FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

TESIS

SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA INVERSIONES DÍAZ E.I.R.L. "IQUITOS 2023"

PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

PRESENTADO POR:
RILDER BABILONIA NORIEGA
ROGER VILLANUEVA COBOS

ASESOR:
Ing. JOSÉ EDGAR GARCÍA DÍAZ, Mgr.

IQUITOS, PERÚ
2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN

UNAP

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS - 2025

En Iquitos, en la modalidad presencial, a los **14 días del mes de febrero del 2025**, a horas **11:00 am**, se dio inicio a la sustentación de la Tesis Titulada: **"SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA INVERSIONES DIAZ EIRL" IQUITOS 2023."**, **presentado por los bachilleres: RILDER BABILONIA NORIEGA y ROGER VILLANUEVA COBOS**, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante **Resolución Decanal N°092-D-FISI-UNAP-2024**, está integrado por:

- ✓ Ing. Luis Honorato Pita Astengo, Mtro. — Presidente
- ✓ Ing. Paul Escobar Cardeña, Mtro. — Miembro
- ✓ Lic. Adm. Ángel Ildefonso Catashunga Torres, Mtro. — Miembro

SECRETARIA ACADEMICA FISI - UNAP

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA UNAP UIFIS

Luego de haber el Jurado escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: Satisfactoriamente

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación de la Tesis ha sido: Aprobada con la calificación de: 17.6

Estando los Bachilleres aptos para obtener el Título Profesional de **Ingeniero de Sistemas e Informática**.

Siendo las 12:20 se dio por terminado el acto de sustentación.

Ing. Luis Honorato Pita Astengo, Mtro.
Presidente

Ing. Paul Escobar Cardeña, Mtro.
Miembro

Lic. Adm. Ángel Ildefonso Catashunga Torres, Mtro.
Miembro

Ing. José Edgar García Díaz, Mgr.
ASESOR

JURADO Y ASESOR

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA **14** DE **FEBRERO** AÑO **2025** EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN IQUITOS - PERÚ.

Ing. LUIS HONORATO PITA ASTENGO, Mtro.
Presidente

Ing. PAUL ESCOBAR CARDEÑA, Mtro.
Miembro

Lic. Adm. ÁNGEL ILDEFONSO CATASHUNGA TORRES, Mtro.
Miembro

Ing. JOSÉ EDGAR GARCÍA DÍAZ, Mgr.
Asesor

BABILONIA NORIEGA / VILLANUEVA COBOS

FISI_TESIS_BABILONIA NORIEGA_VILLANUEVA COBOS.pdf

24-28MAR

24-28MAR

Universidad Nacional De La Amazonia Peruana

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::20208:445019189

Fecha de entrega
2 abr 2025, 12:36 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
3 abr 2025, 9:07 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
FISI_TESIS_BABILONIA NORIEGA_VILLANUEVA COBOS.pdf

Tamaño de archivo
2.1 MB

78 Páginas

15.946 Palabras

82.251 Caracteres

turnitin Página 1 of 88 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::20208:445019189

37% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Small Matches (less than 10 words)

Top Sources

35% Internet sources
3% Publications
25% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

2 Integrity Flags for Review

Replaced Characters
16 suspect characters on 14 pages
Letters are swapped with similar characters from another alphabet.

Hidden Text
1435 suspect characters on 19 pages
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

De Rilder Babilonia Noriega:

A mis padres Rilder Babilonia y Jessica Noriega, a mis abuelos Oscar Noriega y Karina Diaz, a mi hermana Lindy Babilonia y a mi novia Jhenifer Flores, quienes han sido mi mayor apoyo y han creído en mi para mi formación profesional.

De Roger Villanueva Cobos:

A mis padres, por la confianza y apoyo incondicional durante mi formación profesional. A mi esposa e hijas, por ser el soporte que necesito y el motivo de superación que tengo todos los días.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la cual nos forma como profesionales en nuestra región Loreto. A la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, por la enseñanza en nuestro desarrollo profesional. A la empresa “Inversiones Díaz E.I.R.L.” por permitirnos realizar este proyecto de investigación. A los catedráticos, por fomentar, compartir y difundir sus conocimientos en nuestra formación como profesionales en la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática. A nuestro asesor, José Edgar García Díaz, por el apoyo y labor en el desarrollo de este proyecto de tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Pág.

PORTADA **i**
ACTA DE SUSTENTACIÓN **ii**
JURADO Y ASESOR **iii**
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD **iv**
DEDICATORIA **vi**
AGRADECIMIENTO **vii**
ÍNDICE DE CONTENIDO **viii**
ÍNDICE DE TABLAS **x**
ÍNDICE DE GRÁFICOS **xi**
ÍNDICE DE IMÁGENES **xii**
RESUMEN **xiii**
ABSTRACT **xiv**
INTORDUCCIÓN **1**
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO **4**
1.1. Antecedentes 4
1.2. Bases teóricas 8
1.3. Definición de términos básicos 28
CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES **30**
2.1. Formulación de hipótesis 30
2.2. Variables y operacionalización 31
CAPÍTULO III: METODOLOGIA **32**
3.1 Diseño metodológico 32
3.2. Diseño muestral 33
3.3. Procedimientos de recolección de datos 34
3.4. Procesamiento y análisis de la información 35
3.5. Aspectos éticos 36
3.6. Diseño de la solución 36
CAPÍTULO IV: RESULTADOS **48**
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN **73**
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES **76**
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES **77**
CAPÍTULO VIII: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA **78**
ANEXOS **81**
Anexo 1: Matriz de consistencia 82

Anexo 2: Ficha de recolección de datos en la generación de reportes de ventas 83

Anexo 3: Ficha de recolección de datos en la generación de reportes de indicadores de ventas 84

Anexo 4: Cuestionario de pre y post test para determinar el nivel de satisfacción por parte de los trabajadores del departamento de ventas en la empresa Inversiones Diaz EIRL. 85

Anexo 5: Indicadores del aplicativo BI 89

Anexo 6: Consentimiento informado 94

Anexo 7: Manual técnico del Aplicativo BI 96

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Trabajadores del departamento de ventas	**34**
Tabla 2. Reporte de ventas y reporte de indicadores de ventas	**36**
Tabla 3. Indicador Eficiencia	**47**
Tabla 4. Indicador Mantenibilidad	**48**
Tabla 5. Cuestionario SUS	**49**
Tabla 6. Tiempo que le tomó generar a cada sistema los reportes de ventas	**51**
Tabla 7. Estadísticos descriptivos del tiempo para obtener los reportes de ventas	**52**
Tabla 8. Prueba de Normalidad	**53**
Tabla 9. Diferencias de medidas entre los tiempos de la generación de reportes de ventas.	**55**
Tabla 10. Tiempo que le tomó generar a cada sistema los reportes indicadores de ventas.	**58**
Tabla 11. Estadísticos descriptivos del tiempo para obtener los reportes indicadores de ventas	**59**
Tabla 12. Prueba de Normalidad	**60**
Tabla 13. Diferencias de medidas entre los tiempos de la generación de reportes indicadores de ventas.	**61**
Tabla 14. Formulario pre test para medir el nivel de satisfacción	**64**
Tabla 15. Formulario post test para medir el nivel de satisfacción	**65**
Tabla 16. Niveles de satisfacción de los trabajadores del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz para la toma de decisiones.	**66**
Tabla 17. Prueba de Normalidad	**68**
Tabla 18. Diferencias de medidas entre los puntajes promedios de pre y post test de satisfacción.	**69**

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

Gráfico 1. Comparación de los tiempos para la obtención de los reportes de ventas **52**

Gráfico 2. Prueba estadística t student para generar los reportes de ventas **56**

Gráfico 3. Comparación de los tiempos para la obtención de los reportes indicadores de ventas **58**

Gráfico 4. Prueba estadística t student para generar los reportes indicadores de ventas **62**

Gráfico 5. Comparación de los niveles de satisfacción para la toma de decisiones - Puntaje. **66**

Gráfico 6. Comparación de los niveles de satisfacción para la toma de decisiones - Porcentaje **67**

Gráfico 7. Prueba estadística t student para el nivel de satisfacción de los trabajadores del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz. **70**

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Componentes de Bussiness Intelligence (BI)	**9**
Imagen 2. Pirámide de conocimiento	**19**
Imagen 3. Pirámide de noveles de gestión	**20**
Imagen 4. Tipos de sistemas de información	**21**
Imagen 5. Tareas de la metodología Kimball, denominada Business Dimensional	**23**
Imagen 6. Interfaz de la herramienta de Power BI	**26**
Imagen 7. Base de datos transaccional del sistema de ventas	**37**
Imagen 8. Modelo Dimensional	**38**
Imagen 9. Base de datos “VentasMart” para la empresa inversión Díaz E.I.R.L.	**39**
Imagen 10. ETL para la población de la Base de datos VentasMart	**40**
Imagen 11. Implementación del Cubo - OLAP	**41**
Imagen 12. Interfaz reporte de ventas por productos	**42**
Imagen 13. Interfaz reporte de ventas por marcas	**42**
Imagen 14. Interfaz reporte de ventas por familias	**43**
Imagen 15. Interfaz reporte de ventas por clientes	**43**
Imagen 16. Interfaz reporte de ventas por sucursales	**44**
Imagen 17. Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de vendedor	**44**
Imágenes 18: Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de marca	**45**
Imagen 19: Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de sucursal	**45**
Imagen 20: Representación de los resultados de una encuesta SUS	**50**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, busca mejorar la toma de decisiones del departamento de ventas de la empresa a partir de una solución de inteligencia de negocios. Fue desarrollada con la metodología de Ralph Kimball. Se pretende resolver el siguiente problema de investigación: ¿Cómo una solución de inteligencia de negocios mejorará el proceso de la toma de decisiones en el departamento de ventas de la empresa “Inversiones Díaz E.I.R.L.”? cuyo objetivo general fue: Mejorar el proceso de la toma de decisiones dentro del departamento de ventas de la empresa mediante la solución de inteligencia de negocio. Con los siguientes objetivos específicos: 1. Evaluar el tiempo para obtener los reportes diarios. 2. Evaluar el tiempo para obtener los reportes de indicadores de gestión. 3. Evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios que utilizan la solución de Inteligencia de Negocios. La investigación fue de tipo pre - experimental con enfoque cuantitativo, y el diseño pretest - postest con un solo grupo. Los resultados obtenidos fueron: una reducción de 5.048 minutos (60,73%) en el tiempo de la generación de reportes de ventas, una reducción de 8,75 minutos (80,45%) en el tiempo de la elaboración de indicadores de venta. Se determinó un incremento de la respuesta en los reportes de 0.75 puntos (26%) con el uso del aplicativo. Se proporcionó al usuario la visualización de tablas, gráficos y reportes. En conclusión, la implementación de un Aplicativo BI mejoró el proceso de la toma de decisiones en el departamento ventas de la empresa Inversiones Díaz EIRL.

Palabras clave: Datawarehouse, Power BI Desktop, Toma de decisiones, departamento de ventas, la metodología de kimball.

ABSTRACT

The present research work seeks to improve the decision-making process in the sales department of the company through a business intelligence solution. It was developed using Ralph Kimball's methodology. The study aims to address the following research question: How will a business intelligence solution improve the decision-making process in the sales department of the company "Inversiones Díaz E.I.R.L."? The general objective was to enhance the decision-making process within the sales department of the company through the business intelligence solution. The specific objectives were: 1. Evaluate the time required to generate daily reports. 2. Evaluate the time required to generate management indicator reports. 3. Assess the user satisfaction level with the use of the Business Intelligence solution. The research was pre-experimental in nature with a quantitative approach, employing a pretest-posttest design with a single group. The results obtained were as follows: a reduction of 5.048 minutes (60.73%) in the time taken to generate sales reports, a reduction of 8.75 minutes (80.45%) in the time taken to create sales indicators, and an increase in report responsiveness by 0.75 points (26%) with the use of the application. The solution provided users with the visualization of tables, graphs, and reports. In conclusion, the implementation of a BI application improved the decision-making process in the sales department of the company Inversiones Díaz E.I.R.L.

Keywords: Data warehouse, Power BI Desktop, Decision-making, Sales department, Kimball methodology.

INTRODUCCIÓN

En tiempos actuales, muchas empresas e instituciones cuentan con sistemas de información que les permite gestionar, monitorear y proteger sus datos. Las decisiones eficaces son esencial para el éxito y la sostenibilidad de cualquier negocio y/u organización. En consideración, en el ámbito del departamento de ventas, donde las decisiones estratégicas influyen de manera directa en los resultados financieros y posteriormente en el rendimiento general de la empresa, es esencial contar con una herramienta efectiva de apoyo a las decisiones. Por consiguiente, la implementación de la Inteligencia de negocio (BI) se ha convertido en una práctica recomendable para mejorar la calidad y la rapidez de las decisiones empresariales.

A pesar del crecimiento importante de la inteligencia empresarial en el desarrollo de las resolución de situaciones, la empresa Inversiones Díaz E.I.R.L. no cuenta con esta herramienta para la recolección y análisis de datos, la cual le permitirá tomar decisiones acertadas y con reportes dinámicos, el personal que realiza la toma de decisiones tiene una serie de problemas como: – No obtiene los informes necesarios para las mejores decisiones en un tiempo menor, de esta manera se puede determinar el nivel que se encuentra en los objetivos mensuales. – No puede diagnosticar los indicadores de gestión necesarios en el tiempo menor posible, por consiguiente, tiene oportunidades muy limitadas para tomar las mejores decisiones en el momento de formular los objetivos de la empresa. – No está conforme, porque los procesos de gestión que viene desempeñando actualmente el sistema de información, no cumple con los indicadores adecuados para la toma de decisiones.

El trabajo de investigación presente, se justifica por la necesidad de abordar estas dificultades y proponiendo como una solución a los problemas que se menciona anteriormente, implementa una solución de inteligencia de negocios con el fin de mejorar el proceso de la toma de decisiones en el departamento de ventas de la empresa “Inversiones Díaz E.I.R.L.”, al identificar y analizar los problemas específicos que tiene la empresa. En este sentido, se proporcionará

recomendaciones y soluciones prácticas que ayudarán a mejorar el proceso de la toma de decisiones informadas y estratégicas.

Se formuló la siguiente interrogante: ¿De qué manera la implementación de una solución de inteligencia de negocio afecta a la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa Inversiones Díaz EIRL? Siendo el objetivo: mejorar el proceso de la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa Inversiones Díaz EIRL mediante la implementación de una solución de inteligencia de negocio. Teniendo como objetivos específicos: - Reducir el tiempo en la elaboración de los reportes de ventas en la empresa Inversiones Díaz EIRL, en el año 2023. - Reducir el tiempo en la elaboración de los reportes de indicadores del negocio en la empresa inversiones Díaz, en el año 2023. – Aumentar el nivel de satisfacción de los trabajadores involucrados en la toma de las decisiones en la empresa Inversiones Díaz E.I.R.L. en el año 2023.

Con el fin de lograr este propósito, se llevará a cabo el uso de una entrevista mediante la herramienta de un cuestionario con el personal clave del departamento de ventas, utilizando técnicas estadísticas para la mejor eficiencia de la solución de la inteligencia empresarial (BI); para esto también se utilizará la metodología de Ralph Kimball, la cual tiene 4 principios básicos: - centrarse en el negocio, - construir una infraestructura de información idónea, - ejecutar entregas en incrementos significativos y - ofrecer la solución completa. Esta metodología, a su vez describe 6 tareas para su posterior desarrollo e implementación.

El siguiente trabajo de investigación está organizado en 8 capítulos: El capítulo I proporciona un marco teórico describiendo los antecedentes de otros trabajos de investigación anterior al nuestro, las bases teóricas para la conceptualización y la definición de términos que se utilizará en la investigación. El capítulo II proporciona la formulación de hipótesis, las variables que se utilizan y la operacionalidad de las mismas. El capítulo III proporciona el método usado tanto para la forma y diseño, se establece población y muestras, los procedimientos, los recursos utilizados y los procedimientos para la recolección de datos. El capítulo IV proporciona los resultados de la investigación. El capítulo V proporciona la discusión de los resultados. El capítulo VI proporciona las conclusiones por parte de los tesistas. El capítulo VII proporciona las

recomendaciones. El capítulo VIII proporciona las referencias bibliográficas, las cuales nos permitió obtener y trabajar con esa información.

A través de este estudio, se implementó una solución de inteligencia de negocio en la empresa Inversiones Díaz EIRL para que pueda impactar positivamente y se agilice la toma de decisiones, facilitando y convirtiendo esos datos en información útil para las personas responsables del manejo de los reportes e indicadores en el departamento de ventas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES.

- 2023, Implementación de un data mart como solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el Departamento de Admisión y Matrícula de una Escuela de Posgrado. El propósito de esta investigación consiste en instaurar un Data mart teniendo como medida de inteligencia empresarial para potenciar la fase de las determinaciones en el departamento encargado de la admisión y matrícula de una institución de posgrado. Este trabajo adopta un enfoque cuantitativo y tiene un alcance explicativo de investigación aplicada. El diseño metodológico utilizado es de naturaleza experimental, específicamente de tipo cuasiexperimental, ya que se manejaron intencionalmente de una a más variables independientes para analizar las consecuencias en una o más variables dependientes. La muestra seleccionada para este análisis consistió en 30 colaboradores del ámbito académico, quienes emplean información de naturaleza educativa. Para recopilar datos, se utilizaron técnicas de encuesta y observación estructurada, a través de un cuestionario y una guía de observación como instrumentos. Los resultados tanto antes como después de la implementación del Data mart como solución de inteligencia empresarial mostraron una mejora significativa en las decisiones en el departamento de admisión y matrícula de la institución de posgrado. Se observó una correlación positiva moderada del 56,6% entre ambas variables, lo que llevó a rechazar la hipótesis nula y confirmar la hipótesis alternativa. En resumen, este estudio experimental demostró que el ingreso de un Data mart específico como resolución de inteligencia empresarial en el departamento de admisión y matrícula de la institución de posgrado tuvo un impacto notable y relevante en la toma de decisiones, sentando así las bases para futuras mejoras en este campo. (Villar Romero, 2023)

- 2022, Propuesta de implementación de una solución de Inteligencia de negocios para mejorar la gestión de ventas en la empresa CEPERU S.A. La compañía Conductores Eléctricos del Perú - CEPERÚ, especializada en la fabricación y venta de cables eléctricos, ha mantenido una sólida presencia en el mercado peruano en los últimos años. Uno de sus objetivos estratégicos para el año 2022 es lograr un crecimiento del 4%. Según las evaluaciones internas de la empresa, se han identificado ciertas fragilidades en la organización, especialmente relacionadas con la ausencia de información gerencial adecuada que pueda respaldar de manera efectiva el proceso de toma de decisiones. Esto afecta negativamente al personal encargado de tomar decisiones, especialmente en lo que respecta a la dirección de ventas, que es uno de los pasos más críticos de la empresa. De acuerdo a los resultados obtenidos, el proyecto es viable debido a que el Valor Presente Neto (VAN) es positivo, con un valor S/. 406,746 lo cual indica que es una oportunidad de beneficio para la empresa, así como la Tasa Interna DE Retorno (TIR) es superior a la tasa de descuento utilizada por la empresa (17%) con un valor de 231%, lo cual es otro indicador clave para que la empresa implemente el proyecto. (Mejia Poma, y otros, 2022)

- 2022, Solución de inteligencia de negocios que permita automatizar la disponibilidad de la información enfocado en una empresa de transporte. La compañía dedicada al transporte interprovincial en Barranca tiene una necesidad importante de gestionar eficientemente la información de ventas de pasajes. El desarrollo de una solución de inteligencia empresarial se evaluó utilizando diversas herramientas para establecer un flujo de procesamiento de ETL y una plataforma para la creación de paneles de control gráficos. En este trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes métricas para su mayor rendimiento en la ejecución: la métrica del entendimiento, corresponde a un promedio de ratio de 0.82 segundos, dicho ratio es aceptable, así como la métrica de rendimiento, corresponde a un promedio de ratio de 0.76 segundos, dicho ratio es aceptable. y la métrica de eficiencia del entendimiento, corresponde a un promedio de ratio de 0.54 segundos, dicho ratio es aceptable. Esto

condujo a la adopción de un enfoque de trabajo más eficiente y dinámico en la organización, lo que facilitó la generación y exportación de informes para su análisis. Asimismo, esto proporciona la capacidad de desarrollar estrategias más efectivas para la toma de decisiones en la empresa. (Roque Vargas, y otros, 2022)

- 2021, Mejora del proceso de toma de decisiones en las ventas de abarrotes de una empresa de Chiclayo, a partir de un sistema informático basado en herramientas OLAP. Micro y pequeñas empresas (Mype) en el Perú constituyen aproximadamente el 90% del total de empresas en el país. Por lo tanto, para mantenerse competitivas, los gerentes de estas empresas enfrentan decisiones diarias basadas en la información disponible, aunque este proceso suele carecer de una estructura definida. Con este contexto en mente, el objetivo de esta investigación fue mejorar los pasos de decisiones en las ventas de productos de abarrotes de una empresa ubicada en Chiclayo, mediante la implementación de un sistema computarizado basado en herramientas OLAP (Procesamiento Analítico en Línea). Para lograr este objetivo, se empleó un enfoque de diseño de investigación pre experimental. En primera instancia, se llevó a cabo un diagnóstico del estado actual de los pasos de decisiones mediante una encuesta dirigida al personal encargado de las ventas. Luego, se procedió al diseño de la base OLAP utilizando la metodología propuesta por Kimball, seguido por la implementación del sistema de información con interfaces web, utilizando la metodología XP (Programación Extrema). Finalmente, se realizó una comparación entre el proceso anterior y el nuevo. Los resultados obtenidos revelaron que inicialmente los datos evaluados presentaban inconsistencias e incompletitudes, lo que generaba demora de 24 horas para disponer de la información necesaria. Sin embargo, con la implementación del sistema de información basado en herramientas OLAP, los tiempos de espera se redujeron drásticamente a solo 14 minutos. El sistema de toma de decisiones ha mejorado el tiempo de procesamiento y en calidad de datos. En el caso de tiempo de procesamiento de los datos, este ha disminuido 30 minutos o en el caso extremos de 24 horas a 13 minutos y en el caso de datos se ha reducido

desde 23.46% de datos inconsistentes a 0% (Casquina Rojas, y otros, 2021)

- 2021, Modelo integrado de inteligencia de negocios como soporte a la toma de decisiones en la gestión comercial de las mypes. El rendimiento y la competitividad de las empresas están estrechamente vinculados al nivel de satisfacción experimentado por sus clientes durante sus interacciones con dichas empresas. Por consiguiente, en la actualidad se emplean diversas estrategias y modelos de inteligencia empresarial para mantener una ventaja competitiva sobre los competidores y garantizar el crecimiento y desarrollo continuo de la empresa. En este contexto, se tiene como objetivo la ejecución de un modelo integrado de inteligencia empresarial para respaldar la toma de decisiones en la gestión comercial de las micro, pequeñas y medianas empresas (MYPES). Este modelo integrado resuelve las seis dimensiones clave para el desarrollo de la inteligencia en las empresas. Las MYPES tienen: estrategias empresariales, diseño dimensional, análisis y requisitos dimensionales, integración de datos, y exploración de datos. Se llevó a cabo la implementación práctica de este modelo mediante el desarrollo de una aplicación que facilita el análisis de la gestión comercial y proporciona insights valiosos para la formulación de estrategias. A través de un estudio de caso aplicado a una MYPE, se ejecutan las seis etapas propuestas en el modelo, lo que resulto en una mejora del 22.6% (siendo este un promedio) en términos de tiempo, costos y funcionalidad en el proceso de toma de decisiones. (Mg. Fuentes Adrianzén, 2021)

1.2. BASES TEÓRICAS

1.2.1. Inteligencia de negocios (BI)

En 1989, Howard Dresner, un analista de Garther Group, introdujo el término "BI" (Inteligencia de Negocios) para referirse a un conjunto de ideas y técnicas destinadas a optimizar las elecciones mediante la utilización de sistemas de ayuda o asistencia. (Espiñeira, 2008)

Según (Cano, 2007) La esencia fundamental de la Inteligencia de Negocios radica en respaldar de manera constante y sostenible a las empresas, con el objetivo de potenciar su competitividad al proporcionar la información vital para la toma de decisiones.

Según (Espiñeira, 2008) El concepto de Inteligencia de Negocios abarca una diversidad de enfoques, programas y herramientas que posibilitan la recopilación, acceso, transformación y análisis de datos, transacciones e información no organizada (tanto interna como externa). Su propósito principal es asistir a los usuarios dentro de una empresa o institución en la toma de decisiones más efectivas. Esto puede lograrse mediante métodos directos, como consultas y reportes, o a través del análisis y la conversión de datos en conocimiento aplicable.

Sin embargo, la Inteligencia de Negocios también puede extender su influencia a todos los procedimientos de la empresa, participando en las labores y funciones de los empleados, generando nuevas actividades y destrezas, fortaleciendo la comunicación entre departamentos y aumentando la capacidad global de la compañía. (Espiñeira, 2008)

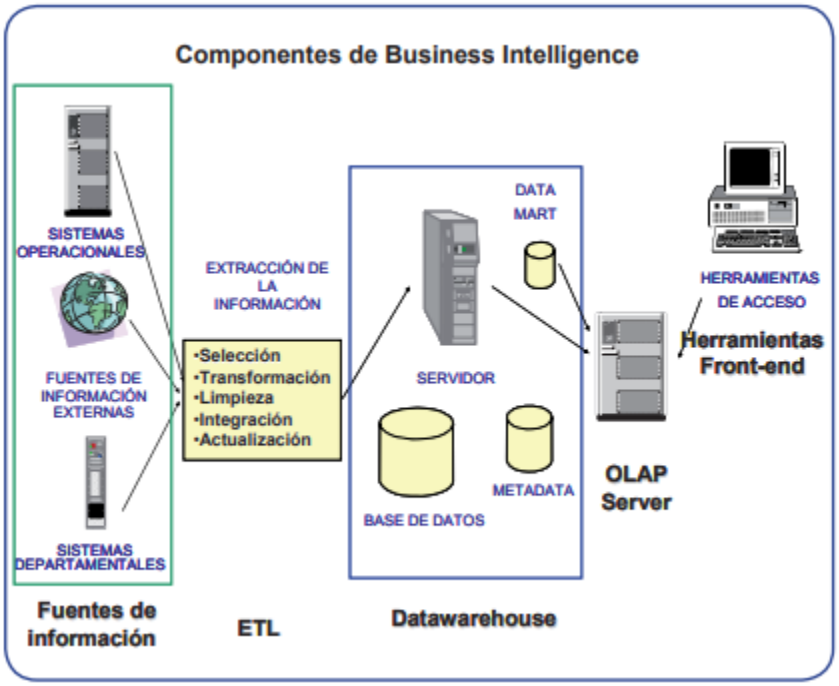
Según (Cano, 2007) los beneficios que se obtiene a través del uso de BI pueden ser:

- Beneficios tangibles, como: disminución de costes, generación de ingresos, disminución de tiempos para las actividades de negocio.
- Beneficios intangibles. Tenemos disponible la información para la toma de decisiones hará que usuarios antiguos y nuevos utilicen la información para tomar mejores decisiones y posición de una forma más competitiva.

- Beneficios estratégicos: Nos facilita la formulación de las estrategias, es decir, a que clientes, mercados o con que productos entregarles.

En el siguiente gráfico, (Cano, 2007) nos presenta los componentes de inteligencia de negocios (BI):

Imagen 1. Componentes de Business Intelligence (BI)



Fuente: Bussiness Intelligence: Competir con Información, Josep Lluis Cano.

Los componentes son:

- Orígenes de datos, que son la fuente inicial para proporcionar información al almacén de datos.
- Proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga) encargado de preparar los datos antes de almacenarlos en el almacén de datos. Esta preparación incluye transformación, limpieza, filtrado y redefinición de los datos. Normalmente, la información en los sistemas transaccionales no está lista para ser utilizada en la toma de decisiones.
- El propio almacén de datos, con su metadatos o diccionario de datos, que busca almacenar la información de manera que optimice su flexibilidad, facilidad de acceso y gestión.

- Motor OLAP (Procesamiento Analítico en Línea), que proporciona capacidades de cálculo, consulta y funciones para planificación, pronóstico y análisis de escenarios sobre grandes volúmenes de datos.
- Herramientas de visualización que permiten el análisis y la exploración de los datos de manera intuitiva.

1.2.2. Data Warehouse (DTW)

El Data Warehouse, o almacén de datos, es una base de datos empresarial que se distingue por su capacidad de integrar y filtrar información proveniente de una o varias fuentes. Posteriormente, esta información se procesa para su análisis desde diversas perspectivas y con una rápida velocidad de respuesta. (Reinosa, y otros, 2012)

Técnicamente hablando, el establecimiento de un Data Warehouse representa el punto inicial en la implementación de una solución integral y sólida de Business Intelligence. (Reinosa, y otros, 2012)

El Data Warehouse es un conjunto de datos históricos y unificados diseñados para respaldar el procesamiento informático. Para las empresas, constituye una valiosa herramienta para la toma de decisiones estratégicas, aunque no se utiliza en las operaciones diarias. (Reinosa, y otros, 2012)

Bill Inmon acuñó inicialmente el concepto de Data Warehouse, traducido literalmente como "almacén de datos", aunque su significado va más allá de esta definición básica e incluye ciertos aspectos adicionales que se detallan a continuación.

A continuación, se presenta las características de un Data Warehouse según (Reinosa, y otros, 2012):

- Enfoque en los sujetos: Un Data Warehouse se centra en los usuarios finales de la organización en lugar de los procesos u operaciones. Su modelo operativo está orientado hacia los sujetos principales de la empresa, como pagos, ventas, etc. Por lo tanto,

su diseño se concentra en la modelización de datos y en la estructura de la base de datos.

- Integración de datos: Implica que los datos se integran antes de ser almacenados en el Data Warehouse, independientemente de su origen. Por ejemplo, la representación del género puede variar entre diferentes sistemas, pero en el Data Warehouse se almacena de manera consistente para permitir su explotación.

- Tematización: Solo se incluyen los datos relevantes para el análisis empresarial. Estos datos se organizan por temas para facilitar su comprensión por parte de los usuarios finales, y pueden ser almacenados en tablas específicas del Data Warehouse.

- Variabilidad temporal: Los datos en el Data Warehouse contienen información sobre su evolución a lo largo del tiempo, lo que permite analizar tendencias a lo largo de períodos extensos. Cada estructura clave en el Data Warehouse incorpora un componente temporal, ya sea de forma implícita o explícita.

- Simplicidad en la gestión: A diferencia de las bases de datos transaccionales, el Data Warehouse simplifica las operaciones de datos, ya que solo requiere dos tipos de operaciones: la carga inicial y las actualizaciones incrementales. No se realizan actualizaciones directas sobre los datos almacenados.

- No volatilidad: La información en el Data Warehouse es solo de lectura y no se puede modificar. Se mantiene inalterable en su consistencia, y las actualizaciones solo incorporan las últimas variables sin alterar la información existente.

1.2.3. Data Mart (DMT)

Según (Rivero Cornelio, y otros, 2004) Incluye segmentos de los datos almacenados en el Data Warehouse, ajustados para un análisis específico o para cumplir una función particular, verbigracia el estudio del comportamiento de una campaña de ventas, o el análisis de rentabilidad de un proyecto, o un análisis demográfico del cliente, etc. Por tanto, cada tienda de datos tiene una población de usuarios especifica, y probablemente no será útil para otras con necesidades diferentes.

Según (Gago Zea, 2012) Un data mart es una versión reducida de un almacén de datos, enfocada principalmente en un área de negocio específica. Se caracteriza por tener un tiempo de implementación más corto y ser más económico en términos de recursos financieros.

Una de las técnicas más usadas en las tiendas de datos es OLAP (On Line Analytical Processing) basada en la realización de análisis dimensionales, para lo cual los datos suelen estructurarse en modelos de estrellas o copo de nieve. Se puede así analizar el comportamiento de las variables de negocio en función de una dimensión aislada o en relación con otras, en una tabla de ventas con tres dimensiones tales como tiempo, articulo y tienda, se puede obtener informes históricos de ventas por tiendas, o distritos, o tipos de artículos, o meses, o combinaciones de estos u otros criterios. Las bases de datos relacionales y el SQL son una buena herramienta para estas consultas. (Rivero Cornelio, y otros, 2004)

Algunas ventajas de la construcción del Data Mart (Mendez, y otros, 2003):

- Su implementación es más sencilla en comparación con la de un Data Warehouse.
- Contienen conjuntos de datos más reducidos, lo que implica una menor demanda de recursos.
- Se encuentran más rápidamente las necesidades de las unidades de negocios
- Queries más rápidos por menor volumen de datos

Como desventajas se puede decir que, en algunos casos, añaden tiempo al proceso de actualización. (Mendez, y otros, 2003)

En síntesis, son pequeños data warehouse centrados en un tema o un área de negocio específico. En muchos casos, los data warehouse comienzan siendo data marts con el objetivo de minimizar los riesgos para luego ir ampliando su aspecto gradualmente. (Mendez, y otros, 2003)

1.2.4. Data Mining (DMG)

Según (Valcarcel Asencios, 2004) se refiere al proceso de extraer conocimiento de base de datos. Su objetivo es descubrir situaciones anómalas y/o interesantes, tendencias, patrones y secuencias en los datos.

