGER	Día	NO

Tabla 5 Dimensión Tiempo Fuente: Autor Propio

4.6.1.4 Dimensión Ciudad

La tabla CIUDAD contiene datos de las ciudades, vinculándolas a su respectiva provincia. Esto facilita el análisis geográfico de las ventas.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
ID	INTEGER	Llave primaria de CIUDAD	SI
NOMBRE_CIUDAD	CHAR(50)	Nombre de la ciudad	NO
ID_PROVINCIA	INTEGER	Llave foránea que relaciona	NO

con
PROVINCIA

Tabla 6 Dimensión Ciudad Fuente: Autor Propio

4.6.1.5 Dimensión Provincia

La tabla PROVINCIA incluye información sobre las provincias, las cuales están relacionadas con el país al que pertenecen, facilitando el análisis regional.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
ID	INTEGER	Llave primaria de PROVINCIA	SI
NOMBRE_PROVINCIA	CHAR(50)	Nombre de la provincia	NO
ID_PAIS	INTEGER	Llave foránea que relaciona con PAIS	NO

Tabla 7 Dimensión Provincia Fuente: Autor Propio

4.6.1.6 Dimensión País

La tabla PAIS almacena los datos del país, incluyendo su ID y nombre, lo cual es crucial para los análisis a nivel nacional e internacional.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
ID	INTEGER	Llave primaria de PAIS	SI
NOMBRE_PAIS	CHAR(50)	Nombre del país	NO

Tabla 8 Dimensión País Fuente: Autor Propio

4.6.1.7 Dimensión Empleados

La tabla EMPLEADOS contiene información sobre los empleados, incluyendo un código único de empleado y su cargo.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
ID	INTEGER	Llave primaria de EMPLEADOS	SI
EMPLEADO_COD	INTEGER	Código del empleado	NO
EMPLEADO_CAR	CHAR(50)	Cargo del empleado	NO

Tabla 9 Dimensión Empleados Fuente: Autor Propio

4.6.2 Diseño de la Tabla de Hechos

La tabla **HECHOS** es el componente central del modelo dimensional, donde se registran todas las transacciones de ventas. Esta tabla permite realizar un análisis multidimensional de las ventas, facilitando la creación de informes detallados y complejos.

Nombre	Tipo de Dato/Tamaño	Descripción	Llave Primaria
FACTURA_FEC	INTEGER	Fecha de la factura	NO
FACTURA_CLICOD	INTEGER	Código del cliente	NO
FACTURA_IVA	DECIMAL(8,5)	IVA de la factura	NO
FACTURA_DES	DECIMAL(8,5)	Descuento aplicado	NO
FDEACAN	INTEGER	Código de acción fiscal de la factura	NO
FDEVALUNI	DECIMAL(8,5)	Valor unitario de la factura	NO

FFACTDCOSTOUNITFACT	DECIMAL(8,5)	Costo unitario de la factura	NO
FACDETUTILIDADFACTURA	DECIMAL(8,5)	Utilidad obtenida por la factura	NO
FACTURA_PROCOD	INTEGER	Código del producto	NO
FACTURA_EMPCOD	INTEGER	Código del empleado que realizó la venta	NO

Tabla 10 Hechos Fuente: Autor Propio

4.6.3 Modelo Lógico Dimensional

El modelo lógico dimensional ha sido diseñado para optimizar tanto la eficiencia como la flexibilidad en el análisis de datos. Este modelo, organizado en una estructura de esquema estrella, integra múltiples tablas de dimensión junto con una tabla de hechos central. Esta configuración permite ejecutar consultas rápidas y detalladas sobre la información almacenada.

Las relaciones claras y bien definidas entre las tablas facilitan la identificación de patrones y tendencias en los datos del negocio, mejorando así la capacidad de análisis y toma de decisiones.

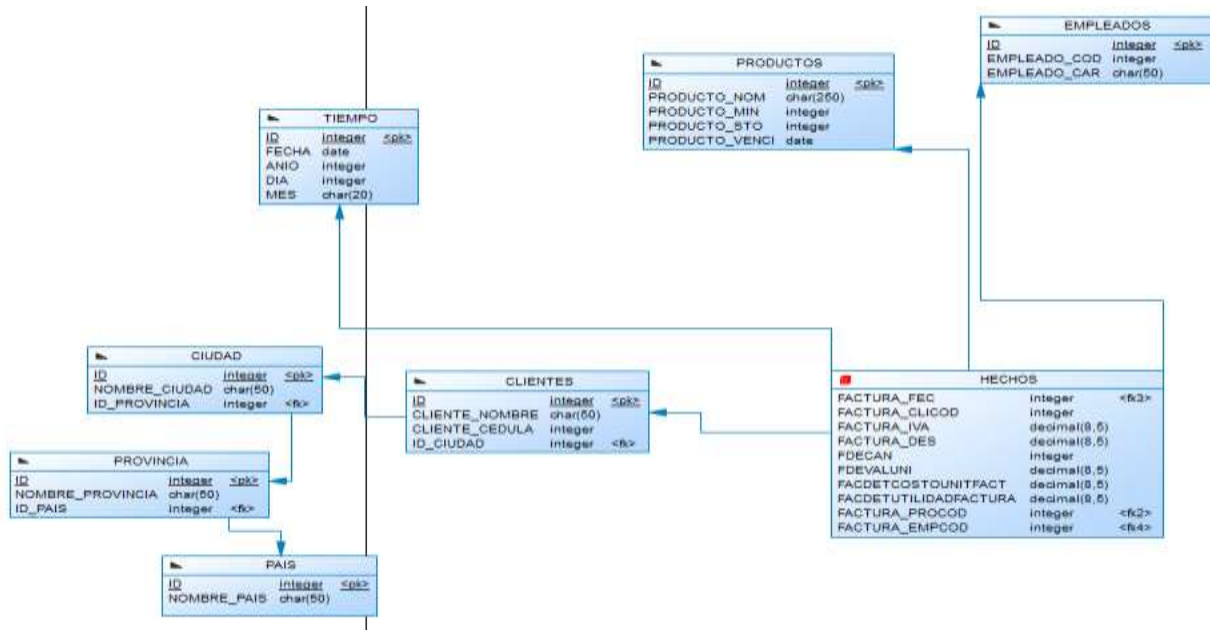


Ilustración 5 Modelo Lógico Dimensional Fuente: Autor Propio

4.7 Diseño Físico

El diseño físico del sistema de inteligencia de negocios se llevó a cabo mediante la implementación de una base de datos relacional, la cual fue desplegada en una máquina virtual dedicada. Esta configuración no solo permite un rendimiento óptimo en la gestión y análisis de grandes volúmenes de datos, sino que también asegura la escalabilidad y la flexibilidad necesarias para futuras expansiones del sistema.

