

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSGRADO**

**Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas e Informática
mención Gestión de Tecnologías de Información**



UNS
**ESCUELA DE
POSGRADO**

**Implementación de una solución de inteligencia de negocios
para apoyar a la toma de decisiones en el proceso de ventas
de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022**

**Tesis para optar el grado de Maestro en Ingeniería de Sistemas e
Informática mención Gestión de Tecnologías de la Información**

Autor:

**Bach. Silva Zelada, Noé Gregorio
Código ORCID: 0000-0001-6654-7146**

Asesor:

**Ms. Borja Reyna, Whiston Kendrick
DNI N° 44939310
Código ORCID: 0000-0002-5966-3859**

**Nuevo Chimbote - PERÚ
2026**



CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

Yo, **Ms. Borja Reyna, Whiston Kendrick**, Mediante la presente certifico mi asesoramiento de la tesis titulada: **Implementación de una solución de inteligencia de negocios para apoyar a la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.** que tiene como autor al **Bach. Silva Zelada, Noé Gregorio**, ha sido elaborado en la escuela de Posgrado, de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, enero del 2026

Ms. Borja Reyna, Whiston Kendrick
Asesor

DNI. N° 44939310


Código ORCID: 0000-0002-5966-3859



AVAL DE CONFORMIDAD DEL JURADO

Tesis titulada: **Implementación de una solución de inteligencia de negocios para apoyar a la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.** que tiene como autor al **Bach. Silva Zelada, Noé Gregorio.**


Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:



Dr. Apestegui Florentino, Yim Isaias
Presidente
DNI. N° 32541215
Código ORCID: 0000-0003-2873-1748



Ms. Mendoza Corpus, Carlos Alfredo
Secretario
DNI. N° 32952282
Código ORCID: 0000-0001-7464-1116



Ms. Borja Reyna, Whiston Kendrick
Vocal/Asesor
DNI. N° 44939310
Código ORCID: 0000-0002-5966-3859



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A los dieciséis días del mes de enero del año 2026, siendo las 11:00 horas, en el aula P-02 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, designados mediante Resolución Directoral N° 977-2025-EPG-UNS de fecha 04.12.2025, conformado por los docentes: Dr. Yim Isaías Apestegui Florentino (Presidente), Ms. Carlos Alfredo Mendoza Corpus (Secretario) y Ms. Whiston Kendrick Borja Reyna (Vocal); con la finalidad de evaluar la tesis intitulada: **"IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA APOYAR A LA TOMA DE DECISIONES EN EL PROCESO DE VENTAS DE LA EMPRESA INVERSIONES PACIFICO WB SAC, CHIMBOTE 2022"**; presentado por el tesista **Noé Gregorio Silva Zelada**, egresado del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas e Informática Mención Gestión de Tecnología de Información.

Sustentación autorizada mediante Resolución Directoral N° 018-2026-EPG-UNS de fecha 09 de enero de 2026.

El presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones al tesista, quien dio respuestas a las interrogantes y observaciones.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como APROBADO, asignándole la calificación de DIECIOCHO (18.)

Siendo las 11:50 horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando la presente acta en señal de conformidad.


Dr. Yim Isaías Apestegui Florentino
Presidente


Ms. Carlos Alfredo Mendoza Corpus
Secretario


Ms. Whiston Kendrick Borja Reyna
Vocal/Asesor



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Noe Zelada
Título del ejercicio: Maestria Tesis
Título de la entrega: TESIS DE MAESTRIA VERSION FINAL
Nombre del archivo: NOE_vf.docx
Tamaño del archivo: 1.96M
Total páginas: 143
Total de palabras: 27,771
Total de caracteres: 165,624
Fecha de entrega: 06-feb-2026 10:54a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2827405255

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA ESCUELA DE POSGRADO PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.
 UNS ESCUELA DE POSGRADO
Implementación de una solución de inteligencia de negocios para apoyar a la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.
Informe de Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas e Informática con Mención en Gestión de las Tecnologías de Información.
Autor: Br. Silva Zelada, Noé Gregorio Código ORCID: 0000-0001-6654-7146
Asesor: Ms. Borja Reyna, Whiston Kendrick DNI N°44939310 Código ORCID: 0000-0002-5966-3859
Línea de Investigación: Gestión de procesos de negocio NUEVO CHIMBOTE - PERÚ 2025

TESIS DE MAESTRIA VERSION FINAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.autonoma.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante	<1%
8	www.businessintellencelatam.com Fuente de Internet	<1%
9	docplayer.es Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado para mi familia: papá Noé, mamá Edelmira, esposa Jhanet, mis hijos Renato y Alexandra y todos los demás familiares que con su ánimo y motivación permitieron terminar la presente investigación. Para ellos muchas gracias.

Noé

AGRADECIMIENTO

Quisiera brindar un agradecimiento especial al Señor Walter Blas por haberme permitido las facilidades respectivas para realizar la investigación en su empresa Inversiones Pacífico WB SAC y a mi asesor de tesis Whiston Borja por sus recomendaciones para llevar adelante este trabajo.

También a todos los colaboradores de la empresa inversiones Pacífico que de alguna manera permitieron brindarme facilidades para acceder a la información necesaria para desarrollar esta investigación.

¡Muchas Gracias!

INDICE GENERAL

Tabla de contenido

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS.....	ii
CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPITULO I – PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Planeamiento y fundamentación del problema de investigación.....	1
1.2 Antecedentes de la investigación.....	4
1.3 Formulación del Problema de Investigación.....	15
1.4 Delimitación del estudio.....	15
1.5 Justificación e importancia de la Investigación.....	16
1.6 Objetivos de la Investigación.....	17
1.6.1 Objetivo general.....	17
1.6.2 Objetivos específicos.....	17
CAPITULO II - FUNDAMENTACION TEORICA.....	18
2.1 Fundamentos Teóricos de la Investigación.....	18
2.1.1 Inteligencia de negocios.....	18
2.1.2 Datawarehouse.....	20
2.1.3 Datamarts.....	21
2.1.4 Esquema en estrella.....	21
2.1.5 Toma de decisiones.....	21

2.1.6	Calidad de Información	24
2.2	Marco Conceptual.....	24
CAPITULO III – MARCO METODOLÓGICO		27
3.1	Hipótesis Central de la Investigación	27
3.2	Variables e Indicadores de la Investigación	27
3.3	Métodos de la investigación	29
3.3.1	Tipo de investigación	29
3.3.2	Método de la investigación.....	30
3.4	Diseño o esquematización de la investigación	30
3.5	Población y Muestra	31
3.6	Actividades del proceso investigativo	32
3.7	Técnicas e Instrumentos de la Investigación	34
3.7.1	Técnicas de recolección de datos.....	34
3.7.2	Instrumentos de recolección de datos.....	34
3.7.3	Instrumentos de recolección de datos	36
3.8	Procesamiento de la recolección de datos	38
3.9	Técnicas de procesamiento de datos y análisis de los resultados	38
CAPITULO IV- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		39
4.1	Diagnóstico del estado actual del proceso de toma de decisiones en ventas..	39
4.1.1	Caracterización del proceso actual de ventas	39
4.1.1.1	Descripción general de la empresa	39
4.1.1.2	Mapeo del proceso de ventas actual	39
4.1.1.3	Flujo de información en el proceso de toma de decisiones	40
4.1.2	Análisis de deficiencias identificadas.....	41
4.1.2.1	Limitaciones del sistema informático actual	41
4.1.2.2	Problemas en el proceso de toma de decisiones	41
4.1.2.3	Impacto en la eficiencia operativa	42

4.1.3	Establecimiento de líneas base de medición (Pre-test).....	43
4.1.3.1	Indicadores de eficiencia del proceso	43
4.1.3.2	Indicadores de calidad de información	44
4.1.3.3	Indicadores de proceso de toma de decisiones	44
4.1.4	Resultados de entrevistas y cuestionarios iniciales	44
4.1.4.1	Metodología de recolección cualitativa	44
4.1.4.2	Análisis de percepciones del personal	45
4.1.4.3	Expectativas respecto a la solución BI	46
4.1.4.4	Evaluación de la disposición al cambio.....	46
4.1.4.5	Síntesis del diagnóstico inicial	47
4.2	Diseño e implementación de la solución de inteligencia de negocios.....	48
4.2.1	Aplicación de la metodología Ralph Kimball	48
4.2.1.1	Definición de requerimientos del negocio.....	48
4.2.1.2	Diseño dimensional del DataMart de ventas	50
4.2.1.3	Diseño e implementación de procesos ETL	56
4.2.2	Desarrollo de dashboards interactivos en Power BI.....	64
4.2.2.1	Dashboard ejecutivo de ventas	64
4.2.2.2	Dashboard analítico de clientes	66
4.2.2.3	Dashboard de productos	66
4.2.2.4	Dashboard operativo para el equipo de ventas	67
	<i>Dashboard operativo para el equipo de ventas.....</i>	<i>69</i>
4.2.3	Implementación tecnológica.....	69
4.3	Evaluación comparativa post-implementación.....	71
4.3.1	Medición de indicadores post-implementación (Post-test)	71
4.3.1.1	Período y metodología de medición	71
4.3.1.2	Resultados cuantitativos por indicador.....	72
4.3.1.3	Métricas adicionales identificadas post-implementación	74