Según (Girones Roig, 2013) Es un conjunto de metodologías, procesos de modelación y técnicas matemáticas, cuyo objetivo es la extracción de información previamente desconocida para soportar la toma de decisiones de negocio. Por información previamente desconocida entendemos relaciones, patrones de comportamiento y tendencias que subyacen en las estructuras de datos, pero que no son detectables mediante técnicas de consulta tradicionales.

Data Mining es una etapa dentro del proceso completo del descubrimiento del conocimiento, este intenta obtener patrones o modelos a partir de los datos recopilados. Decidir di los modelos obtenidos son útiles o no suele requerir una valoración subjetiva parte del usuario. Los algoritmos de data mining suele tener tres componentes (Valcarcel Asencios, 2004):

- El modelo, que contiene parámetros que han de fijarse a partir de los datos de entrada.
- El criterio de preferencia, que sirve para comparar modelos alternativos.
- El algoritmo de búsqueda, que viene a ser como cualquier otro programa de inteligencia artificial (IA)

El criterio de preferencia suele ser algún tipo de heurística y los algoritmos de búsqueda empleados sueles ser los mismos que en otros programas de inteligencia artificial. Las principales diferencias entre los algoritmos de data

mining se hallan en el modelo de representación escogido y la función del mismo es decir según el objetivo perseguido. (Valcarcel Asencios, 2004)

1.2.5. Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP)

Según (Mendez, y otros, 2003) son aplicaciones que definen el comportamiento habitual de un entrono operacional de gestión y ejecutan las operaciones del día a día.

Según (Galvez, 2020) Los sistemas OLTP son bases de datos orientados al procesamiento de transacciones. Una transacción genera un proceso atómico (que debe ser validado con un commit o invalidado con un rollbak) y que pueden involucrar operaciones de inserción, modificación y borrado de datos.

Las características más comunes de este tipo de transacciones podrían ser (Mendez, y otros, 2003):

- Inserciones/remociones/ajustes
- Búsquedas ágiles, breves y previsibles
- Cantidades limitadas de datos y datos dispersos
- Operaciones rápidas
- Alta simultaneidad
- Actualización en tiempo real
- Mínima duplicidad de datos

Las muestras de este tipo de aplicaciones son (Mendez, y otros, 2003):

- Compras
- Ventas
- Inventarios
- Sueldos

1.2.6. Procesamiento Analítico en Línea (OLAP)

Según (Mendez, y otros, 2003) son programas que tiene como funciones de examinar datos de negocios para obtener datos estratégicos que sirve de ayuda para las decisiones. Mientras que las transacciones OLTP utilizando bases de datos relaciones u otro tipo de archivos, OLAP logra su máximo eficiencia y flexibilidad operando sobre bases de datos multidimensionales.

Según (Galvez, 2020) OLAP son bases de datos enfocados los pasos para lo analítico. Este análisis implica, generalmente, la lectura de cantidades de datos para poder obtener alguna información útil: variación en las ventas, modelos de conducta de los consumidores, creación de informes avanzado, entre otros. Este sistema de los Data marts.

Nombramos las siguientes cualidades como las más destacades de estas aplicaciones:

- La organización de datos es transparente para el usuario.
- Únicamente se realiza consulta, se basa en la información operativa producida por los sistemas OLTP.
- Se realizan consultas sobre grandes volúmenes de datos impredecibles.
- Se maneja información histórica.
- La actualización se lleva a cabo en lotes.
- Hay una alta redundancia de datos para facilitar la generación de consultas y lograr tiempos de respuesta óptimos.
- Dispone de un robusto sistema analítico en la parte posterior para diversas aplicaciones de usuario.
- Opera con resúmenes, donde miles de registros se condensan en una sola respuesta.

1.2.7. Base de datos (BD)

Según (Capacho Portilla, y otros, 2017) se entiende como la concentración a nivel integral de una colección estructurada de datos que contienen físicamente el diseño lógico de un conjunto de entidades, instancias de las diferentes entidades del sistema de información que se está modelando en una organización y las interrelaciones de las entidades; representación que necesita de una gestión de datos a fin de ser utilizado de una forma compartida por todo los usuarios de una organización en la resolución de sus necesidades de información.

Según (Campos Paré, y otros, 2005) esto es un conjunto de ficheros interrelacionados, con estructuras complejas y compartidos por varios procesos de forma simultánea (unos on-line y otros por lotes) recibieron al principio el nombre de data banks y después a inicios de los años setenta, el de data bases. Aquí los denominamos base de datos (BD)

Organización de los sistemas de almacenamiento

Existen diferentes organizaciones de los sistemas de almacenamiento, considerando diversas propiedades y requisitos (Pallerola Comamala, 2021):

En función de su variabilidad, basándonos en los métodos para recuperar y mantener los datos, podemos clasificarlas en:

- Bases de datos estáticas. Son las típicas de las áreas de análisis histórico, siendo bases de datos de solo lectura, de las que se puede extraer información, pero no modificarla.
- Bases de datos estáticas: Son aquellas comunes en análisis históricos, siendo de solo lectura, permitiendo extraer información, pero no modificarla.

Según su contenido: de acuerdo con la naturaleza de la información contenida, pueden ser:

- Bibliográficas. Contienen material diverso de lectura como libros, revistas y similares, ordenado a partir de información clave.

- Textos integrales: Documentos históricos o informativos, donde la preservación se vuelve esencial, ya que se consideran fuentes primarias.
- Listas de contactos: Amplios registros de datos personalizados, como direcciones de correo electrónico, números de teléfono, y más.
- Bases especializadas: Bancos de datos que contienen información altamente especializada o técnica, diseñados para satisfacer las necesidades específicas de un público particular que requiere acceder a dicha información.

Aspectos de bases de datos

Dentro de los aspectos más destacados de las bases de datos, podemos mencionar los siguientes: (Pallerola Comamala, 2021):

- Desvinculación lógica y física de los datos
- Reducción al mínimo de la duplicación de información
- Capacidad de ser utilizada por múltiples usuarios simultáneamente
- Garantía de la integridad de los datos almacenados
- Optimización de consultas complejas
- Implementación de medidas de seguridad y auditoría de acceso
- Procedimientos de respaldo y recuperación de la información
- Posibilidad de acceso mediante lenguajes de programación convencionales

1.2.8. Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Según (Trujillo Mondejar , y otros) son procesos ETL (Extraction, Transformation and Loading) son de relevación en la arquitectura de almacén de datos. Estos procesos son los responsables de extraer los datos de las fuentes de datos tracciónales, realizar las transformaciones necesarias, cárgalos en el almacén de datos una vez hayan sido tratados y realizar los refrescos o cargas sucesivas de datos durante la vida de almacén de datos. Así como a las herramientas de usuario final se les conoce como el front-end, a los procesos ETL y el tratamiento de los datos operaciones se les suele denominar back-stage, back-room o staging área.

Según (Cano, 2007) Este procedimiento contribuye al abastecimiento del almacén de datos. Consiste en extraer los datos de las fuentes de información y suministrarlos al almacén de datos.

La fase de Extracción, Transformación y Carga (ETL) ocupa aproximadamente del 69% al 80% del tiempo en un proyecto de inteligencia empresarial, lo que la convierte en una etapa fundamental en la vida de cualquier proyecto. Esta parte del proceso de construcción del almacén de datos es costosa y representa una porción considerable de todo el procedimiento, por lo tanto, demanda recursos, estrategias, competencias especializadas y tecnologías adecuadas. (Cano, 2007)

La etapa de extracción, transformación y carga (ETL) es esencial para la obtención de datos desde las fuentes de información hacia el almacén de datos. Este proceso ETL se desglosa en cinco subprocesos. (Cano, 2007):

- Extracción: En esta fase, los datos son recuperados físicamente desde diversas fuentes de información, proporcionándonos datos en estado bruto.
- Limpieza: Durante esta etapa, los datos en bruto son sometidos a un proceso de verificación de calidad, eliminando duplicados y corrigiendo valores erróneos cuando sea posible, así como completando valores vacíos. Este proceso transforma los datos para minimizar los errores de carga, resultando en datos limpios y de alta calidad.
- Transformación: Aquí, los datos limpios y de alta calidad son estructurados y resumidos en diferentes modelos de análisis, generando datos limpios, consistentes, resumidos y útiles.
- Integración: En esta fase se valida que los datos cargados en el almacén de datos sean coherentes con las definiciones y formatos establecidos para el mismo, integrándolos en los diversos modelos de las áreas de negocio definidas en el almacén de datos. Estos procesos pueden ser complejos.
- Actualización: Este proceso nos permite agregar nuevos datos al almacén de datos.

1.2.9. La pirámide de conocimiento y organizacional

Según (Joyanes Aguilar, 2015) La finalidad de un sistema de información radica en adquirir la información precisa para las personas que la requieren en el momento oportuno, y en la cantidad y formato apropiados. Dado que estos sistemas están diseñados para suministrar información relevante para la toma de decisiones, es esencial tener presente la importancia de utilizar correctamente la jerarquía del conocimiento:

- Datos
- Información
- Conocimiento
- Decisiones

Los sistemas tienen la responsabilidad de simplificar el procesamiento de los datos, transformarlos en información y, mediante el contexto adecuado, convertir esa información en conocimiento. Este conocimiento será fundamental para la toma de decisiones y la ejecución adecuada de las acciones necesarias. (Joyanes Aguilar, 2015)

Imagen 2. Pirámide de conocimiento



Fuente: Sistemas de información de información en la empresa

Según (Joyanes Aguilar, 2015) Dentro de las organizaciones, se identifican tres niveles de gestión: el operativo, el táctico y el estratégico. Estos niveles conforman lo que se conoce como la estructura jerárquica organizacional y están vinculados con diversas funciones y responsabilidades asignadas al personal de la organización. Estos niveles organizaciones también se los conoce por la profundidad de impacto en la empresa: nivel inferior, nivel medio y nivel superior.

Imagen 3. Pirámide de niveles de gestión



Fuente: Sistemas de información de información en la empresa

1.2.10. Sistema de información empresarial

Según (Guzman, 2022) un sistema de información es una estructura de orden integrada por un conjunto de elemento y/o datos interrelacionados entre sí, en otras palabras, es la organización de datos con elementos funcionado a la par para mantener el flujo y la claridad de la información.

El procesito de estos sistemas de información es la mantener un control, visualización y resguardo, pero, además, la facilidad en la gestión de datos. (Guzman, 2022)

La clasificación de sistemas de información se conoce de la siguiente manera (Guzman, 2022):

- Sistemas de información ejecutiva (EIS): Esta diseñado contemplando las necesidades estratégicas de los ejecutivos, gerentes o directores, para la toma de decisiones nivel empresa, sean tomadas con base a datos, resultados y otros indicadores relevantes.

- Sistema de colaboración empresarial (ERP): Esta integrado con diversas áreas de una organización, pues su finalidad es centralizar los datos, por lo que es el tipo de sistema más utilizado tanto por la alta dirección como por diversos usuarios de otros departamentos y cargos, pues de esta manera se facilita el seguimiento de actualizaciones y el análisis de resultados.
- Sistema de apoyo en la toma de decisiones (DSS): Es el mejor apoyo para gerentes y directores, su objetivo principal es el proporcionar la información adecuada y estratégica que orienta a los tomadores de decisiones a estar lo suficientemente informados y preparados como para llevar a un conclusión certera y fundamentada.
- Sistemas de control de procesos de negocio (BMP): consideran los procesos operacionales, en este caso el sistema de control de procesos de negocio se enfoca a los procesos industriales o físicos, estos se ocupan de monitorear, automatizar procesos, colocar estándares para garantizar que todos los usuarios cumplan con los mismos requerimientos y de crear simulaciones de los procesos.
- Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS): Probablemente el más común y básico, este sistema de información está centrado en el manejo de datos a través de documentos que puedan ser editados o corregidos, también ayuda a la recopilación y almacenamiento de estos y claro, en la generación de más documentos.

Imagen 4. Tipos de sistemas de información empresarial



Fuente: atlasgov.com | Sistema de información empresarial

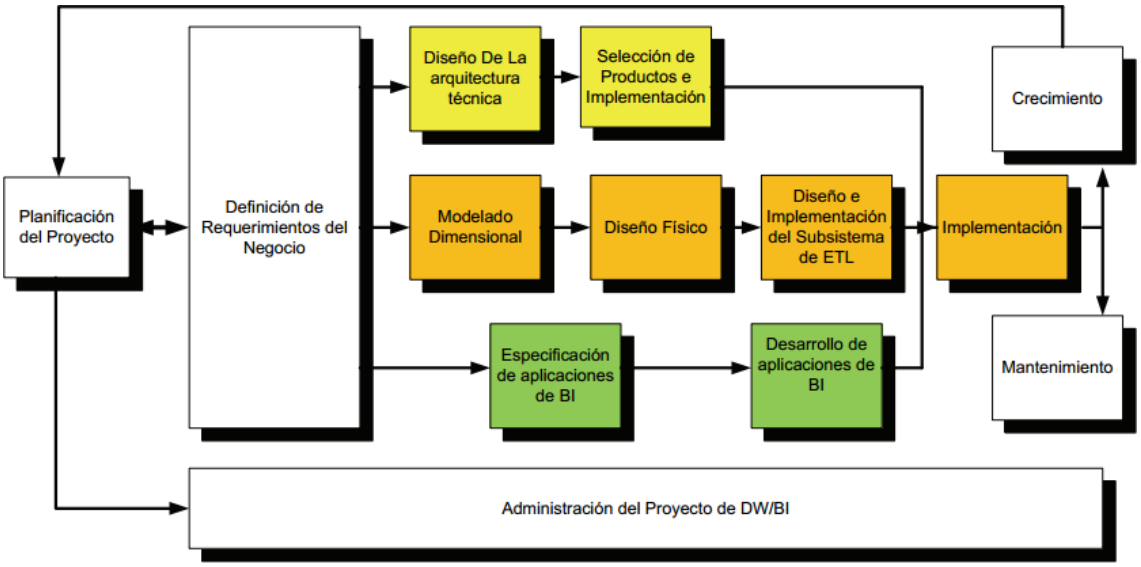
1.2.11. Metodología de Ralph Kimball

Según (R. Rivadera, 2019) La metodología se fundamenta en lo que Kimball describe como el Ciclo de Vida Dimensional Empresarial. Este ciclo de vida del proyecto de Data Warehouse se estructura en cuatro elementos principales:

- Enfocarse en el negocio: Es crucial dirigir la atención hacia la identificación de los requisitos del negocio y su valor asociado, empleando estos refuerzos para establecer relaciones sólidas con el negocio. Esto implica intensificar el análisis del mismo y desarrollar habilidades consultivas entre los implementadores.
- Construir una infraestructura de información adecuada: Se trata de diseñar una base de datos única, integrada, de alto rendimiento y fácil de utilizar, que refleje la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
- Realizar entregas en incrementos significativos: El enfoque consiste en desarrollar el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en períodos de 6 a 12 meses. Se emplea el valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos. En este sentido, la metodología guarda similitud con las metodologías ágiles utilizadas en la construcción de software.
- Proporcionar la solución completa: Se busca ofrecer todos los elementos necesarios para generar valor para los usuarios de negocios. Esto implica tener un almacén de datos sólido, bien diseñado y probado, así como herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

La edificación de una solución de DW/BI (DataWarehouse/Business Intelligence) es altamente intrincada, y Kimball sugiere un enfoque metodológico que contribuye a simplificar este proceso(R. Rivadera, 2019). Los pasos de esta metodología (ciclo de vida) se muestran en la imagen 5.

Imagen 5. Tareas de la metodología Kimball, denominada Business Dimensional Lyfecicle



Fuente: The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Ralph Kimball

A continuación, se describe algunas de las tareas (R. Rivadera, 2019):

1. Planificación. Durante este procedimiento se establece la finalidad del proyecto de DW/BI, sus metas específicas, el ámbito del proyecto, los riesgos principales, y se realiza una primera evaluación de las necesidades de información.

Esta actividad comprende las acciones habituales que se encuentran en un plan de proyecto:

- Establecer el ámbito del proyecto (comprender los requisitos del negocio).
- Reconocer las actividades requeridas.
- Organizar el cronograma de actividades.
- Determinar la utilización de los recursos.
- Distribuir las responsabilidades entre los recursos.
- Crear un documento conclusivo que sirva como plan del proyecto.

2. Definición de los requisitos del negocio. La elaboración de los requisitos implica principalmente entrevistar al personal tanto del ámbito empresarial como técnico, aunque es recomendable contar con una preparación previa. Se requiere adquirir un amplio conocimiento sobre la empresa, sus competidores, la industria y su base de clientes. Es fundamental revisar todos los informes disponibles de la organización, examinar la documentación estratégica interna, llevar a cabo entrevistas con empleados, analizar los comentarios y noticias relacionadas con la organización, sus competidores y la industria en los medios de comunicación. Asimismo, es esencial comprender los términos y la jerga específica de la empresa.

3. Modelado dimensional. El proceso de diseño comienza con un modelo dimensional de alto nivel, El procedimiento iterativo se compone de cuatro etapas:

- Seleccionar el procedimiento empresarial.
- Determinar el nivel de detalle.
- Seleccionar las características.
- Identificar las métricas y las tablas principales.

4. Diseño físico. En esta sección, buscamos responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se puede determinar el tamaño del sistema de DW/BI?
- ¿Cuáles son los factores de uso que contribuirán a una configuración más amplia y compleja?
- ¿Cuál es la configuración óptima para el sistema?
- ¿Cuánta memoria y cuántos servidores serán necesarios?
- ¿Qué tipo de almacenamiento y procesadores son más adecuados?
- ¿Cuál es el procedimiento para instalar el software en los servidores de desarrollo, prueba y producción?
- ¿Qué necesitan instalar los diferentes miembros del equipo de DW/BI en sus equipos de trabajo?
- ¿Cuál es la mejor manera de transformar el modelo de datos lógico en un modelo de datos físicos en la base de datos relacional?

- ¿Cómo se puede elaborar un plan de indexación inicial?
- ¿Es recomendable utilizar particiones en las tablas relacionales?

5. Diseño e implementación del subsistema de ETL. El proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) constituye el fundamento en el cual se nutre el Data Warehouse.

Cuando el sistema ETL se planifica de manera apropiada, puede recopilar datos de diversas fuentes de origen, aplicar diversas reglas para mejorar su calidad y coherencia, integrar la información proveniente de distintos sistemas, y luego cargarla en el Data Warehouse en un formato adecuado para su utilización con herramientas de análisis.

6. La especificación y desarrollo de aplicaciones de BI. son aspectos esenciales de cualquier proyecto de DW/BI. La meta principal es facilitar a una amplia comunidad de usuarios un acceso más organizado y, por ende, más sencillo al almacén de datos. Este acceso estructurado se logra a través de lo que denominamos aplicaciones de inteligencia empresarial (Business Intelligence Applications).

Las aplicaciones de BI representan la parte visible de la inteligencia empresarial: los informes y herramientas de análisis proporcionan información valiosa a los usuarios. Estas aplicaciones abarcan una amplia gama de tipos de informes y herramientas analíticas, desde informes simples de formato predefinido hasta aplicaciones analíticas avanzadas que emplean algoritmos complejos y datos especializados. Kimball clasifica estas aplicaciones en dos categorías según su grado de complejidad, denominadas informes estándar y aplicaciones analíticas.

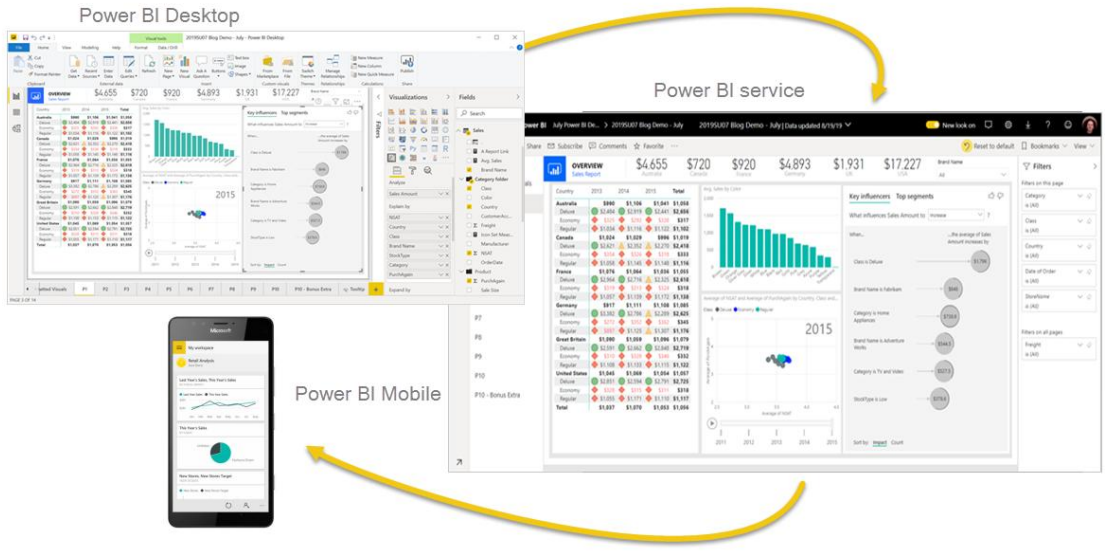
1.2.12. Power BI

Según (Learn Microsoft, 2024) Power BI es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente. Sus datos podrían ser una hoja de cálculo de Excel o una colección de almacenes de datos híbridos locales y basados en la nube. Power BI permite conectarse con facilidad a los orígenes de datos, visualizar y descubrir qué es importante y compartirlo con cualquiera o con todos los usuarios que desee.

Power BI consta de varios elementos que funcionan de manera conjunta, empezando por estos tres conceptos básicos (Learn Microsoft, 2024):

- Aplicación de escritorio de Windows llamada Power BI Desktop.
- Servicio de software como servicio (SaaS) en línea denominado servicio Power BI.
- Aplicaciones para Power BI Mobile para dispositivos Windows, iOS y Android.

Imagen 6. Interfaz de la herramienta de Power BI



Fuente: Learn Microsoft

Estos tres elementos (Power BI Desktop, el servicio y las aplicaciones móviles) están diseñados para permitirle crear, compartir y usar información empresarial de la forma que le resulte más eficaz para usted y para su rol. (Learn Microsoft, 2024)

Además de estos tres elementos, Power BI también incluye otros dos (Learn Microsoft, 2024):

- Power BI Report Builder, para crear informes paginados y compartirlos en el servicio Power BI.
- Power BI Report Server, un servidor de informes local en el que puede publicar los informes de Power BI, después de crearlos en Power BI Desktop.

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

1.3.1. Inteligencia de negocio (BI)

El Data Warehouse Institute lo define como la integración de tecnología, herramientas y procedimientos que posibilitan la conversión de datos almacenados en información, y esa información en conocimiento que se puede emplear en la formulación de planes o estrategias comerciales. La inteligencia empresarial permite optimizar la utilización de recursos y alcanzar los objetivos establecidos tomando decisiones informadas para obtener resultados positivos. (Oracle, 2019)

1.3.2. Data Warehouse (DWH)

Es un almacenamiento de datos de un repositorio centralizado que almacena datos estructurados (tablas de base de datos, hojas de Excel) y datos semiestructurados (archivos XML, páginas web) permitiendo de esta forma la creación de informes y posteriormente el análisis. Un almacén de datos se ubica en un servidor, o cada vez con mayor frecuencia, en la nube. Se seleccionan datos de diversas aplicaciones de procesamiento de transacciones en línea (OLTP) y otras fuentes para su posterior uso en aplicaciones analíticas y consultas realizadas por los usuarios. (Azure Microsoft, 2019)

1.3.3. Data marts (DMT)

Esta herramienta se ocupa de almacenar información de un departamento o grupo de trabajo específico. Funciona como una aplicación del Data Warehouse o una alternativa para empresas medianas que no pueden afrontar los costos de implementar un sistema tan amplio de almacenamiento de data. Las Data Marts pueden ser dependientes o independientes del Data Warehouse. Sin embargo, cabe mencionar que contar con sistemas independientes que no se encuentren integrados entre sí puede dificultar las tareas de administración y mantenimiento. (Esan, 2020)

1.3.4. Indicador clave de rendimiento (KPI)

De las siglas en inglés, Key Performance Indicator (Indicador clave de rendimiento) son datos numéricos y cuantitativos aplicados a la gestión logística que permite evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso. Incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y los flujos de información entre los socios de negocios. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (toma de decisiones). (Mora Garcia, 2008)

1.3.5. Toma de decisiones

La toma de decisiones es el proceso mediante el cual se realiza una elección entre alternativas o formas de resolver diferentes situaciones de la vida. Ciertos factores pueden influir en las decisiones que tomamos diariamente, a través de algunas técnicas y actividades prácticas. (Universidad de Guadalajara, 2018)

1.3.6. Metas

El término de meta se refiere a aquellos objetivos o propósitos que una persona plantea en su vida cotidiana cuando el componente de un organismo cumple con todos los parámetros que se establecen para la realización de una tarea se obtendrá un resultado favorable en la ejecución o cumplimiento de la meta. Se consideran herramientas para los procesos que se persiguen en la elaboración de un producto, la obtención de un conocimiento o el cumplimiento de una expectativa. (Unam, 2021)

CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.1.1. Hipótesis de investigador:

El empleo de una solución de inteligencia de negocios, mejorará el proceso de la toma de decisiones en el departamento de ventas de la empresa “Inversiones Díaz E.I.R.L.”

2.1.2. Hipótesis especificas:

- El empleo de una solución de inteligencia de negocios, mejora significativamente el tiempo para generar los reportes en el departamento de ventas.
- El empleo de una solución de inteligencia de negocios, mejora significativamente el tiempo para generar los reportes de indicadores del negocio en el departamento de ventas.
- El empleo de una solución de inteligencia de negocios, mejora significativamente el nivel de satisfacción de los usuarios en el departamento de ventas.

2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Definición Conceptual	Tipo	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valor de las categorías	Medio de verificación
Solución de inteligencia de negocios	Una solución de inteligencia de negocios es un software que ingiere datos empresariales y los presenta en vistas fáciles de usar: como informes, cuadros de mando, tablas y gráficos. El análisis de datos ayuda a las empresas a obtener información procesable e informar la toma de decisiones. (IBM, 2023)	Independiente/ Cualitativa	Eficiencia	Ordinal	- Lento - Aceptable - Rápido	> 3 segundos 1 – 3 segundos < 1 segundo	Software Microsoft SQL Server
			Mantenibilidad	Nominal	- Sí Cumple - No Cumple	- Sí - No	Software Microsoft SQL Server
			Usabilidad	Ordinal	- Inaceptable - Marginal - Aceptable	0 – 50 51 – 69 70 – 100	Cuestionario SUS
Toma de decisiones de la empresa Inversiones Díaz	Es el conjunto de estrategias, tecnologías y metodologías que nos ayuda a convertir los datos en información de calidad, y dicha información en conocimiento que nos permite realizar la toma de decisiones más acertada y nos ayude así a mejorar nuestra competitividad. (RAMOS, 2011)	Dependiente/ Cuantitativa	El tiempo en segundos necesario para generar los reportes en el departamento de ventas.	Nominal	- Sí Disminuye - No Disminuye	- Sí - No	Ficha de recolección de datos
			El lapso en segundos requerido para generar los reportes de indicadores del negocio en el departamento de ventas.	Nominal	- Sí Disminuye - No Disminuye	- Sí - No	Ficha de recolección de datos
			Grado de satisfacción de los usuarios en el departamento de ventas.	Ordinal	- Buenos - Regular - Malo	3 2 1	Cuestionario de preguntas

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue aplicado, con un enfoque cuantitativo, ya que se empleó metodologías tecnológicas para su desarrollo.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue experimental, tanto longitudinal como transversal, donde se evaluaron los indicadores de la variable independiente mediante un pretest (O_1) antes de aplicar el tratamiento (X) y un post test (O_2) después de su aplicación. Esto permitió recopilar información para comparar y explicar los resultados de ambas situaciones. (Quezada Lucio, 2010)

Su esquema es:

$$\boldsymbol{O_1 \rightarrow\ X\ \rightarrow\ O_2}$$

Donde:

$\boldsymbol{O}_1$: Variable dependiente (antes del empleo de una solución de inteligencia de negocios).

X: Variable independiente (Implantación de la solución de inteligencia de negocio)

$\boldsymbol{O}_2$: Variable dependiente (después del empleo de una solución de inteligencia de negocios).

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población a estudiar

La población está conformada por los reportes del sistema actual ERP StarSoft versión Gold Edition que a la fecha tiene configurado un total de diez (10) tipos de reportes de ventas, cinco (5) tipos de reportes indicadores de ventas y ocho (8) trabajadores que intervienen en el control y distribución de venta en las diferentes sucursales de la empresa.

3.2.2. Muestra a considerar

Para la selección de la muestra, se aplicó la técnica de muestreo no probabilístico intencional por criterio (Procedimientos de muestreo, 2015) debido a la recomendación de expertos. Estos expertos sugirieron que se analizaran específicamente los reportes correspondientes a los meses de octubre, noviembre y diciembre, ya que son los últimos meses del año y son críticos para la toma de decisiones eficientes. Esta selección nos permitió establecer una base para el estudio. En consecuencia, el diseño de la muestra se llevó a cabo de la siguiente manera:

Para el propósito del indicador 01: “Tiempo de generación de los reportes en el departamento de ventas – TGRDV”

Tendremos como muestra solo cinco (05) reportes importantes de ventas, cuyo tiempo a considerar es de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2023.

Para el propósito del indicador 02: “Tiempo de generación de los reportes de indicadores del negocio en el departamento de ventas – TGRIV”

Tendremos como muestra solo tres (03) reportes de mayor importantes para los indicadores de ventas, cuyo tiempo a considerar es de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2023.

Para el propósito del indicador 03: “Nivel de satisfacción de los usuarios en el departamento de ventas”

Tendremos como muestra tres (03) trabajadores, que laboran en la empresa, de los cuales se le aplicó en un primer momento los cuestionarios del pre test y en un segundo momento los cuestionarios de post test para la evaluación del nivel de satisfacción, quienes tienen los siguientes cargos funcionales que se detallan en la siguiente tabla 1:

Tabla 1. Trabajadores del departamento de ventas

Trabajadores del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz	Cantidad
Gerente general	1
Gerente de ventas	1
Soporte y sistemas	1
TOTAL	3

Fuente: Creación personal

3.3. Procedimientos de recolección de datos.

3.3.1. Entrevista

Es una serie de pasos que se llevan a cabo normalmente entre dos personas, un entrevistador y un entrevistado. En la entrevista, el entrevistador busca obtener información acerca de un determinado tema por parte del entrevistado. Empleamos el método de la encuesta utilizando un formulario similar a una entrevista, dirigido a los empleados de la empresa Inversiones Díaz, con preguntas que requieren respuestas específicas. (ver Anexos 2, 3 y 4)

3.3.2. Observación de procesos

Es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración. Es el método por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación. Usamos un cronómetro.

3.4. Procesamiento y análisis de la información.

Cuestionario. Es un instrumento de investigación que consiste en realizar preguntas con el fin de recopilar información de parte de un entrevistado. Estas deben estar redactadas de forma estructuradas, coherente, organizadas y secuenciadas de forma que nos permita obtener información clara y precisa de acuerdo al tema en cuestión (Ver Anexo).

Las acciones que se llevarán a cabo en el manejo de la información incluirán:

- Coordinación acerca de los requisitos de la base de datos transaccional a ser analizada.
- Recopilación y recepción de la base de datos transaccional.
- Creación de los instrumentos para recolectar datos.
- Verificación y garantía de la validez de los instrumentos de recolección de datos.
- Implementación de los instrumentos de recolección de datos para obtener la información requerida.
- Procesamiento de la información obtenida.
- Estructuración de la información en tablas.
- Representación gráfica de los datos.
- Análisis e interpretación de la información mediante informes.
- Desarrollo de propuestas de investigación.
- Presentación de la propuesta de investigación.
- Evaluación y aprobación de la propuesta de investigación.
- Defensa de la propuesta de investigación.

Por consiguiente, Los datos fueron procesados mediante el software de Microsoft Office 2021 y SPSS Versión 24. Se llevó a cabo el análisis y la descripción de las hipótesis utilizando la prueba T de Student. Esta prueba se utiliza específicamente para comparar dos muestras con tamaños inferiores a 30. Se observa que los tres indicadores están asociados con la prueba T de Student para analizar las hipótesis debido a que tienen muestras (n) menores a 30, con un nivel de confianza del 95%. La información es procesada de modo computarizado con el software Microsoft SQL Server para hacer el análisis de

los datos para luego ser mostrados en una aplicación de escritorio Power BI Desktop para la representación en tablas, gráficos y reportes en documentos.

3.5. Aspectos éticos

En calidad de tesistas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNAP y en vista del respaldo otorgado por el gerente general de la empresa 'Inversiones Díaz E.I.R.L.' para el análisis de datos como parte de nuestra tesis, nos comprometemos a mantener la confidencialidad de la información, garantizar la veracidad de los resultados y respetar los informes obtenidos.

3.6. Diseño de la solución

Se utilizó las fases de la metodología Ralph Kimball, de este modo contamos con la secuencia de pasos para llevar a cabo su ejecución, esta metodología es llamada también Modelo Dimensional en base al ciclo de la existencia de la organización, el cual tiene 8 fases (Brito, 2014). Las cuales se describen a continuación:

3.6.1. Fase 01: La planificación. En esta primera fase se coordina con el responsable del área de la empresa Inversiones Díaz EIRL, donde se especifican los objetivos y alcances que tendrá la solución de inteligencia de negocio:

3.6.1.1. Objetivos de la solución de inteligencia de negocio: Agilizar el proceso de la toma de decisiones en la empresa Inversiones Díaz EIRL en el distrito de Iquitos.