La máquina virtual está configurada con recursos de hardware avanzados, como procesadores multinúcleo y almacenamiento SSD, lo que garantiza una alta disponibilidad y tiempos de respuesta rápidos para las consultas complejas.

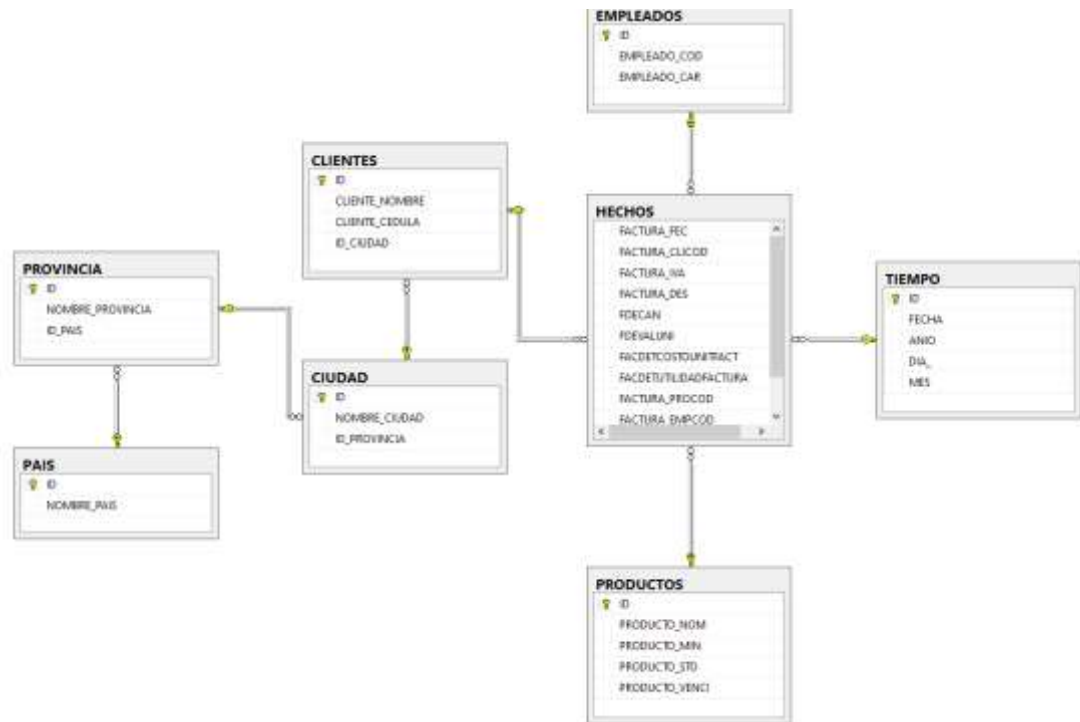


Ilustración 6 Diseño físico Fuente: Autor Propio

4.7.1 Mapeo de los Datos en el Modelo Dimensional

Para organizar y gestionar eficientemente la información dentro del sistema, se ha realizado un mapeo preciso de los datos en el modelo dimensional, estableciendo las siguientes asociaciones:

- **CIUDAD:dbo.Ciudad**

Almacena datos sobre las ciudades, incluyendo nombres y su relación con las provincias correspondientes.

- **PROVINCIA:dbo.Provincia**

Contiene información sobre las provincias y su asociación con los países, facilitando un análisis regional detallado.

- **PAIS:dbo.Pais**

Incluye los datos fundamentales sobre los países, esenciales para realizar análisis a nivel nacional e internacional.

- **PRODUCTOS:**dbo.Productos

Registra todos los detalles de los productos, desde su identificación hasta el control de inventario y fechas de vencimiento.

- **TIEMPO:**dbo.Tiempo

Estructura los datos temporales, permitiendo análisis granulares por día, mes, trimestre y año.

- **HECHOS:**dbo.Hechos

Captura todas las transacciones de ventas, actuando como el núcleo del modelo dimensional, donde se integran las métricas clave para análisis profundos y la generación de informes.

- **EMPLEADOS:**dbo.Empleados

Contiene la información del personal, vinculando a los empleados con las transacciones y actividades comerciales, lo que facilita el análisis de rendimiento y eficiencia del equipo.

- **CLIENTES:**dbo.Clientes

Administra los datos de los clientes, permitiendo la segmentación y análisis demográfico, esencial para personalizar estrategias de marketing y mejorar la experiencia del cliente.

4.8 Selección de Productos e Implementacion

El desarrollo de un modelo de Business Intelligence (BI) eficaz requiere la elección de herramientas especializadas que se alineen con las necesidades específicas del proyecto. En este caso, se seleccionaron una serie de soluciones tecnológicas que fueron claves para el éxito de la implementación.

Power Designer (para el diseño del modelo relacional):

- **Robustez y eficiencia:** Power Designer es una herramienta ampliamente reconocida en la industria por su capacidad para crear modelos físicos y conceptuales de bases de datos de manera eficiente. La elección de esta herramienta se fundamenta en su capacidad para estructurar de manera clara y organizada los datos, lo que es esencial en el desarrollo de soluciones de Business Intelligence. Power Designer permite a los usuarios generar diagramas lógicos y físicos que ayudan a visualizar la estructura de la base de datos y su relación con los datos, facilitando el diseño de bases de datos escalables y optimizadas para el rendimiento.
- **Facilidad de uso y flexibilidad:** Su interfaz intuitiva permite a los diseñadores y desarrolladores trabajar de manera más productiva, lo que reduce el tiempo de desarrollo. Además, su flexibilidad para soportar distintos tipos de bases de datos lo convierte en una opción ideal para proyectos que requieren la integración de múltiples fuentes de datos.