4.3.2	Análisis estadístico comparativo	74
4.3.2.1	Evaluación de la normalidad de los datos	74
4.3.2.2	Análisis de diferencia de medias - Prueba t de Student pareada	75
4.3.2.3	Análisis de variabilidad y consistencia.....	77
4.3.2.4	Cálculo de intervalos de confianza.....	77
4.3.3	Análisis cualitativo post-implementación	79
4.3.3.1	Metodología de evaluación cualitativa.....	79
4.3.3.2	Percepción de mejoras en la toma de decisiones.....	79
4.3.3.3	Casos específicos de decisiones mejoradas	79
4.3.3.4	Beneficios adicionales no previstos.....	80
4.3.3.5	Limitaciones y áreas de mejora identificadas.....	81
4.3.3.6	Resultados de la validación	82
4.3.4	Beneficios cuantificables	83
4.3.4.1	Reducción de tiempos en procesos de decisión.....	83
4.3.4.2	Mejora en la precisión de información	84
4.3.4.3	Incremento en eficiencia operativa.....	85
4.3.4.4	Análisis costo-beneficio de la implementación	86
4.3.5	Beneficios cualitativos identificados	89
4.3.5.1	Mejora en la experiencia del usuario final.....	89
4.3.5.2	Mayor confianza en las decisiones tomadas.....	90
4.3.5.3	Capacidad de análisis predictivo básico	91
4.3.5.4	Estrategias de ventas implementadas basadas en insights del BI.....	92
4.3.5.5	Identificación de oportunidades de mercado	94
4.4	Discusión de resultados	96
CAPITULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		101
5.1	Conclusiones.....	101
5.2	Recomendaciones	103

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	110
Anexo 1: Matriz de consistencia	110
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.....	112
Anexo 3: Instrumento	113
Anexo 4: Validación de expertos del Instrumento	121

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Matriz de Operacionalización de variables	29
Tabla 2 - indicadores de eficiencia	43
Tabla 3 - Indicadores de calidad de información	44
Tabla 4 - Indicadores de toma de decisiones	44
Tabla 5 - Cronograma de actividades	70
Tabla 6 - Indicadores de eficiencia - Comparación Pre-test vs. Post-test	72
Tabla 7 - Indicadores de calidad de información - Comparación Pre-test vs. Post-test ..	73
Tabla 8 - Indicadores de toma de decisiones - Comparación Pre-test vs. Post-test	73
Tabla 9 - Métricas adicionales post-implementación	74
Tabla 10 - Resultados de prueba de normalidad Shapiro-Wilk.....	75
Tabla 11 - Resultados de prueba t de Student pareada	76
Tabla 12 - Análisis de variabilidad.....	77
Tabla 13 - Intervalos de confianza para las mejoras (95% de confianza)	77
Tabla 14 - Evaluación cualitativa por participante	79
Tabla 15 - Resumen de validación de hipótesis	82
Tabla 16 - Resumen del impacto cuantificado	82
Tabla 17 - Impacto temporal cuantificado.....	83
Tabla 18 - Mejoras en precisión de información	84
Tabla 19- Incremento en eficiencia operativa	85
Tabla 20 - Desglose de inversión en implementación BI.....	86
Tabla 21- Beneficios económicos anualizados.....	87
Tabla 22 - Análisis financiero de la implementación	87
Tabla 23 - Evaluación de confianza en toma de decisiones	90
Tabla 24 - Capacidades predictivas básicas desarrolladas	91
Tabla 25 - Segmentación implementada basada en BI.....	92
Tabla 26 - Análisis de penetración de mercado por distrito	94

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Crecimiento de empresas del sector terciario	3
Figura 2 – Tabla Hechos – Ventas	51
Figura 3 - Dimensión Tiempo	52
Figura 4 - Dimensión Cliente	52
Figura 5 - Dimensión producto.....	53
Figura 6 - Dimensión Vendedor	53
Figura 7 - Dimensión Geografía.....	54
Figura 8 - Dimensión Sucursal	54
Figura 9 - Diagrama estrella	55
Figura 10 - Dashboard Ejecutivo.....	65
Figura 11 - Dashboard operativo para el equipo de ventas	69

RESUMEN

La presente investigación aborda la problemática de la limitada capacidad de análisis de información y la dependencia de decisiones basadas en experiencia individual en el proceso de ventas de Inversiones Pacifico WB SAC, empresa comercializadora de vidrios en Chimbote. El objetivo general fue determinar el impacto de la implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el área de ventas. La metodología empleada corresponde a una investigación aplicada con diseño preexperimental de tipo pretest y post-test, utilizando la metodología Ralph Kimball para el desarrollo del Data Mart de ventas. La población y muestra estuvo conformada por 5 trabajadores del área de ventas. Se implementaron procesos ETL con SQL Server y dashboards interactivos con Power BI Desktop durante un período de 6 meses en 2022. Los resultados demostraron mejoras estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todos los indicadores evaluados: reducción del 29.3% en tiempo de cierre de ventas, disminución del 43.8% en tiempo administrativo, reducción del 93.3% en generación de reportes, e incremento del 104.8% en uso de datos para decisiones. El análisis costo-beneficio reveló un ROI del 75% con período de recuperación de 3.4 meses. Se concluye que la implementación de inteligencia de negocios mejoró significativamente el proceso de toma de decisiones en ventas, validando la hipótesis de investigación con tamaños de efecto muy grandes ($d > 2.0$) y generando beneficios cuantificables y cualitativos que transformaron las capacidades analíticas de la empresa.

Palabras clave: Inteligencia de negocios, toma de decisiones, Data Mart, metodología Kimball, dashboards, proceso de ventas.

ABSTRACT

This research addresses the problem of limited information analysis capacity and dependence on experience-based decisions in the sales process of Inversiones Pacifico WB SAC, a glass trading company in Chimbote. The general objective was to determine the impact of implementing a business intelligence solution to improve decision-making in the sales area. The methodology employed corresponds to applied research with a pre-experimental pre-test and post-test design, using Ralph Kimball's methodology for the development of the sales Data Mart. The population and sample consisted of 5 workers from the sales area. ETL processes were implemented with SQL Server and interactive dashboards with Power BI Desktop over a 6-month period in 2022. The results demonstrated statistically significant improvements ($p < 0.05$) in all evaluated indicators: 29.3% reduction in sales closing time, 43.8% decrease in administrative time, 93.3% reduction in report generation, and 104.8% increase in data use for decisions. The cost-benefit analysis revealed an ROI of 75% with a payback period of 3.4 months. It is concluded that the implementation of business intelligence significantly improved the sales decision-making process, validating the research hypothesis with very large effect sizes ($d > 2.0$) and generating quantifiable and qualitative benefits that transformed the company's analytical capabilities.

Keywords: Business intelligence, decision-making, Data Mart, Kimball methodology, dashboards, sales process.

CAPITULO I – PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planeamiento y fundamentación del problema de investigación

La tendencia actual del ámbito empresarial que es muy competitivo en el cual están inmersas empresas grandes, medianas o pequeñas, que buscan contar con una solución de inteligencia de negocio que permitan a las áreas estratégicas efectuar acciones con anticipación con la finalidad de obtener resultados basados en los indicadores que permitan obtener un beneficio cuantitativo. Las empresas reconocen la importancia de los datos, los cuales necesarios en el desarrollo de una aplicación que se fundamenta en la inteligencia de negocios la cual ayude a los altos directivos a tomar de decisiones acertadas.

En todo el mundo, hay muchas empresas que optan por organizar y gestionar mejor sus almacenes de información y datos, un nuevo paradigma de almacenamiento de datos que las organizaciones contemporáneas han adoptado. Este paradigma se enfatiza como estructuramos los datos a partir de tipos de datos básicos y estos a su vez están relacionados para constituir un almacén de datos consistente que satisfaga las necesidades de información de una empresa. (Inmon, 2012).

En el contexto mundial las organizaciones, las soluciones BI y las TI, son aquellas que nos ayudan a realizar los análisis mucho más sencillos y permiten un entendimiento del proceso de toma de decisiones, las aplicaciones basadas en BI están enfocadas a permitir que una empresa sea eficiente. A través de BI podemos obtener información que se caracteriza por estar bien analizada e interpretada, convirtiéndose en una fuente confiable para las organizaciones, para que puedan realizar de la mejor manera sus respectivas acciones.

A nivel nacional, a pesar de los avances de la tecnología, todavía existen un gran número de empresas que buscan modernizarse y corregir significativamente el procesamiento y la gestión de la información. En la actualidad, las mejores decisiones las toman quienes están bien informados. El problema radica en como la información

es gestionada y como el gran volumen de datos existentes nos lleva a plantear interrogantes fundamentales incluyen: qué hacer con ellos, cómo organizarlos, cómo almacenar datos estructurados y cómo gestionar información no estructurada. Cada una de estas preguntas ayudan a describir y desarrollar este estudio.

Al utilizar la tecnología BI, proporciona acceso rápido y confiable a la información para permitir un análisis preciso y completo de los indicadores, ayudando a visualizar el desempeño y cómo se comportan las actividades a realizar.