3.6.1.2. Alcance: El aplicativo se usará dentro del área de ventas de la empresa Inversiones Díaz EIRL, con información recopilada en los meses de octubre a diciembre del 2023.

3.6.2. Fase 02: Análisis de Requerimiento. En esta segunda fase se expuso al área de ventas de la empresa inversiones Díaz E.I.R.L. y con el encargado, se seleccionaron los reportes necesarios y de más importancia que fueron

generados en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2023. Los reportes fueron (05 reportes de ventas y 03 reportes de indicadores de ventas).

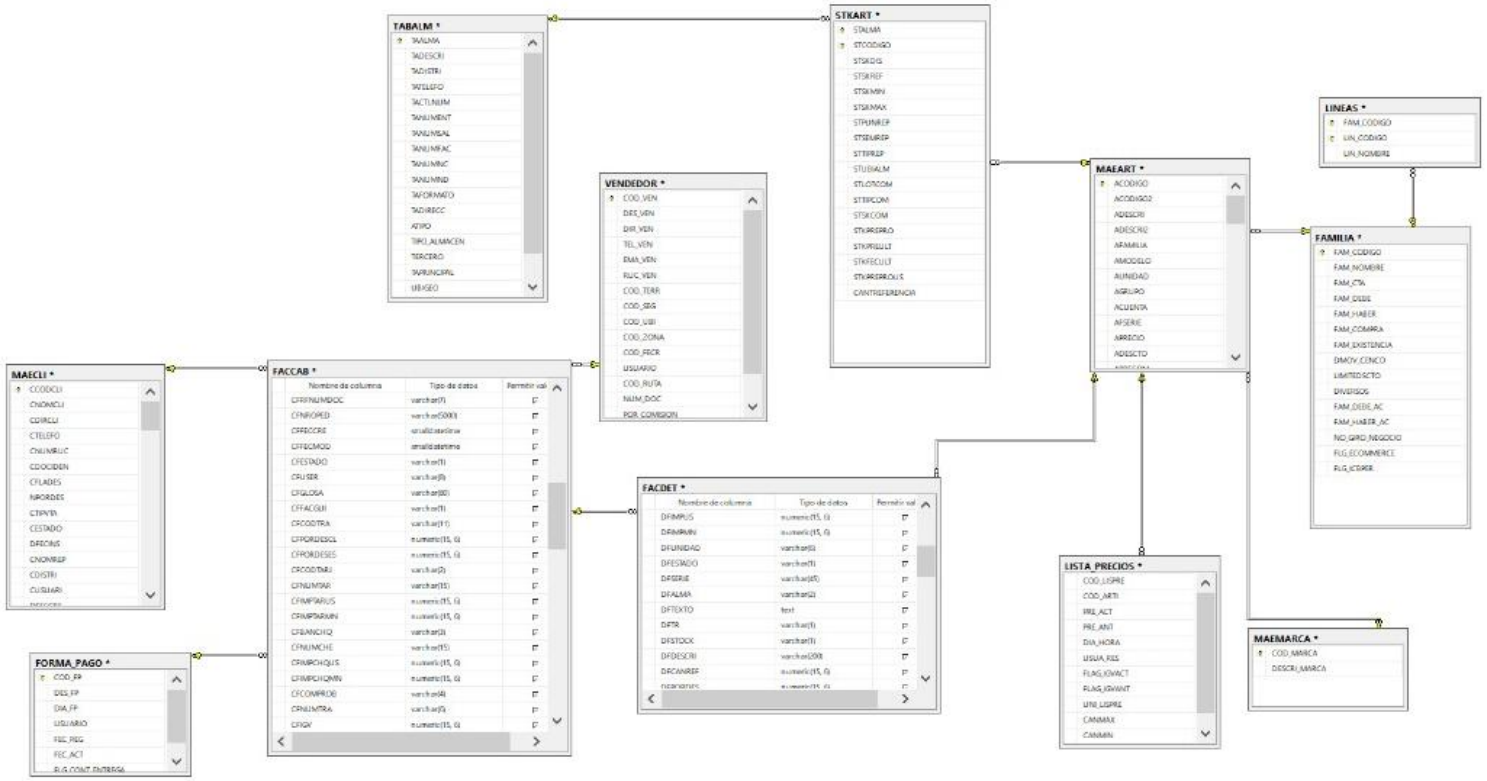
Tabla 2. Reporte de ventas y reporte de indicadores de ventas

Reporte de ventas	Reporte de indicadores de ventas
1. Reporte de ventas por productos.	1. Reporte de indicadores de ventas por objetivo de vendedor.
2. Reporte de ventas por marcas.	2. Reporte de indicadores de ventas por objetivo de marca.
3. Reporte de ventas por familias.	
4. Reporte de ventas por clientes.	3. Reporte de indicadores de ventas por objetivo de sucursal.
5. Reporte de ventas por sucursales.	

Fuente: Creación personal

3.6.2.1 Fase 2.1: Creación del esquema de la base de datos para gestionar las transacciones del sistema de ventas. En la segunda fase también logramos entender y analizar la base de datos operacional (OLTP) utilizada en el departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz. Se muestra en la Imagen 7.

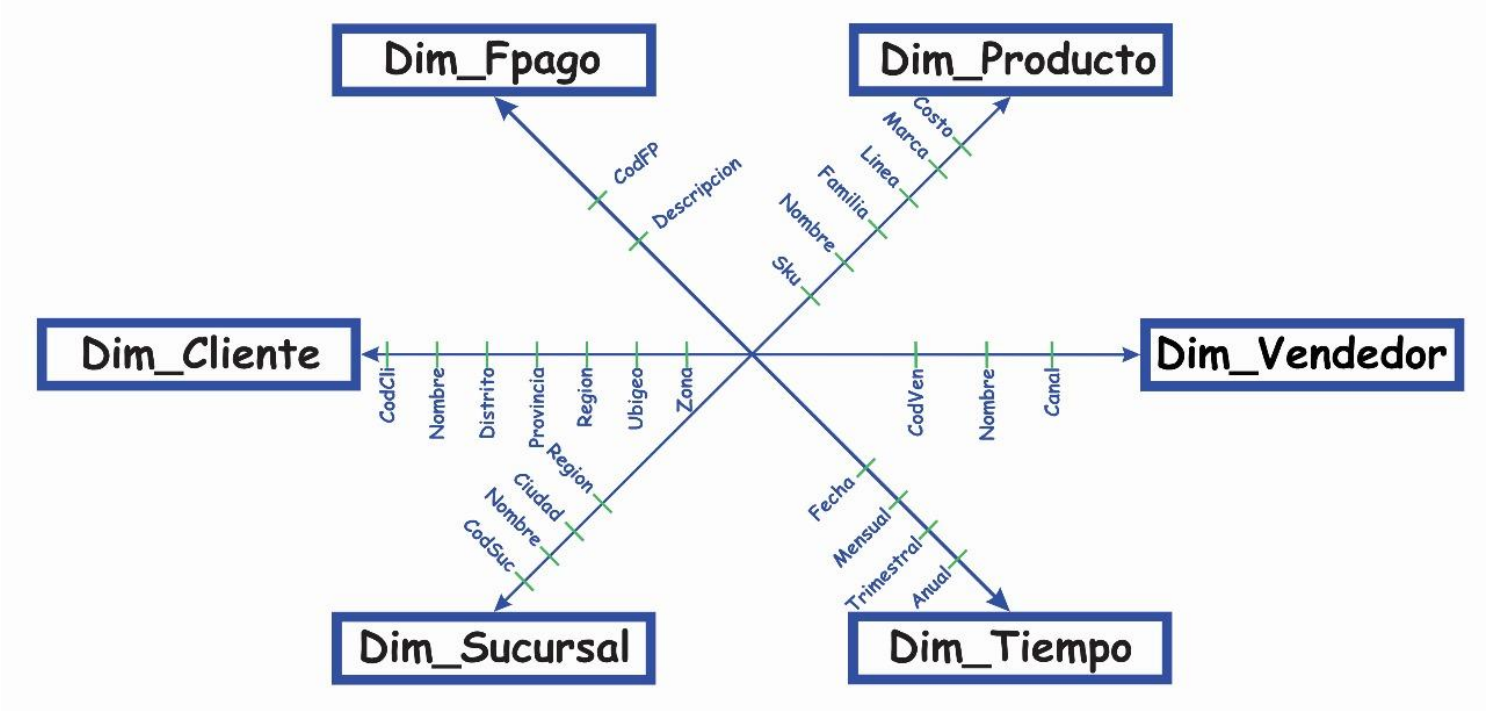
Imagen 7: Base de datos transaccional del sistema de ventas



Fuente: Creación personal

3.6.3. Fase 3: Modelo dimensional. En esta tercera fase, consideramos la base de datos operacional (OLTP) que examinamos anteriormente, y a partir de ella se derivaron las tablas dimensionales y los hechos principales (mediciones), los cuales fueron fundamentales para establecer nuestra base de datos analítica (OLAP)., cuyo esquema dimensional se puede considerar en la Imagen 8:

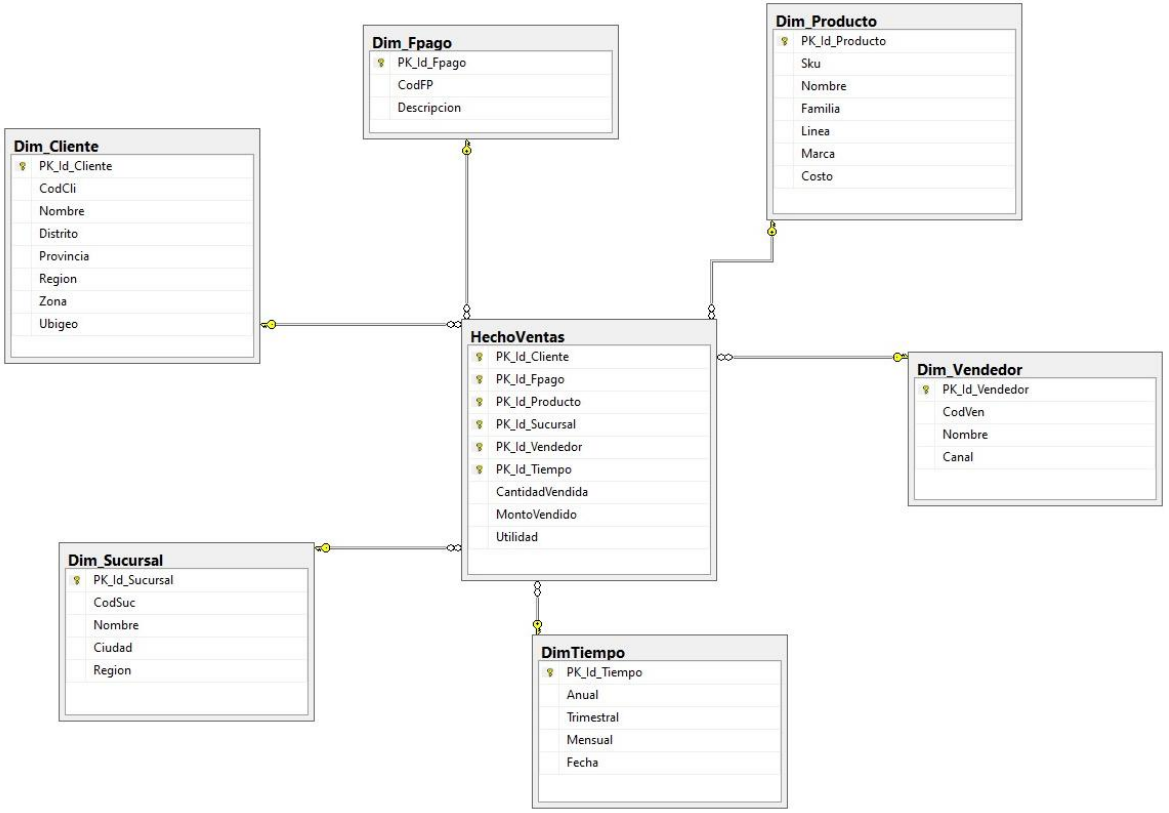
Imagen 8: Modelo Dimensional



Fuente: Creación personal

3.6.4. Fase 4: Diseño Físico. Durante esta cuarta fase, se elabora y se ejecuta la disposición del Datamart para la base de datos OLAP en el SQL Server 2012, la cual incluye las tablas necesarias que se detallan en la imagen 9, y a la cual llamaos “VentasMart”.

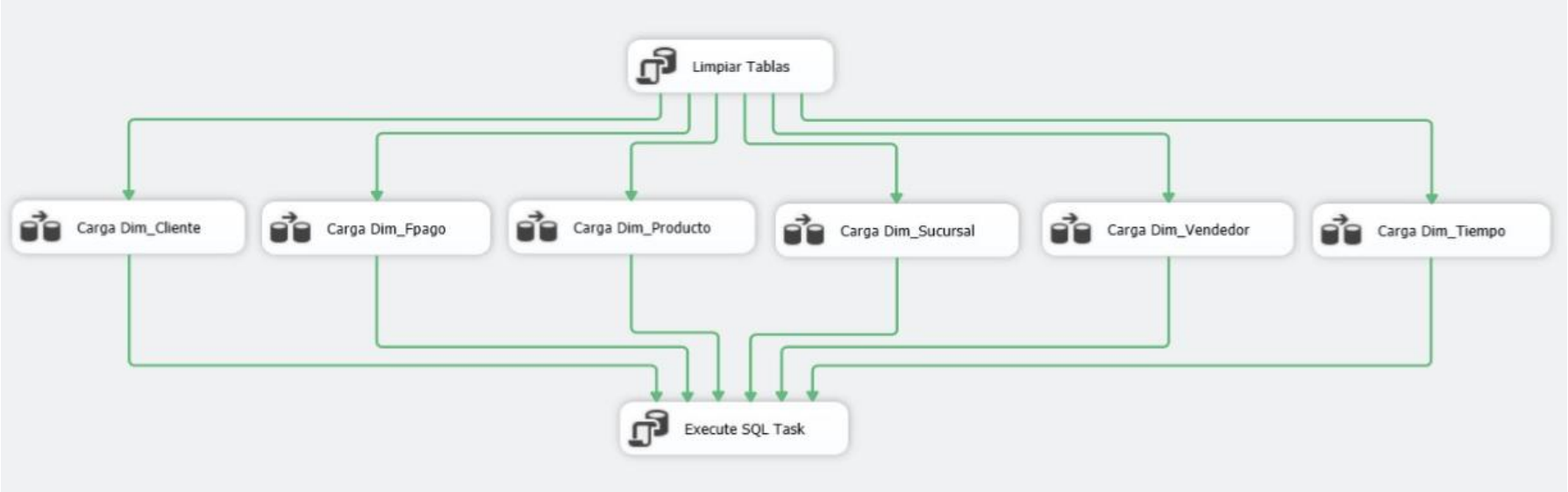
Imagen 9. Almacenamiento de datos “VentasMart” para la empresa inversión Díaz EIRL



Fuente: Creación personal

3.6.5. Fase 5: Diseño y Desarrollo del sistema de extracción, transformación y carga (ETL). Durante la quinta fase, se llenó la base de datos VentasMart (OLAP) con los datos provenientes de la base de datos operacional (OLTP) de la empresa Inversiones Díaz, se observa en la imagen 10, Se configuró utilizando la herramienta Integration Services - Business Intelligence de SQL Server Data Tools 2015.

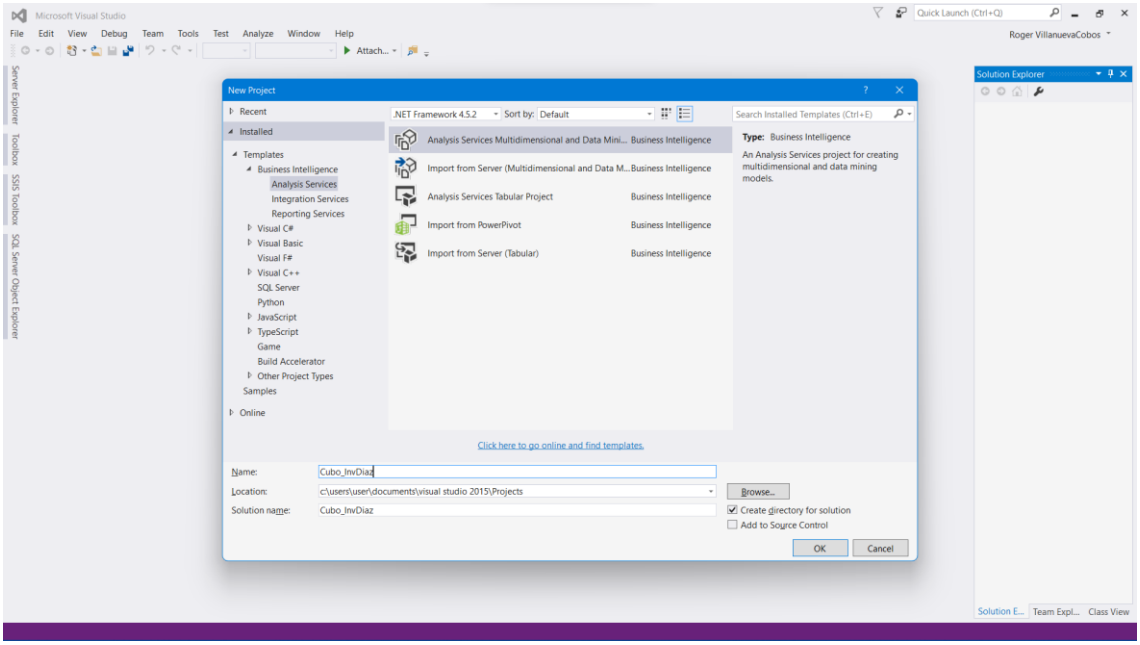
Imagen 10. ETL para la población del almacenamiento de datos VentasMart



Fuente: Creación personal

3.6.5.1. Fase 5.1: Implementación del Cubo OLAP: Durante esta quinta fase, se desarrolló y se puso en marcha el proyecto para el cubo OLAP, utilizando la base de datos VentasMart que se llenó en el paso anterior, tal como se muestra en la imagen 11, Fue ejecutada utilizando la herramienta Analysis Services - Business Intelligence de SQL Server Data Tools 2015.

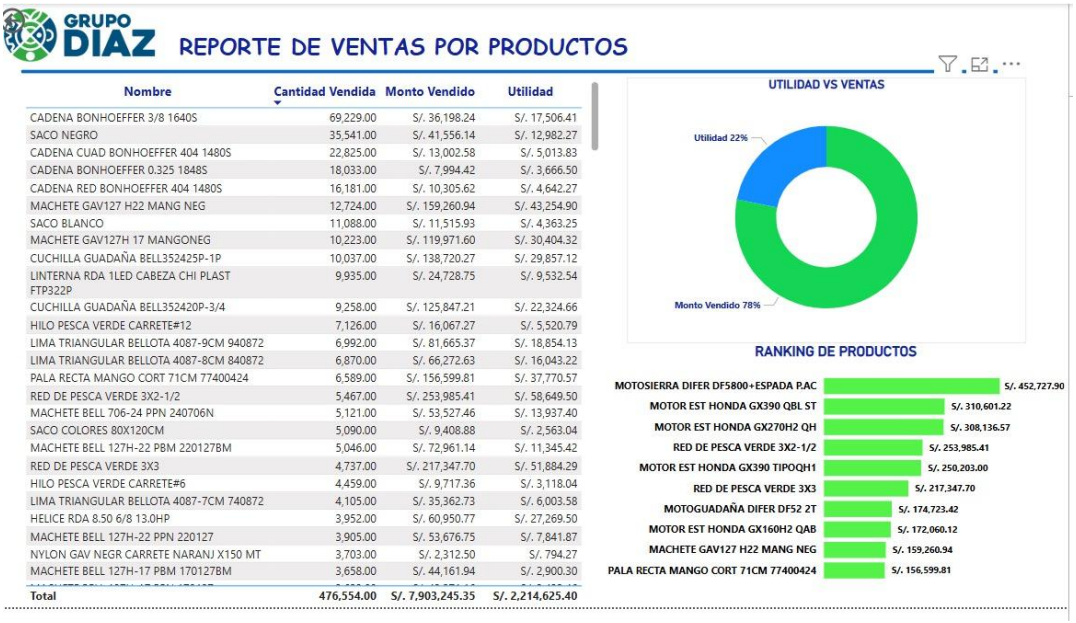
Imagen 11: Implementación del Cubo - OLAP



Fuente: Creación personal

3.6.6. Fase 6: Especificación y Desarrollo de la Aplicación BI. Durante la sexta fase, se crearon las interfaces que permiten la interacción con el usuario, proporcionándole las herramientas requeridas para realizar consultas y análisis de datos. Estas interfaces se implementaron utilizando Microsoft Power BI, como se observa en las imágenes 12 al 19.

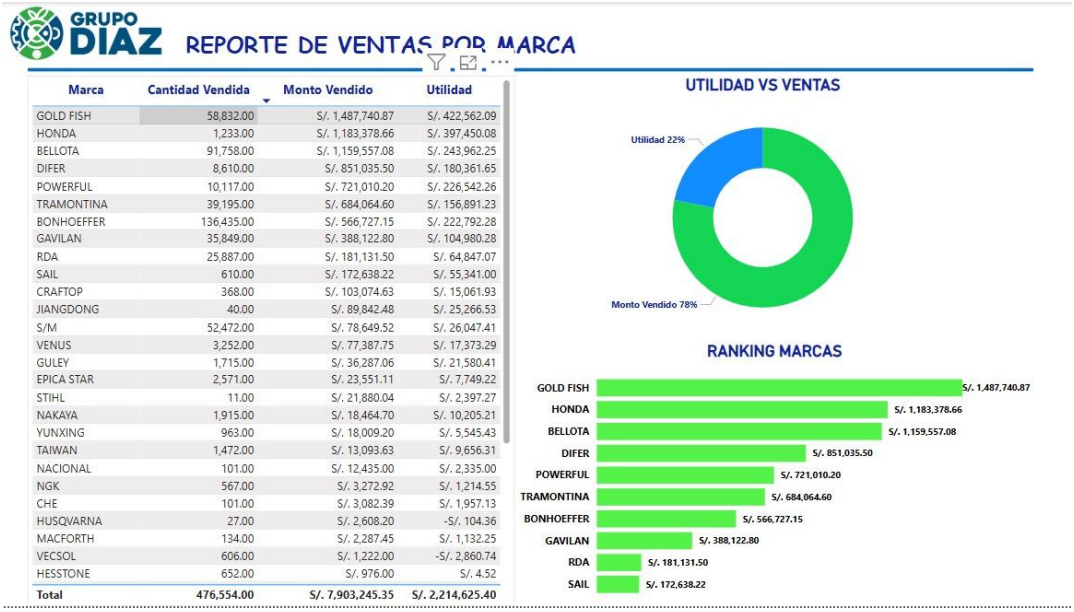
Imagen 12: Interfaz reporte de ventas por productos.



Nombre	Cantidad Vendida	Monto Vendido	Utilidad
CADENA BONHOEFFER 3/8 1640S	69,229.00	S/. 36,198.24	S/. 17,506.41
SACO NEGRO	35,541.00	S/. 41,556.14	S/. 12,982.27
CADENA CUAD BONHOEFFER 404 1480S	22,825.00	S/. 13,002.58	S/. 5,013.83
CADENA BONHOEFFER 0.325 1848S	18,033.00	S/. 7,994.42	S/. 3,666.50
CADENA RED BONHOEFFER 404 1480S	16,181.00	S/. 10,305.62	S/. 4,642.27
MACHETE GAV127 H22 MANG NEG	12,724.00	S/. 159,260.94	S/. 43,254.90
SACO BLANCO	11,088.00	S/. 11,515.93	S/. 4,363.25
MACHETE GAV127H 17 MANGONEG	10,223.00	S/. 119,971.60	S/. 30,404.32
CUCHILLA GUADAÑA BELL352425P-1P	10,037.00	S/. 138,720.27	S/. 29,857.12
LINTERNA RDA 1LED CABEZA CHI PLAST FTP322P	9,935.00	S/. 24,728.75	S/. 9,532.54
CUCHILLA GUADAÑA BELL352420P-3/4	9,258.00	S/. 125,847.21	S/. 22,324.66
HILO PESCA VERDE CARRETE#12	7,126.00	S/. 16,067.27	S/. 5,520.79
LIMA TRIANGULAR BELLOTA 4087-9CM 940872	6,992.00	S/. 81,665.37	S/. 18,854.13
LIMA TRIANGULAR BELLOTA 4087-8CM 840872	6,870.00	S/. 66,272.63	S/. 16,043.22
PALA RECTA MANGO CORT 71CM 77400424	6,589.00	S/. 156,599.81	S/. 37,770.57
RED DE PESCA VERDE 3X2-1/2	5,467.00	S/. 253,985.41	S/. 58,649.50
MACHETE BELL 706-24 PPN 240706N	5,121.00	S/. 53,527.46	S/. 13,937.40
SACO COLORES 80X120CM	5,090.00	S/. 9,408.88	S/. 2,563.04
MACHETE BELL 127H-22 PBM 2201278M	5,046.00	S/. 72,961.14	S/. 11,345.42
RED DE PESCA VERDE 3X3	4,737.00	S/. 217,347.70	S/. 51,884.29
HILO PESCA VERDE CARRETE#6	4,459.00	S/. 9,717.36	S/. 3,118.04
LIMA TRIANGULAR BELLOTA 4087-7CM 740872	4,105.00	S/. 35,362.73	S/. 6,003.58
HELICE RDA 8.50 6/8 13.0HP	3,952.00	S/. 60,950.77	S/. 27,269.50
MACHETE BELL 127H-22 PPN 220127	3,905.00	S/. 53,676.75	S/. 7,841.87
NYLON GAV NEGR CARRETE NARANJ X150 MT	3,703.00	S/. 2,312.50	S/. 794.27
MACHETE BELL 127H-17 PBM 1701278M	3,658.00	S/. 44,161.94	S/. 2,900.30
Total	476,554.00	S/. 7,903,245.35	S/. 2,214,625.40

Fuente: Aplicativo BI

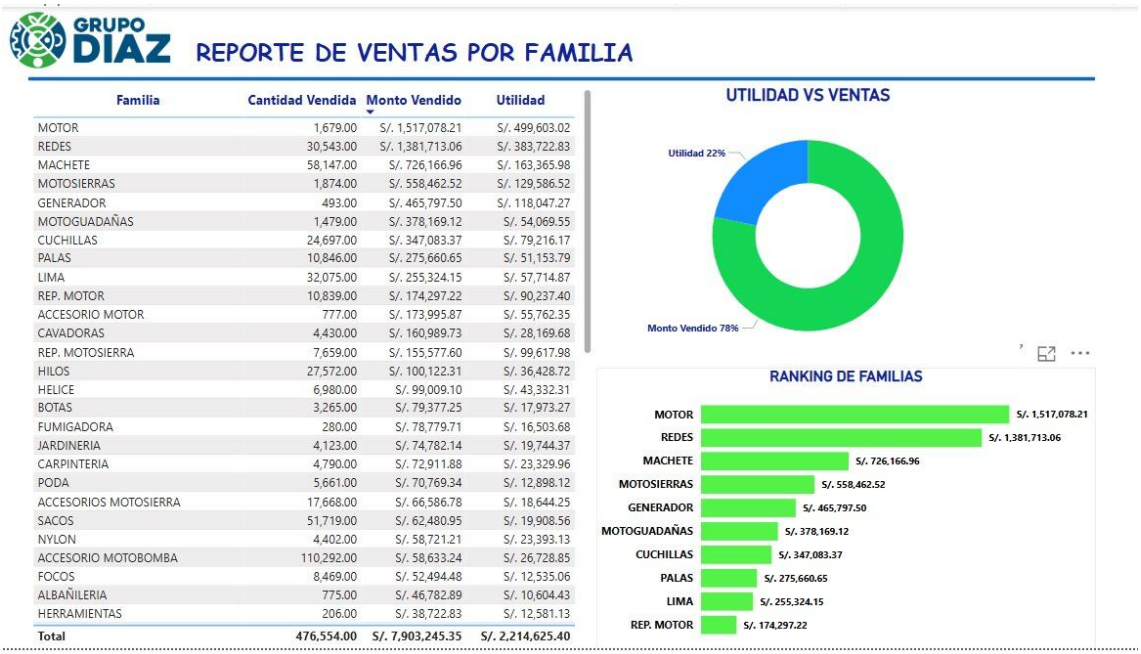
Imagen 13: Interfaz reporte de ventas por marcas.



Marca	Cantidad Vendida	Monto Vendido	Utilidad
GOLD FISH	58,832.00	S/. 1,487,740.87	S/. 422,562.09
HONDA	1,233.00	S/. 1,183,378.66	S/. 397,450.08
BELLOTA	91,758.00	S/. 1,159,557.08	S/. 243,962.25
DIFER	8,610.00	S/. 851,035.50	S/. 180,361.65
POWERFUL	10,117.00	S/. 721,010.20	S/. 226,542.26
TRAMONTINA	39,195.00	S/. 684,064.60	S/. 156,891.23
BONHOEFFER	136,435.00	S/. 566,727.15	S/. 222,792.28
GAVILAN	35,849.00	S/. 388,122.80	S/. 104,980.28
RDA	25,887.00	S/. 181,131.50	S/. 64,847.07
SAIL	610.00	S/. 172,638.22	S/. 55,341.00
CRAFTOP	368.00	S/. 103,074.63	S/. 15,061.93
JIANGDONG	40.00	S/. 89,842.48	S/. 25,266.53
S/M	52,472.00	S/. 78,649.52	S/. 26,047.41
VENUS	3,252.00	S/. 77,387.75	S/. 17,373.29
GULEY	1,715.00	S/. 36,287.06	S/. 21,580.41
EPICA STAR	2,571.00	S/. 23,551.11	S/. 7,749.22
STIHL	11.00	S/. 21,880.04	S/. 2,397.27
NAKAYA	1,915.00	S/. 18,464.70	S/. 10,205.21
YUNXING	963.00	S/. 18,009.20	S/. 5,545.43
TAIWAN	1,472.00	S/. 13,093.63	S/. 9,656.31
NACIONAL	101.00	S/. 12,435.00	S/. 2,335.00
NGK	567.00	S/. 3,272.92	S/. 1,214.55
CHE	101.00	S/. 3,082.39	S/. 1,957.13
HUSQVARNA	27.00	S/. 2,608.20	-S/. 104.36
MACFORTH	134.00	S/. 2,287.45	S/. 1,132.25
VECSOL	606.00	S/. 1,222.00	-S/. 2,860.74
HESSTONE	652.00	S/. 976.00	S/. 4.52
Total	476,554.00	S/. 7,903,245.35	S/. 2,214,625.40

Fuente: Aplicativo BI

Imagen 14: Interfaz reporte de ventas por familias.



Familia	Cantidad Vendida	Monto Vendido	Utilidad
MOTOR	1,679.00	S/. 1,517,078.21	S/. 499,603.02
REDES	30,543.00	S/. 1,381,713.06	S/. 383,722.83
MACHETE	58,147.00	S/. 726,166.96	S/. 163,365.98
MOTOSIERRAS	1,874.00	S/. 558,462.52	S/. 129,586.52
GENERADOR	493.00	S/. 465,797.50	S/. 118,047.27
MOTOGUADAÑAS	1,479.00	S/. 378,169.12	S/. 54,069.55
CUCHILLAS	24,697.00	S/. 347,083.37	S/. 79,216.17
PALAS	10,846.00	S/. 275,660.65	S/. 51,153.79
LIMA	32,075.00	S/. 255,324.15	S/. 57,714.87
REP. MOTOR	10,839.00	S/. 174,297.22	S/. 90,237.40
ACCESORIO MOTOR	777.00	S/. 173,995.87	S/. 55,762.35
CAVADORAS	4,430.00	S/. 160,989.73	S/. 28,169.68
REP. MOTOSIERRA	7,659.00	S/. 155,577.60	S/. 99,617.98
HILOS	27,572.00	S/. 100,122.31	S/. 36,428.72
HELICE	6,980.00	S/. 99,009.10	S/. 43,332.31
BOTAS	3,265.00	S/. 79,377.25	S/. 17,973.27
FUMIGADORA	280.00	S/. 78,779.71	S/. 16,503.68
JARDINERIA	4,123.00	S/. 74,782.14	S/. 19,744.37
CARPINTERIA	4,790.00	S/. 72,911.88	S/. 23,329.96
PODA	5,661.00	S/. 70,769.34	S/. 12,898.12
ACCESORIOS MOTOSIERRA	17,668.00	S/. 66,586.78	S/. 18,644.25
SACOS	51,719.00	S/. 62,480.95	S/. 19,908.56
NYLON	4,402.00	S/. 58,721.21	S/. 23,393.13
ACCESORIO MOTOBOMBA	110,292.00	S/. 58,633.24	S/. 26,728.85
FOCOS	8,469.00	S/. 52,494.48	S/. 12,535.06
ALBAÑILERIA	775.00	S/. 46,782.89	S/. 10,604.43
HERRAMIENTAS	206.00	S/. 38,722.83	S/. 12,581.13
Total	**476,554.00**	**S/. 7,903,245.35**	**S/. 2,214,625.40**

Fuente: Aplicativo BI

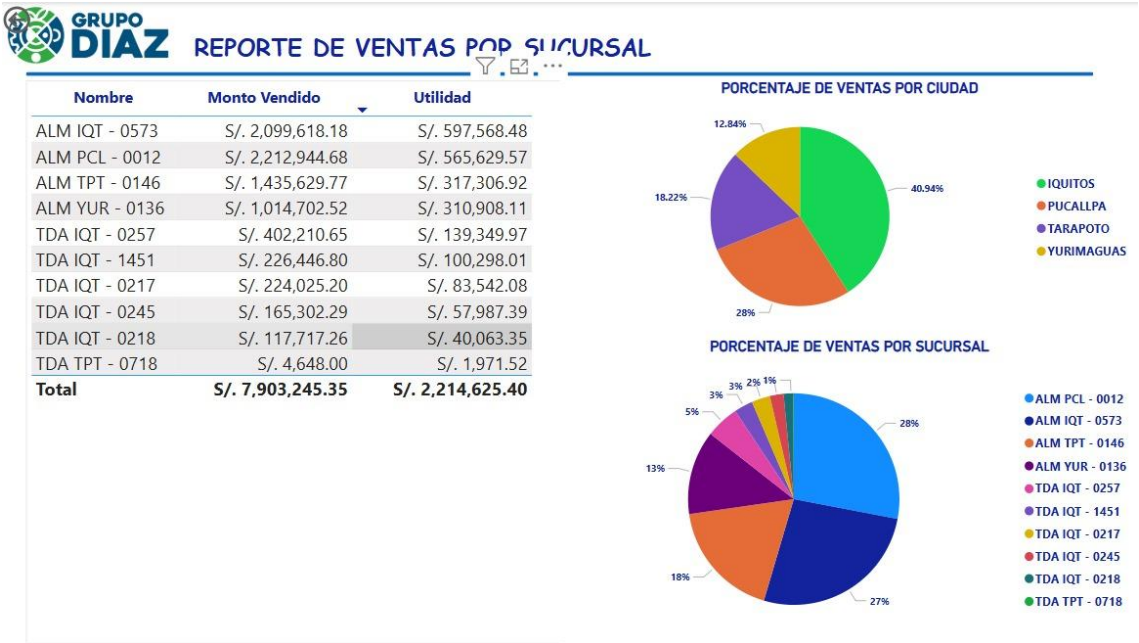
Imagen 15: Interfaz reporte de ventas por clientes.