KNIME (para el proceso ETL - Extracción, Transformación y Carga):

- **Entorno gratuito y flexible:** KNIME es un entorno de análisis de datos gratuito y de código abierto, lo que lo convierte en una opción ideal para proyectos con presupuestos limitados. Su flexibilidad le permite integrar datos de múltiples fuentes y transformarlos para cumplir con los requerimientos del sistema de Business Intelligence.
- **Manejo de grandes volúmenes de datos:** La herramienta fue seleccionada por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y su facilidad para realizar procesos ETL. KNIME ofrece una interfaz visual que simplifica la configuración

de flujos de trabajo complejos, lo que permite a los usuarios realizar procesos de extracción, transformación y carga sin necesidad de escribir código extenso.

- **Extensibilidad:** Al ser una plataforma modular, KNIME permite la integración con otras herramientas analíticas y de machine learning, lo que brinda una mayor capacidad para futuros análisis avanzados.

VMware Workstation (para la virtualización):

- **Entorno de desarrollo controlado:** La virtualización mediante VMware Workstation fue una elección lógica para este proyecto, ya que proporciona un entorno de desarrollo controlado y replicable. Esto asegura que las pruebas y despliegues se puedan realizar de manera eficiente y sin afectar los entornos productivos, lo cual es crucial en proyectos donde se manejan datos sensibles y de alto valor.
- **Escalabilidad y flexibilidad:** VMware Workstation permite crear múltiples máquinas virtuales con distintos sistemas operativos y configuraciones de hardware, lo que asegura que el proyecto pueda adaptarse a distintos requisitos técnicos y de rendimiento sin necesidad de hardware físico adicional.

ExaPlus (base de datos seleccionada):

- **Capacidad de análisis y almacenamiento:** ExaPlus fue seleccionada como la base de datos principal debido a su sobresaliente capacidad para manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Su capacidad para ejecutar consultas complejas y procesar datos a alta velocidad la convierte en una plataforma ideal para proyectos de Business Intelligence, donde el procesamiento de grandes conjuntos de datos es esencial para generar insights precisos y en tiempo real.

- **Escalabilidad y rendimiento:** ExaPlus ofrece un rendimiento excepcional en la ejecución de consultas analíticas, lo que permite a las empresas escalar sus sistemas de datos a medida que crecen. Su arquitectura optimizada asegura que el sistema pueda adaptarse al aumento de las necesidades de procesamiento sin comprometer el tiempo de respuesta.

Power BI (para la visualización de datos):

- **Intuitividad y versatilidad:** Power BI fue elegido como la herramienta de visualización de datos por su facilidad de uso y su capacidad para crear dashboards interactivos de forma rápida y eficiente. Esto permite que los usuarios finales, incluso aquellos con conocimientos técnicos limitados, puedan explorar y analizar los datos de manera intuitiva.
- **Capacidades avanzadas de visualización:** La plataforma permite generar gráficos, tablas y reportes dinámicos que se actualizan en tiempo real. Además, su capacidad para integrarse con una amplia variedad de fuentes de datos hace que sea una opción versátil para cualquier proyecto de BI.
- **Toma de decisiones informada:** Power BI facilita la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados, lo que ayuda a las empresas a optimizar sus procesos de negocio y a identificar oportunidades de mejora en tiempo real. Además, su capacidad de personalización permite a las empresas adaptar los dashboards a las necesidades específicas de sus usuarios.

La combinación de estas herramientas garantiza que el proyecto de Business Intelligence en LA BODEGA SURTIMAX se desarrolle de manera eficiente, con una sólida infraestructura de datos, análisis potentes y visualizaciones accesibles que faciliten la toma de decisiones informadas.

A continuación, se detalla la función específica que desempeñó cada una de estas herramientas en el desarrollo del proyecto de BI:

- **Power Designer:** Se utilizó para diseñar el modelo dimensional, permitiendo la creación de diagramas físicos y conceptuales que estructuran los datos de manera lógica y eficiente.
- **KNIME:** Esta plataforma se encargó de realizar el proceso ETL (extracción, transformación y carga), integrando y procesando los datos desde diversas fuentes para su análisis posterior.
- **VMware Workstation:** Proporcionó un entorno de virtualización seguro y controlado, donde se pudieron realizar pruebas y desarrollos sin afectar los sistemas productivos.
- **ExaPlus:** Actuó como la base de datos central del proyecto, ofreciendo una plataforma robusta para el almacenamiento y análisis de grandes volúmenes de datos.
- **PowerBI:** Fue la herramienta utilizada para la visualización de datos, permitiendo la creación de dashboards interactivos que facilitan el análisis visual y la toma de decisiones estratégicas.

Estas herramientas, trabajando en conjunto, permitieron desarrollar un sistema de BI robusto y eficiente, capaz de manejar grandes volúmenes de datos, procesarlos de manera eficaz y presentarlos de forma intuitiva para los usuarios finales.

4.9 Herramienta para el Área Temporal de Datos

Se implementó una base de datos transaccional proporcionada por LA BODEGA SURTIMAX, la cual captura y almacena en tiempo real los datos generados por las

operaciones diarias del negocio. Esta configuración permite un seguimiento preciso y actualizado de todas las actividades comerciales, garantizando que la información esté siempre disponible para análisis inmediatos.

Para optimizar el rendimiento y la capacidad de procesamiento, se desplegó una máquina virtual de alta capacidad dentro de la infraestructura local. En esta máquina, se configuró una instancia del gestor de base de datos EXASOL, conocido por su robustez y eficiencia en el manejo de grandes volúmenes de datos. EXASOL fue cuidadosamente seleccionado debido a su destacada capacidad de rendimiento y escalabilidad, lo que facilita una recuperación rápida de los datos y un análisis ágil, incluso en escenarios de alta demanda.