En el contexto institucional la empresa Inversiones Pacifico WB SAC se encuentra ubicada en el Jr. Elías Aguirre 456, fue fundada hace más de 15 años, esta empresa está inmersa en el rubro de comercialización de vidrios y otros, que brinda sus artículos a los distritos de la provincia del Santa y la región Ancash. La empresa como parte de su política de innovación aplica tecnologías para gestionar de forma eficiente los procesos para ofrecer un óptimo servicio de atención al cliente.

Según la recopilación de información realizada, se han identificado que la Inversiones Pacifico WB SAC actualmente tiene un sistema informático para control de las ventas de sus artículos. La empresa requiere contar con herramientas de inteligencia de negocios para hacer eficiente el proceso de toma de decisiones, plantear estrategias y metas.

Todas las empresas donde su actividad económica es comercializar bienes y servicios, tienen como prioridad obtener beneficios económicos. Por ello la toma de decisiones tiene un rol muy importante para lograr cumplir sus objetivos. Entre las instituciones públicas encargadas de llevar un control estadístico, como es el caso del Instituto nacional de estadística e informática, quien periódicamente publican informes del crecimiento de pequeñas y microempresas en las diferentes actividades económicas del contexto nacional, ver figura N° 1, las cuales afrontan retos en sus actividades diarias.

Figura 1
Crecimiento de empresas del sector terciario



Fuente: Instituto nacional de estadística e informática

En la ciudad de Chimbote se concentra un gran número de medianas y pequeñas empresas donde no todas pueden contar con soluciones basadas en inteligencia de negocios por diferentes motivos como es la falta de recursos financieros para su implementación o con la fuente de datos adecuada que ayude aportar valor agregado. Actualmente es necesario tener información de datos geográficos, económicos, sociales de sus clientes que permita realizar un mejor proceso de toma de decisiones.

La empresa Inversiones Pacifico WB SAC, a través de su área de ventas realiza la comercialización y las diferentes campañas de promoción de los productos que oferta. El jefe del área responsable del cumplimiento de las metas, por ello necesita de información que ayude monitorear el proceso. Actualmente a través del sistema informático de facturación pueden visualizar el volumen de ventas realizadas diarias o mensuales. En dichos reportes se pueden ver el volumen de ventas y hacer una comparación con las metas establecidas, además de permitir identificar los productos que tienen mayor demanda; con ello se puede realizar decisiones operativas permitiendo establecer una nueva estrategia de ventas, la cual carece de otros aspectos como es los datos relevantes sus clientes.

La problemática que aqueja a la empresa con respecto a la calidad de información podemos señalar lo siguiente:

- El sistema informático de ventas no cuenta con reportes que ayude analizar de forma minuciosa la información brindada.

- El sistema informático no permite capturar datos adicionales de los pedidos realizados por los clientes, que ayuden a obtener datos para un análisis posterior.
- El jefe de área de ventas realiza la toma de decisiones basado en su experiencia, todo ello debido a no tener datos históricos.
- Cuando se formulan nuevas estrategias en el área de ventas, todas ellas se discuten de forma verbal sin ningún sustento en alguna información confiable y oportuna.

1.2 Antecedentes de la investigación

Para la siguiente investigación se ha considerado los siguientes estudios que tienen relación con el tema de investigación que se desea realizar las cuales servirán como antecedentes.

Por ello con respecto al contexto internacional tenemos la investigación realizada por Gómez Prieto (2025) desarrolló una investigación titulada "Modelo de inteligencia de negocios para el procesamiento y análisis eficiente de los datos de mercado de la línea Docedata de la empresa Doceprojekto SAS", cuyo objetivo fue diseñar e implementar una plataforma tecnológica integral que optimizara el procesamiento de información de mercado bajo el modelo innovador de redes de información en el sector gastronómico. La investigación surgió como respuesta a las limitaciones operativas críticas que la empresa enfrentaba con las herramientas existentes, las cuales generaban ineficiencias temporales significativas en el análisis de datos y en la entrega de resultados a los establecimientos participantes en la red y a los proveedores del sector. La metodología adoptada se estructuró en cuatro fases secuenciales e interrelacionadas: levantamiento exhaustivo de requerimientos funcionales para el diseño de la plataforma y el modelo de Business Intelligence, diseño de la arquitectura tecnológica integrada contemplando escalabilidad y rendimiento, construcción del Producto Mínimo Viable mediante principios de desarrollo ágil, y validación rigurosa del modelo BI utilizando datos históricos reales de Docedata. El estudio se enfocó en la red de gastronomía, donde establecimientos agrupados por sector participan en estudios de mercado colaborativos que generan información de alto valor estratégico. Los resultados evidenciaron la implementación exitosa de una versión inicial funcional de la plataforma Docedata que superó sustancialmente las limitaciones de las herramientas previamente utilizadas, mejorando significativamente la eficiencia en los procesos de análisis y distribución

de información. La solución desarrollada proporcionó a los participantes de la red de gastronomía y a los proveedores del sector un acceso optimizado a información analítica procesada mediante modelos de Business Intelligence, facilitando procesos de toma de decisiones estratégicas fundamentados en datos confiables y actualizados del mercado. El proyecto estableció una base tecnológica sólida y escalable sobre la cual Doceprojekto SAS puede construir iteraciones futuras más robustas de la plataforma, incorporando progresivamente tecnologías avanzadas de inteligencia artificial que potencien el valor analítico entregado a los participantes de las redes de información de mercado. La autora concluyó que la aplicación de modelos estructurados de Business Intelligence en redes colaborativas de información sectorial representa una estrategia efectiva para democratizar el acceso a inteligencia competitiva, particularmente cuando se implementan bajo arquitecturas tecnológicas flexibles que permiten la evolución continua hacia capacidades analíticas más sofisticadas.

Borbor Malavé (2024) en su investigación denominada "Implementación de herramientas de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en la empresa MEGA FIBRA", tenía como objetivo optimizar el análisis de datos operacionales relacionados con instalaciones de fibra óptica, cancelaciones de servicios y métricas clave de rendimiento en el sector de telecomunicaciones ecuatoriano. Los datos provenientes de múltiples fuentes operativas fueron sometidos al proceso ETL utilizando SQL Server Integration Services, para ser almacenados en un Data Warehouse relacional implementado en SQL Server, donde se diseñaron estructuras OLAP multidimensionales que permitieron el análisis de las dimensiones temporales, geográficas y de servicios, considerando las características propias de la industria de telecomunicaciones. Las herramientas utilizadas fueron SQL Server para el almacenamiento y procesamiento, y Power BI para la visualización mediante dashboards interactivos que facilitaron la interpretación de los indicadores clave de desempeño. La metodología utilizada para guiar el desarrollo de la solución fue Ralph Kimball, siguiendo un enfoque dimensional que permitió el diseño incremental del data mart y la construcción progresiva de cubos OLAP. La investigación adopta un enfoque cuantitativo con diseño no experimental de tipo descriptivo, trabajando con datos históricos de la empresa correspondientes al período de análisis establecido. El resultado obtenido demostró que la implementación de la solución BI permitió reducir

significativamente los tiempos de generación de reportes operativos, mejoró la capacidad de identificar patrones en las cancelaciones de servicios y optimizó la toma de decisiones gerenciales mediante la visualización clara de KPIs como tasa de instalación, índice de cancelación y rentabilidad por zona geográfica.

Estrada Aguilar (2022) en su investigación denominada "Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios con Power BI para la toma de decisiones en CAF - Banco de Desarrollo de América Latina", tenía como objetivo integrar y analizar datos provenientes de múltiples fuentes heterogéneas relacionadas con gestión de riesgos, declaraciones financieras y análisis crediticio de proyectos de desarrollo en América Latina. Los datos dispersos en diferentes sistemas transaccionales fueron sometidos al proceso ETL mediante Power Query y herramientas de integración, para ser consolidados en un modelo dimensional optimizado que permitió el análisis multidimensional de las variables financieras, indicadores de riesgo y características de los proyectos crediticios aprobados por la entidad bancaria multilateral. La herramienta principal utilizada fue Power BI Desktop y Power BI Service, complementada con DAX para cálculos avanzados y medidas personalizadas que respondían a los requerimientos específicos del análisis de riesgo crediticio y evaluación de portafolios. La metodología utilizada para guiar el desarrollo fue CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining), siguiendo un ciclo iterativo que incluyó comprensión del negocio, preparación de datos, modelado, evaluación e implementación, con retroalimentación continua de los usuarios clave del banco. La investigación adopta un enfoque mixto con predominancia cuantitativa, utilizando un diseño aplicado de tipo descriptivo-correlacional que permitió validar la efectividad de la solución mediante encuestas de satisfacción y mediciones de eficiencia operativa. El resultado obtenido evidenció que la solución desarrollada logró unificar la visualización de información estratégica dispersa, reduciendo el tiempo de generación de reportes ejecutivos en más del 70%, mejorando la capacidad analítica para la evaluación de riesgos y facilitando la toma de decisiones informadas mediante dashboards interactivos que presentaban indicadores financieros consolidados de manera clara y oportuna.