Nombre	Cantidad Vendida	Monto Vendido	Utilidad
INVERSIONES PACHAS E.I.R.L.	2,520.00	S/. 218,666.02	S/. 66,544
CHUMBE TELLO IVAN	14,655.00	S/. 144,934.55	S/. 36,796
MULTISERVICIOS TAFUR E.I.R.L.	287.00	S/. 126,776.62	S/. 65,992
COMERCIAL YGNACIO E.I.R.L.	10,681.00	S/. 126,285.44	S/. 32,537
INVERSIONES ZAFIRA S.R.L.	201.00	S/. 105,061.03	S/. 31,427
CASTAÑEDA TARAZONA MARILIN	464.00	S/. 96,027.36	S/. 15,356
SALAZAR CONDE JULIO CESAR	2,539.00	S/. 96,027.21	S/. 31,612
CLIENTE VARIOS	19,170.00	S/. 95,228.72	S/. 38,872
ALANYA TRINIDAD GRECIA ISABEL	9,125.00	S/. 93,509.58	S/. 21,592
MACALUPU SU?GA JULIO CESAR	1,459.00	S/. 82,432.76	S/. 20,656
GUERRA BARDALES DEYSI	1,904.00	S/. 75,233.95	S/. 24,441
CORPORACION RIOYAP S.A.C.	1,237.00	S/. 75,005.75	S/. 19,641
RIOS CARRILLO MICHEL	1,640.00	S/. 70,091.57	S/. 12,512
IMPORTACIONES SILJE EIRL	727.00	S/. 70,017.46	S/. 8,367
GARCIA ALENCAR DENIS	6,683.00	S/. 69,018.58	S/. 17,668
CISNERO YUPANQUI ENOC	3,660.00	S/. 66,527.35	S/. 15,932
CLIENTES VARIOS	12,815.00	S/. 65,480.53	S/. 33,211
JIMENEZ GALVEZ DANTE SAMUEL	3,048.00	S/. 60,013.19	S/. 14,162
NEGOCIACIONES YANCAN E.I.R.L	5,642.00	S/. 51,525.43	S/. 18,681
JESUS RUIZ JARBES	1,168.00	S/. 50,125.89	S/. 9,744
RODRIGUEZ ALVARADO LUCIO	1,309.00	S/. 50,094.72	S/. 13,559
RECOMAR SRL	133.00	S/. 49,690.63	S/. 10,932
MULTISERVICIOS CHELITA E.I.R.L	1,820.00	S/. 44,104.88	S/. 12,680
MAURICIO CAMPOS ARMANDO	390.00	S/. 42,871.32	S/. 10,478
ENGIL METAL COMPANY S.A.C	1,125.00	S/. 42,836.18	S/. 10,640
REATEGUI VIZCARRA MARIA ELIZABETH	1,337.00	S/. 42,793.42	S/. 9,335
GRONES FERRETEROS E.I.R.L.	3,356.00	S/. 42,360.13	S/. 6,829
Total	**476,554.00**	**S/. 7,903,245.35**	**S/. 2,214,625.**

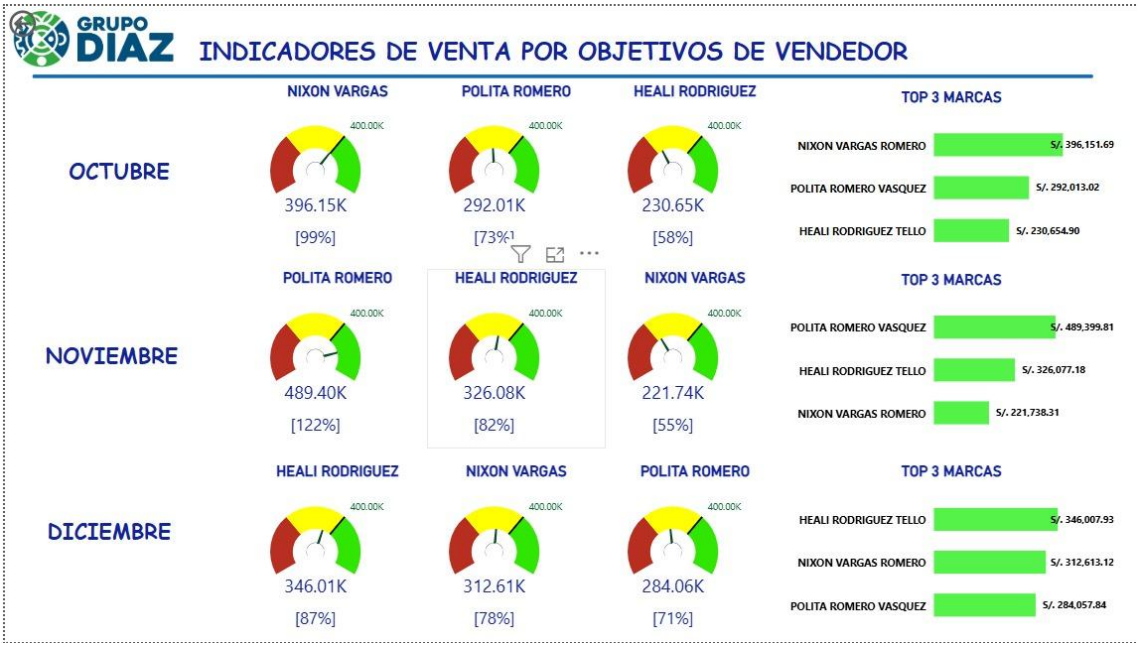
Fuente: Aplicativo BI

Imagen 16: Interfaz reporte de ventas por sucursales.



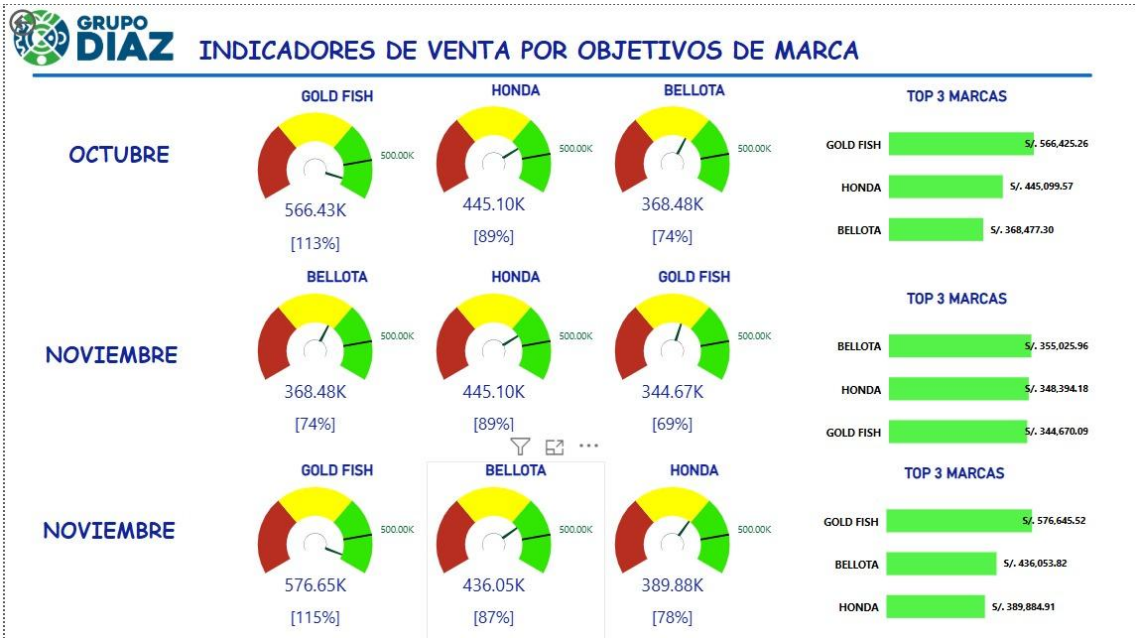
Fuente: Aplicativo BI

Imagen 17: Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de vendedor



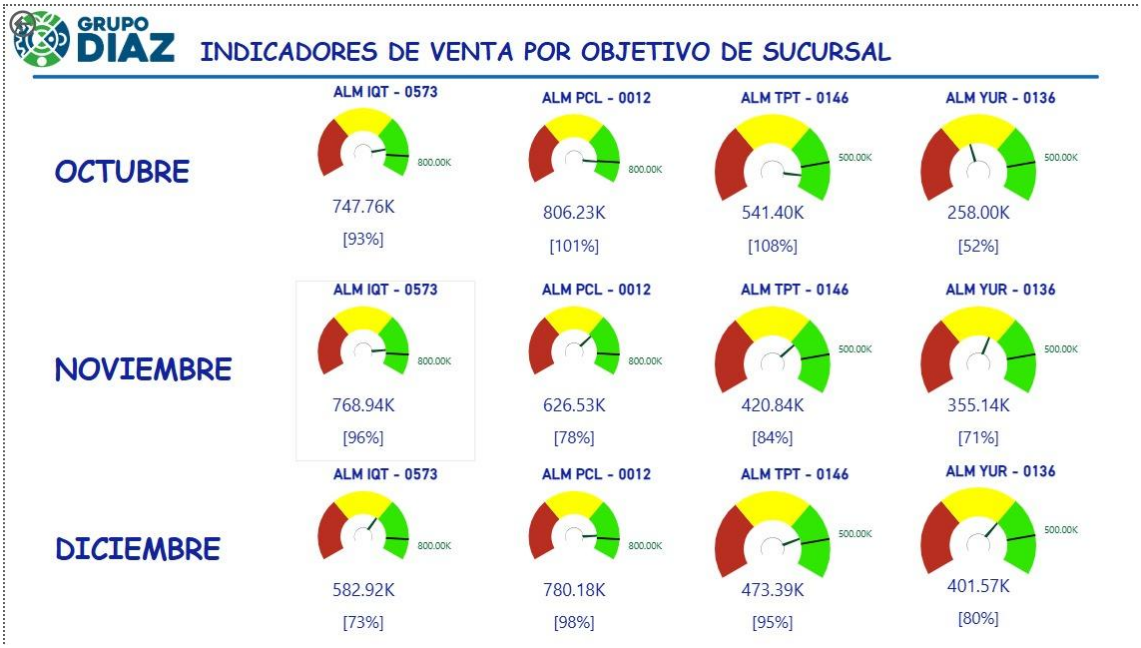
Fuente: Aplicativo BI

Imagen 18: Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de marca.



Fuente: Aplicativo BI

Imagen 19: Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de sucursal.



Fuente: Aplicativo BI

3.6.7. Fase 7: Implementación: Durante la etapa siete, se despliega la tecnología, los datos y la aplicación de inteligencia empresarial (BI) como un servicio para el responsable del área de ventas. Esto permite que pueda acceder para realizar pruebas y evaluaciones a través del cuestionario post-test de la investigación. Se llevó a cabo una capacitación para los usuarios mencionados anteriormente, con el fin de asegurar el uso adecuado de la aplicación, proporcionándoles soporte técnico y manteniendo una comunicación constante.

3.6.8. Fase 8: Mantenimiento y crecimiento: En la octava y última etapa del enfoque metodológico de Kimball, una vez que la aplicación de inteligencia empresarial (BI) ha sido implementada, se proporcionan recomendaciones para seguir con las actualizaciones de la base de datos OLAP, llevar a cabo tareas de mantenimiento y explorar la posibilidad de expandirla hacia otras áreas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Demostración del indicador de eficiencia en la solución de inteligencia de negocios

Según la norma ISO/IEC 25010:2011 la eficiencia del desempeño del software en relación con los recursos utilizados en condiciones específicas. Para medir esta variable independiente se utilizó el tiempo por consulta de código transact SQL.

Tabla 3. Indicador Eficiencia		
N°	Cantidad de consultas	Tiempo de Carga de los Datos
1	Prueba Consulta 1	0.766 segundos
2	Prueba Consulta 2	0.739 segundos
3	Prueba Consulta 3	0.756 segundos
4	Prueba Consulta 4	0.748 segundos
5	Prueba Consulta 5	0.782 segundos
Promedio		0.758 segundos

Se empleó dos herramientas para medir: 1. El tiempo de respuesta (Latency) que mide el tiempo total desde la extracción hasta la carga y 2. la capacidad efectiva (Throughput) que mide el número de filas procesadas hasta carga.

Interpretación del puntaje según métrica usada:

Tiempo de Respuesta (Latency)	Estándares Comunes	Resultado
Lento	> 3 segundos	
Aceptable	1 - 3 segundos	
Rápido	< 1 segundo	**Fiabilidad**

Capacidad efectiva (Throughput)	Estándares Comunes	Resultado
Lento	> 3 segundos	
Aceptable	1 - 3 segundos	
Rápido	< 1 segundo	**Fiabilidad**

En consecuencia, teniendo en cuenta el valor de fiabilidad y los rangos de valoración de eficiencia con respecto a la carga de datos mostrados en los cuadros anteriores, se concluye que el instrumento y los datos, son fiables porque se encuentran dentro del rango “Rápido”. Se adjunta imágenes de las consultas transact SQL en el anexo N° 5.

4.2. Demostración del indicador de mantenibilidad en la solución de inteligencia de negocios

Según la norma ISO/IEC 25010:2011 la mantenibilidad mide la facilidad con la que el software puede ser modificado para corregir errores, adaptarse a nuevos requisitos o mejorar su rendimiento. Para medir esta variable independiente se utilizó métricas del código: 1. Integridad de los datos (Datos faltantes o nulos). 2. Registros huérfanos entre hechos y dimensiones. 3. Integridad de las dimensiones (Consulta dimensiones sin clave primaria). 4. Verificar el nivel de fragmentación. Se adjunta las imágenes de consultas en el anexo N° 5.

Tabla 4. Indicador Mantenibilidad

Métrica	Resultado Actual	Estándar Esperado	Cumple (Si/No)
Integridad de los datos	0	Entre 0 y 1	Si
Registros huérfanos entre hechos y dimensiones	0	Entre 0 y 1	Si
Integridad de las dimensiones	Todos	Entre algunos o todos	Si
Verificar el nivel de fragmentación	1.114	<=5%	Si

En consecuencia, teniendo en cuenta el valor de fiabilidad y los rangos de valoración de mantenibilidad mostrados en el cuadro anterior, se concluye que el instrumento y los datos, son fiables porque se encuentran dentro del estándar esperado y todos teniendo un resultado que sí cumple.

4.3. Demostración del indicador de usabilidad en la solución de inteligencia de negocios

Según la norma ISO/IEC 25010:2011 la usabilidad evalúa la capacidad del software para ser comprendido, aprendido, utilizado y fácil para el usuario, para medir esta variable independiente se utilizó el instrumento de cuestionario SUS (System Usability Scale).

Escala de Likert:

		Valoración
ESCALA	Totalmente en desacuerdo (TED)	1
	En desacuerdo (ED)	2
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAND)	3
	De acuerdo (DA)	4
	Totalmente de acuerdo (TDA)	5

Tabla 5. Cuestionario SUS

N°	Preguntas	TED 1	ED 2	NAND 3	DA 4	TDA 5	Puntaje Total
1	¿Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia?					1	5
2	¿Encontré el sistema innecesariamente complejo?			1			3
3	¿Pensé que el sistema era fácil de usar?				1		4
4	¿Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema?		1				2
5	¿Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas?					1	5
6	¿Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema?			1			3
7	¿Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente?					1	5
8	¿Encontré el sistema muy complicado de usar?	1					1
9	¿Me sentí muy seguro usando el sistema?					1	5
10	¿Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema?		1				2
Totales		1	4	6	4	20	35

Operación de resultados:

Operación de resultado impares:

$$5 + 4 + 5 + 5 + 5 = 24 - 5 = \mathbf{19}$$

Operación de resultado pares:

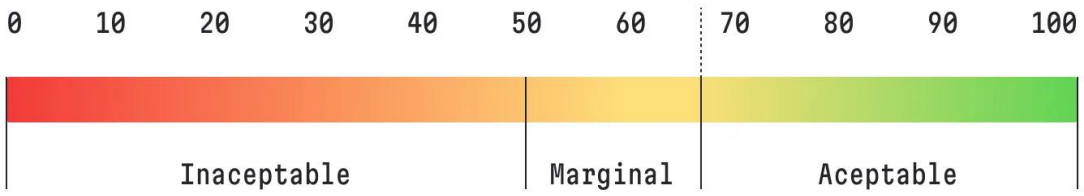
$$3 + 2 + 3 + 1 + 2 = 11 => 25 - 11 = \mathbf{14}$$

Cálculo del SUS:

$$(19 + 14)\ x\ 2{,}5 = \mathbf{82{,}5}$$

Interpretación del puntaje

Imagen 20: Representación de los resultados de una encuesta SUS



Fuente: uifrommars.com

En consecuencia, teniendo en cuenta el valor del resultado SUS de 82,5 y los rangos de valoración de usabilidad mostrados en la imagen 20, se concluye que el instrumento y los datos, son aceptable porque se encuentran dentro del rango de 70 a 100.

4.4. Disminuir el tiempo en la elaboración de los reportes en el departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz EIRL, en el año 2023.

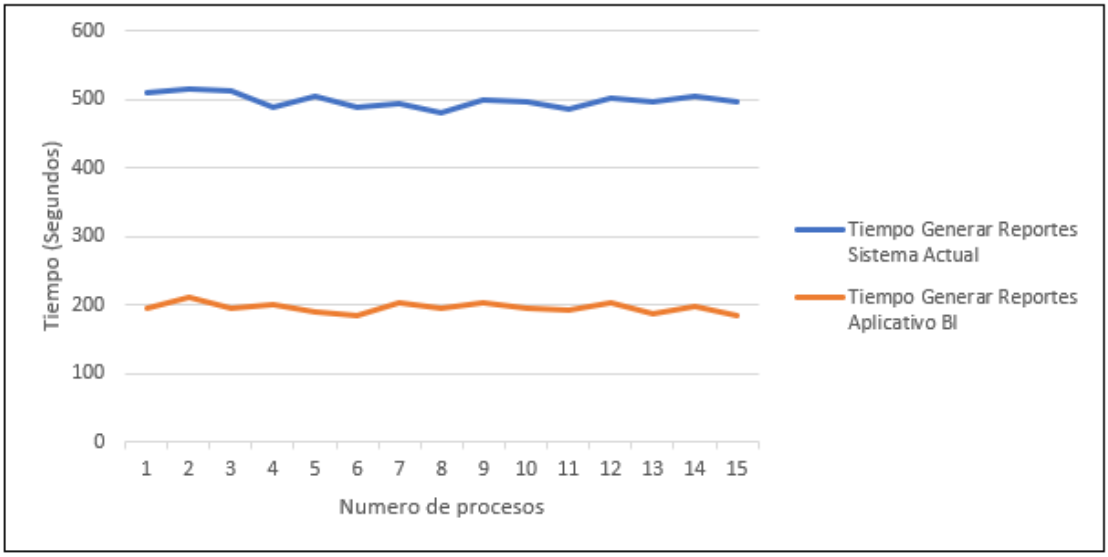
4.4.1. Estadística descriptiva

Tabla 6. Tiempo que le tomó generar a cada sistema los reportes de ventas

N°	Reportes Ventas	Fecha de Pruebas	$TGRV_A$ (Segundos)	$TGRV_D$ (Segundos)
1	R. Venta 1	2 oct. 2023	510	195
2	R. Venta 2	2 oct. 2023	515	210
3	R. Venta 3	2 oct. 2023	512	196
4	R. Venta 4	2 oct. 2023	489	200
5	R. Venta 5	2 oct. 2023	505	189
6	R. Venta 1	9 nov. 2023	490	185
7	R. Venta 2	9 nov. 2023	495	202
8	R. Venta 3	9 nov. 2023	480	196
9	R. Venta 4	9 nov. 2023	500	204
10	R. Venta 5	9 nov. 2023	496	194
11	R. Venta 1	15 dic. 2023	487	193
12	R. Venta 2	15 dic. 2023	502	203
13	R. Venta 3	15 dic. 2023	498	187
14	R. Venta 4	15 dic. 2023	504	199
15	R. Venta 5	15 dic. 2023	497	184

Fuente: Creación personal

Gráfico 1. Comparación de los tiempos para la obtención de los reportes de ventas



Fuente: Datos del formulario de observación

Tabla 7. Estadísticas descriptivas del tiempo para obtener los reportes de ventas

Estadísticos	Sistema Actual	Aplicativo BI
Media	498.67	195.80
Mediana	498	196
Moda	480	196
Desviación estándar	9.752	7.457
Varianza	95.095	55.60
Mínimo	480	184
Máximo	515	210

Fuente: SPSS

Interpretación:

La tabla 7 y el gráfico 1 muestran los grupos de prueba y que el grupo de Aplicativo BI superó al grupo del sistema actual. (Ver Anexo 2) Se tiene que, del total de las pruebas realizadas con el Aplicativo BI se llegó alcanzar el nivel de “rápido” para el 100% de dichas pruebas, es decir, cada uno de las 15 pruebas realizadas respondieron un tiempo menor igual a 200 segundo. Así

mismo para el grupo con el sistema actual se alcanzó el nivel de “normal” para el 100% de los casos y, además, ninguno de las pruebas fue considerada como lento. Entonces, desde un punto de vista lógico y observacional, se podría asumir que el uso del Aplicativo BI ayuda a disminuir significativamente el tiempo al obtener un reporte de ventas, sin embargo, posteriormente lo vamos a comprobar estadísticamente. Siguiendo el análisis de las medidas descriptivas en la tabla 5, se estima que, con el uso del sistema actual el tiempo mínimo para cada prueba era de 480 segundos y el máximo de 515 segundos, con un tiempo promedio 498.67 segundos por prueba y con una desviación estándar de sus valores respecto a su media de 9.752 segundos. Pero luego de la implementación del Aplicativo BI el tiempo mínimo sería de 184 segundos y el máximo de 210 segundos, con un tiempo promedio 195.80 segundos por cada prueba y con una desviación estándar de sus valores respecto a su media de 7.457 segundos.

4.4.2. Comparación de hipótesis

4.4.2.1. Prueba de hipótesis

$$\mu_d = \text{diferencia de medias del tiempo promedio}$$

$$H_0 = \mu_d \leq 0$$
$$H_a = \mu_d > 0$$

Tabla 8. Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
Grupo a evaluar	Estadístico	gl	p
Sistema Actual	0.985	14	0.994
Aplicativo BI	0.974	14	0.913
Diferencia	0.944	14	0.440

Fuente: SPSS

Se considera la prueba de normalidad de “Shapiro-Wilk” porque el número de casos a evaluar por cada grupo es menor a 30, como se muestra en la tabla. Como resultado, utilizamos el estadístico paramétrico de t de student para muestras relacionadas o pareadas con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$).

Interpretación:

Después de trabajar los datos de la ficha de recolección de datos (Ver Anexo N° 02) observamos que la tabla 7 que la variable: $TGRV_A$: “Tiempo en la generación de reportes de ventas antes del aplicativo BI” tiene un valor total de 7480 segundos = 124.67 minutos y que en promedio sería 8.31 minutos que tarda en generar cada reporte. En la variable: $TGRV_D$: “Tiempo en la generación de reportes de ventas después del aplicativo BI” tiene un valor total de 2937 segundos = 48.95 minutos y que en promedio sería 3.27 minutos nos toma en generar cada reporte, donde existe una diferencia de 4543 segundo = 75.62 minutos, esto a nuestro favor del uso del Aplicativo BI. pero, para demostrar la aprobación de la hipótesis alternativa (H_a): “El tiempo en la generación de reportes de ventas con el antes del aplicativo BI, es mayor o igual que el tiempo en la generación de reportes de ventas después del aplicativo BI” se empleó la prueba estadística de t student con el nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$), grado de libertad (gl = n - 1) gl = 14, para los datos de normalidad con SW = 0.944 y un valor de P = 0.440 (prueba de normalidad SW: Shapiro-Wilk) y siendo el nivel de confianza del 95% ($1 - \alpha = 0.95$), la tabla de distribución normal, tenemos que “t” tabulado tiene el valor de $t_\alpha = 1.761$

Tabla 9. Diferencias de medidas entre los tiempos de la generación de reportes de ventas.

N°	$TGRV_A$ (Segundos)	$TGRV_D$ (Segundos)	D_i	$D_i - \overline{D}_i$	$\lvert D_i - \overline{D}_i \rvert^2$
1	510	195	315	12.13	147.22
2	515	210	305	2.13	4.55
3	512	196	316	13.13	172.48
4	489	200	289	-13.87	192.28
5	505	189	316	13.13	172.48
6	490	185	305	2.13	4.55
7	495	202	293	-9.87	97.35
8	480	196	284	-18.87	355.95
9	500	204	296	-6.87	47.15
10	496	194	302	-0.87	0.75
11	487	193	294	-8.87	78.62
12	502	203	299	-3.87	14.95
13	498	187	311	8.13	66.15
14	504	199	305	2.13	4.55
15	497	184	313	10.13	102.68
Σ	7480	2937	4543	-	1461,73
$\overline{X}$	498,67	195,8	302,87	-	97,45

Fuente: Creación personal

4.4.2.2. Valores críticos

Gados de libertad => $gl = (n - 1) = 15 - 1 = 14$

Nivel confianza => $1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95 = 95\%$

Significancia => $\alpha = 0.05 = 5\%$

Unilateral a la derecha => $t_{(1-\alpha)(n-1)} = t_\alpha = 1.761$

Probabilidad asociada al estadístico de prueba => $p - valor = 0.00$

4.4.2.3. Estadísticos de prueba

Promedio de la diferencia:

$$\bar{D}_1 = 302{,}87$$

Numero de datos:

$$n = 15$$

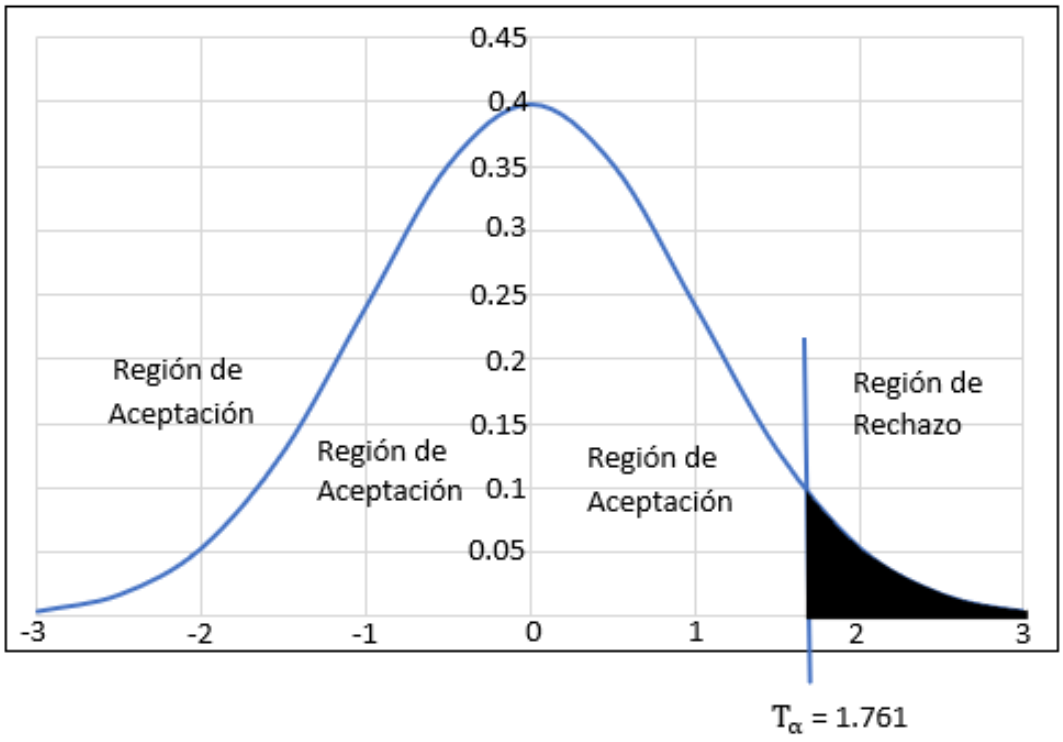
Desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum |D_i - \bar{D}_1|^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1461{,}73}{14}} = 10.22$$

Prueba t student (t calculado):

$$T_c = \frac{\bar{D}_1}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{302{,}87}{10.22/\sqrt{15}} = 114.80$$

Gráfico 2. Prueba estadística t student para generar los reportes de ventas



Fuente: Creación personal

Por ende, si:

$T_c < T_\alpha$: Se rechaza la hipótesis alternativa (H_a)

$T_c > T_\alpha$: Se acepta la hipótesis alternativa (H_a)

En consecuencia, como tenemos el valor de $T_c = 114{,}80\ (\text{t calculado}) > T_\alpha = 1.761\ (\text{t tabular})$ se concluye que se acepta la hipótesis alternativa (H_a) De esta manera, podemos concluir que el tiempo necesario para generar informes de ventas es menor al emplear la aplicación de inteligencia empresarial que con el sistema actual, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

4.5. Disminuir el tiempo en la elaboración de los reportes de indicadores del negocio en el departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz, en el año 2023.

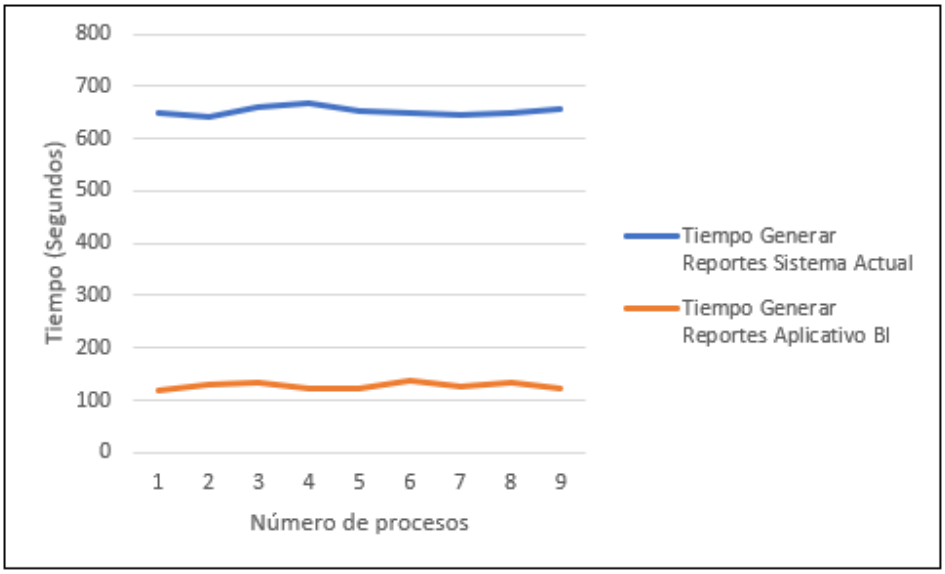
4.5.1. Estadística descriptiva

Tabla 10. Tiempo que le tomó generar a cada sistema los reportes indicadores de ventas.