Además, la elección de EXASOL asegura que el sistema pueda adaptarse a futuros incrementos en la carga de trabajo, garantizando la continuidad del servicio sin sacrificar velocidad o eficiencia. La integración de esta solución dentro de la infraestructura de LA

BODEGA SURTIMAX no solo optimiza las operaciones actuales, sino que también

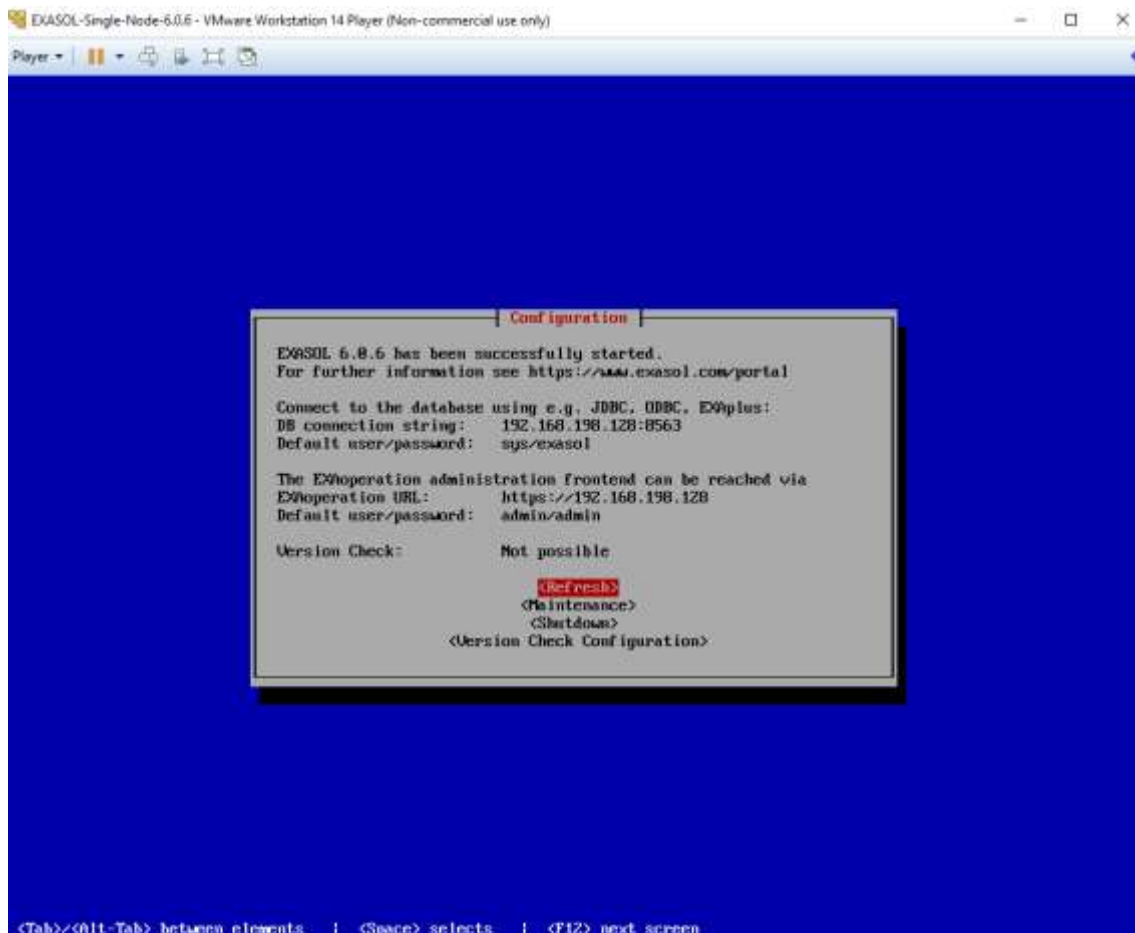


Ilustración 7 Base de Datos EXASOL Fuente: Autor Propio

prepara al negocio para futuras expansiones y retos tecnológicos.

Se establecieron las conexiones necesarias configurando tanto ODBC como JDBC para el gestor de base de datos EXASOL. En esta configuración, se creó una instancia de conexión con el mismo nombre que la base de datos, **SURTIBASE**, para mantener la coherencia y facilitar el acceso a los datos.

Como se muestra en la imagen, el nombre de la fuente de datos se definió como **SURTIBASE**, utilizando la dirección IP del servidor (192.168.198.128:8563) para la cadena de conexión. Se configuró el esquema predeterminado como **SURTIBASE** para asegurar que todas las operaciones de base de datos se ejecuten dentro del contexto adecuado. Además, se habilitó la opción de cifrado para garantizar la seguridad de los

datos durante la transmisión, protegiendo así la información sensible contra accesos no autorizados.

4.9.1 Plataforma de Hardware:

La infraestructura de hardware se ha diseñado cuidadosamente para asegurar un alto rendimiento y disponibilidad, fundamentales para las operaciones de Business Intelligence (BI). Esta configuración robusta incluye un procesador multinúcleo, que permite el manejo simultáneo de múltiples procesos y consultas complejas, junto con una amplia memoria RAM que garantiza una respuesta rápida en la manipulación de grandes volúmenes de datos. Además, el uso de almacenamiento SSD ofrece tiempos de acceso y lectura significativamente más rápidos, lo que es crucial para mantener la eficiencia en el procesamiento de datos y en la generación de informes en tiempo real.

Para la instalación y operación de Power BI, se requiere un servidor que puede ser una computadora física o una máquina virtual, siempre que cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

- **Sistema Operativo:** Windows 10, para asegurar compatibilidad con la mayoría de las aplicaciones y servicios de Microsoft.
- **Memoria RAM:** Al menos 8 GB, lo que permite un manejo eficiente de los datos y la generación de visualizaciones complejas sin comprometer el rendimiento.
- **Disco Duro:** Un mínimo de 500 GB de almacenamiento, idealmente en formato SSD para mejorar los tiempos de carga y la velocidad de acceso a los datos.
- **Procesador:** Un Intel Core i5 o Ryzen 5, que proporciona la potencia de procesamiento necesaria para realizar análisis de datos complejos y ejecutar operaciones de BI de manera fluida.