Calle González (2023) en su investigación denominada "La inteligencia de negocios y su relación con la competitividad de las MIPYMES del cantón Azogues,

Ecuador", tenía como objetivo determinar la correlación existente entre el uso de herramientas de inteligencia de negocios, la adopción tecnológica, la innovación empresarial y el nivel de competitividad alcanzado por las micro, pequeñas y medianas empresas del sector comercial y de servicios en Azogues. Los datos fueron recolectados mediante encuestas estructuradas aplicadas a una muestra representativa de 108 empresas, utilizando escalas Likert para medir las variables de estudio relacionadas con el nivel de implementación de BI, capacidades tecnológicas, procesos de innovación y factores de competitividad empresarial. Las herramientas utilizadas para el procesamiento estadístico fueron SPSS Statistics para el análisis descriptivo e inferencial, aplicando pruebas de correlación de Spearman debido a la naturaleza ordinal de las variables medidas a través de los instrumentos de recolección. La metodología de investigación empleada fue de tipo cuantitativa con diseño no experimental, de corte transversal y alcance correlacional, permitiendo establecer relaciones significativas entre las variables sin manipulación de las mismas, trabajando con datos observacionales del contexto empresarial real. La investigación adoptó un enfoque positivista fundamentado en el análisis estadístico riguroso, con validación de instrumentos mediante juicio de expertos y cálculo de confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach. El resultado obtenido reveló una correlación positiva moderada-alta (coeficiente de Spearman = 0.656, $p < 0.05$) entre la implementación de inteligencia de negocios y la competitividad empresarial, demostrando que las MIPYMES que utilizan herramientas BI para análisis de datos, gestión de clientes y toma de decisiones basada en información presentan mejores indicadores de competitividad en términos de productividad, rentabilidad, participación de mercado y capacidad de adaptación al entorno empresarial dinámico.

Coba & Revelo (2021) en su investigación denominada Implementación de una solución de inteligencia de negocios para el análisis de datos relacionados con proyectos de software del sector público ecuatoriano. en la última década, la cual tenía el objetivo de realizar un análisis basado en datos concernientes a todos los proyectos de software desarrollados en Ecuador, específicamente en el sector público durante la década comprendida desde 2010 hasta 2020; los cuales están en formato PDF y están almacenados en un repositorio digital. Dichos datos fueron sometidos al proceso ETL, para ser almacenados en el Data Warehouse, donde se realizó un análisis de las

dimensiones y medidas, que consideran las características propias de los proyectos de software, la herramienta utilizada para dicho trabajo fue Pentaho Community el cual permitió realizar todo el procedimiento. La metodología utilizada para guiar el desarrollo de la solución fue de Kimball, siguiendo un modelo de desarrollo incremental la cual permite la retroalimentación gracias a las reuniones con los tutores del proyecto. La investigación adopta un enfoque cuantitativo la cual se fundamenta en realizar una comparación de la teoría de inteligencia empresarial y con respecto al diseño de la investigación es no experimental de corte transversal. Se realizó un trabajo con una muestra representativa para la unidad de estudio. El resultado obtenido de la investigación fue que gracias al proceso ETL se logra de forma rigurosa realizar minería y limpieza de datos lo cual garantiza una carga de la información de calidad permitiendo la integración de los datos. Todo ello gracias al análisis realizado y con la herramienta Pentaho.

A nivel nacional, se han realizado investigaciones relevantes que abordan la problemática de la inteligencia de negocios aplicada a diferentes contextos empresariales.

Rivera Becerra (2025) en su investigación denominada "Solución de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones en una empresa comercializadora de productos agrícolas en la ciudad de Bellavista", tenía como objetivo implementar un sistema integral de inteligencia de negocios que mejorara la fidelización de clientes, el pronóstico de demanda de productos, el control de inventarios y el análisis del historial de consumo por cliente en una empresa del sector agrícola que enfrentaba problemas significativos de gestión organizacional y operativa. Los datos provenientes de archivos en formato Access y de la base de datos transaccional de la empresa fueron sometidos al proceso ETL utilizando la herramienta Pentaho Data Integration, para ser consolidados en un data warehouse diseñado con modelo dimensional que permitió el análisis integrado de las dimensiones de productos, clientes, personal, tiempo, ubicación geográfica, proveedores y formas de pago, con tablas de hechos centradas en las transacciones de ventas y compras del negocio. Las herramientas utilizadas fueron PostgreSQL como motor de base de datos para el almacenamiento del data warehouse, Pentaho para el proceso ETL, y para la visualización de reportes gerenciales se desarrolló una

solución web utilizando PHP, JavaScript, HTML y CSS bajo el paradigma MVC, complementada con las bibliotecas ggplot2, jchart y morrischart para la generación de gráficos dinámicos y visualizaciones analíticas avanzadas. La metodología utilizada para guiar el desarrollo fue Ralph Kimball para la construcción del data warehouse siguiendo sus fases de planificación, definición de requerimientos, diseño de arquitectura, modelado dimensional y diseño físico, realizando entregas incrementales que agregaron valor desde las primeras etapas del proyecto. La investigación adopta un enfoque experimental de tipo aplicada con diseño pre-experimental, trabajando con una población conformada por el gerente y tres operadores de la empresa comercializadora que participan en el proceso de toma de decisiones y generación de reportes, aplicando encuestas y entrevistas como instrumentos de recolección de datos antes y después de la implementación. El resultado obtenido evidenció que la implementación de la solución mejoró significativamente la gestión del inventario mediante reportes gráficos de disponibilidad de productos que redujeron las pérdidas por falta de stock, se desarrolló exitosamente un algoritmo para calcular y clasificar la fiabilidad crediticia de clientes basado en su historial de pagos reduciendo las pérdidas por deudores incobrables a menos de 100 soles, se implementó un módulo de predicción de demanda utilizando regresión lineal que alcanzó un coeficiente de determinación R^2 promedio de 0.752 demostrando buena capacidad predictiva, se incrementó el volumen de ventas en 15% y la satisfacción del cliente en 20%, y se obtuvieron calificaciones positivas en las encuestas TAM donde el 87% de usuarios expresó estar totalmente de acuerdo con la utilidad percibida y el 88% con la facilidad de uso del sistema implementado.

Guerrero Gamarra (2024) en su investigación denominada "Solución de inteligencia de negocios basada en indicadores de gestión y predicción para apoyar a la toma de decisiones del área comercial de una empresa en Chiclayo", tenía como objetivo implementar una solución tecnológica que permitiera mejorar el proceso decisional en el área comercial de una empresa agropecuaria mediante la generación de indicadores clave de rendimiento interactivos y modelos predictivos de ventas. Los datos históricos provenientes del sistema transaccional en Visual FoxPro con motor de base de datos Postgres fueron sometidos al proceso ETL utilizando Python, para ser almacenados en un data mart implementado en PostgreSQL, donde se diseñó un

modelo dimensional que permitió el análisis multidimensional de las ventas, utilidades por producto, cliente y sede, considerando las características propias del sector agrícola comercial. La herramienta principal utilizada fue Power BI para la visualización mediante dashboards interactivos y reportes dinámicos que presentaban los indicadores clave de rendimiento, complementada con Azure Machine Learning para el desarrollo del modelo predictivo de ventas basado en algoritmos de aprendizaje automático. La metodología utilizada para guiar el desarrollo de la solución fue híbrida basada en Ralph Kimball para la construcción del data mart y CRISP-DM para el componente de minería de datos y predicción, siguiendo un modelo de desarrollo incremental que permitió la retroalimentación continua mediante reuniones periódicas con los stakeholders del proyecto. La investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo aplicada con diseño experimental, trabajando con los datos transaccionales del área comercial como población de estudio y utilizando instrumentos de medición para evaluar la calidad de la solución desarrollada. El resultado obtenido de la investigación fue que se logró implementar exitosamente el 100% de los indicadores clave de rendimiento en reportes interactivos integrados al sistema transaccional mediante un módulo personalizado, se determinó que el algoritmo Voting Ensemble fue el más eficaz para predecir ventas con un coeficiente de determinación R^2 de 0.60771, el más alto entre los algoritmos evaluados, se realizaron predicciones precisas de ventas basadas en información histórica que fueron integradas en los reportes brindando información valiosa sobre rentabilidad futura de productos, y la evaluación de calidad según el estándar ISO/IEC 25010 arrojó calificaciones sobresalientes destacando la adecuación funcional con 89% de satisfacción, usabilidad con 92% de aceptación y mantenibilidad del sistema implementado.