N°	Reportes Indicadores Ventas	Fecha de Pruebas	$TGRIV_A$ (Segundos)	$TGRIV_D$ (Segundos)
1	R. indicador 1	2 oct. 2023	650	120
2	R. indicador 1	2 oct. 2023	643	130
3	R. indicador 1	2 oct. 2023	660	135
4	R. indicador 2	9 nov. 2023	667	124
5	R. indicador 2	9 nov. 2023	654	123
6	R. indicador 2	9 nov. 2023	648	136
7	R. indicador 3	15 dic. 2023	645	126
8	R. indicador 3	15 dic. 2023	651	132
9	R. indicador 3	15 dic. 2023	655	122

Fuente: Creación personal

Gráfico 3. Comparación de los tiempos para la obtención de los reportes indicadores de ventas



Fuente: Datos del formulario de observación

Tabla 11. Estadísticas descriptivas del tiempo para obtener los reportes indicadores de ventas

Estadísticos	Sistema Actual	Aplicativo BI
Media	652.56	127.56
Mediana	651	126
Moda	643	120
Desviación estándar	7.502	5.876
Varianza	56.278	34.528
Mínimo	643	120
Máximo	667	136

Fuente: SPSS

Interpretación:

La tabla 11 y el gráfico 3 muestran los grupos de prueba y que el grupo de Aplicativo BI supero al grupo del sistema actual (Ver Anexo 3). Se tiene que, del total de las pruebas realizadas con el Aplicativo BI se llegó alcanzar el nivel de “rápido” para el 100% de dichas pruebas, es decir, cada uno de las 9 pruebas realizadas respondieron un tiempo menor igual a 130 segundo. Así mismo para el grupo con el sistema actual se alcanzó el nivel de “normal” para el 100% de los casos y, además, ninguno de las pruebas fue considerada como lento. Entonces, desde un punto de vista lógico y observacional, se podría asumir que el uso del Aplicativo BI ayuda a disminuir significativamente el tiempo al obtener reportes indicadores de ventas, sin embargo, posteriormente lo vamos a comprobar estadísticamente. Siguiendo el análisis de las medidas descriptivas en la tabla 9, se estima que, con el uso del sistema actual el tiempo mínimo para cada prueba era de 643 segundos y el máximo de 667 segundos, con un tiempo promedio 652.56 segundos por prueba y con una desviación estándar de sus valores respecto a su media de 7.502 segundos. Pero luego de la implementación del Aplicativo BI el tiempo mínimo sería de 120 segundos y el máximo de 136 segundos, con un tiempo promedio 127.56 segundos por cada prueba y con una desviación estándar de sus valores respecto a su media de 5.876 segundos.

4.5.2. Comparación de hipótesis

4.5.2.1. Prueba de hipótesis

$$\mu_d = \text{diferencia de medias del tiempo promedio}$$

$$H_0 = \mu_d \leq 0$$
$$H_a = \mu_d > 0$$

Tabla 12. Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
Grupo a evaluar	Estadístico	gl	P
Sistema Actual	0.957	8	0.769
Aplicativo BI	0.925	8	0.439
Diferencia	0.951	8	0.698

Fuente: SPSS

Se considera la prueba de normalidad de “Shapiro-Wilk” porque el número de casos a evaluar por cada grupo es menor a 30, como se muestra en la tabla. Como resultado, utilizamos el estadístico paramétrico de t de student para muestras relacionadas o pareadas con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$).

Interpretación:

Después de trabajar los datos de la ficha de recolección de datos (Ver Anexo 3) observamos que la tabla 12 que la variable: $TGRIV_A$: “Tiempo en la generación de reportes indicadores de ventas antes del aplicativo BI” tiene un valor total de 5873 segundos = 97.88 minutos y que en promedio sería 10.88 minutos nos toma en generar cada reporte. En la variable: $TGRIV_D$: “Tiempo en la generación de reportes de ventas después del aplicativo BI” tiene un valor total de 1148 segundos = 19.13 minutos y que en promedio sería 2.13 minutos nos toma en generar cada reporte, donde existe una diferencia de 4725 segundo = 78.75 minutos, esto es a favor del uso del aplicativo BI. Pero, para demostrar la

aprobación de la hipótesis alternativa (H_a): “El tiempo en la generación de reportes indicadores de ventas con el antes del aplicativo BI, es mayor o igual que el tiempo en la generación de reportes indicadores de ventas después del aplicativo BI” se empleó la prueba estadística de t student con el nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$), grado de libertad (gl = n - 1) gl = 8, para los datos de normalidad con SW = 0.951 y un valor de P = 0.698 (prueba de normalidad SW: Shapiro-Wilk) y siendo el nivel de confianza del 95% ($1 - \alpha = 0.95$), entonces según la tabla de distribución normal, tenemos que “t” tabulado tiene el valor de $t_\alpha = 1.860$

Tabla 13. Diferencias de medidas entre los tiempos de la generación de reportes indicadores de ventas.

N°	$TGRIV_A$ (Segundos)	$TGRIV_D$ (Segundos)	D_i	$D_i - \overline{D}_i$	$\lvert D_i - \overline{D}_i \rvert^2$
1	650	120	530	5	25
2	643	130	513	-12	144
3	660	135	525	0	0
4	667	124	543	18	324
5	654	123	531	6	36
6	648	136	512	-13	169
7	645	126	519	-6	36
8	651	132	519	-6	36
9	655	122	533	8	64
Σ	5873	1148	4725	-	834
$\overline{X}$	625,56	127,56	525	-	92,67

Fuente: Creación personal

4.5.2.2. Valores críticos

Grados de libertad => $gl = (n - 1) = 9 - 1 = 8$

Nivel confianza => $1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95 = 95\%$

Significancia => $\alpha = 0.05 = 5\%$

Unilateral a la derecha => $t_{(1-\alpha)(n-1)} = t_\alpha = 1.860$

Probabilidad asociada al estadístico de prueba => $p - valor = 0.00$

4.5.2.3. Estadísticos de prueba

Promedio de la diferencia:

$$\overline{D_i} = 525$$

Numero de datos:

$$n = 9$$

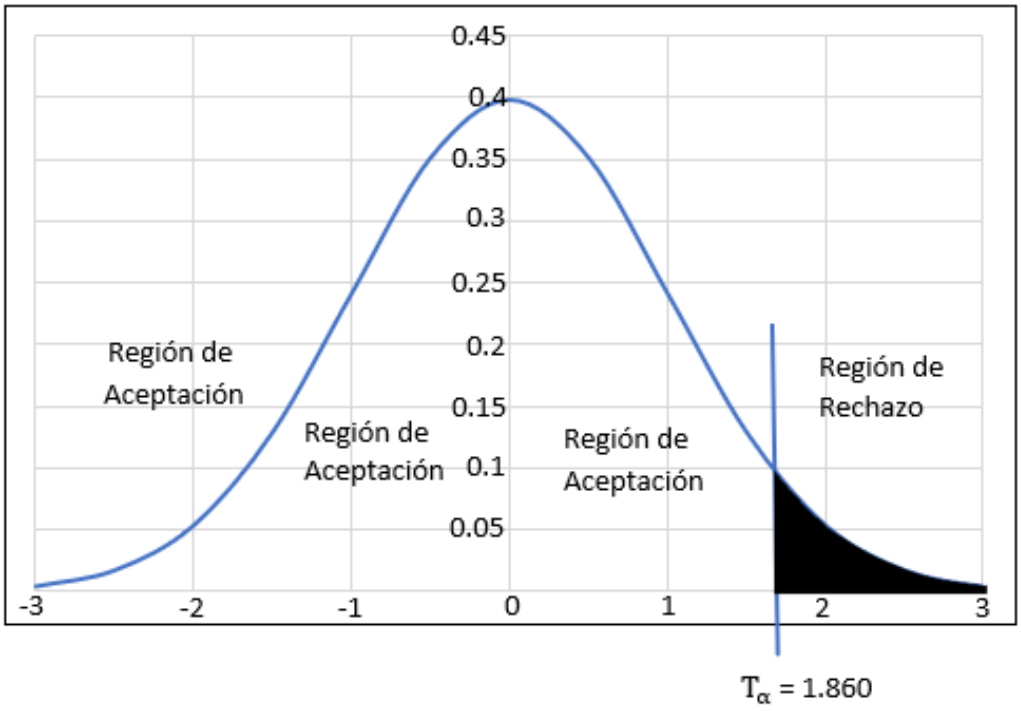
Desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum |D_i - \overline{D_i}|^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{834}{8}} = 10{,}21$$

Prueba t student (t calculado):

$$T_c = \frac{\overline{D_i}}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{525}{10{,}21/\sqrt{9}} = 154{,}26$$

Gráfico 4. Prueba estadística t student para generar los reportes indicadores de ventas



Fuente: Creación personal

Por ende, si:

$T_c < T_\alpha$: Se rechaza la hipótesis alternativa (H_a)

$T_c > T_\alpha$: Se acepta la hipótesis alternativa (H_a)

En consecuencia, como tenemos el valor de $T_c = 154{,}26\ (\text{t calculado}) > T_\alpha = 1.860\ (\text{t tabular})$ se concluye que se acepta la hipótesis alternativa (H_a) Por tanto, podemos concluir que el tiempo requerido para generar informes de indicadores de ventas es más corto al utilizar la aplicación de inteligencia empresarial en comparación con el sistema actual, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

4.6. Incrementar el nivel de satisfacción de los usuarios en el departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz.

4.6.1. Estadística descriptiva

Tabla 14. Formulario pre test para medir el nivel de satisfacción

PreTest – Sistema Actual						
N°	Preguntas	B 3	R 2	M 1	Puntaje Total	Puntaje Promedio
1	¿Cuál es su opinión sobre el proceso de búsqueda de información para las decisiones?	0	3	0	6	2
2	¿Cuál es su percepción acerca de la información empleada en el proceso de decisiones?	1	2	0	7	2.33
3	¿Qué opinión tiene sobre la duración necesaria para producir los informes de gestión?	1	1	1	6	2
4	¿Cómo considera usted la segmentación y filtrado de la información en el sistema actual?	1	2	0	7	2.33
5	¿Cómo considera usted que se lleva el manejo y/o uso del sistema actual?	1	2	0	7	2.33
6	¿Cuál es su percepción sobre el tiempo requerido para elaborar los indicadores de gestión?	1	1	1	6	2
7	¿Cuál cree usted que sea su nivel de satisfacción para las elecciones de decisiones?	0	3	0	6	2
8	¿Qué opinión tiene usted sobre la gestión administrativa y la provisión de información?	1	1	1	6	2
Totales		6	15	3	51	16.99

Fuente: Creación personal

Tabla 15. Formulario post test para medir el nivel de satisfacción

PostTest – Aplicativo BI						
N°	Preguntas	B 3	R 2	M 1	Puntaje Total	Puntaje Promedio
1	¿Cuál es su opinión sobre el proceso de búsqueda de información para las decisiones?	3	0	0	9	3
2	¿Cuál es su percepción acerca de la información empleada en el proceso de decisiones?	3	0	0	9	3
3	¿Qué opinión tiene sobre la duración necesaria para producir los informes de gestión?	2	1	0	8	2.67
4	¿Cómo considera usted la segmentación y filtrado de la información en el sistema actual?	2	1	0	8	2.67
5	¿Cómo considera usted que se lleva el manejo y/o uso del sistema actual?	3	0	0	9	3
6	¿Cuál es su percepción sobre el tiempo requerido para elaborar los indicadores de gestión?	3	0	0	9	3
7	¿Cuál cree usted que sea su nivel de satisfacción para las elecciones de decisiones?	2	1	0	8	2.67
8	¿Qué opinión tiene usted sobre la gestión administrativa y la provisión de información?	3	0	0	9	3
Totales		21	3	0	69	23.01

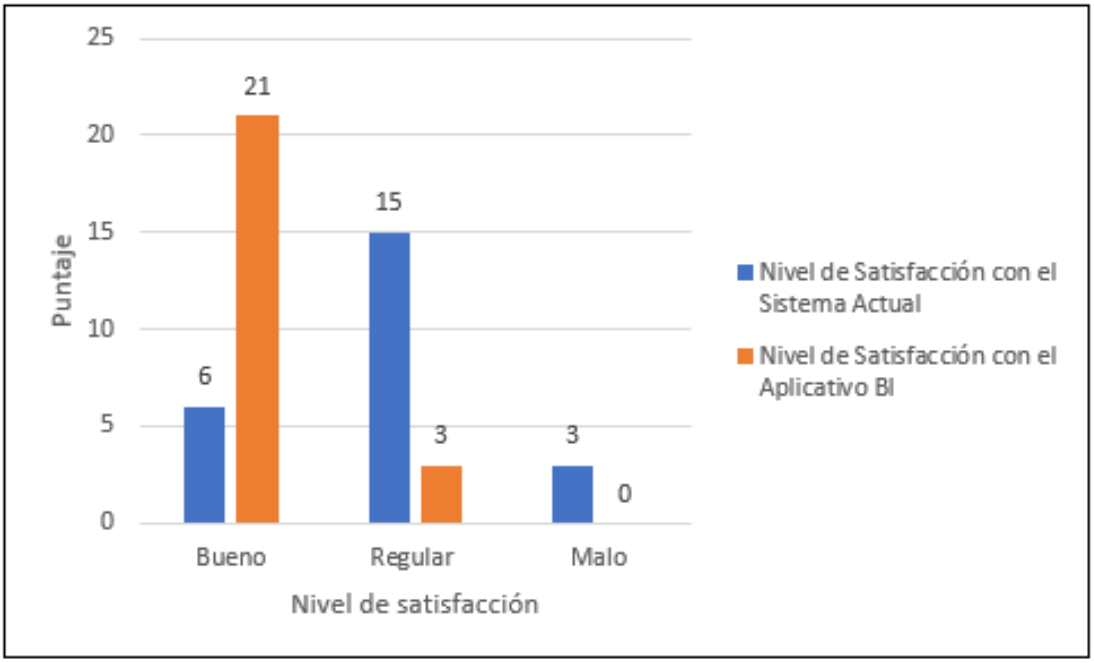
Fuente: Creación personal

Tabla 16. Niveles de satisfacción de los trabajadores del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz para la toma de decisiones

	Sistema Tradicional		Aplicativo BI	
	N	%	N	%
Bueno	6	25%	21	84%
Regular	15	62.5%	3	12%
Malo	3	12.5%	0	0%
Total	24	100%	24	100%

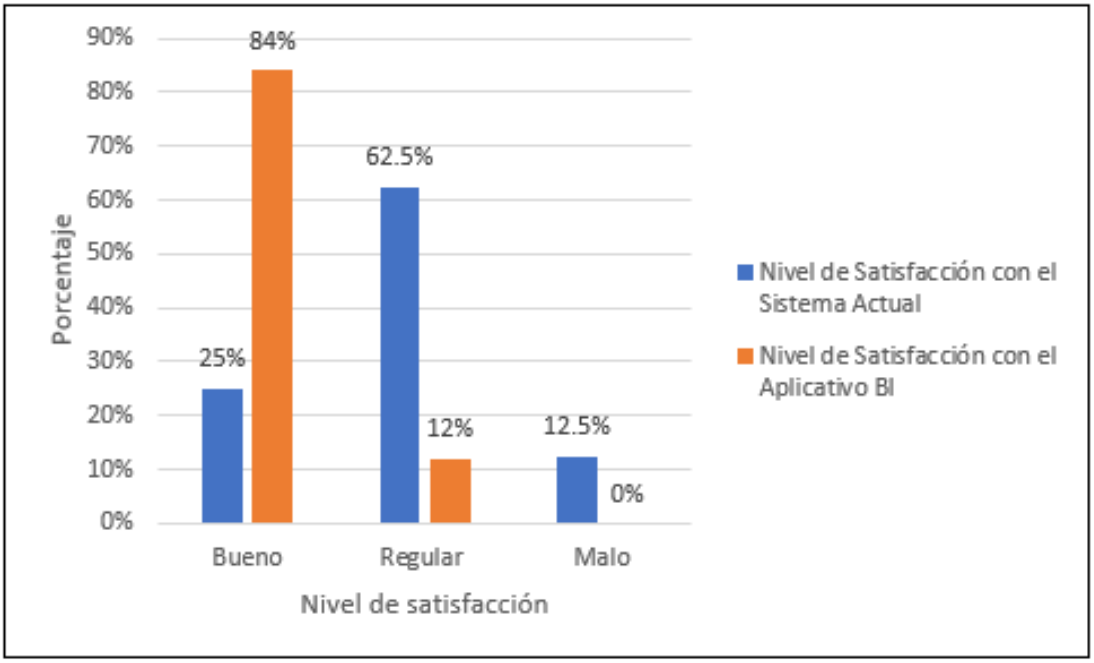
Fuente: Creación personal

Gráfico 5. Comparación de los niveles de satisfacción para la toma de decisiones - Puntaje.



Fuente: Datos del formulario de observación

Gráfico 6. Comparación de los niveles de satisfacción para la toma de decisiones - Porcentaje



Fuente: Datos del formulario de observación

Interpretación:

Por consiguiente, el método de las medidas de tiempos en los reportes, se ejecutó en un solo tiempo la realización de las encuestas a los trabajadores del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz, que se empleó para medir el nivel de satisfacción, las conclusiones se muestran en la tabla 14 y 15 haciendo un cruce entre el uso del sistema actual (pre test) y el aplicativo BI (post test). Por consiguiente, de acuerdo a la evaluación se puede interpretar que los trabajadores evalúan que el sistema actual les proporciona un nivel regular de bienestar, con un total de 51 puntos y un promedio de 16.99 puntos por trabajador, pero en relación al Aplicativo BI los trabajadores consideran que les brinda un buen nivel de bienestar, con una puntuación total de 69 puntos y un promedio de 23.01 puntos por trabajador, es decir un aumento 6.02 puntos a favor del aplicativo BI. La tabla 14 y sus gráficos 05 y 06 resume el total de cantidad en puntos y porcentaje tanto con respecto al sistema actual y el Aplicativo BI, existiendo una diferencia para la categoría buena de 59%, para la

categoría regular de 40.5% y para la categoría malo 12.5%, todos a favor del grupo del Aplicativo BI.

4.6.2. Comparación de hipótesis

4.6.2.1. Prueba de hipótesis

$$\mu_d = \text{diferencia de medias del tiempo promedio}$$

$$H_0 = \mu_d \leq 0$$
$$H_a = \mu_d > 0$$

Tabla 17. Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
Grupo a evaluar	Estadístico	gl	P
Sistema Actual	0.641	7	0.001
Aplicativo BI	0.641	7	0.001
Diferencia	0.827	7	0.056

Fuente: SPSS

Se considera la prueba de normalidad de “Shapiro-Wilk” porque el número de casos a evaluar por cada grupo es menor a 30, como se muestra en la tabla. Como resultado, utilizamos el estadístico paramétrico de t de student para muestras relacionadas o pareadas con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$).

Interpretación:

Para evidenciar la comparación de hipótesis y afirmar la aceptación de hipótesis alternativa (H_a): “El nivel de satisfacción de los trabajadores del departamento de ventas con el antes de la implementación del aplicativo BI, es menor que el nivel de satisfacción de los trabajadores del departamento de ventas con el Aplicativo BI propuesto” por ende se utilizó la prueba de t student en nivel de

significancia (α) del 5% ($\alpha = 0.05$), con grado de libertad (gl = n-1) gl = 7, para datos normalizados con SW = 0.827 y un valor de P = 0.056 (prueba de normalidad SW: Shapiro Wilk) y un nivel de confianza del 95% ($1 - \alpha = 0.95$) según la tabla de distribución normal, tenemos que "t" tabular tiene el valor de: $t_\alpha = 1.895$. Se tiene en cuenta que, para poder comparar las hipótesis, se obtuvo los puntajes promedios de las encuestas de los pre y post test, visitas en las tablas 14 y 15, los mismos que se evalúa sus diferencias en la tabla 18.

Tabla 18. Diferencias de medidas entre los puntajes promedios de pre y post test de satisfacción.

N° de preguntas	Pre Test Puntos Promedios	Post Test Puntos Promedios	D_i	$D_i - \overline{D}_i$	$\lvert D_i - \overline{D}_i \rvert^2$
1	2	3	1	0,25	0.061
2	2.33	3	0.67	-0.08	0.007
3	2	2.67	0.67	-0.08	0.007
4	2.33	2.67	0.34	-0.41	0.170
5	2.33	3	0.67	-0.08	0.007
6	2	3	1	0.25	0.061
7	2	2.67	0.67	-0.08	0.007
8	2	3	1	0.25	0.061
Σ	16.99	23.01	6.02	-	0.38
$\bar{X}$	2.12	2.88	0.75	-	0.05

Fuente: Creación personal

4.6.2.2. Valores críticos

Gados de libertad => $\mathrm{gl} = (\mathrm{n} - 1) = 8 - 1 = 7$

Nivel confianza => $1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95 = 95\%$

Significancia => $\alpha = 0.05 = 5\%$

Unilateral a la derecha => $\mathrm{t}_{(1-\alpha)(\mathrm{n}-1)} = \mathrm{t}_\alpha = 1.895$

Probabilidad asociada al estadístico de prueba => $\mathrm{p} - \mathrm{valor} = 0.00$

4.6.2.3. Estadísticos de prueba

Promedio de la diferencia:

$$\bar{D}_i = 0.75$$

Numero de datos:

$$n = 8$$

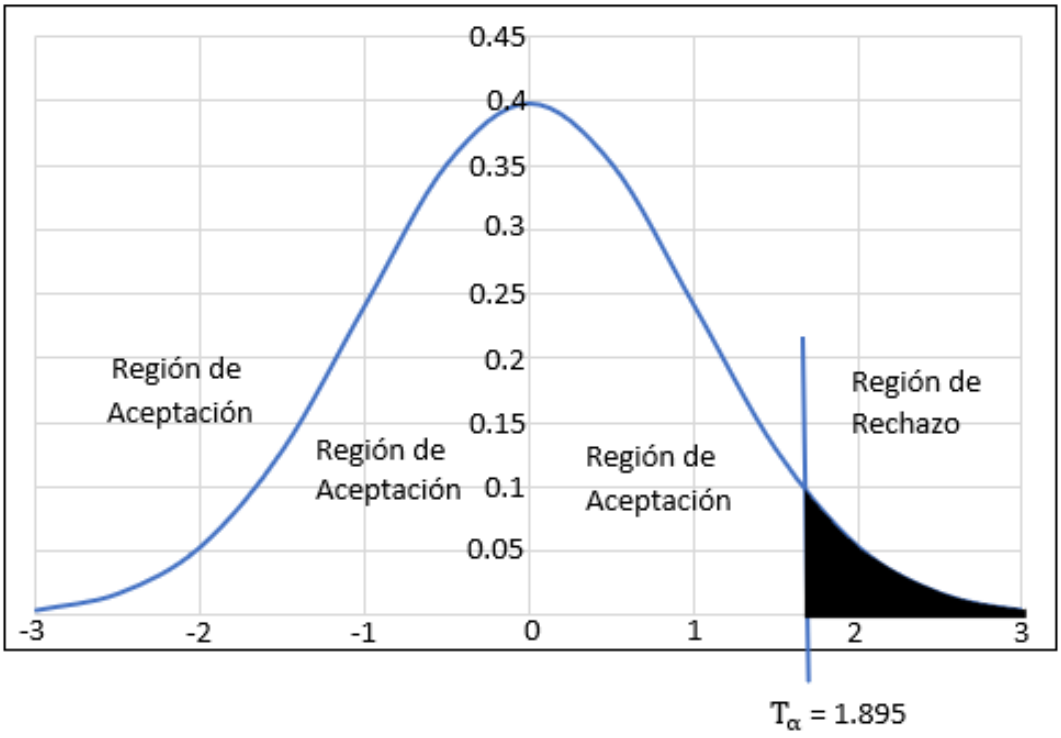
Desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum |D - \bar{D}_i|^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{0{,}38}{7}} = 0{,}23$$

Prueba t student (t calculado):

$$T_c = \frac{\bar{D}_i}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{0.75}{0{,}23/\sqrt{8}} = 9.12$$

Gráfico 7. Prueba estadística t student para el nivel de satisfacción de los trabajadores del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz.



Fuente: Creación personal

Por ende, si:

$T_c < T_\alpha$: Se rechaza la hipótesis alternativa (H_a)

$T_c > T_\alpha$: Se acepta la hipótesis alternativa (H_a)

En consecuencia, como tenemos el valor de $T_c = 9{,}12\ (\text{t calculado}) > T_\alpha = 1.895\ (\text{t tabular})$ se concluye que se acepta la hipótesis alternativa (H_a) Por lo tanto, podemos concluir que el uso de la aplicación de inteligencia empresarial aumenta el nivel de satisfacción de los empleados del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz en comparación con el sistema actual, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

- Con respecto al primer indicador, se procedió a comparar los resultados obtenidos de los tiempos en la generación de los reportes de ventas, los mismo que fueron registrados en los cuestionarios de recolección de datos durante la investigación, con este instrumentos de tuvo un mejor evaluación de diferencias entre el uso del sistema actual y el aplicativo BI, se comprobó que se agilizan las tomas de decisiones en el departamento de ventas y en consecuencia se puede decir que se obtuvieron mejores resultados a favor de nuestro aplicativo, donde se tiene un promedio de 498.67 segundos = 8.311 minutos en la generación por reporte de venta con el uso del sistema actual y con el uso del aplicativo BI se tiene un promedio de 195.80 segundos = 3.263 minutos por reporte, por consiguiente existe una diferencia de 302.87 segundos = 5.048 minutos por reporte. De acuerdo a lo establecido se considera a 302.86 segundos = 5.048 minutos como bueno con un nivel de impacto favorable ya que representa 60.73% de mejora en los tiempos para la toma de decisiones en el departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz y se cumple el primer objetivo específico de la investigación. Pero, (Saucedo Ruiz, 2022) en su investigación, tiene como objetivos especifico: “Determinar en qué medida el uso de business intelligence ayuda a mejorar el promedio de reportes en el área de ventas” no especificando los tipos de reporte que utilizaron; dentro de la interpretación estadística tiene una muestra de treinta (30) tiempos en minutos para dicho indicador, aplicó la prueba “t” student (Lo cual está bien, pero no hace mención si utiliza Shapiro Wilk o Kolmogorov Smirnov para su prueba de normalidad), que obtuvo el rechazo de su hipótesis nula con un resultado estadístico $T_\alpha = 1.673\ (\text{t tabular})$ y $T_c = 197.80\ (\text{t calculado})$ aceptando así su hipótesis alternativa. Para nuestro caso, en esta investigación evaluamos el tiempo de generación en principios a los reportes importante del departamento de ventas los cuales son: Reporte de ventas por producto, reporte de ventas por marca, reporte de venta por familia, reporte de venta por familia, reporte de ventas por cliente y reporte de ventas por sucursal,

siendo de importancia para poder establecer y medir la rapidez en las decisiones de los trabajadores. Nosotros utilizamos la prueba estadística de “t” student para la comparación de hipótesis, por tener una muestra pequeña menor a 30, donde obtuvimos los resultados de $\mathrm{T_c} = 114{,}80\ (\mathrm{t\ calculado}) > \mathrm{T_\alpha} = 1.761\ (\mathrm{t\ tabular})$ rechazando así la hipótesis nula y aceptando la alternativa.

- Con respecto al segundo indicador, se procedió a comparar los resultados de los tiempos obtenidos, los mismos que también fueron registrados en las respectivas cuestionarios de recolección de datos, en resumen, el tiempo promedio con el uso del sistema actual es de 652.56 segundos = 10.876 minutos por reporte en el sistema actual y con el uso del aplicativo BI, se tiene un promedio de 127.56 segundo = 2.126 minutos por reporte de indicador, por consecuencia existe una diferencia de 525 segundos = 8.751 minutos por reporte de indicador. También 525 segundos = 8.751 minutos es considerado bueno y con impacto favorable, ya que representa 80.45% de mejora en los tiempos de decisiones en el departamento de ventas en la empresa Inversiones Díaz y se cumple el segundo objetivo específico de la investigación. Pero, (Encalada Sarmiento, y otros, 2019) en su investigación, tiene como objetivo específico: “Tiempo que utiliza el usuario para la evaluación de la información” dentro de la interpretación estadística tiene una muestra de treinta (30) flujos de procesos de toma de decisiones, se aplicó la prueba “t” student (Lo cual está bien, pero no hace mención si utiliza Shapiro Wilk o Kolmogorov Smirnov para su prueba de normalidad), donde obtuvo el rechazo de su hipótesis nula con un resultado estadístico $T_\alpha = 29.62\ (\mathrm{t\ tabular})$ y $T_c = 245.61\ (\mathrm{t\ calculado})$ afirmando así su hipótesis alternativa. Para nuestro caso en este trabajo de investigación valoramos el tiempo de generación en base a los reportes de indicadores de ventas los cuales son: Reporte de indicador de venta para la toma de decisiones de objetivos por vendedor, Reporte de indicador de venta de decisiones con respecto a objetivos por marca, Reporte de indicador de venta de decisiones con respecto a objetivos por sucursal. Nosotros utilizamos la prueba estadística de “t” student para la comparación de hipótesis, por tener una muestra pequeña menor a 30,

donde obtuvimos los resultados de $T_c = 154{,}26\ (\text{t calculado}) > T_\alpha = 1.860\ (\text{t tabular})$ rechazando así la hipótesis nula y aceptando la alternativa.

- Teniendo en cuenta los resultados de los formularios de pre y post test, hechos a los trabajadores del departamento de ventas, donde la medición de satisfacción fueron: bueno, regular y malo con puntos ponderados de 3, 2, 1 respectivamente; se obtuvo en resumen lo siguiente: un promedio de 2.12 puntos por consulta para el pre test y un promedio de 2.88 puntos por consulta para el post test, lo que hace una diferenciación de 0.75 puntos entre consultas, teniendo a favor de la encuesta del post test lo que representa 26% de mejora en la satisfacción de los trabajadores del departamento de venta para las decisiones, y de acuerdo a la tabla de operacionalización de variable se considera como bueno, lo que establece que también se cumplió con el tercer objetivo de la investigación. Pero, (Saucedo Ruiz, 2022) en su trabajo de investigación, una vez implementada business intelligence permitió un nivel de bienestar bueno para los trabajadores de la empresa, puesto que se cumplió con los requisitos, logro un grado de precisión en la información, brindar detalles, actualizada y de una manipulación fácil con el aplicativo. Pero en nuestro caso se comprobó mediante la prueba estadística de “t” student, en donde la muestra fueron 3 trabajadores del departamento de ventas, obteniendo los resultados $T_c = 9{,}12\ (\text{t calculado}) > T_\alpha = 1.895\ (\text{t tabular})$ rechazando la hipótesis nula y aceptando la alternativa.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Aproximadamente el tiempo en la generación de los reportes de venta antes de la implementación del Aplicativo BI fue de 8.311 minutos, en comparación con el Aplicativo BI que fue de 3.263 minutos, la cual define una disminución importante de 5.048 minutos y si se representa de modo porcentual esto equivale a una mejora del 60.73% en la generación de reportes de ventas.

- Aproximadamente el tiempo en la generación de cada reporte de venta antes de la implementación del Aplicativo BI fue de 10.876 minutos, en comparación con el Aplicativo BI que fue de 2.126 minutos, la cual define una disminución importante de 8.751 minutos y si se representa de modo porcentual esto equivale a una mejora del 80.45% en la generación de reportes de indicadores de ventas.

- En función a la medición de bueno, regular y malo con puntos ponderados de 3, 2, y 1 respectivamente, el nivel de satisfacción en la realización de decisiones de los trabajadores a cargo del departamento de ventas antes de la implementación del Aplicativo BI fue de 2.12 puntos en análisis de similitudes con el Aplicativo BI que fue de 2.88 puntos la cual determinó un incremento 0.75 puntos que se traduce a una mejora del 26% y simboliza una calidad notable en el nivel de satisfacción en el procedimiento de decisiones de los trabajadores del departamento de ventas de la empresa Inversiones Díaz E.I.R.L.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Optimizar los tiempos de generación de informes de ventas a un minuto o menos. Por ello, sugerimos invertir en equipos informáticos y servidores más modernos (actualización de hardware) que permitan ejecutar de forma independiente los servicios de integración - ETL y los servicios de análisis - CUBO OLAP.

- Expandir la implementación de inteligencia de negocios a otras áreas, proponemos optimizar el rendimiento del procesamiento ETL y la generación de informes mediante actualización de hardware y ejecución fuera del horario laboral. Esto garantizará eficiencia sin afectar operaciones diarias. Además, mejorar la funcionalidad del aplicativo BI incrementará la satisfacción del usuario y facilitará la toma de decisiones en distintos departamentos. Con estos avances, otras áreas podrán beneficiarse de análisis más rápidos y precisos, impulsando la productividad y el crecimiento organizacional.

- Optimizar los tiempos de generación de informes de ventas a 1.50 minutos o menos. Por lo tanto, sugerimos llevar a cabo el proceso de ETL durante la noche o fuera del horario laboral regular, ya que se puede experimentar una disminución en el rendimiento de las actividades transaccionales al realizarlo durante el horario de trabajo, cuando los trabajadores del departamento de ventas utilizan los recursos y realizan consultas.

- Aumentar la satisfacción de los empleados del departamento de ventas del 25% actual al 50% en el primer año y al 60% en el segundo año. Para lograr esto, se propone agregar más funcionalidades al aplicativo BI con el fin de abordar la mayoría de los requerimientos de los trabajadores del departamento de ventas y mejorar la toma de decisiones.

CAPÍTULO VIII: REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Apolaya Saravia, Hugo Daniel. 2019. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. *Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola.* [En línea] Noviembre de 2019. [Citado el: 11 de Marzo de 2024.] https;//repositorio.usil.edu.pe.

Azure Microsoft. 2019. Azure Microsoft. *Azure Microsoft.* [En línea] 15 de Noviembre de 2019. [Citado el: 20 de Febrero de 2024.] https://azure.microsoft.com/.

Brito, Diego. 2014. Inteligencia de Negocio. *Inteligencia de Negocio.* [En línea] 26 de Enero de 2014. [Citado el: 21 de Febrero de 2024.] http://inteligenciadenegociosdiegobrito.blogspot.com/.