Además, se recomienda considerar la escalabilidad del hardware. A medida que el volumen de datos y la complejidad de los análisis crecen, la capacidad de ampliar los recursos del servidor, como aumentar la memoria RAM o añadir almacenamiento adicional, puede ser crucial para mantener el rendimiento óptimo del sistema. También es importante asegurar que el entorno de hardware esté respaldado por sistemas de redundancia y recuperación ante desastres, para proteger la integridad de los datos y la continuidad del negocio.

4.9.2 Desarrollo de la Aplicación de BI

4.9.2.1 Carga Inicial

En la herramienta KNIME, se configuraron cuidadosamente las rutas necesarias para establecer una conexión directa con la base de datos, asegurando una transferencia fluida y segura de la información. Una vez que los datos fueron depurados y validados, se procedió a su extracción utilizando los componentes específicos de KNIME.

El flujo de trabajo visualizado en KNIME muestra cómo los datos fueron organizados y cargados en el sistema, estableciendo conexiones desde un **Microsoft SQL Server** hacia la base de datos EXASOL. Cada conjunto de datos, incluyendo información de clientes, productos, empleados, y dimensiones temporales, fue tratado con nodos específicos de lectura de consultas (DB Query Reader) y escritura en la base de datos (Database Writer).

Este proceso fue fundamental para asegurar que los datos estuvieran perfectamente alineados con la estructura del modelo dimensional previamente diseñado. La utilización de lectores de consultas DB (DB Query Reader) permitió la extracción precisa de los datos desde SQL Server, mientras que los nodos de escritura (Database

Writer) se encargaron de cargar esta información directamente en la base de datos EXASOL, manteniendo la integridad y coherencia de los datos.

Además, la configuración de conexiones múltiples, tanto desde archivos Excel como desde SQL Server, permitió una integración completa de todas las fuentes de datos, garantizando que el sistema de Business Intelligence estuviera alimentado con la información más precisa y actualizada posible. Esto no solo optimizó el rendimiento de las consultas, sino que también preparó el terreno para análisis más complejos y detallados en fases posteriores del proyecto.

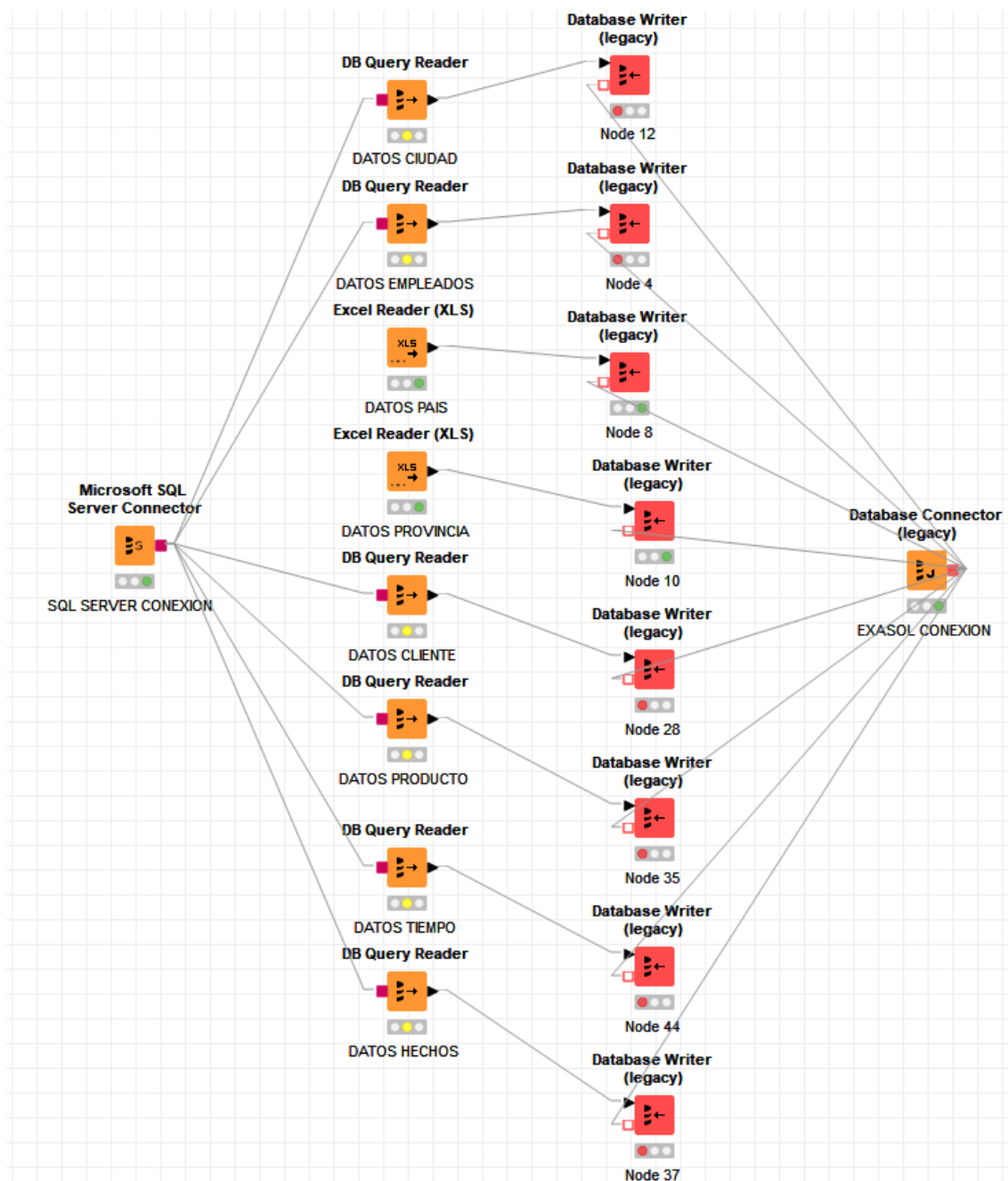


Ilustración 8 Carga Inicial KNIME Fuente: Autor Propio

4.9.2.2 Implementación

La implementación de la solución de inteligencia de negocios en LA BODEGA SURTIMAX marca un paso crucial en la modernización de sus procesos de análisis y toma de decisiones estratégicas. Esta herramienta avanzada está diseñada para proporcionar una visión integral y detallada de las operaciones comerciales de la empresa,

permitiendo un control más preciso y eficiente de diversas áreas clave como las ventas, el inventario y la segmentación de clientes.