Pizango Tapullima (2024) en su investigación denominada "Aplicativo de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en la Gerencia de Administración Tributaria de la Municipalidad Provincial de Loreto Nauta", tenía como objetivo optimizar el proceso de toma de decisiones relacionado con la recaudación tributaria municipal mediante la implementación de un sistema de información gerencial que permitiera obtener reportes precisos, indicadores de gestión actualizados y reducir los tiempos de análisis en la gerencia tributaria. Los datos almacenados en el sistema SIATMU (Sistema de Administración Tributaria Municipal) operativo desde 2013,

que contenía información sobre recaudación tributaria predial, arbitrios municipales y licencias de funcionamiento, fueron sometidos al proceso ETL para ser integrados en un data warehouse dimensional que facilitara el análisis de la gestión tributaria municipal por diferentes dimensiones temporales, geográficas y de contribuyentes. Las herramientas utilizadas fueron tecnologías de Business Intelligence de SQL Server para la construcción del data warehouse, implementación de cubos OLAP multidimensionales y desarrollo de dashboards interactivos que permitieron la visualización dinámica de métricas de recaudación tributaria, estado de morosidad de contribuyentes y cumplimiento de objetivos del Programa de Incentivos municipales. La metodología utilizada para guiar el desarrollo de la solución fue Ralph Kimball, siguiendo las fases de planificación del proyecto, definición de requerimientos del negocio, diseño de arquitectura técnica, modelado dimensional, diseño físico, desarrollo del sistema ETL y diseño de aplicaciones de inteligencia de negocios orientadas al usuario final. La investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo aplicada y nivel descriptivo-aplicativo con diseño experimental del tipo cuasiexperimental con post-test y grupo de control, trabajando con una muestra conformada por los funcionarios de la Gerencia de Administración Tributaria que participan directamente en el proceso de toma de decisiones sobre recaudación tributaria. El resultado obtenido demostró que con el aplicativo de inteligencia de negocios se logró una disminución del tiempo de al menos 25.75 segundos (89%) en la obtención de reportes de recaudación tributaria comparado con el sistema anterior, se logró una reducción del tiempo de al menos 113.64 segundos (97%) en la obtención de indicadores de gestión sobre el estado de recaudación tributaria, se logró una disminución del tiempo de al menos 7.98 minutos (98%) para el proceso completo de toma de decisiones estratégicas relacionadas con la gestión tributaria municipal, confirmando mediante pruebas estadísticas la aceptación de las tres hipótesis específicas planteadas que buscaban la optimización significativa en la toma de decisiones gerenciales con el uso del aplicativo desarrollado.

Barrial Luján & Bedon Peralta (2024) en su investigación denominada "Implementación de Inteligencia de Negocios para mejorar toma de decisiones en gestión de cartera de crédito: caso empresa de microcréditos", tenía como objetivo optimizar el proceso de toma de decisiones en la gestión de cartera de créditos de una empresa de microcréditos en Ayacucho mediante la implementación de una solución

de Business Intelligence que permitiera mejorar el control del saldo capital, reducir los índices de morosidad y aumentar el número de colocaciones efectivas. Los datos históricos provenientes de archivos Excel descargables del sistema Bester y de correos electrónicos que contenían información sobre operaciones crediticias, pagos, saldos vencidos y colocaciones fueron sometidos al proceso ETL, para ser consolidados en un data warehouse implementado siguiendo un modelo dimensional que permitió el análisis multidimensional de la gestión crediticia considerando las dimensiones de clientes, asesores, productos financieros, tiempo y los hechos relacionados con saldo capital, morosidad y colocaciones. La herramienta principal utilizada fue Microsoft Power BI para la creación de dashboards interactivos y reportes gerenciales que permitieron la visualización en tiempo real de los indicadores clave de desempeño relacionados con la cartera de créditos, complementada con SQL Server como motor de base de datos para el almacenamiento y procesamiento de la información del data warehouse. La metodología utilizada para guiar el desarrollo fue Ralph Kimball para la construcción del sistema de inteligencia de negocios, siguiendo las fases de planificación del proyecto, definición de requerimientos del negocio, diseño de la arquitectura técnica mediante matriz bus, modelado dimensional con esquema estrella, diseño físico de las estructuras de datos y desarrollo del sistema ETL con sus respectivos procesos de extracción, transformación y carga de datos. La investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo aplicada con diseño no experimental, trabajando con una población conformada por los trabajadores del área de gestión de cartera de créditos que participan en los procesos de análisis, seguimiento y toma de decisiones sobre las operaciones crediticias de la empresa de microcréditos. El resultado obtenido evidenció que la implementación del sistema de inteligencia de negocios permitió mejorar significativamente el proceso de toma de decisiones en la gestión de cartera de créditos, se logró una reducción considerable de los tiempos de generación de reportes gerenciales pasando de procesos manuales que tomaban horas a reportes automáticos disponibles en segundos, se implementaron mecanismos de control y supervisión mediante tableros de control que permitieron monitorear en tiempo real los indicadores clave de morosidad y saldo capital, el análisis financiero de la implementación demostró viabilidad económica con un retorno de inversión ROI de 1.85 y un valor actual neto VAN de S/45,695 soles que justificaron ampliamente la inversión realizada, y se establecieron procesos de comparación entre las actividades As-Is y To-Be que demostraron mejoras sustanciales en eficiencia

operativa, velocidad de respuesta y calidad de información para la toma de decisiones estratégicas en la gestión de la cartera crediticia.

Saucedo Ruiz (2022) en su investigación denominada "Implementación de Business Intelligence para mejorar la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa La Sangu", tenía como objetivo resolver los diversos problemas que presenta la empresa de comida rápida La Sangu relacionados con dificultades en la planificación y gestión de información al momento de tomar decisiones dentro del departamento de ventas, problemática que representaba complicaciones para la alta administración al requerir información detallada y específica sobre las operaciones comerciales. Los datos transaccionales almacenados en la base de datos Microsoft SQL Server 2018 del sistema de ventas de La Sangu, que contenían información sobre recibos de venta, clientes, empleados, productos, promociones y transacciones diarias fueron sometidos al proceso ETL implementado en Visual Studio 2017, para ser transformados y cargados en un datamart diseñado con modelo dimensional tipo estrella que incluyó dimensiones de cliente, empleado, producto, promoción y tiempo, con una tabla de hechos de ventas que permitió el análisis multidimensional del comportamiento de las ventas por diferentes perspectivas de análisis. Las herramientas utilizadas fueron Microsoft SQL Server 2018 como motor de base de datos para el sistema transaccional y el datamart, Visual Studio 2017 con Integration Services para la implementación del proceso ETL de extracción, transformación y carga de datos, Analysis Services para la construcción del cubo OLAP multidimensional con jerarquías organizadas por cada dimensión, y Power BI para la explotación de los datos mediante la creación de reportes especializados, gráficos interactivos y dashboards del área de ventas. La metodología utilizada para guiar el desarrollo de la solución fue Ralph Kimball, siguiendo su ciclo de vida dimensional que incluyó las fases de planificación del proyecto donde se definió el alcance y la factibilidad técnica y económica, definición de requerimientos del negocio mediante entrevistas con la gerencia, diseño de la arquitectura técnica, modelado dimensional utilizando matriz bus para identificar los procesos de negocio y sus medidas asociadas, diseño físico de las estructuras dimensionales, desarrollo del sistema ETL con procesos de limpieza y poblamiento de dimensiones y tablas de hechos, construcción del cubo OLAP con sus correspondientes medidas y jerarquías, y finalmente el desarrollo de aplicaciones para usuarios finales. La investigación adopta

un diseño no experimental con enfoque cuantitativo, trabajando con una población y muestra constituida por el gerente de ventas y el personal del área comercial de la empresa La Sangu que utilizan la información de ventas para sus decisiones operativas y estratégicas. El resultado obtenido fue que se logró una reducción significativa en los tiempos promedio de extracción de información de ventas, se optimizó el tiempo de transformación de la información pasando de procesos manuales lentos a procesos automáticos rápidos, se redujo drásticamente el tiempo promedio de generación de nuevos reportes que anteriormente se elaboraban manualmente en Excel, se implementaron exitosamente reportes en Visual Studio que permitieron analizar ventas por distrito de clientes, por productos, por cajeras, por periodos de tiempo con gráficos de barras, medidores y embudos, se desplegó el cubo OLAP tanto en Excel mediante tablas pivote que otorgaron autonomía a los usuarios para crear sus propios reportes según criterios personalizados, como en una plataforma web accesible con usuario y contraseña que presentó dashboards interactivos con información actualizada disponible desde cualquier dispositivo, y las pruebas estadísticas mediante distribución de probabilidad y prueba t de Student confirmaron mejoras significativas en los tres indicadores clave evaluados validando la hipótesis de que la implementación de Business Intelligence mejoró efectivamente la toma de decisiones en el área de ventas.

Céspedes (2020) desarrolló una investigación titulada "Inteligencia de negocios aplicando la metodología Ralph Kimball para la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa Cable Visión Perú", cuyo objetivo fue optimizar el proceso decisional del área comercial mediante la implementación de una solución de Business Intelligence fundamentada en la metodología dimensional de Ralph Kimball. La investigación adoptó un enfoque aplicado con diseño pre-experimental, evaluando el impacto de la solución mediante mediciones pre-test y post-test que permitieron comparar el desempeño de los procesos antes y después de la intervención. El estudio se realizó con una muestra de 30 trabajadores del área de ventas de Cable Visión Perú, quienes participaron en las evaluaciones de los indicadores de eficiencia operativa establecidos. Los resultados demostraron mejoras significativas en todos los indicadores evaluados. El tiempo requerido para el procesamiento de información se redujo drásticamente de 4,846 segundos (80.8

minutos) a 123.67 segundos (2.1 minutos), representando una reducción del 97.4% en este proceso crítico. Similarmente, la elaboración de reportes de datos experimentó una disminución de 11,152.39 segundos (185.9 minutos) a 141.87 segundos (2.4 minutos), equivalente a una mejora del 98.7% en eficiencia temporal. Adicionalmente, se evidenció una optimización en la asignación de recursos humanos, reduciéndose el número de personas necesarias en el proceso de toma de decisiones de cuatro a una sola persona, lo que representa una reducción del 75% en costos operativos asociados. El estudio concluyó que la implementación de inteligencia de negocios mediante la metodología Kimball genera mejoras sustanciales en la eficiencia operativa del área de ventas, facilitando además el acceso a información actualizada y confiable que fortalece las capacidades decisionales de la gerencia.