Campos Paré, Rafael, y otros. 2005. UOC Formación de posgrado. *UOC Formación de posgrado.* [En línea] Mayo de 2005. [Citado el: 19 de Febrero de 2024.] https://www.uoc.edu/. IBBN: 84-9788-269-5.

Cano, Josep Lluis. 2007. Esade. *Esade.* [En línea] 2007. [Citado el: 17 de Febrero de 2023.] https://itemsweb.esade.edu/.

Capacho Portilla, Jose Rafael y Nieto Bernal, Wilson. 2017. *Diseño de base de datos.* Barranquilla : Univeridad del norte, 2017. ISBN 978-958-741-825-5.

Casquina Rojas, Karina Olenka y Casquina Rojas, Percy Armando. 2021. Repositorio Universidad Tecnologica del Perú. *Repositorio Universidad Tecnologica del Perú.* [En línea] 17 de Julio de 2021. [Citado el: 16 de Febrero de 2024.] https://repositorio.utp.edu.pe/.

Encalada Sarmiento, Jeremy Victor y Sanchez Crisostomo, Antony Gianfranco. 2019. Repositorio de la Universidad Autonoma del Perú. *Repositorio de la Universidad Autonoma del Perú.* [En línea] Junio de 2019. [Citado el: 11 de Marzo de 2024.] https://repositorio.autonoma.edu.pe/.

Esan. 2020. Esan. *Esan.* [En línea] 30 de Agosto de 2020. [Citado el: 20 de Febrero de 2024.] https://www.esan.edu.pe/.

Espiñeira, Sheldon y Asociados. 2008. Serv Digital Blog. *Serv Digital Blog.* [En línea] 2008. [Citado el: 17 de Febrero de 2024.] https://servdigitalblog.files.wordpress.com/.

Gago Zea, Jhonny Miguel. 2012. Pdf Coffee. *Pdf Cofee.* [En línea] 2012. [Citado el: 18 de Febrero de 2024.] https://pdfcoffee.com/.

Galvez, Kely. 2020. Scribd. *Scribd.* [En línea] 2020. [Citado el: 18 de Febrero de 2024.] https://es.scribd.com/.

Girones Roig, Jordi. 2013. Openaccess. *Openaccess.* [En línea] 2013. [Citado el: 18 de Febrero de 2024.] https://openaccess.uoc.edu/.

Guzman, Ana. 2022. Atlas Gov. *Atlas Gov.* [En línea] 16 de Septiembre de 2022. [Citado el: 16 de Septiembre de 2024.] https://welcome.atlasgov.com/.

Joyanes Aguilar, Luis. 2015. *Sistemas de Informacion en la Empresa.* Mexico : Alfaomega Grupo Editor S.A., 2015. ISBN: 978-607-6222-24-9.

Learn Microsoft. 2024. Learn Microsoft. *Learn Microsoft.* [En línea] 14 de Febrero de 2024. [Citado el: 20 de Febrero de 2024.] https://learn.microsoft.com/.

Mejia Poma, Edgard Moises, Iparraguirre Iparraguirre, Oscar Efrain y Mendoza Euscategui, Emeterio Marino. 2022. Repositorio Academico UPC. *Repositorio Academico UPC.* [En línea] 03 de Agosto de 2022. [Citado el: 16 de Febrero de 2024.] https://upc.aws.openrepository.com.

Mendez, Andrea, y otros. 2003. Researchgate. *Researchgate.* [En línea] Enero de 2003. https://www.researchgate.net/.

Mg. Fuentes Adrianzén, Denny John. 2021. Repositorio Universidad Posgrado Señor De Sipán. *Repositorio Universidad Posgrado Señor De Sipán.* [En línea] 05 de Mayo de 2021. [Citado el: 16 de Febrero de 2024.] https://repositorio.uss.edu.pe/.

Mora Garcia, Luis Anibal. 2008. *Indicadores de la gesion logistica .* Colombia : Ecoe Ediciones, 2008. ISBN: 978-958-648-563-0.

Oracle. 2019. Oracle. *Oracle.* [En línea] 2019. [Citado el: 20 de Febrero de 2024.] https://www.oracle.com/.

Pallerola Comamala, Joan. 2021. *Excel y Sql de la mano.* s.l. : Marcombo, 2021. ISBN 978-84-267-3341-2.

Procedimientos de muestreo. **Corral, Yadira, Corral, Izama y Corral, Angie. 2015.** Caracas : Facultad de ciencias de educacion - Universidad de Crabobo, 2015.

Quezada Lucio, Nel. 2010. *Metodolocia de la investigacion .* Lima : Macro E.I.R.L., 2010. ISBN: 978-612-4034-50-3.

R. Rivadera, Gustavo. 2019. Ucasal Publicaciones Academicas. *Ucasal Publicaciones Academicas.* [En línea] 21 de Septiembre de 2019. [Citado el: 19 de Febreo de 2024.] https://revistas.ucasal.edu.ar/. ISSN: 2545-692X.

Reinosa, Enrique, y otros. 2012. *Google Libros.* Argentina : Grupo Editor Argentina S.A., 2012. ISBN 978-987-1609-31-4.

Rivero Cornelio, Enrique, Guardia Rivas, Carlos y Reig Hernandez, Jose Carlos. 2004. *Bases de datos relacionales: Diseños fisicos - Orientado al DB2 para z/OS de IBM.* España : R.B. Servicios Editoriales S.L., 2004. ISBN: 84-8468-138-6.

Roque Vargas, Emmanuel Richard y Cadillo Montesinos, Ricardo Benito Jean. 2022. Repocitorio Academico UPC. *Repocitorio Academico UPC.* [En línea] 30 de Julio de 2022. [Citado el: 16 de Febrero de 2024.] https://repositorioacademico.upc.edu.pe.

Saucedo Ruiz, Jairo David. 2022. Roposítorio de la universidad autonoma del Perú. *Roposítorio de la universidad autonoma del Perú.* [En línea] Febrero de 2022. [Citado el: 11 de Marzo de 2024.] https://repositorio.autonoma.edu.pe/.

Trujillo Mondejar , Juan Carlos, Mazon Lopez, Jose Norberto y Pardillo Vela, Jesus. *Diseño y explotacion de almacen de datos .* San Vicente : ECU EDITORIAL CLUB UNIVERSITARIO . ISBN: 978-84-9948-546-1.

Unam. 2021. Unam. *Unam.* [En línea] 2021. [Citado el: 20 de Febrero de 2024.] https://uapas2.bunam.unam.mx/.

Universidad de Guadalajara. 2018. Universidad de Guadalajara. *Universidad de Guadalajara.* [En línea] 2018. [Citado el: 20 de Febrero de 2024.] http://www.cutonala.udg.mx/.

Valcarcel Asencios, Violeta. 2004. Redalyc. *Redalyc.* [En línea] Diciembre de 2004. [Citado el: 18 de Febrero de 2024.] https://www.redalyc.org/. ISSN: 1560-9146.

Villar Romero, Marianela. 2023. Repositorio Universidad Tecnologica del Perú. *Repositorio Universidad Tecnologica del Perú.* [En línea] 20 de Julio de 2023. [Citado el: 16 de Febrero de 2014.] https://repositorio.utp.edu.pe/.

ANEXOS

1. **Anexo 1:** Matriz de consistencia.
2. Instrumento de recolección de datos:

    a. **Anexo 2:** Ficha de recolección de datos en la generación de reportes de ventas.
    b. **Anexo 3:** Ficha de recolección de datos en la generación de reportes de indicadores de ventas.
    c. **Anexo 4:** Cuestionario pre y post test para determinar el nivel de satisfacción en la empresa Inversiones Díaz.

3. **Anexo 5:** Indicadores del aplicativo BI.
4. **Anexo 6:** Consentimiento informático.
5. **Anexo 7:** Manual técnico del Aplicativo BI.

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: “SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA INVERSIONES DÍAZ E.I.R.L. “IQUITOS 2023”

Título de la investigación	Preguntas de investigación	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección
“solución de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el departamento de ventas de la empresa ‘Inversiones Díaz E.I.R.L.’ Iquitos 2023”	¿Cómo una solución de inteligencia de negocios mejorará el proceso de la toma de decisiones en el departamento de ventas de la empresa “Inversiones Díaz E.I.R.L.”?	**Objetivo general** Mejorar el proceso de la toma de decisiones dentro del departamento de ventas de la empresa mediante la solución de inteligencia de negocio. **Objetivo especifico** 1. Evaluar el tiempo para obtener los reportes diarios. 2. Evaluar el tiempo para obtener los reportes de indicadores de gestión. 3. Evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios que utilizan la solución de Inteligencia de Negocios.	El empleo de una solución de inteligencia de negocios, mejorará el proceso de la toma de decisiones en el departamento de ventas de la empresa “Inversiones Díaz E.I.R.L.”	El tipo de estudio que se realizara es **PRE-EXPERIMENTAL** con enfoque **CUANTITATIVO,** además de **APLICADA** por que se usó la tecnología y metodología tecnológica para desarrollar la investigación y el diseño fue **EXPERIMENTAL – LOGITUDINAL Y TRANSVERSAL,** donde se sometió a una medición a los indicadores de la variable independiente a través de un pre test (O_1) antes de aplicar el tratamiento (x) y después de aplicar este se realizó un post test (O_2) recogiendo la información para comparar y explicar los resultados de ambas situaciones $\boldsymbol{G\ O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2}$	La población este compuesto por los reportes e indicadores de ventas para la toma de decisiones y por los trabajadores de la empresa Inversiones Díaz E.I.R.L. Se empleará la técnica de la observación directa y se realizara una encuesta a los trabajadores que participan en la toma de decisiones del D.V. de la empresa Inversiones Díaz. A las cuales se obtendrá datos necesarios a nuestro tema por medio de internet, libros, tesis y revistas que puedan aportar a nuestra investigación.	El instrumento que se empleará en la recolección de datos será el **cronometro** para la observación directa y una **entrevista atreves de un cuestionario** con preguntas cerradas para la encuesta realizado por los trabajadores que intervienen, este último será sometido a prueba de validez y confiabilidad antes de su aplicación.

Fuente: Creación personal

Anexo 2: Ficha de recolección de datos en la generación de reportes de ventas

Registro del tiempo en la generación de reportes de ventas (TGRRV)

Tabla para tomar los tiempos del usuario al generar los reportes de ventas (Antes del aplicativo BI)

N°	Fecha	TGRRV (Segundos)
1	2 oct. 2023	510
2	2 oct. 2023	515
3	2 oct. 2023	512
4	2 oct. 2023	489
5	2 oct. 2023	505
6	9 nov. 2023	490
7	9 nov. 2023	495
8	9 nov. 2023	480
9	9 nov. 2023	500
10	9 nov. 2023	496
11	15 dic. 2023	487
12	15 dic. 2023	502
13	15 dic. 2023	498
14	15 dic. 2023	504
15	15 dic. 2023	497

Creación personal - Fuente: Técnicas e instrumento de recolección de datos

Tabla para tomar los tiempos del usuario al generar los reportes de ventas (Después del aplicativo BI)

N°	Fecha	TGRRV (Segundos)
1	2 oct. 2023	195
2	2 oct. 2023	210
3	2 oct. 2023	196
4	2 oct. 2023	200
5	2 oct. 2023	189
6	9 nov. 2023	185
7	9 nov. 2023	202
8	9 nov. 2023	196
9	9 nov. 2023	204
10	9 nov. 2023	194
11	15 dic. 2023	193
12	15 dic. 2023	203
13	15 dic. 2023	187
14	15 dic. 2023	199
15	15 dic. 2023	184

Creación personal - Fuente: Técnicas e instrumento de recolección de datos

Anexo 3: Ficha de recolección de datos en la generación de reportes de indicadores de ventas

Registro del tiempo en la elaboración de indicadores de reportes de ventas (TGRIRV)

Tabla para tomar los tiempos del usuario al generar los reportes indicadores de ventas (Antes del aplicativo BI)

N°	Fecha	TGRIRV (Segundos)
1	2 oct. 2023	650
2	2 oct. 2023	643
3	2 oct. 2023	660
4	9 nov. 2023	667
5	9 nov. 2023	654
6	9 nov. 2023	648
7	15 dic. 2023	645
8	15 dic. 2023	651
9	15 dic. 2023	655

Creación personal - Fuente: Técnicas e instrumento de recolección de datos

Tabla para tomar los tiempos del usuario al generar los reportes indicadores de ventas (Después del aplicativo BI)

N°	Fecha	TGRIRV (Segundos)
1	2 oct. 2023	120
2	2 oct. 2023	130
3	2 oct. 2023	135
4	9 nov. 2023	124
5	9 nov. 2023	123
6	9 nov. 2023	136
7	15 dic. 2023	126
8	15 dic. 2023	132
9	15 dic. 2023	122

Creación personal -Fuente: Técnicas e instrumento de recolección de datos

Anexo 4: Cuestionario de pre y post test para determinar el nivel de satisfacción por parte de los trabajadores del departamento de ventas en la empresa Inversiones Díaz E.I.R.L.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

Facultad de ingeniería de sistemas e informática

SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA 'INVERSIONES DÍAZ EIRL' IQUITOS 2023

PRE TEST

I. PRESENTACIÓN

- La encuesta tiene como propósito obtener información sobre los resultados de elaboración de reportes, búsqueda de información y generación de indicadores con el uso del sistema transaccional de ventas de la empresa Inversiones Díaz.

- Este estudio servirá para elaborar la tesis conducente a la obtención del grado académico de "ingeniero en sistemas e informática"

II. DATOS GENERALES DEL TRABAJADOR

1. NOMBRE Y APELLIDO: …….
2. DNI: …….
3. CARGO: ……
4. FECHA: ……..

III. INSTRUMENTACIONES

- Responda las preguntas que se encuentran en el cuestionario que es de tiempo corto

- La información que nos proporcionara se manejara con la más estricta confidencialidad.

- Responda a todas las preguntas con la mayor sinceridad de caso

- No deje enunciado sin responder

- Lea en orden cada uno de los enunciados y marque con un aspa (x) en la columna que usted se acerque más a su realidad como trabajador

IV. CONTENIDO

A usted se le está proporcionando la oportunidad de utilizar del sistema transaccional de ventas de la empresa Inversiones Díaz. Utilice los criterios para evaluarlo, revisando sus resultados:

Leyenda

- Bueno (3)
- Regular (2)
- Malo (1)

PREGUNTAS / PUNTAJE	Sistema de puntuación		
	(3)	(2)	(1)
1. ¿Cuál es su opinión sobre el proceso de búsqueda de información para las decisiones?			
2. ¿Cuál es su percepción acerca de la información empleada en el proceso de decisiones?			
3. ¿Qué opinión tiene sobre la duración necesaria para producir los informes de gestión?			
4. ¿Cómo considera usted la segmentación y filtrado de la información en el sistema actual?			
5. ¿Cómo considera usted que se lleva el manejo y/o uso del sistema actual?			
6. ¿Cuál es su percepción sobre el tiempo requerido para elaborar los indicadores de gestión?			
7. ¿Cuál cree usted que sea su nivel de satisfacción para las elecciones de decisiones?			
8. ¿Qué opinión tiene usted sobre la gestión administrativa y la provisión de información?			

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

Facultad de ingeniería de sistemas e informática

SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA 'INVERSIONES DÍAZ EIRL' IQUITOS 2023

POST TEST

I. PRESENTACIÓN

- La encuesta tiene como propósito obtener información sobre los resultados de elaboración de reportes, búsqueda de información y generación de indicadores con el uso del nuevo aplicativo BI.

- Este estudio servirá para elaborar la tesis conducente a la obtención del grado académico de "ingeniero en sistemas e informática"

II. DATOS GENERALES DEL TRABAJADOR

1. NOMBRE Y APELLIDO: ……
2. DNI: ……
3. CARGO: ……
4. FECHA: ……..

III. INSTRUMENTACIONES

- Responda las preguntas que se encuentran en el cuestionario que es de tiempo corto

- La información que nos proporcionara se manejara con la más estricta confidencialidad.

- Responda a todas las preguntas con la mayor sinceridad de caso

- No deje enunciado sin responder

- Lea en orden cada uno de los enunciados y marque con un aspa (x) en la columna que usted se acerque más a su realidad como trabajador

IV. CONTENIDO

A usted se le está proporcionando la oportunidad de utilizar el nuevo aplicativo BI. Utilice los criterios para evaluarlo, revisando sus resultados:

Leyenda

- Bueno (3)
- Regular (2)
- Malo (1)

PREGUNTAS / PUNTAJE	Sistema de puntuación		
	(3)	(2)	(1)
1. ¿Cuál es su opinión sobre el proceso de búsqueda de información para las decisiones?			
2. ¿Cuál es su percepción acerca de la información empleada en el proceso de decisiones?			
3. ¿Qué opinión tiene sobre la duración necesaria para producir los informes de gestión?			
4. ¿Cómo considera usted la segmentación y filtrado de la información en el sistema actual?			
5. ¿Cómo considera usted que se lleva el manejo y/o uso del sistema actual?			
6. ¿Cuál es su percepción sobre el tiempo requerido para elaborar los indicadores de gestión?			
7. ¿Cuál cree usted que sea su nivel de satisfacción para las elecciones de decisiones?			
8. ¿Qué opinión tiene usted sobre la gestión administrativa y la provisión de información?			

Anexo 5: Indicadores del aplicativo BI

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

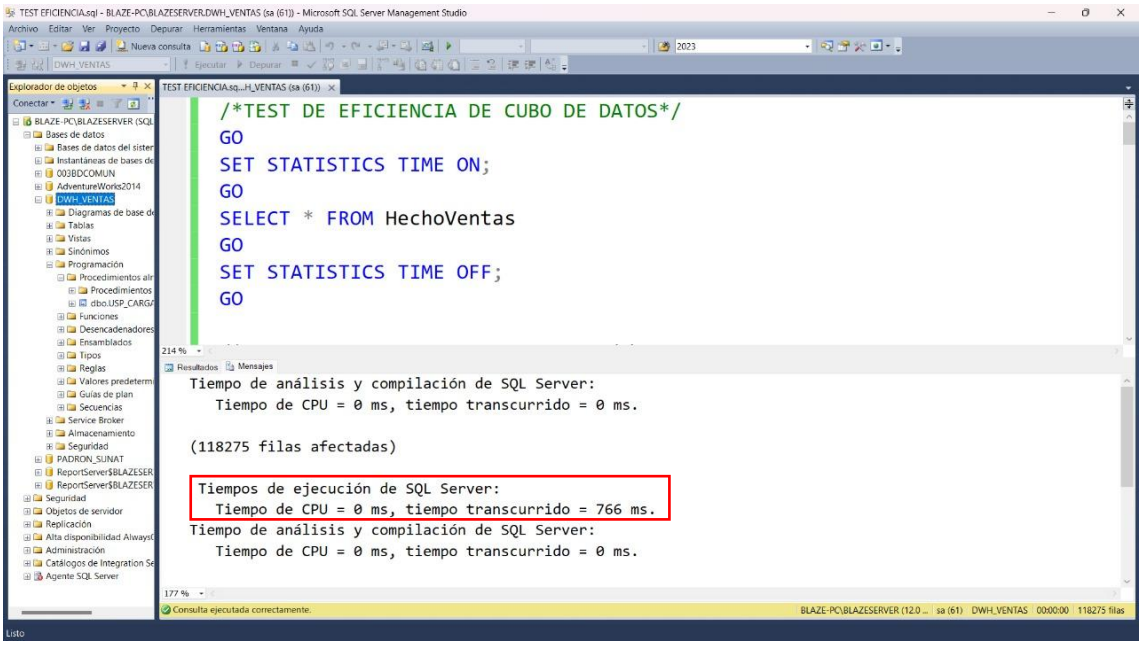
Facultad de ingeniería de sistemas e informática

SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA 'INVERSIONES DÍAZ EIRL' IQUITOS 2023

Imágenes de consultas de Eficiencia

Prueba Consulta 1

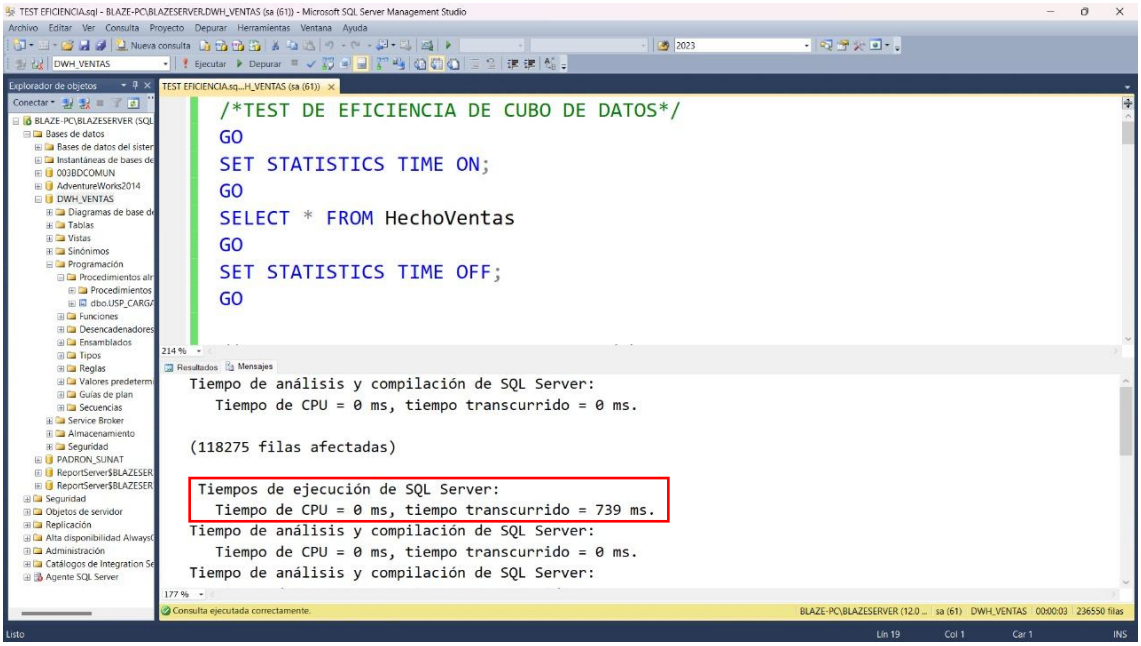
Imagen 21: Interfaz consulta test de eficiencia de cubo de datos – Prueba 1



Fuente: Microsoft Sql Server

Prueba Consulta 2

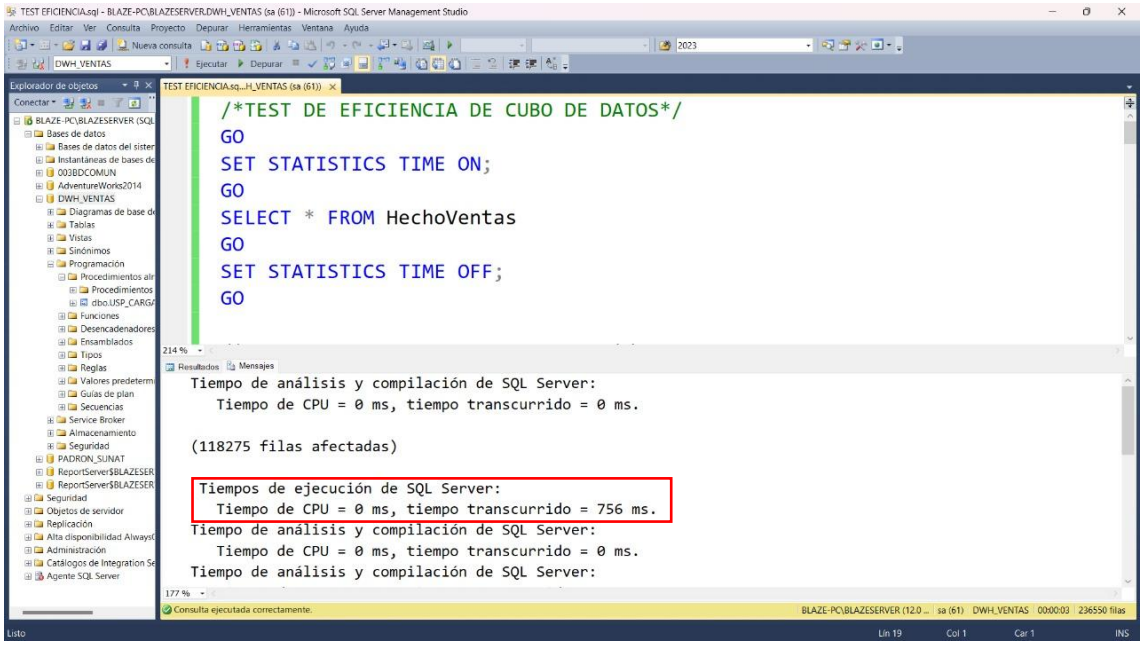
Imagen 22: Interfaz consulta test de eficiencia de cubo de datos – Prueba 2



Fuente: Microsoft Sql Server

Prueba Consulta 3

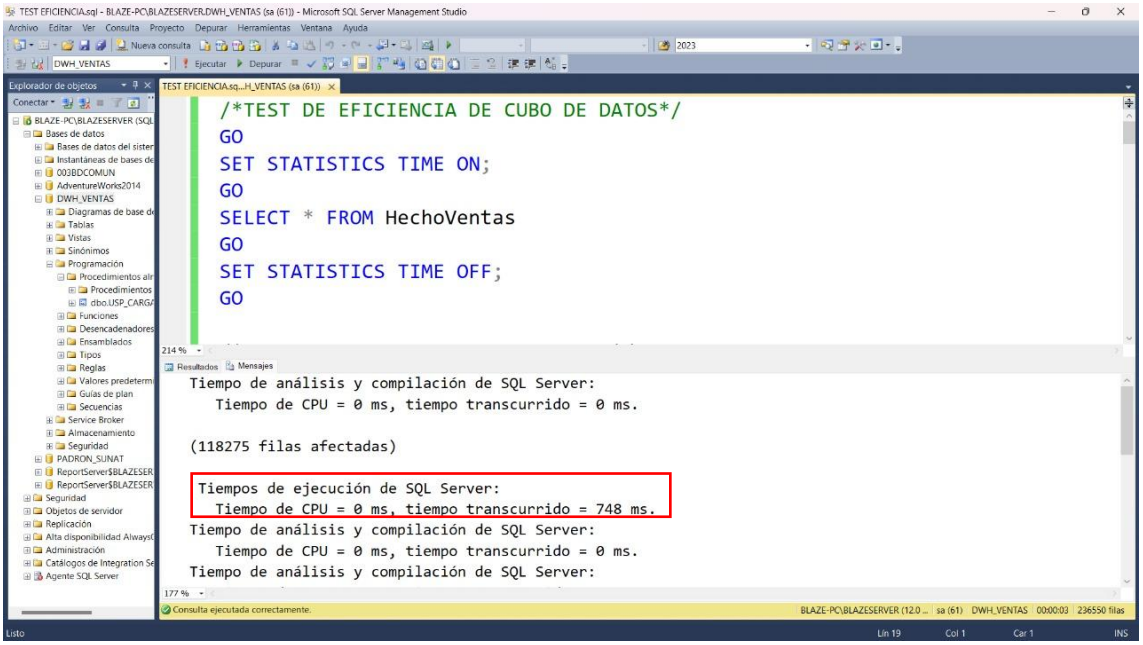
Imagen 23: Interfaz consulta test de eficiencia de cubo de datos – Prueba 3



Fuente: Microsoft Sql Server

Prueba Consulta 4

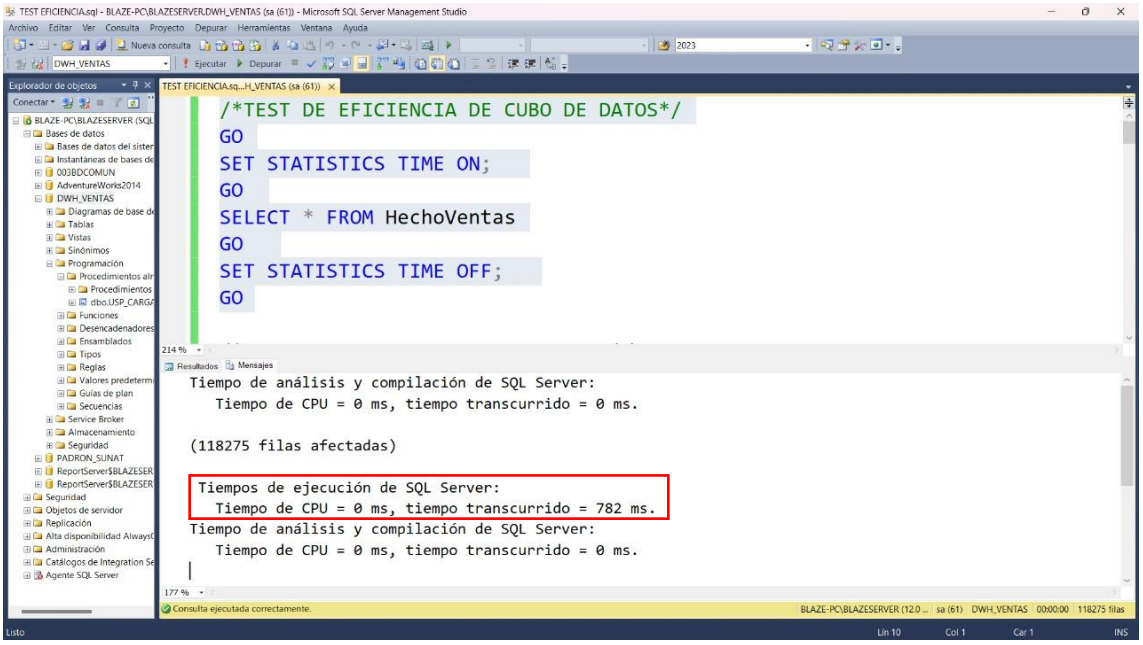
Imagen 24: Interfaz consulta test de eficiencia de cubo de datos – Prueba 4



Fuente: Microsoft Sql Server

Prueba Consulta 5

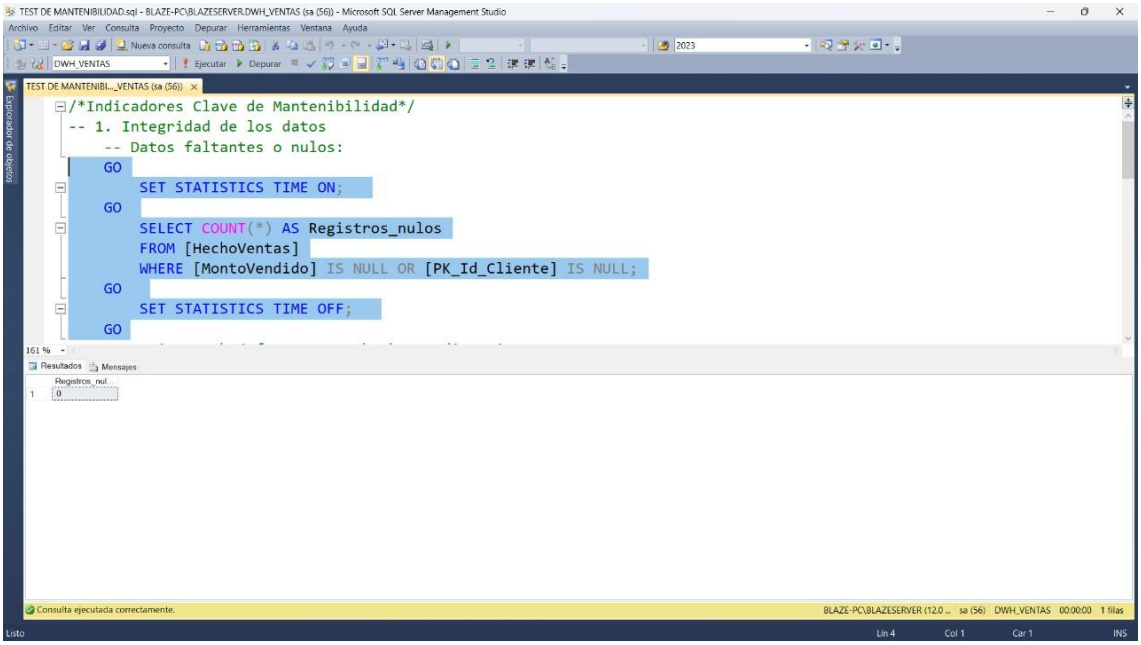
Imagen 25: Interfaz consulta test de eficiencia de cubo de datos – Prueba 5