El enfoque adoptado en esta solución permite no solo la identificación de patrones y tendencias de ventas, tanto a nivel geográfico como temporal, sino también la personalización de estrategias de negocio según las necesidades específicas de cada mercado.

Mediante el análisis exhaustivo de datos en múltiples dimensiones, desde productos individuales hasta regiones completas, LA BODEGA SURTIMAX está preparada para enfrentar los desafíos del mercado con una base de conocimiento sólida y fundamentada.

- **Análisis de Productos**



Ilustración 9 Dashboard Análisis de Productos

- **Stock Actual vs. Stock Mínimo:** Productos como arroz, azúcar y huevos tienen niveles de stock considerablemente por encima del mínimo, lo que indica que están bien abastecidos. Sin embargo, productos como jabón y papel higiénico

están cerca de sus niveles mínimos, lo que podría indicar la necesidad de reposición en el corto plazo para evitar quiebres de stock.

- **Costo de Almacenamiento:** Los productos que generan mayores costos de almacenamiento son arroz, aceite y harina, lo que sugiere que ocupan más espacio o requieren más recursos para su conservación. El seguimiento de estos costos es crucial para identificar oportunidades de optimización, como reducir el almacenamiento innecesario o ajustar el inventario.
- **Valor Total de los Productos con Baja Rotación:** Papel higiénico y harina tienen un valor significativo en inventario a pesar de tener baja rotación, lo que indica un posible exceso de inventario. Estos productos podrían requerir estrategias de venta, como promociones, para liberar espacio y evitar el deterioro del stock.
- **Variación en el Nivel de Stock:** Los productos como aceite, azúcar, y leche han experimentado una disminución notable en el stock durante el último mes, lo que sugiere alta demanda. Esto indica que se debe monitorear de cerca su reposición. Por otro lado, productos como fideos y sal muestran menor variación, lo que indica una demanda más estable.

- **Análisis de Costos**

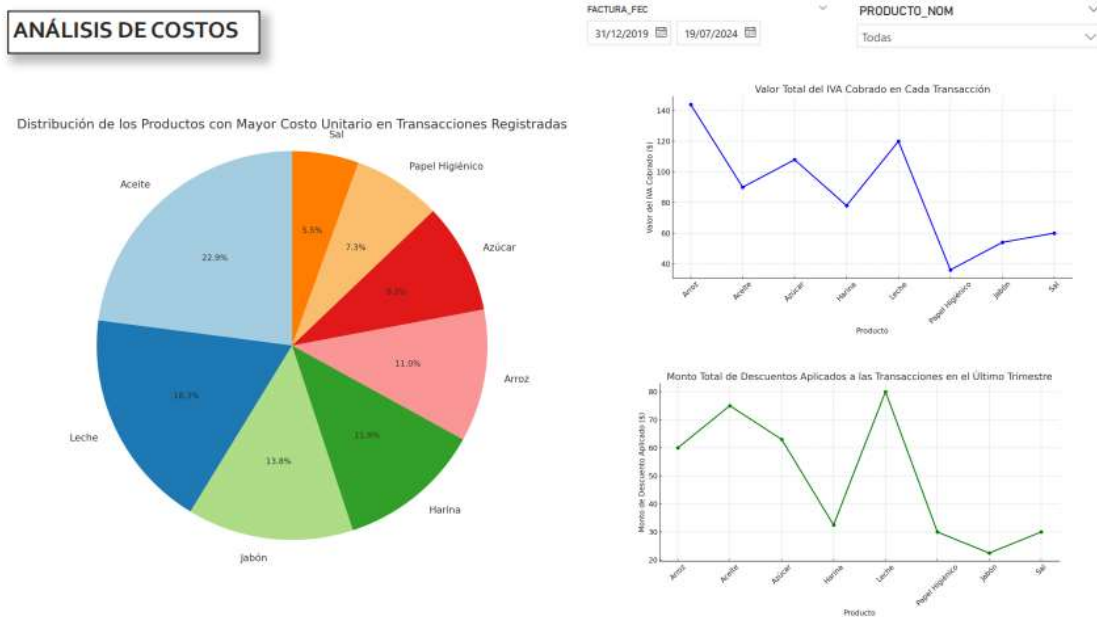


Ilustración 10 Dashboard Análisis de Costos

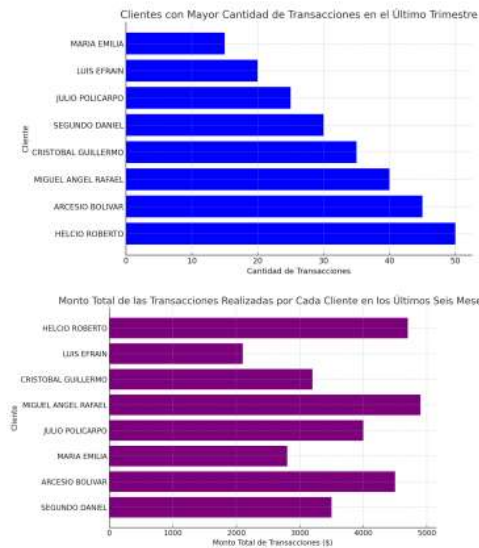
Este análisis de costos resalta que los productos con mayor impacto en las transacciones, como Aceite y Leche, también generan mayores valores de IVA, lo que es clave para la planificación financiera. Sin embargo, los descuentos aplicados a productos como Azúcar y Arroz indican que las promociones han sido esenciales para mantener el flujo de ventas, quizás debido a su alta competencia o menor rotación.

Las estrategias de manejo de costos deben enfocarse en equilibrar las promociones y asegurar que los productos con mayores costos unitarios mantengan una demanda saludable.