1.3 Formulación del Problema de Investigación

¿En qué medida la implementación de una solución de inteligencia de negocios impacta en la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022?

1.4 Delimitación del estudio

Limitaciones de Tiempo: El tiempo necesario para desarrollar e implementar la solución de inteligencia de negocios para el proceso de ventas comprende un período de 6 meses durante el año 2022. Este período incluye las fases de análisis, diseño, implementación y evaluación de la solución BI. Adicionalmente, se considera la limitación de tiempo del personal del área de ventas de Inversiones Pacifico WB SAC para participar en entrevistas, capacitaciones y pruebas del sistema, debido a sus responsabilidades comerciales diarias.

Limitaciones de Recursos: En cuanto a los recursos económicos, estos son cubiertos por el investigador y la empresa Inversiones Pacifico WB SAC, cada uno con un 50%, siendo el costo total de S/. 10,130 soles según el presupuesto establecido en el proyecto. Este presupuesto incluye recursos humanos, materiales, equipos y servicios necesarios para la implementación de la solución de inteligencia de negocios. La limitación de recursos también se refleja en la selección de herramientas gratuitas

como SQL Server Express y Power BI Desktop para minimizar costos de licenciamiento.

Limitaciones de Información: En cuanto a la información necesaria para obtener los detalles del proyecto de tesis, Inversiones Pacifico WB SAC cuenta con un sistema informático de facturación que facilita el acceso a datos históricos de ventas. Sin embargo, existe la limitación de que el sistema actual no captura datos adicionales sobre comportamiento de clientes y análisis detallado de productos, lo cual requiere la implementación de procesos de recolección de información complementarios. La empresa cuenta con políticas que facilitan a los investigadores el acceso a la información empresarial necesaria para mejorar la gestión de los procesos de ventas.

Limitaciones de Alcance: La solución de inteligencia de negocios está enfocada exclusivamente en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC. Los tipos de decisiones críticas consideradas en la implementación se limitan a:

- Gestión de inventario y productos
- Seguimiento del desempeño de ventas
- Análisis de clientes y segmentación
- Estrategias de precios y promociones

1.5 Justificación e importancia de la Investigación

La investigación se justifica tecnológicamente debido a que las empresas actualmente no cuentan con una herramienta capaz de ayudar analizar el volumen de datos. El contar con una solución de inteligencia de negocios ayudara que la empresa pueda interpretar mejor los datos permitiendo realizar un monitoreo adecuado del proceso de negocio. Además, la solución permitirá realizar una explotación de los datos para obtener información precisa y oportuna para tomar decisiones con respecto al proceso de ventas.

Así mismo la investigación se justifica teóricamente porque tiene como propósito incorporar conocimientos sobre como el uso de la inteligencia de negocio, en el desarrollo soluciones que hacen el uso de Dashboard, donde los resultados servirán para demostrar como la incorporación de la inteligencia de negocio ayuda agilizar la toma de decisión en las empresas.

Por último, tenemos la justificación metodológica donde la investigación se apoya en métodos y aportes científicos, donde la metodología que se usará en el desarrollo de la solución BI será la de Ralph Kimball la cual en una de las etapas se centra en la construcción de un Data Mart.

La investigación realizada es importante porque ayudara aprovechar la información que se utilizara en la solución basada en inteligencia de negocios la cual facilitara la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa. Permitiendo tener un adecuado desarrollo de sus actividades diarias y a su vez tener un mejor conocimiento de los clientes lo cual facilitara planificar estrategias para lograr incrementar las ventas.

1.6 Objetivos de la Investigación

1.6.1 Objetivo general

Determinar el impacto de la implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.

1.6.2 Objetivos específicos

- i. Diagnosticar el estado actual del proceso de toma de decisiones en el área de ventas para establecer líneas base de indicadores.
- ii. Implementar una solución de inteligencia de negocios que proporcione información en tiempo real que soporte la toma de decisiones en ventas.
- iii. Evaluar el impacto de la solución de inteligencia de negocios para cuantificar mejoras en eficiencia temporal, calidad de información y retorno de inversión.

CAPITULO II - FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 Fundamentos Teóricos de la Investigación

2.1.1 Inteligencia de negocios

La inteligencia de negocios (BI) es utilizada para detallar una agrupación completa, coherente, herramientas integradas y de procesos destinados a capturar, recopilar, integrar, almacenar y poder realizar un análisis de los datos con el propósito de concebir y mostrar información que ayude a respaldar la toma de decisiones en el ámbito empresarial. Hablas de BI es fomentar el uso de inteligencia dentro de un negocio, basándose en la comprensión y el aprendizaje de hechos del entorno empresarial. La BI actúa como un marco que capacita a las empresas para transformar datos en información, información en conocimiento y como etapa final el conocimiento se transforma en sabiduría. La BI es relevante y ayuda a impactar positivamente en la cultura empresarial, ayudando a crear una "*sabiduría de negocios*"; canalizándola a todas las áreas y así mismo a todos los usuarios dentro de la organización. En esencia, la BI facilita el proceso de convertir datos en información valiosa, promoviendo así una toma de decisiones más informada y estratégica en todos los niveles de la empresa. (Coronel et al., 2011).

La Inteligencia de Negocios, también conocida como Business Intelligence (BI), representa un agregado de métodos y conceptos que permiten realizar una buena administración de información, todo ello con el propósito de optimizar la toma de decisiones en el contexto empresarial. (Dresner, 1989).

La Inteligencia de Negocios representa un paradigma tecnológico y metodológico que integra sistemáticamente herramientas analíticas, procesos de gestión de información y plataformas de visualización interactiva con el propósito de transformar datos operacionales dispersos en conocimiento estratégico (Alnoukari & Alhijawi, 2023). Esta aproximación abarca el ciclo completo de gestión de información: desde la extracción y transformación de datos mediante procesos ETL (Extract, Transform, Load), hasta su análisis multidimensional y presentación mediante tableros de control interactivos

que sintetizan indicadores clave de desempeño para diferentes audiencias organizacionales (Rouhani et al., 2023). La arquitectura resultante permite que usuarios de distintos niveles jerárquicos accedan a información contextualizada y oportuna que fundamenta decisiones tácticas y estratégicas.

En contextos de pequeñas y medianas empresas, las decisiones respaldadas por inteligencia de negocios representan un factor diferenciador crítico que compensa limitaciones de recursos mediante mayor eficiencia analítica (Alnoukari & Alhijawi, 2023). Investigaciones recientes en PYMEs latinoamericanas demuestran que la implementación de sistemas BI genera mejoras de 25-45% en indicadores de desempeño y reduce significativamente la incertidumbre en decisiones estratégicas, transformando la capacidad competitiva de organizaciones con recursos limitados (Ramos-Gutiérrez & Casas-Solís, 2023).

a) Beneficios de la Inteligencia de Negocios

Según Gonzáles (2012, los beneficios derivados del uso de Inteligencia de Negocios pueden abarcar diversos tipos de mejoras y ventajas:

- Los beneficios tangibles de la Inteligencia de Negocios incluyen que los costos se reducen, los ingresos aumentan y la disminución de los tiempos necesarios para diversas actividades empresariales.
- Con respecto a los beneficios considerados como intangibles, en la Inteligencia de Negocios se encuentran el acceso a información crucial para una eficiente toma de decisiones y lograr mejorar el posicionamiento de la empresa en un mercado competitivo.
- Los beneficios estratégicos de la Inteligencia de Negocios radican en su capacidad para facilitar que las estrategias se formulen de una manera sencilla. Por ejemplo: determinar que productos ofertar, qué clientes deben ser nuestro público objetivo o que mercados se debe incursionar.

b) Porque es importante la Inteligencia de Negocios

La creciente utilización de la Inteligencia de Negocios en las empresas se debe a que sus herramientas tienen la capacidad de recolectar, almacenar y procesar datos con el objetivo de generar conocimiento que facilite la toma de decisiones de manera eficiente. La implementación de Inteligencia de Negocios permite obtener respuestas claras y concisas en el momento adecuado, al mismo tiempo que contribuye a reducir el margen de error en los procesos decisionales. Recasens (2011)

2.1.2 Datawarehouse

Es una agrupación de datos no volátiles que cumple con un procesamiento previo que cumplen con los requerimientos del negocio que están centrados en temas específicos y que evolucionan con el tiempo. Su propósito principal es respaldar la toma de decisiones estratégicas al proporcionar un entorno optimizado y centralizado para el análisis de datos. Al conservar información histórica y facilitar consultas complejas, los Data Warehouses se convierten en herramientas esenciales para que las organizaciones comprendan patrones, tendencias y variables que afectan su rendimiento a lo largo del tiempo. (Inmon, 1999).

a) Características de un datawarehouse

Las características que tiene un Datawarehouse son las siguientes:

- Integrado: Esto se debe a que los datos pueden provenir de diferentes fuentes como son los sistemas transaccionales y otras fuentes externas que deben ser almacenados en un repositorio centralizado.
- Temático: Se considera temático porque es necesario contar con datos relevantes del proceso de negocio que se analizar, facilitando su entendimiento para los usuarios finales.
- Histórico: Esta característica enfatiza en el almacenamiento histórico de los datos de una empresa, cuando se realiza un proceso de carga donde los datos existentes no deben ser eliminados y deben mantenerse en el tiempo para poder seguir generando conocimiento para tomar decisiones.