Fuente: Microsoft Sql Server

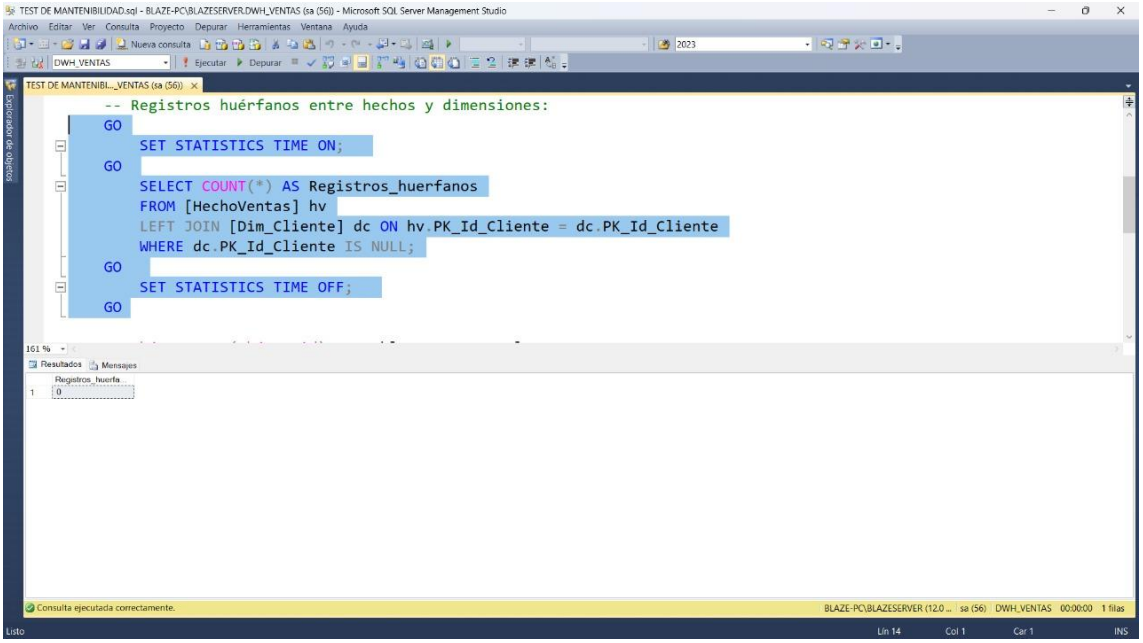
Imágenes de consultas de Mantenibilidad

Imagen 26: Integridad de los datos faltantes o nulos



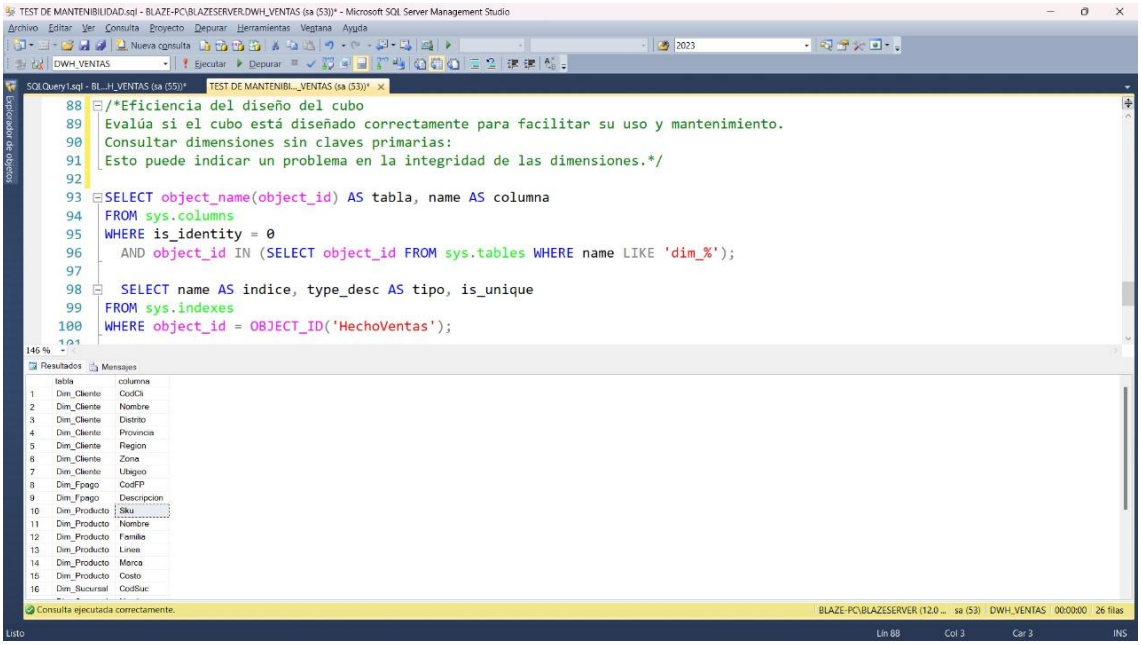
Fuente: Microsoft Sql Server

Imagen 27: Registros huérfanos entre hechos y dimensiones



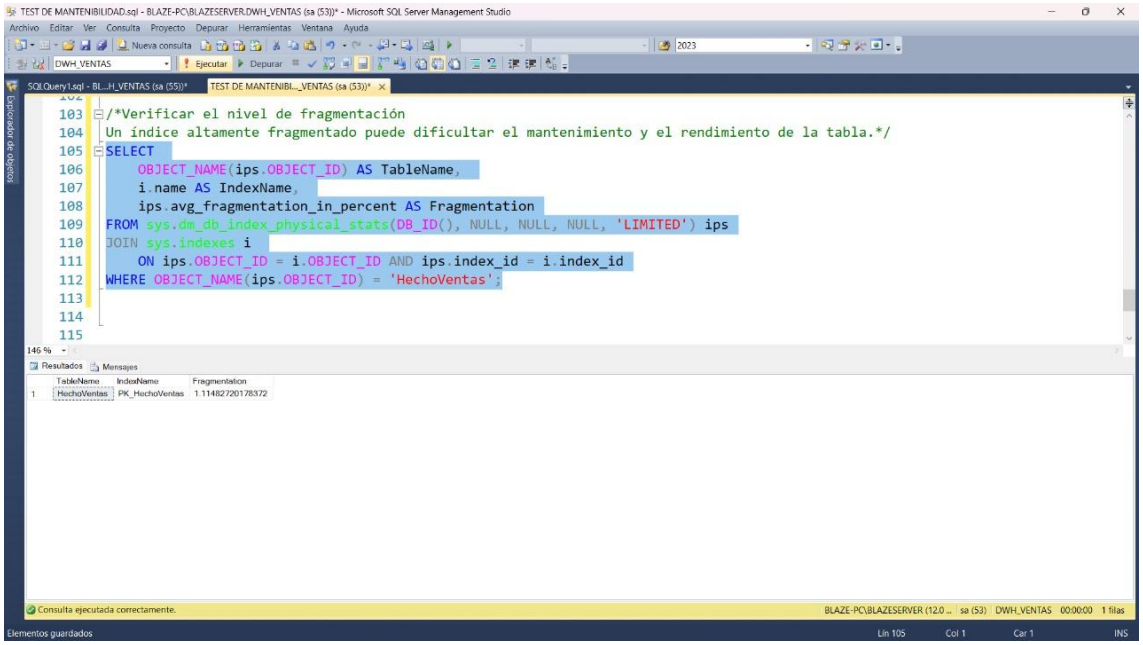
Fuente: Microsoft Sql Server

Imagen 28: Integridad de las dimensiones



Fuente: Microsoft Sql Server

Imagen 29: Verificar el nivel de fragmentación



Fuente: Microsoft Sql Server

Anexo 6: Consentimiento informado

EMPRESA INVERSIONES DIAZ E.I.R.L.

GERENCIA GENERAL

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Loreto, viernes 06 de octubre del 2023

SOLICITUD N° 025-06-10-2023

Señor
Ronal Diaz Aguilar
Gerente General
Loreto

ASUNTO: REMITO AUTORIZACIÓN

Por medio de la presente documento, me dirijo a usted cordialmente que, en coordinación con el departamento de ventas, comunicarle que se autorice la realización del desarrollo del plan y proyecto final de tesis para optar el grado de ingeniero en sistemas e informática que tiene como título: "SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA 'INVERSIONES DIAZ EIRL' IQUITOS 2023".

Es apropiado la oportunidad para expresarle las muestras de nuestro especial consideración y estima personal.

Atentamente,

Ronal Diaz Aguilar
DNI: 43670506
Gerente General

EMPRESA INVERSIONES DIAZ E.I.R.L.

GERENCIA GENERAL

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Loreto, miércoles 11 de octubre del 2023

Señor
Ronal Diaz Aguilar
Gerente General

ASUNTO: CONSENTIMIENDO PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Nosotros, Rilder Babilonia Noriega con DNI N° 72469455 y Roger Villanueva Cobos con DNI: 70425123 ambos bachilleres de la carrera de ingeniería de sistemas e informática de la facultad de ingeniería de sistemas e informática de la universidad nacional de la amazonia peruana, ante usted expongo:

Que mediante la presente solicitud valide el consentimiento y autorización para que a través del departamento de ventas de la empresa inversiones Diaz se me pueda brindar la facilidades con la finalidad de obtener información para el desarrollo de mi plan y proyecto final de tesis de ingeniería en sistemas e informática, el mismo que tiene como título: "SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS DE LA EMPRESA 'INVERSIONES DIAZ EIRL' IQUITOS 2023" y como objetivo general: Agilizar la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa inversiones Diaz EIRL mediante la implementación de una solución de inteligencia de negocio. La cual también se necesitará realizar encuestas sobre el nivel de satisfacción de los trabajadores con respecto al proceso de reportes e indicadores que vienen realizando en la actualidad con el sistema transaccional y con el uso del nuevo aplicativo BI que se pretende implementar posteriormente.

Es preciso mencionar y aclarar que el suscrito compromiso y responsabilidad de la confidencialidad, manipulación y protección de la información proporcionada además de velar por el prestigio de la empresa y de sus datos. Sin otro en particular me suscribo de usted, no sin antes agradecerle de antemano su consideración y colaboración.

Atentamente,

Ronal Diaz Aguilar
DNI: 43670506
Gerente General

Anexo 7: Manual técnico del Aplicativo BI

MANUAL TÉCNICO

SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DEPARTAMENTO DE VENTAS

INVERSIONES DÍAZ EIRL

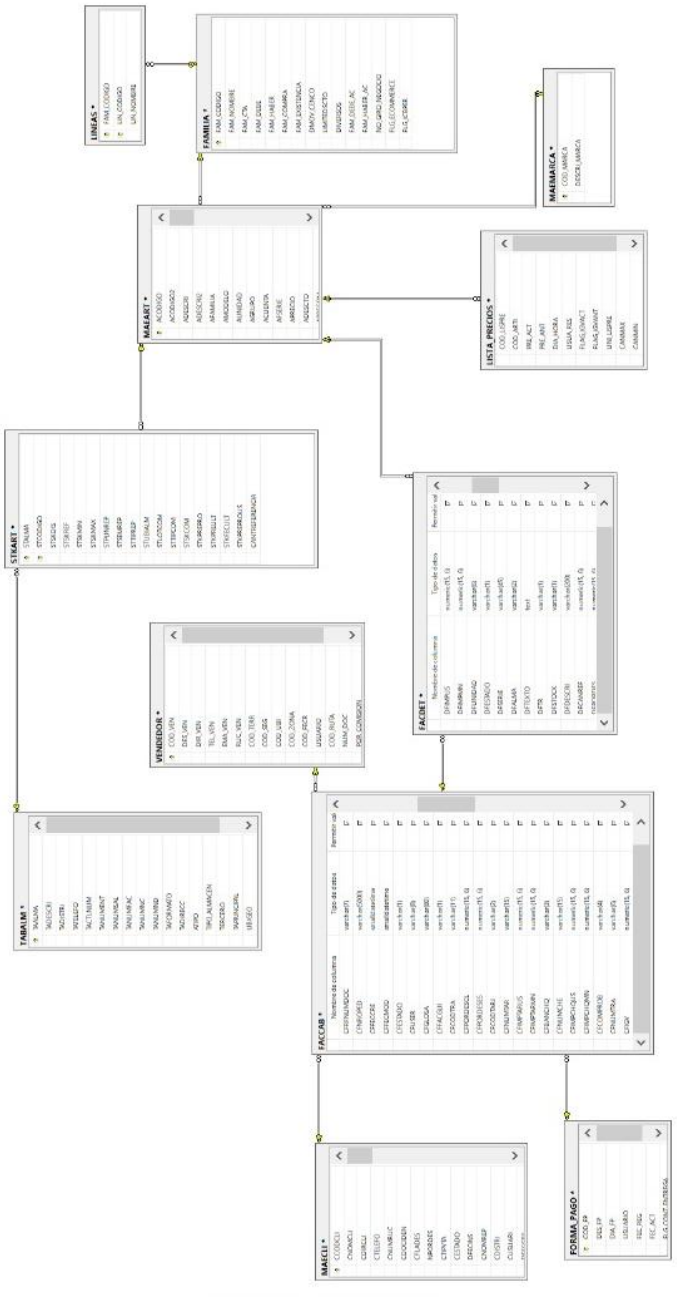
2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pag.
Diseño de la base de datos transaccional – OLTP	**98**
Creación y diseño de la base de daros analítica – OLAP (Datamart)	**99**
Población de la base de datos OLAP	**100**
Creación de cubo de datos OLAP	**105**
Creación y diseño de las interfaces de usuario utilizando Power BI	**107**

1. Diseño de la base de datos transaccional – OLTP

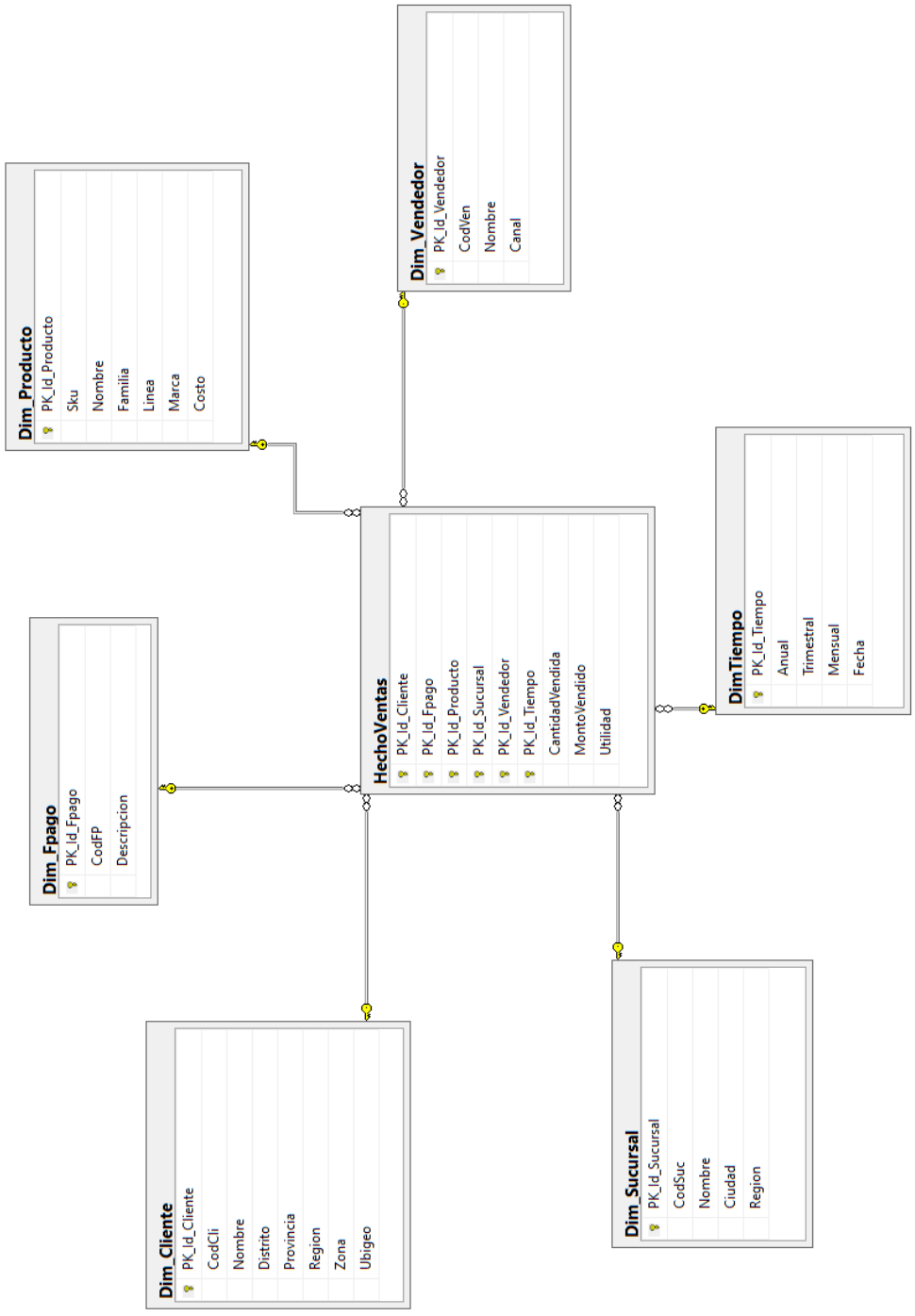
La empresa Inversiones Díaz EIRL, cuenta con un sistema ERP StarSoft versión Gold Edition, el cual posee módulos separados por área de trabajo. La empresa tiene contratado los módulos de Contabilidad, Ventas, Cuentas por pagar, Cuentas por cobrar, Inventarios, Compras, Importaciones, Caja y Bancos, Planillas. El sistema trabaja con una base de datos transaccional por cada módulo contratado por la empresa. La Base de datos del sistema, está alojado en un servidor propio que está ubicado en la sede principal de la empresa; utiliza el gestor de base de datos SQL Server Enterprise 2012. Para la realización del proyecto, se utilizará la base de datos transaccional denominada: [003BDCOMUN], el cual servirá como punto de partida para realizar todo el procedimiento de Bussines Intelligence (BI).



2. Creación y diseño de la base de daros analítica – OLAP (Datamart)

Para la elaboración de este modelo es necesario realizar un análisis a profundidad de la base de datos OLTP; en esta instancia es donde se definen las dimensiones y tablas de hechos que nos servirán para obtener datos relevantes que nos sirvan para apoyar la toma de decisiones y obtener resultados que permitan alcanzar los objetivos trazados por la empresa.

A continuación, se presenta el diseño de la base de datos OLAP:



3. Población de la base de datos OLAP

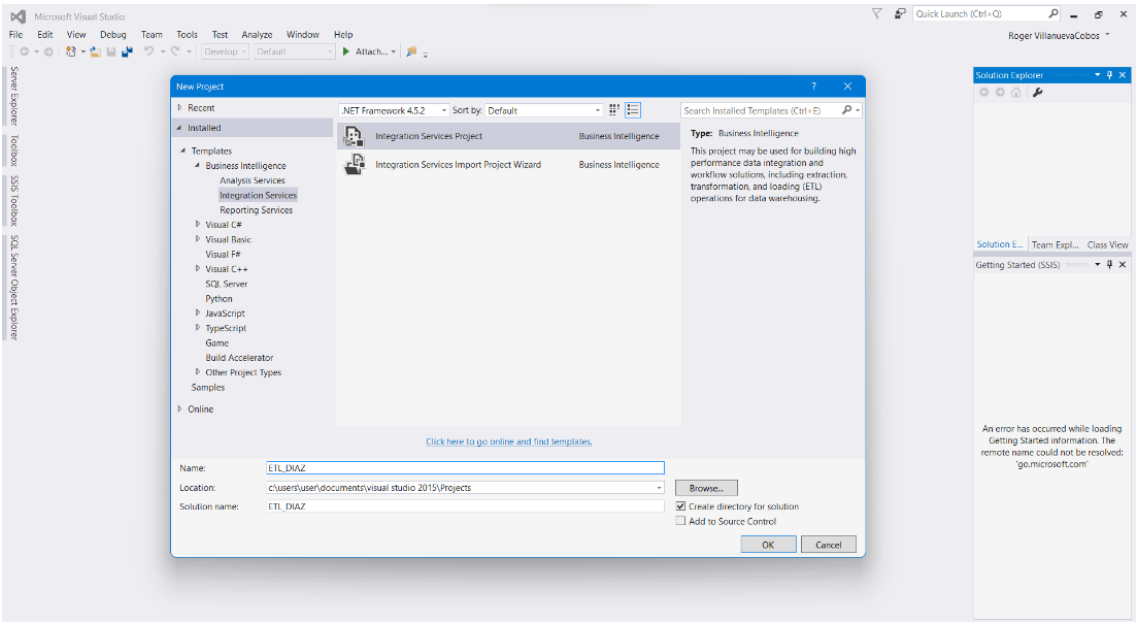
Para la realización de esta tarea se utilizó la herramienta SQL Server Data Tools 2015, complemento del programa Visual Studio 2015. Esta herramienta está diseñada para soportar proyectos de Bussines Intelligence (BI).

Para la población de las dimensiones y tabla de hechos de la base de datos OLAP, se lleva a cabo un procedimiento llamado ETL, el cual consta de la extracción, tratamiento y carga de los datos. El procedimiento a realizar se detalla a continuación:

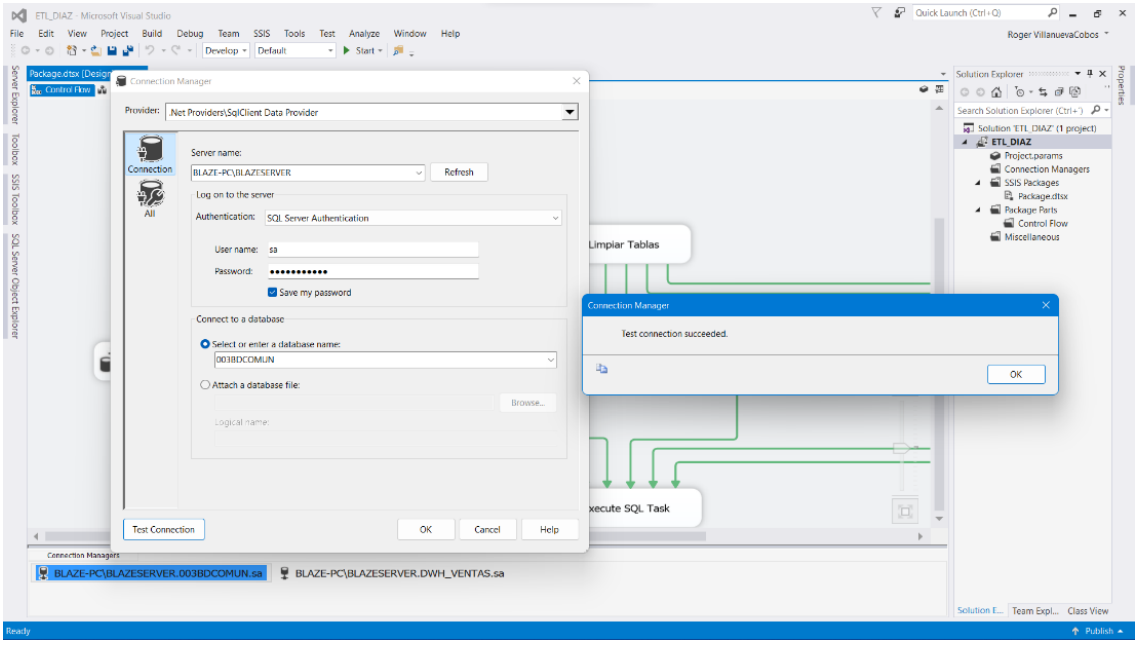
3.1. Creación del proyecto de Integration services

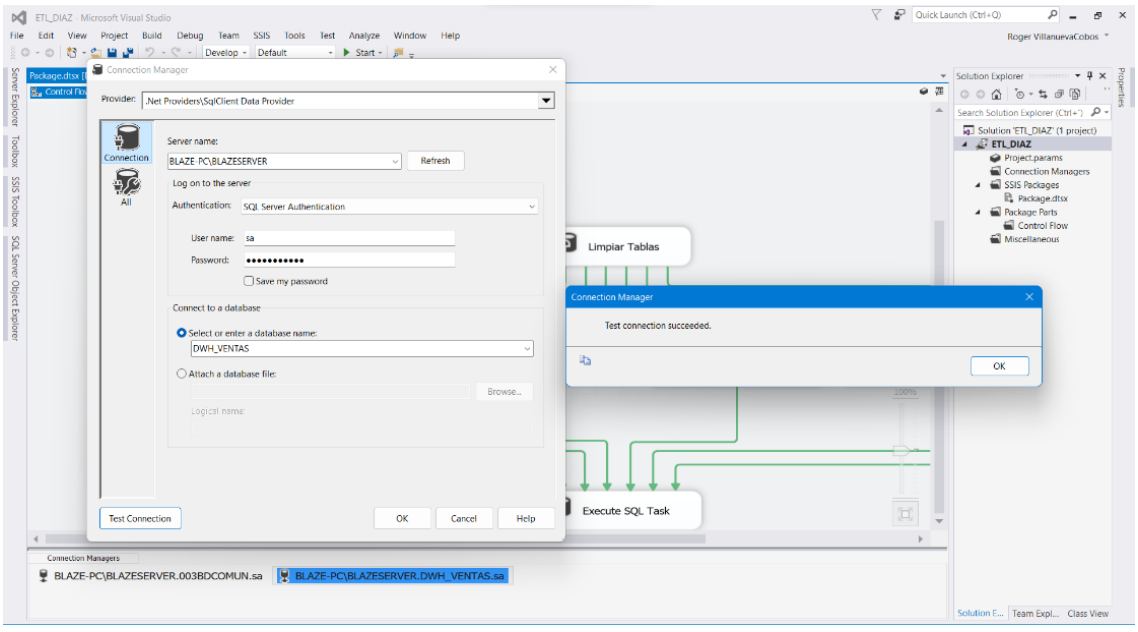
3.1.1. Para inicial el proyecto se de ingresar a las siguientes opciones:

File, New y escoger la opción Project, posteriormente seleccionar Integration Services y escoger la opción de Integration Services Project, asignar un nombre al proyecto y click en el botón ok.

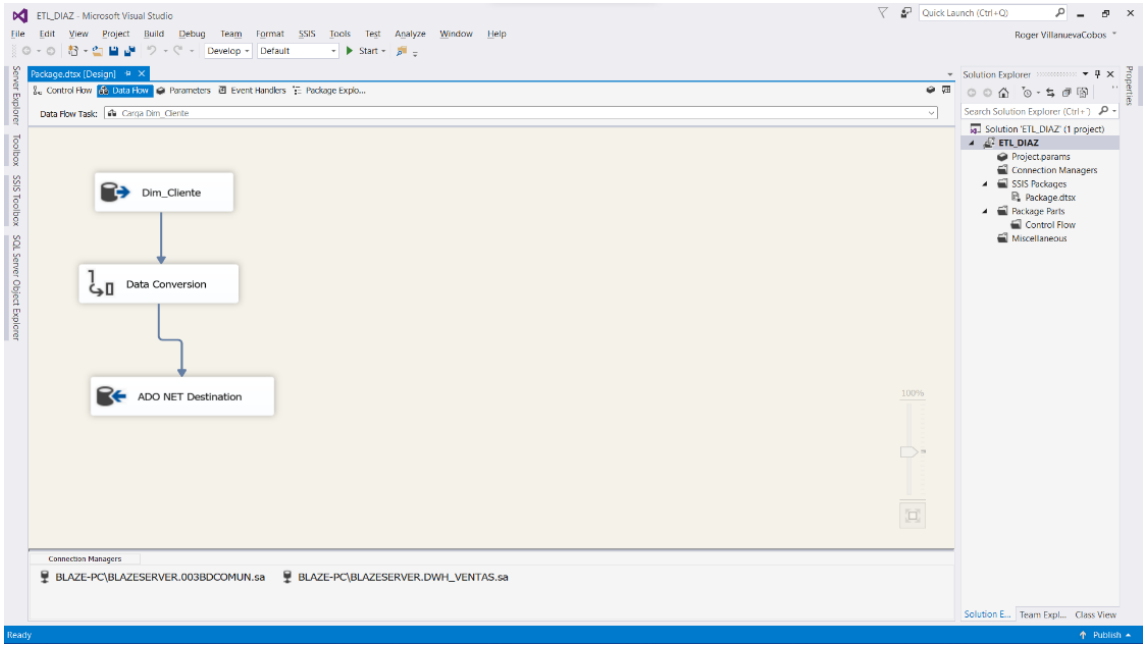


3.1.2. Después de crear el proyecto, debemos agregar la conexión con la base de datos, tanto de origen como destino, a continuación, se muestra la forma de agregar las conexiones:

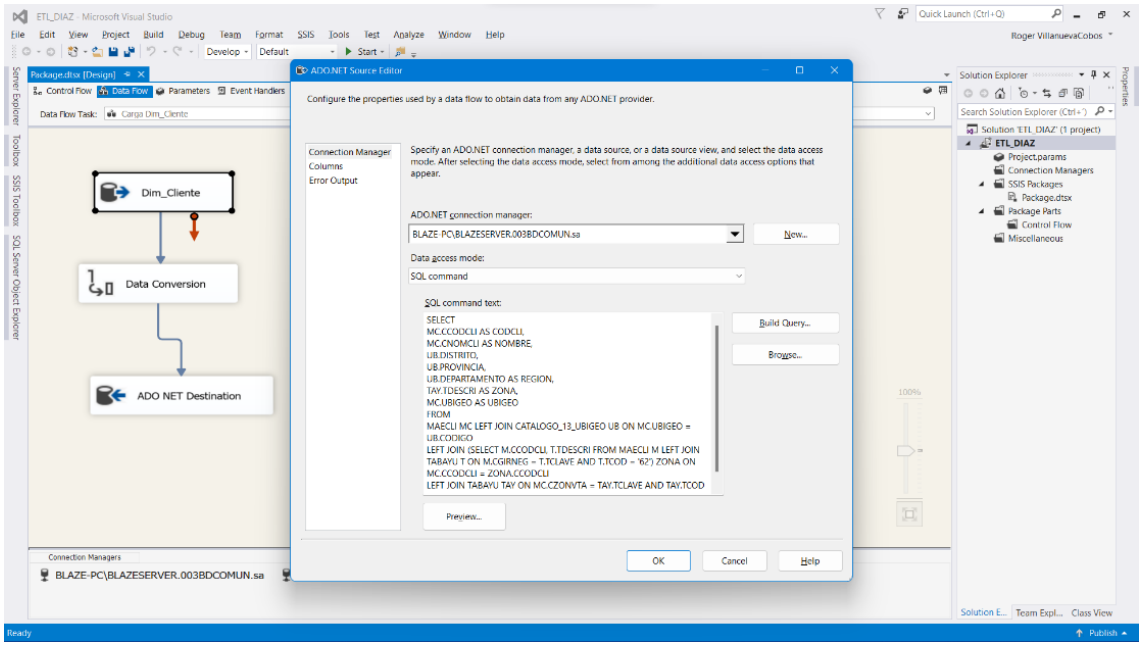




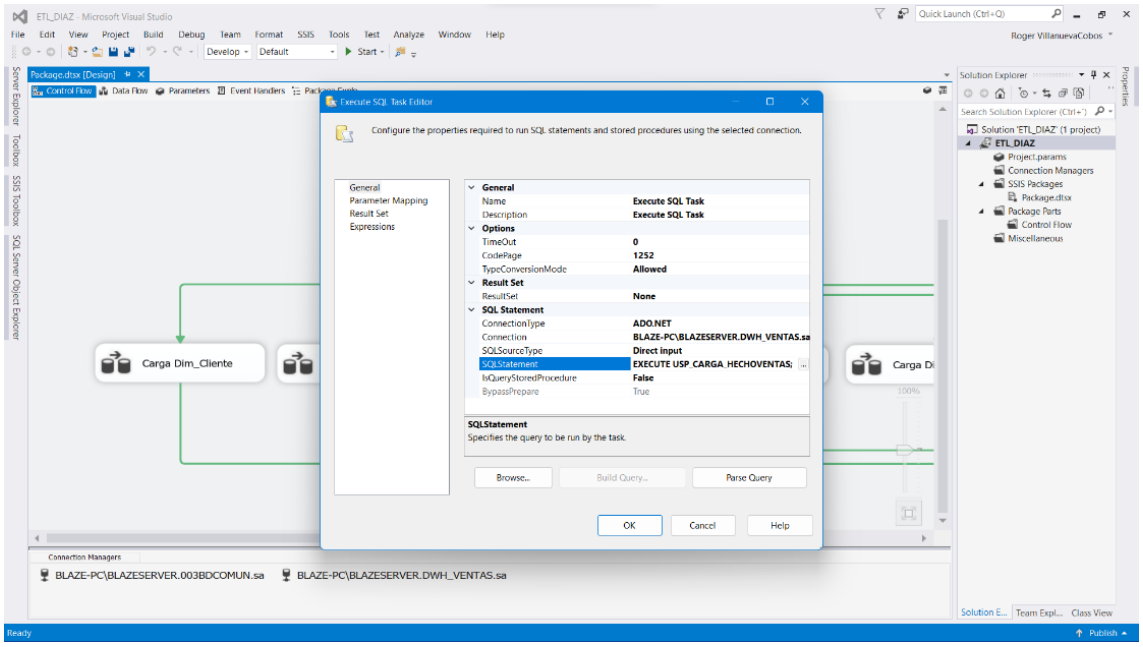
3.1.3. Posteriormente se debe adicionar las tareas que permitirán cargar los datos de las dimensiones del origen OLTP al destino OLAP. Para realizar la tarea, se debe realizar el siguiente procedimiento:

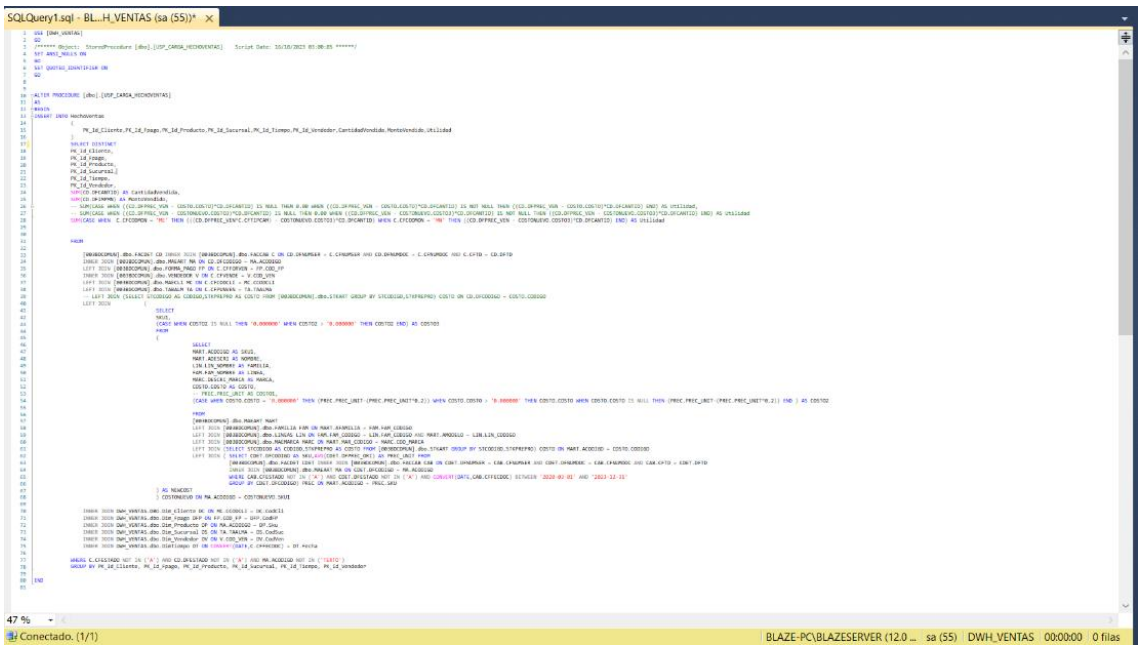


3.1.4. Para extraer los datos de la base de datos OLTP, es necesario colocar un comando SQL o formato de tabla y escoger los campos a utilizar. Para el caso del proyecto, se escogió el comando SQL.