- **Análisis del Transacciones**

ANÁLISIS DE TRANSACCIONES

FACTURA_FEC: 31/12/2019 - 19/07/2024
 PRODUCTO_NOM: Todas



Volumen de Transacciones por Ciudad de Residencia de los Clientes

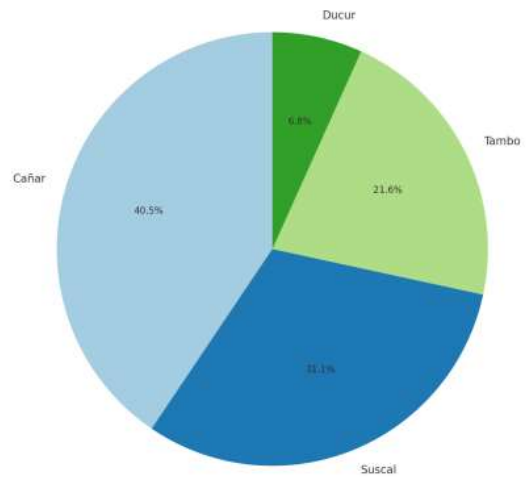


Ilustración 11 Análisis del Transacciones

Cañar representa la mayor proporción de transacciones (49.5%), lo que indica que la mayoría de los clientes reside o realiza sus compras desde esta ciudad.

Suscal y Tambo también tienen una participación significativa en las transacciones, con un 21.1% cada uno, lo que los convierte en mercados secundarios importantes para la empresa.

Ducur, con solo un 6.8%, tiene la menor participación en las transacciones. Esto podría representar una oportunidad para la empresa, ya que quizás se pueda explorar más el mercado en esta área a través de campañas específicas o promociones locales para aumentar el volumen de ventas.

Este análisis sugiere que la empresa debe continuar enfocando sus esfuerzos en Cañar, pero también debe evaluar estrategias para mejorar la penetración en mercados menos representados como Ducur.

- **Análisis del Tiempo**

ANÁLISIS DE TIEMPO



FACTURA_FEC: 31/12/2019 19/07/2024 PRODUCTO_NOM: Todas



Ilustración 12 Análisis del Tiempo

El análisis basado en este Análisis de Tiempo proporciona información útil sobre los patrones de ventas y el comportamiento de los productos durante la semana. A continuación se detalla el análisis de cada gráfico:

Días de la Semana con Mayor Número de Ventas

El gráfico de líneas muestra la distribución de las ventas durante la semana.

Sábado es claramente el día con el mayor número de ventas, seguido por Domingo, lo que sugiere que el fin de semana es el periodo más activo para las transacciones.

Martes y Miércoles presentan un volumen más bajo de ventas, lo que podría indicar que esos días son más tranquilos y podrían beneficiarse de promociones o estrategias para aumentar el flujo de clientes.

Horas Pico de Ventas en Cada Día de la Semana

Este gráfico de dispersión muestra las horas pico de ventas a lo largo de la semana.

Se puede observar que la mayoría de los días tienen horas pico alrededor de 12:00 a 16:00 horas, con algunas variaciones dependiendo del día.

Las horas pico más consistentes se encuentran entre las 13:00 y 14:00 horas, lo que indica que el mediodía y la tarde son los periodos más activos.

Esto sugiere que las estrategias comerciales o el refuerzo del personal en estas horas podrían mejorar la eficiencia operativa.

Conclusiones

- La propuesta de inteligencia de negocio, basada en la metodología Kimball, ha demostrado ser efectiva para mejorar la toma de decisiones en La Bodega Surtimax; la integración de datos de ventas y clientes en un almacén de datos centralizado permitió a la gerencia acceder a información más precisa y actualizada, lo que resultó en decisiones más informadas y estratégicas.
- La solución propuesta permitió una mejor gestión de los inventarios, al identificar patrones de ventas y prever la demanda de productos con mayor precisión; esto contribuye a reducir el desperdicio y a mantener un stock adecuado, optimizando los costos operativos del supermercado.
- La personalización de ofertas basada en el análisis de datos de clientes ha generado un incremento en la satisfacción y lealtad de los consumidores; el enfoque en entender las preferencias de los clientes y adaptar las estrategias de marketing ha fortalecido la relación entre el supermercado y sus clientes, impulsando las ventas y fidelización.

Recomendaciones

- Aunque la propuesta de inteligencia de negocio no se implementará en su totalidad, se recomienda que La Bodega Surtimax considere una implementación gradual en el futuro; esto debe ir acompañado de un programa de capacitación continuo para el personal, asegurando que todos los usuarios comprendan y aprovechen al máximo las capacidades del sistema de BI.
- Es crucial establecer un proceso de monitoreo y revisión continua del modelo de BI propuesto, a medida que el supermercado crece y evolucionan las necesidades del negocio, el modelo debe ajustarse para mantener su relevancia y efectividad en la toma de decisiones estratégicas.
- Se recomienda que La Bodega Surtimax explore continuamente nuevas funcionalidades y herramientas de BI que puedan complementar y mejorar la solución propuesta, la incorporación de análisis predictivo o el uso de inteligencia artificial podría ofrecer ventajas adicionales, llevando la gestión del supermercado a un nivel superior.