- No volátil: Los datos se deben preservarse en el tiempo, considerando que no deben ser eliminados o modificados. Cuando se realicen actualizaciones en la base de datos se debe incorporar los últimos datos generados por el sistema transaccional. (Inmon, 1999).

2.1.3 Datamarts

Un data mart puede considerarse como un subconjunto lógico de un Data Warehouse. De hecho, un Data Warehouse se construye mediante la unión de varios DataMarts. Por ello un datamart es considerado un pequeña data warehouse por centrarse en un solo proceso de negocio. Cuando comparamos un datamart y contra el datawarehouse su principal diferencia la podemos encontrar en su alcance. En un datawarehouse se guardan datos de los procesos misionales de una empresa de forma centralizada, en cambio un datamart simboliza un subconjunto de dichos datos, el cual solo se enfoca específicamente en un área o proceso de negocio. (Inmon, 1999).

2.1.4 Esquema en estrella

Representa un modelo de datos en el cual se considera como parte central una tabla denominada hechos destinada a contener datos cuantificables y medibles relacionados con las transacciones comerciales. En este esquema, la tabla de hechos se encuentra rodeada por otras tablas denominadas dimensiones. Cada dimensión tiene una llave principal. Por otro lado, la llave principal de la tabla de hechos, está conformada por las llaves primarias de las dimensiones que forman parte del modelo de datos. Este diseño facilita la realización de análisis cuantitativos al tiempo que mantiene una estructura organizada y eficiente para representar datos interrelacionados en un entorno de inteligencia de negocios. (Cano J., 2007).

2.1.5 Toma de decisiones

Las decisiones se realizan en un ámbito que puede ser de confianza o de alto nivel de riesgo. Para un gerente, el poder tomar decisiones efectivas es un

objetivo constante; donde la calidad de las decisiones de ámbito administrativo ejerce una influencia significativa en lograr el éxito o fracaso en una empresa. Del mismo modo, a nivel personal, las personas toman decisiones continuamente, algunas de las cuales pueden tener un impacto crucial en sus vidas. La habilidad para tomar buenas decisiones, ya sea en el ámbito empresarial o en la rutina diaria, es un elemento clave que ayuda alcanzar el éxito y la satisfacción. (Ghasemaghaei & Calic, 2023).

a) Etapas del proceso de toma de decisiones

Como proceso la toma de decisiones se conforma de etapas que tienen una duración y se desarrollan de forma secuencial.

- i. Fase de Inteligencia: Aquí buscamos identificar y establecer el problema para el cual se tomará una decisión. Debemos iniciar con un análisis total considerando la parte interna y externa de la empresa, con el propósito de detectar el origen del problema en cuestión. Por ello es transcendental considerar la importancia del análisis está intrínsecamente vinculado con el conocimiento del problema por parte del tomador de decisiones. En otras palabras, implica la selección, recepción, organización e interpretación de la información disponible. Realizar una correcta recopilación de datos que guardan relación con el problema a solucionar, permitiendo que la información sea útil en esta fase.
- ii. Fase de diseño, modelización y concepción: Durante esta etapa, se procede a identificar y considerar cada alternativa, estrategia o acciones posibles. Para lograrlo, se realiza el análisis total del problema identificado. Es necesario tener distintos puntos de vista, para ello es necesario recurrir a opiniones de diferentes personas, con el objetivo de evitar dejar de lado alguna de las alternativas significativas durante este proceso.
- iii. Fase de Selección: Esta etapa implica elegir una alternativa entre las identificadas. Se deben evaluar cada una de las líneas de acción considerando que recursos se tienen disponibles y con ello tener en cuenta los objetivos que se tienen planificados en la empresa. La

resolución del problema, se logrará gracias a la elección de la alternativa que sea más factible. La cantidad y calidad de la información que se tiene disponible para elegir una alternativa ayudara a tomar decisiones informadas.

- iv. Fase de Implantación: Durante esta etapa, se realizan acciones correspondientes a la opción seleccionada para abordar y brindar una solución al problema.
- v. Fase de Revisión: Esta fase tiene como propósito verificar la idoneidad de la implementación de la decisión y evaluar si se están alcanzando los resultados deseados. Se lleva a cabo un control que implica evaluar las acciones pasadas. En caso de identificar algún aspecto incorrecto o desviación, se reinicia el proceso para realizar ajustes y mejoras necesarios. (Finch & otros, 2007).

b) Modelo de toma de decisiones

Se puede tomar un modelo de toma de decisiones para representar un sistema productivo en términos matemáticos. Un modelo de toma de decisiones se expresa en medida de términos del desempleo, limitantes y variables de decisión. El propósito de dicho modelo es encontrar los valores óptimos o satisfactorios para las variables de decisión que puedan mejorar el desempeño de los sistemas dentro de las restricciones aplicables. Uno de los primeros usos de este enfoque ocurrió en 1915 cuando F.W. Harris desarrollo una fórmula para realizar una adecuada administración del inventario nos basamos en la cantidad valorizada del pedido. En el año de 1931 Shewhart logro desarrollar modelos de decisión cuantitativa para poder utilizarlos en el control estadístico de calidad. El método simplex desarrollado por George Dantzing en el año de 1947 es utilizado en la programación lineal, con ello se aborda problemas con los modelos matemáticos. El desarrollo de los modelos de simulación por computadora ayudo en el estudio y análisis de operaciones. Estos modelos desde el año 50 se hacen uso en los modelos de toma de decisiones. (Finch & otros, 2007).

2.1.6 Calidad de Información

Es la manera como debemos medir la salida de la información en términos de confiabilidad, exactitud, integridad, oportunidad, precisión y relevancia. (DeLone y McLean, 2003).

Lillrank (2003) brinda una definición más ampliamente aceptada es proporcionada por la American Society for Quality (ASQ) y la norma ISO 9000:2000. Estas se basan en cómo se satisface a un cliente, que se logra cumpliendo los requisitos, y además a través de las características intrínsecas de los productos o servicios brindados por la empresa y la manera como el usuario percibe la entrega de estos.

2.2 Marco Conceptual

a) Sistema de información

Técnicamente se define como los elementos que se relacionan y cumplen funciones como recopilar (o recuperar), procesar, almacenar y distribuir información de manera oportuna, que brinde soporte al proceso de toma de decisiones y las actividades de control del funcionamiento interno de la organización. Además los sistemas de información ayudan a los gerentes y a todos los trabajadores que hacen uso de conocimiento para analizar problemas, visualizar diferentes temas complejos y fomentar que nuevos productos puedan surgir. (Laudon & Laudon, 2012).

b) Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)

Un Sistema de Soporte a la Decisión es una herramienta de inteligencia empresarial centrada en el análisis de los datos de una organización. A primera vista, podría parecer que el análisis de datos es un proceso simple y fácil de lograr a través de una aplicación personalizada o un ERP avanzado. Sin embargo, esto no es siempre el caso: estas aplicaciones suelen proporcionar informes predefinidos que presentan la información de manera estática, sin permitir una exploración profunda de los datos ni la capacidad de navegar y manipular la información desde diversas perspectivas. (Laudon & Laudon, 2012).

c) Sistemas de administración de base de datos

Un Sistema de Administración de Bases de Datos (SGBD) es un software que habilita a una organización para centralizar sus datos, gestionarlos de manera eficiente y proporcionar acceso a dichos datos mediante programas de aplicación. Este sistema opera como una interfaz que facilita la comunicación entre los programas de aplicación y los archivos de datos físicos almacenados. (Laudon & Laudon, 2012).

d) Gestión de información

La gestión de información engloba todo el proceso de obtener la información correcta, en la forma adecuada, dirigida a la persona indicada, al costo apropiado, en el momento oportuno, y en el lugar indicado, con el propósito de facilitar la toma de la acción precisa. (Hostmann, 2007).

e) Base de datos

En el ámbito empresarial moderno, las bases de datos representan repositorios fundamentales donde la información corporativa se almacena siguiendo patrones estructurados y lógicos que responden a las necesidades operativas de cada organización. Su diseño permite que los datos mantengan coherencia y orden, transformándose en recursos valiosos para la gestión diaria del negocio. Según Sánchez (2018), estos sistemas tienen como finalidad principal simplificar las operaciones de acceso, administración y actualización de la información, convirtiéndose en pilares tecnológicos esenciales para cualquier empresa que busque optimizar sus procesos internos.

La importancia de estos repositorios radica en su capacidad para convertir datos dispersos en información organizada y útil, permitiendo que los usuarios autorizados puedan recuperar, modificar y analizar los datos de manera eficiente. En el contexto de los procesos comerciales, como el área de ventas, las bases de datos actúan como centros neurálgicos donde se concentra toda la actividad transaccional, desde el registro de clientes hasta el seguimiento de productos y la documentación de cada operación comercial realizada.