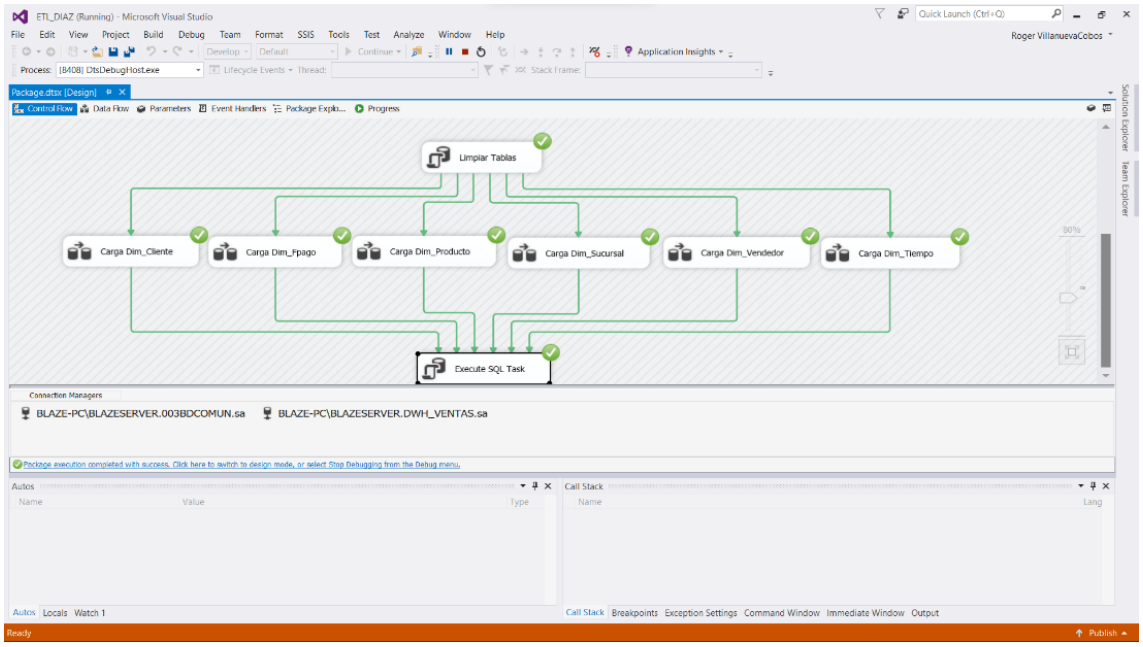


3.1.5. Cuando todas las dimensiones estén asignadas, tanto los datos de origen y destino, es necesario ejecutar la tarea que realizará la extracción de los datos y posterior llenado de las tablas del destino OLAP. Para el caso del proyecto, se trabajó con un procedimiento almacenado que realiza el llenado de las dimensiones y la tabla de hechos.





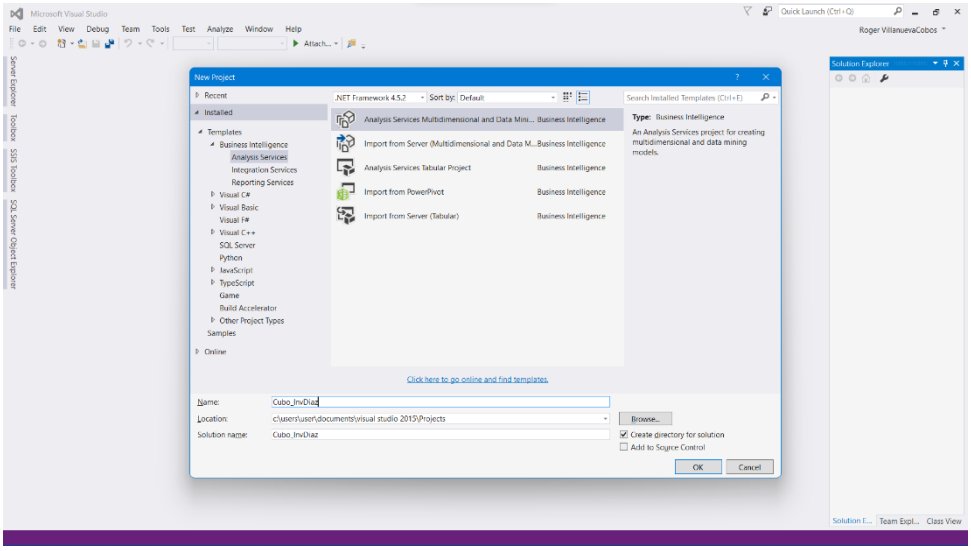
3.1.6. Cuando las tareas de llenado de las dimensiones y la tabla de hechos ya estén desarrolladas, se procede a ejecutar el proyecto y no debe mostrar errores. A continuación, se muestra el proyecto ETL ejecutado de forma correcta.



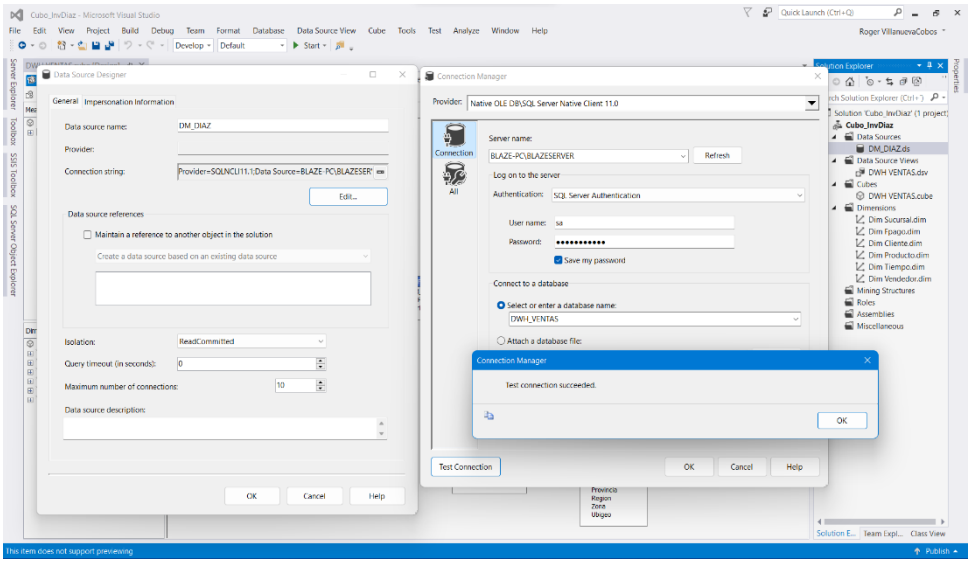
4. Creación de cubo de datos OLAP

Para la creación del cubo de datos OLAP, se debe seguir el procedimiento que se muestra a continuación.

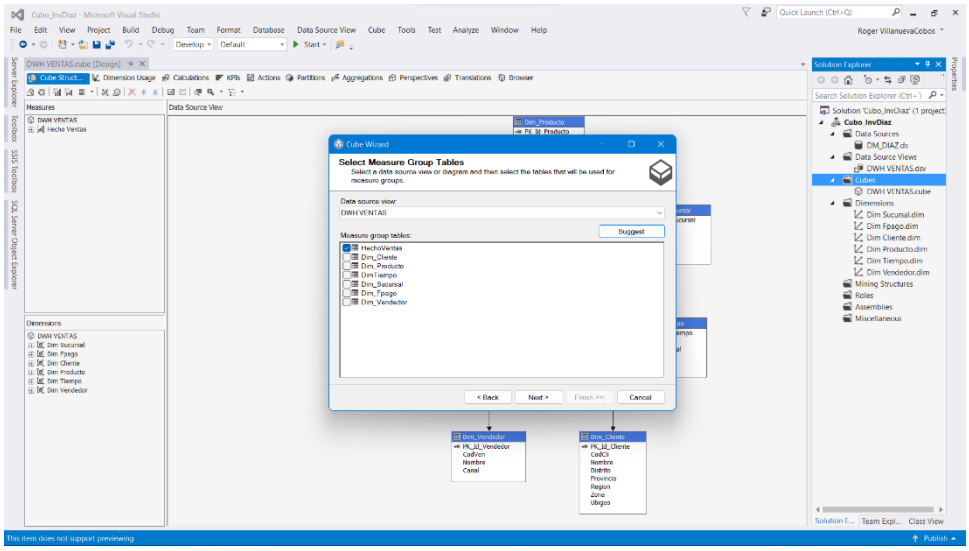
4.1. File, New y escoger la opción Project, posteriormente seleccionar Analisys Services y escoger la opción de Analysis Services Multidimensional And Data Mining, asignar un nombre al proyecto y click en ok. En la siguiente imagen se muestra el proceso.



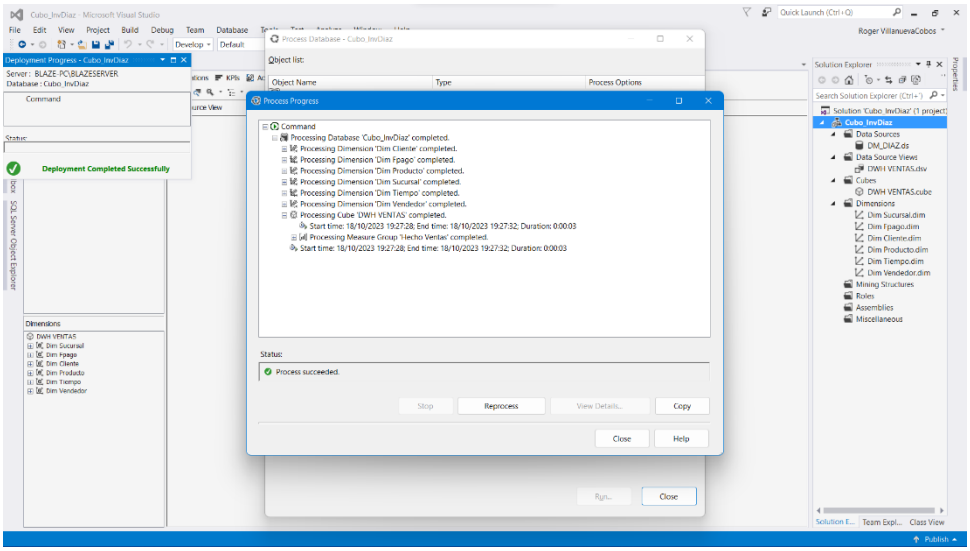
4.2. Cuando el proyecto ya esté creado, es necesario agregar la conexión de datos en la opción Data Source, en la cual se obtiene la información ya procesada de la base de datos OLAP denominada DWH_VENTAS; a continuación, se muestra el proceso en la siguiente imagen.



4.3. Después de configurar y verificar que la conexión este establecida correctamente, se procede a crear el cubo en la opción Cubes, ubicado en el Solution Explorer. Esta tarea cargará todas las dimensiones en el cubo de datos y se podrán visualizar en la opción Browser. El proceso se muestra en la siguiente imagen.



4.4. Cuando el cubo ya esté creado, es necesario procesar el proyecto. Esta acción es necesaria para poder visualizar los datos que contienen las tablas de hechos y las dimensiones; el proceso se muestra a continuación.

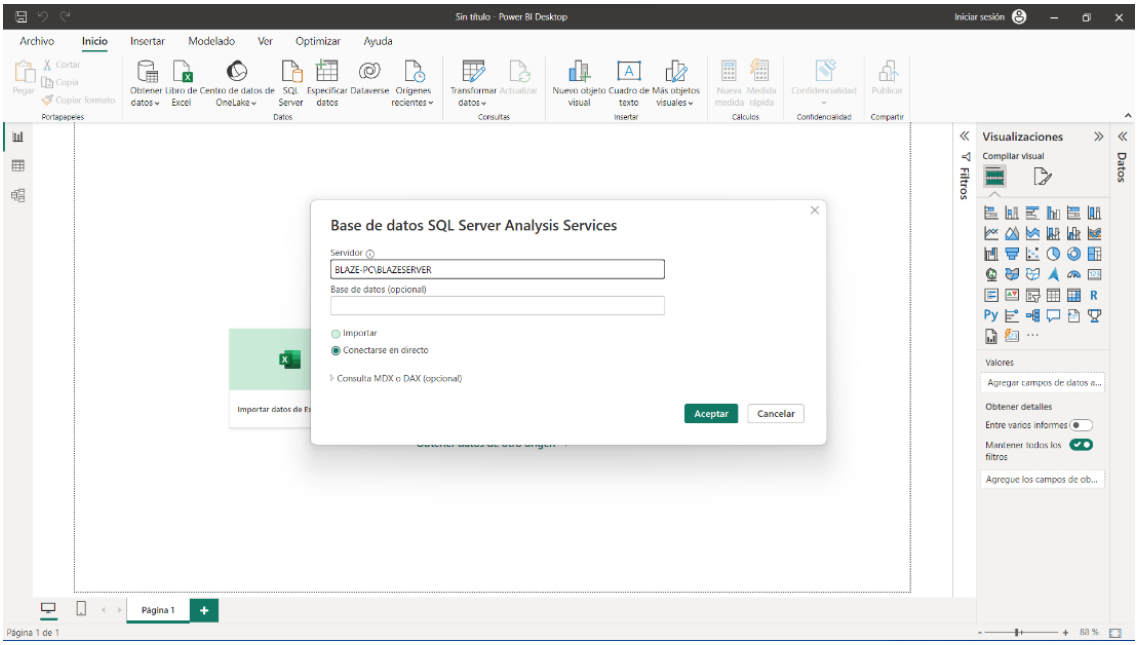


5. Creación y diseño de las interfaces de usuario utilizando Power BI

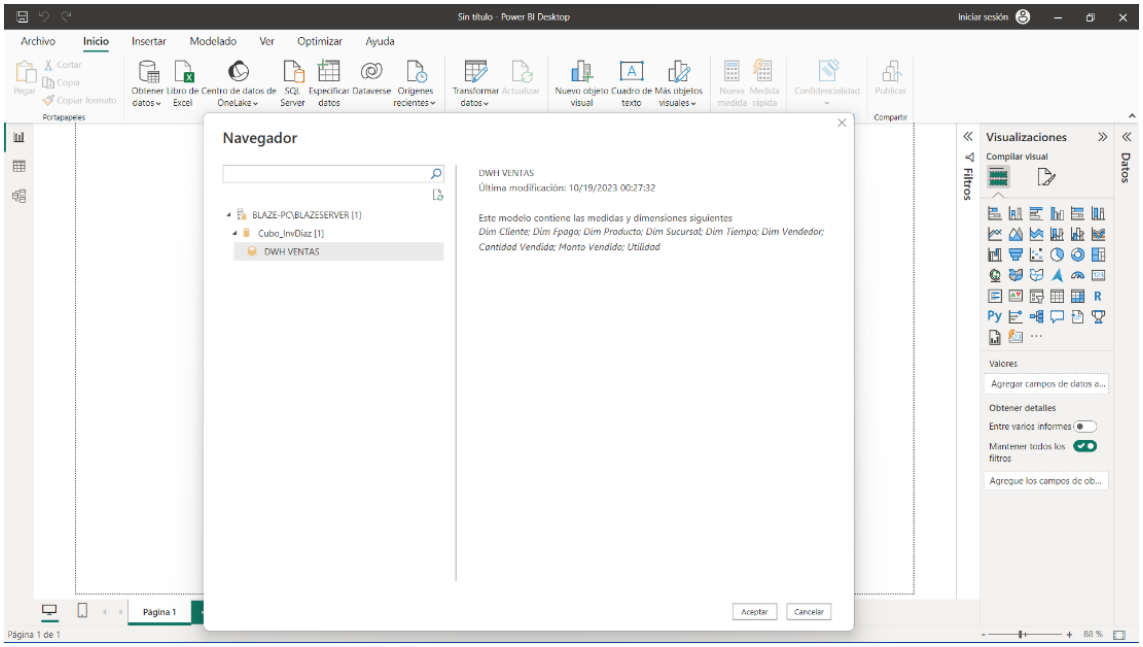
Para la presentación de la información, el proyecto será implementado utilizando la herramienta Power Bi. Esta herramienta nos facilita la visualización de los datos, de tal manera que el usuario pueda tener una información clara y consistente que le permita consultar y analizar la información presentada, y de esta forma pueda tomar decisiones que le permitan a la empresa alcanzar los objetivos de trabajo trazados.

A continuación, se muestra el proceso de la implementación del cubo en la herramienta Power Bi:

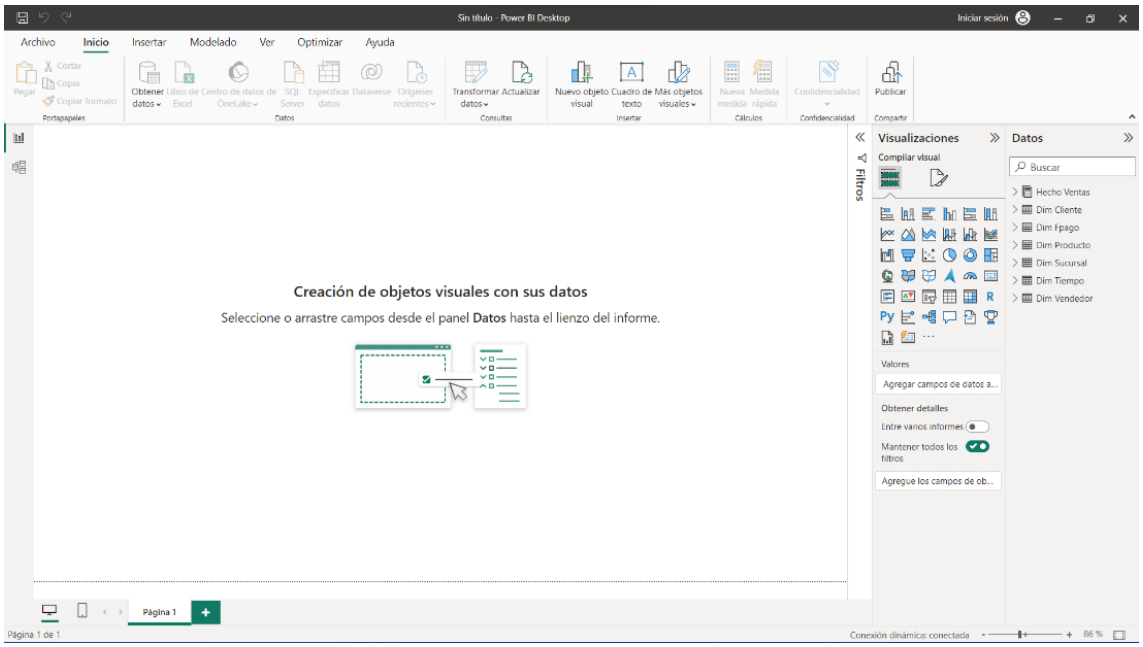
5.1. Iniciamos el programa de Power Bi, cuando el programa este abierto, seleccionamos la opción de obtener datos y escogemos la opción de Análisis Services, en la ventana que nos aparezca debemos digitar los datos del servidor y dar click en el botón aceptar; el proceso se muestra en la siguiente imagen:



5.2. Si los datos del servidor están correctos, nos mostrará el cubo de datos que se procesó anteriormente, debemos seleccionar el cubo y dar click en el botón aceptar; el proceso se muestra en la imagen siguiente:

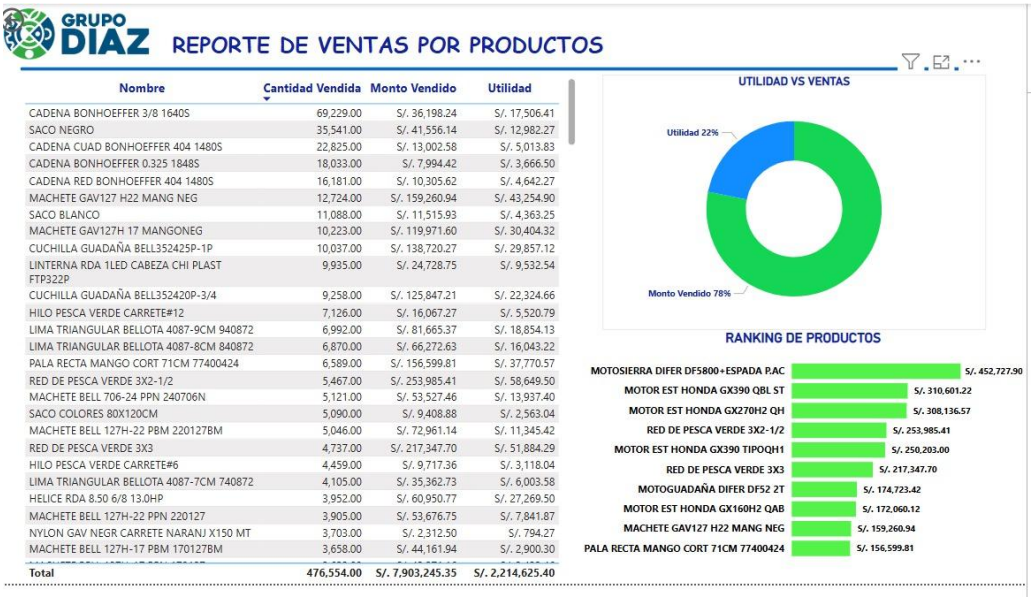


5.3. Cuando todo el proceso anterior sea llevado a cabo correctamente, nos mostrará las dimensiones y la tabla de hechos en el panel de datos, el cual nos servirá para construir las visualizaciones de los datos de las dimensiones. A continuación, se muestra la imagen de referencia:



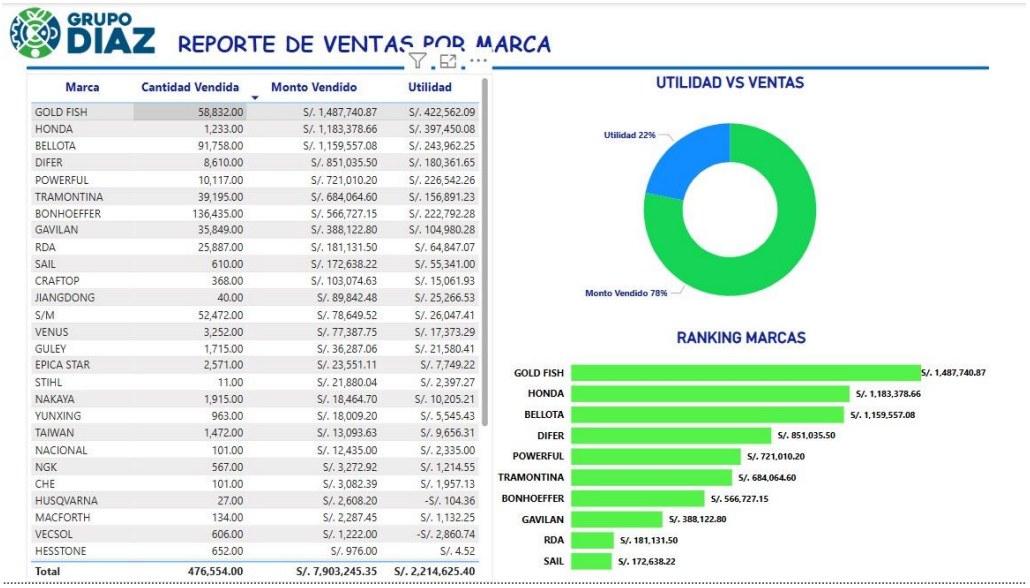
5.4. A continuación, se muestran algunos dashboards creados con la información del cubo de datos:

5.4.1. Interfaz reporte de ventas por productos. En esta presentación se muestran los datos por productos de la empresa; podemos visualizar una tabla en la parte izquierda y una barra circular por utilidad de venta con su top 10 de los productos más vendidas en la parte derecha.



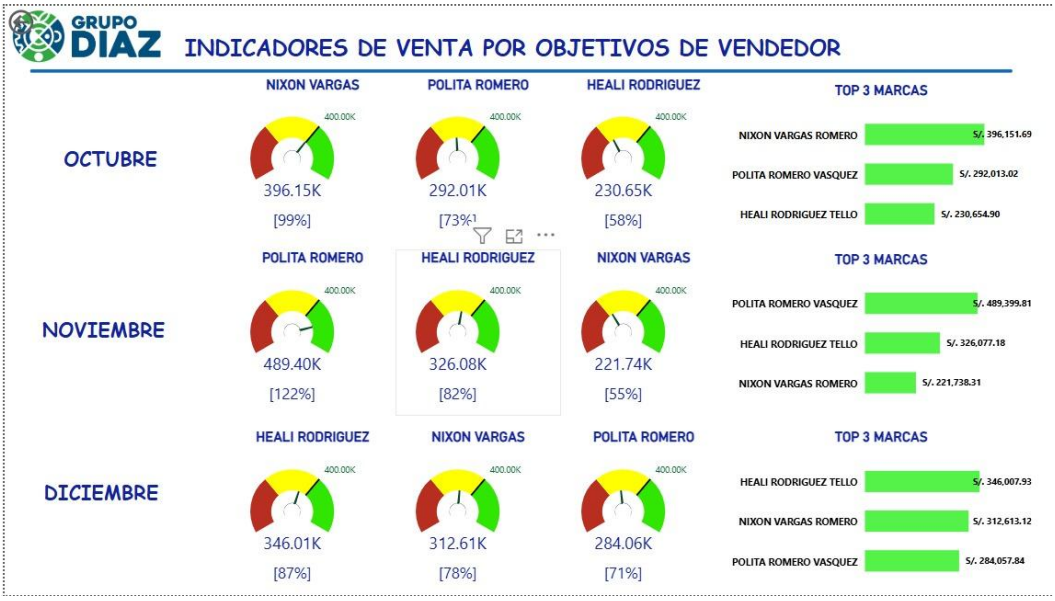
Nombre	Cantidad Vendida	Monto Vendido	Utilidad
CADENA BONHOEFFER 3/8 1640S	69,229.00	S/. 36,198.24	S/. 17,506.41
SACO NEGRO	35,541.00	S/. 41,556.14	S/. 12,982.27
CADENA CUAD BONHOEFFER 404 1480S	22,825.00	S/. 13,002.58	S/. 5,013.83
CADENA BONHOEFFER 0.325 1848S	18,033.00	S/. 7,994.42	S/. 3,666.50
CADENA RED BONHOEFFER 404 1480S	16,181.00	S/. 10,305.62	S/. 4,642.27
MACHETE GAV127 H22 MANG NEG	12,724.00	S/. 159,260.94	S/. 43,254.90
SACO BLANCO	11,088.00	S/. 11,515.93	S/. 4,363.25
MACHETE GAV127H 17 MANGONEG	10,223.00	S/. 119,971.60	S/. 30,404.32
CUCHILLA GUADAÑA BELL352425P-1P	10,037.00	S/. 138,720.27	S/. 29,857.12
LINTERNA RDA 1LED CABEZA CHI PLAST FTP322P	9,935.00	S/. 24,728.75	S/. 9,532.54
CUCHILLA GUADAÑA BELL352420P-3/4	9,258.00	S/. 125,847.21	S/. 22,324.66
HILO PESCA VERDE CARRETE#12	7,126.00	S/. 16,067.27	S/. 5,520.79
LIMA TRIANGULAR BELLOTA 4087-9CM 940872	6,992.00	S/. 81,665.37	S/. 18,854.13
LIMA TRIANGULAR BELLOTA 4087-8CM 840872	6,870.00	S/. 66,272.63	S/. 16,043.22
PALA RECTA MANGO CORT 71CM 77400424	6,589.00	S/. 156,599.81	S/. 37,770.57
RED DE PESCA VERDE 3X2-1/2	5,467.00	S/. 253,985.41	S/. 58,649.50
MACHETE BELL 706-24 PPN 240706N	5,121.00	S/. 53,527.46	S/. 13,937.40
SACO COLORES 80X120CM	5,090.00	S/. 9,408.88	S/. 2,563.04
MACHETE BELL 127H-22 PBM 220127BM	5,046.00	S/. 72,961.14	S/. 11,345.42
RED DE PESCA VERDE 3X3	4,737.00	S/. 217,347.70	S/. 51,884.29
HILO PESCA VERDE CARRETE#6	4,459.00	S/. 9,717.36	S/. 3,118.04
LIMA TRIANGULAR BELLOTA 4087-7CM 740872	4,105.00	S/. 35,362.73	S/. 6,003.58
HELICE RDA 8.50 6/8 13.0HP	3,952.00	S/. 60,950.77	S/. 27,269.50
MACHETE BELL 127H-22 PPN 220127	3,905.00	S/. 53,676.75	S/. 7,841.87
NYLON GAV NEGR CARRETE NARANJ X150 MT	3,703.00	S/. 2,312.50	S/. 794.27
MACHETE BELL 127H-17 PBM 170127BM	3,658.00	S/. 44,161.94	S/. 2,900.30
Total	**476,554.00**	**S/. 7,903,245.35**	**S/. 2,214,625.40**

5.4.2. Interfaz reporte de ventas por marcas. En esta presentación se muestran los datos por marcas de la empresa; podemos visualizar una tabla en la parte izquierda y una barra circular por utilidad de venta con su top 10 de las marcas más vendidas en la parte derecha.



Marca	Cantidad Vendida	Monto Vendido	Utilidad
GOLD FISH	58,832.00	S/. 1,487,740.87	S/. 422,562.09
HONDA	1,233.00	S/. 1,183,378.66	S/. 397,450.08
BELLOTA	91,758.00	S/. 1,159,557.08	S/. 243,962.25
DIFER	8,610.00	S/. 851,035.50	S/. 180,361.65
POWERFUL	10,117.00	S/. 721,010.20	S/. 226,542.26
TRAMONTINA	39,195.00	S/. 684,064.60	S/. 156,891.23
BONHOEFFER	136,435.00	S/. 566,727.15	S/. 222,792.28
GAVILAN	35,849.00	S/. 388,122.80	S/. 104,980.28
RDA	25,887.00	S/. 181,131.50	S/. 64,847.07
SAIL	610.00	S/. 172,638.22	S/. 55,341.00
CRAFTOP	368.00	S/. 103,074.63	S/. 15,061.93
JIANGDONG	40.00	S/. 89,842.48	S/. 25,266.53
S/M	52,472.00	S/. 78,649.52	S/. 26,047.41
VENUS	3,252.00	S/. 77,387.75	S/. 17,373.29
GULEY	1,715.00	S/. 36,287.06	S/. 21,580.41
EPICA STAR	2,571.00	S/. 23,551.11	S/. 7,749.22
STIHL	11.00	S/. 21,880.04	S/. 2,397.27
NAKAYA	1,915.00	S/. 18,464.70	S/. 10,205.21
YUNXING	963.00	S/. 18,009.20	S/. 5,545.43
TAIWAN	1,472.00	S/. 13,093.63	S/. 9,656.31
NACIONAL	101.00	S/. 12,435.00	S/. 2,335.00
NGK	567.00	S/. 3,272.92	S/. 1,214.55
CHE	101.00	S/. 3,082.39	S/. 1,957.13
HUSQVARNA	27.00	S/. 2,608.20	-S/. 104.36
MACFORTH	134.00	S/. 2,287.45	S/. 1,132.25
VECSOL	606.00	S/. 1,222.00	-S/. 2,860.74
HESSTONE	652.00	S/. 976.00	S/. 4.52
Total	**476,554.00**	**S/. 7,903,245.35**	**S/. 2,214,625.40**

5.4.3. Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de vendedor. En esta presentación se muestran los indicadores para la empresa; podemos visualizar los meses de octubre, noviembre y diciembre en la parte izquierda y un top 3 de los vendedores con mayor venta en la parte derecha.



5.4.4. Interfaz reporte de indicadores de ventas por objetivo de marca. En esta presentación se muestran los indicadores para la empresa; podemos visualizar los meses de octubre, noviembre y diciembre en la parte izquierda y un top 3 de las marcas con mayor venta en la parte derecha.