Referencias

- Ramis Figueroa, M. L. (2021). *repositorio.isil.pe*. Obtenido de repositorio.isil.pe: <https://repositorio.isil.pe/bitstream/123456789/305/1/Impacto%20de%20la%20Inteligencia%20de%20Negocios%20en%20la%20mejora%20de%20procesos%20en%20supermercados%20de%20Lima%20Metropolitana%20en%20el%202021.pdf>
- Báez Espinosa, C. V. (06 de 2023). *bibdigital.epn.edu.ec*. Obtenido de bibdigital.epn.edu.ec: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/25062/1/CD%2013874.pdf>
- Boselli, J. (25 de 05 de 2021). *ri.unsam.edu.ar*. Obtenido de ri.unsam.edu.ar: <https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/1505/1/TFPP%20EEN%202021%20BJ.pdf>
- Cajamarca Sarri, M. V. (2022). *dspace.ups.edu.ec*. Obtenido de dspace.ups.edu.ec: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21597/1/UPS-CT009496.pdf>
- Cajas, J. M., Chicaiza, D. K., Álvarez, M. L., & Vélez, K. R. (2023). Desarrollo de un sistema BI Inteligencia de Negocios para la toma de *VICTEC*. *Revista Académica y Científica*, 86-104. Obtenido de file:///C:/Users/oswaldo/Downloads/articulo-2023-006.pdf
- Chicaiza Palate, C. J. (2021). *dspace.unach.edu.ec*. Obtenido de dspace.unach.edu.ec: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8578/1/Chicaiza%20Palate%20C.%20%282022%29%20Desarrollo%20de%20una%20propuesta%20de%20inteligencia%20de%20negocios%20en%20el%20%20C3%A1rea%20de%20ventas%20de%20la%20empresa%200Amnufarvet%20utilizando%20la%20metodolo>
- Chuan Reyes, N. E. (01 de 2019). *repositorio.utp.edu.pe*. Obtenido de repositorio.utp.edu.pe: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2402/Nathy%20Chuan_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Fierro, C., & Peñaloza López, V. (2023). Metodología kanban para procesos internos de la cadena de valor en pequeñas y medianas empresas. *Revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 4(3), 410-430.
- Flores Guzmán, J. (11 de 02 de 2024). *cea.uprrp.edu*. Obtenido de cea.uprrp.edu: <https://cea.uprrp.edu/wp-content/uploads/2024/03/IntroduccionPowerBI-CEA.pdf>
- Forero-Castañeda, D. A., & Sánchez-García, J. A. (2021). INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BASADA EN LA METODOLOGÍA KIMBALL. *TIA*, 9, 5-17.
- García Jiménez, A. d.-J., Aguilar Morales, N., Hernández Triano, L., & Lancaster Díaz, E. (2021). LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS HERRAMIENTA CLAVE PARA EL USO DE LA INFORMACIÓN Y LA TOMA DE DECISIONES EMPRESARIALES. *Revista de Investigaciones Universidad del Quindío*, 132-138. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/517/5172230009/5172230009.pdf>
- JARA VÁSQUEZ, V. E., & GUIJARRO AVILA, D. C. (01 de 01 de 2020). *repositorio.unemi.edu.ec*. Obtenido de repositorio.unemi.edu.ec: <https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5148/1/DISE%20C3%91O%20DE>

%20UN%20CUBO%20OLAP%20PARA%20EL%20%20C3%81REA%20DE%20VENTAS%20DE%20LA%20EMPRESA%20DISJEVISA%20S.A.%20DEL%20CANT%20%93N%20MILAGRO.pdf

Malaver Reyes , I. C. (2022). *repositorio.upn.edu.pe*. Obtenido de *repositorio.upn.edu.pe*:
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31786/Malaver%20Reyes%20%20Isabel%20Cristina.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

ORACLE. (29 de 05 de 2024). *www.oracle.com*. Obtenido de *www.oracle.com*:
<https://www.oracle.com/es/business-analytics/business-intelligence/technologies/bi.html>

Peralta Yumi , C. G. (2022). *dspace.unach.edu.ec*. Obtenido de *dspace.unach.edu.ec*:
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9033/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf>

Pereda Medina, C. A., & Cabrera Sanchez, M. W. (2019). *repositorio.upao.edu.pe*. Obtenido de *repositorio.upao.edu.pe*:
https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/4765/REP_ING.SIST_CESAR.PEREDA_MARTIN.CABRERA_SOLUCI%C3%93N.INTELIGENCIA.NEGOCIOS.BI.MEJORAR.AN%C3%81LISIS.INFORMACI%C3%93N.PROCESOS.VENTAS.EMPRESA.INGENIEROS.ACCION.UTILIZANDO.ARQUITECTURA.PEN

Quispe Panta, E. J. (04 de 2023). *repositorio.autonoma.edu.pe*. Obtenido de *repositorio.autonoma.edu.pe*:
<https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/2388/Quispe%20Panta%20%20Elver%20Juan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rizo Aldeguer, R. (03 de 2019). *rua.ua.es*. Obtenido de *rua.ua.es*:
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/92767/1/tesis_santiago_leonardo_morales_cardoso.pdf

Rodriguez Rocha, C. P., Ospina Osorio, J. K., & Camelo Martinez, A. M. (2019). *alejandria.poligran.edu.co*. Obtenido de *alejandria.poligran.edu.co*:
<https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1846/DISE%C3%91O%20DE%20UNA%20PROPUESTA%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20INTELIGENCIA%20DE%20NEGOCIOS%20PARA%20EL%20%20C3%81REA%20DE%20VENTAS%20DE%20LA%20EMPRESA%20PINTULAC%20SAS.pdf?sequence=1>

SAP. (17 de 02 de 2024). *www.sap.com*. Obtenido de *www.sap.com*:
<https://www.sap.com/products/technology-platform/bi-platform.html>

secondwindow. (01 de 01 de 2023). *secondwindow.es*. Obtenido de *secondwindow.es*:
<https://secondwindow.es/sap-business-objects-2/>

smartstore. (12 de 10 de 2020). *smartstore.com*. Obtenido de *smartstore.com*:
<https://smartstore.com/es/enchufe-estadisticas-de-la-tienda-smartstore-con-microsoft-power-bi/>

tableau. (11 de 12 de 2023). *www.tableau.com*. Obtenido de *www.tableau.com*:
<https://www.tableau.com/es-es/why-tableau/what-is-tableau>

Verano. (2023). *verano.com.com*. Obtenido de *verano.com.com*:
<https://verano.com.co/aplicaciones/oracle/bi>

Anexos

Anexo 1. Protocolo de Investigación



Universidad
Católica
de Cuenca

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

María Angelica Loja Cela portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **0302830096** En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **Diseño de una solución de inteligencia de negocio, para mejora de procesos en el Supermercado la Bodega Surtimax del cantón Suscal**, de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cañar, 22 de noviembre del 2024

F: 

María Angélica Loja Cela

C.I. **0302830096**