Esta centralización de la información no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también proporciona la base sólida necesaria para implementar soluciones

analíticas avanzadas que apoyen la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones contemporáneas.

f) OLAP

El procesamiento analítico en línea constituye una tecnología revolucionaria que transforma la manera en que las organizaciones interactúan con sus datos empresariales. Esta herramienta tecnológica permite a los tomadores de decisiones navegar a través de grandes volúmenes de información de forma intuitiva y eficiente, proporcionando la flexibilidad necesaria para examinar los datos desde múltiples ángulos y dimensiones analíticas. Rivera (2010) destaca que esta tecnología facilita a los usuarios finales la obtención de información específica de manera ágil y personalizada, además de brindar capacidades avanzadas para observar los datos desde diferentes enfoques interpretativos.

g) ETL

La metodología de consolidación de información empresarial conocida como ETL representa un proceso sistematizado que permite la integración coherente de datos a través de tres fases fundamentales: extracción, transformación y carga de información. Esta aproximación tecnológica facilita la fusión armoniosa de datos procedentes de múltiples orígenes corporativos, creando flujos de información unificados que responden a las necesidades analíticas de las organizaciones modernas. Díaz (2012) enfatiza que estos procesos constituyen elementos esenciales en el desarrollo de repositorios analíticos especializados, donde la información se estructura para apoyar actividades de inteligencia empresarial.

h) Power BI

Microsoft Power BI (2019) consiste en un conjunto de aplicaciones, conectores y servicios de software que integralmente operan con la finalidad de transformar orígenes de datos inicialmente no relacionados que no contienen información congruente, asimétrica y visualmente fácil de interpretar. Ya sea que se trate de una simple hoja de cálculo de Excel o de una compilación de fuentes de datos híbridos, ya sea locales o ubicados en la nube; Power BI facilita la conexión sencilla de diversos orígenes de datos, la visualización (o el descubrimiento) de lo más relevante, y la capacidad de compartir dicho resultado con diferentes clientes.

CAPITULO III – MARCO METODOLÓGICO

3.1 Hipótesis Central de la Investigación

La implementación de una solución de inteligencia de negocios genera un impacto significativo en el proceso de toma de decisiones del área de ventas, manifestado en la reducción de tiempos operativos, mejora de la calidad de información y transformación basado en datos en la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.

3.2 Variables e Indicadores de la Investigación

Variable Independiente (VI):	inteligencia de negocios
Variable Dependiente (VD):	Toma de decisiones en el proceso de ventas
Variable Interviniente (VI):	Metodología Ralph Kimball

Definición conceptual

Inteligencia de negocios

La Inteligencia de Negocios (BI) es un conjunto integral de procesos, tecnologías y herramientas diseñadas para recopilar, almacenar, acceder y analizar datos empresariales con el propósito de convertirlos en conocimiento valioso. Este conocimiento facilita la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas en las organizaciones, permitiéndoles optimizar sus recursos, detectar oportunidades y mejorar su rendimiento global. (Murillo & Cáceres, 2013)

Toma de decisiones

La toma de decisiones se refiere al proceso mediante el cual una organización selecciona y aplica una alternativa entre varias opciones, considerando su impacto en el logro de objetivos. Las decisiones se clasifican según la efectividad de los resultados obtenidos y su contribución a que los diferentes niveles jerárquicos cumplan o superen las expectativas planteadas previamente, asegurando así el éxito organizacional. (Visinescu, 2013)

Definición operacional

Inteligencia de negocios

- Se refiere a la implementación y uso de herramientas, tecnologías y procesos para la recopilación, almacenamiento, análisis y visualización de datos relacionados con el proceso de ventas.
- Es operacionalizada a través de la puesta en marcha de un Data Mart de ventas usando la metodología Ralph Kimball, con procesos ETL para la gestión de datos y la utilización de dashboards interactivos en Power BI.
- La medición se realiza evaluando la funcionalidad, capacidad de análisis y generación de reportes para el soporte eficaz en la toma de decisiones en el área de ventas.

Toma de decisiones

- Se refiere a la calidad, eficacia y rapidez con que el área de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC formula y ejecuta decisiones estratégicas y operativas basadas en la información obtenida del sistema de inteligencia de negocios.
- Es operacionalizada a través del análisis comparativo de indicadores clave antes y después de la implementación de la solución BI, tales como tiempo de respuesta en toma de decisiones, precisión de las decisiones, cumplimiento de metas, y uso de reportes analíticos.
- La medición se efectúa mediante técnicas de recolección de datos como entrevistas, análisis de reportes, estadísticas de desempeño y calidad de información en las decisiones.

Tabla 1
Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
VI: Inteligencia de negocios	Eficiencia del proceso de ventas antes de la implementación de BI	Tiempo promedio de cierre de ventas.	Cantidad días
		Tiempo dedicado a actividades administrativas vs. tiempo dedicado a la venta.	Cantidad horas
		Número de contactos necesarios para cerrar una venta.	Número entero
	Calidad de los datos antes de la implementación de BI	Precisión de la información de ventas	Valor porcentual
		Complejidad y consistencia de los datos de clientes	Escala ordinal
		Integridad de los registros de ventas	Valor porcentual
V.D: Toma de decisiones	Toma de decisiones basada en datos antes de la implementación de BI	Uso de datos para la toma de decisiones en el proceso de ventas	Escala ordinal
		Retrasos en la toma de decisiones debido a la falta de información	Cantidad de horas o días
		Calidad y precisión de las decisiones tomadas por los líderes de ventas	Escala ordinal

3.3 Métodos de la investigación

3.3.1 Tipo de investigación

El enfoque de investigación adoptado es de índole tecnológica aplicada, fundamentado en la aplicación de conocimientos técnicos y científicos para resolver problemas específicos. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), las investigaciones aplicadas se sitúan en el contexto específico del problema abordado, enfocándose en la realidad presente y las circunstancias actuales que requieren intervención.

3.3.2 Método de la investigación

Para realizar la investigación se utilizará el método de inducción científica; que según Sampieri & otros (2018), se refiere a donde se realiza el estudio de los caracteres y/o vínculos que son necesarias del objeto de la investigación, los vínculos de causalidad, entre otros. Para ello se apoyan en métodos prácticos como la averiguación y observación.

3.4 Diseño o esquematización de la investigación

La presente investigación adopta un diseño no experimental, transversal y aplicado, orientado a evaluar el impacto de la implementación de una solución de inteligencia de negocios en el proceso de toma de decisiones en el área de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC.

El diseño no experimental es pertinente debido a que el investigador no manipula las variables de estudio, sino que observa y analiza las condiciones presentes en la organización antes y después de la implementación de la solución tecnológica. Esto permite identificar la relación e influencia que tiene la inteligencia de negocios sobre la eficiencia de la toma de decisiones, sin intervenir de manera directa en el ambiente natural de la empresa.

El enfoque es cuantitativo, haciendo uso de métricas objetivas para medir indicadores de desempeño, calidad de información y tiempos de respuesta relacionados con el proceso de decisiones en ventas. Además, se complementa con técnicas cualitativas como entrevistas estructuradas para obtener percepciones y aspectos cualitativos sobre el uso y beneficios de la solución BI.

La investigación es transversal porque se realiza en un periodo definido de tiempo (6 meses durante el 2022), comprendiendo las fases de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación de la solución. De esta manera, se logra captar un estado puntual de los indicadores en sus etapas pre y post implementación.

Metodológicamente, se basa en la aplicación de la metodología de Ralph Kimball para la construcción de la data mart, integrando procesos ETL y el desarrollo de dashboards interactivos en la herramienta Power BI. Se realizarán análisis estadísticos

comparativos mediante la recolección de datos antes y después de la intervención para validar las hipótesis planteadas.

El siguiente esquema resume de manera visual las etapas del proceso investigativo:

- Diagnóstico del entorno actual y toma de datos base.
- Diseño y desarrollo de la solución de inteligencia de negocios.
- Implementación tecnológica y capacitación del personal.
- Evaluación de impacto con análisis de indicadores y resultados.
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones para la empresa.

Este diseño garantiza la rigurosidad científica para determinar objetivamente los beneficios que aporta la inteligencia de negocios en la mejora del proceso de toma de decisiones en el área comercial de la empresa, fundamentando futuras decisiones estratégicas.

Diseño específico de medición

Modelo Pre-experimental: Pre-test y Post-test

El diseño adopta la siguiente estructura metodológica:

O X O

Donde:

- O : Medición inicial (pre-test) del estado actual del proceso de toma de decisiones
- X: Implementación de la solución de inteligencia de negocios (tratamiento)
- O : Medición final (post-test) del proceso de toma de decisiones después de la implementación

3.5 Población y Muestra

a) Población

Para el presente estudio, la muestra seleccionada corresponde a la totalidad de la población, es decir, 5 trabajadores del área de ventas de Inversiones Pacifico WB SAC que participan directamente en el proceso de toma de decisiones comerciales.

b) Muestra

Según Córdova (2013), cuando la población es relativamente pequeña ($N < 30$), no es aconsejable ni necesario extraer muestras probabilísticas, sino que se recomienda realizar el estudio con la totalidad de la población. Esta aproximación, denominada censo o muestreo censal, garantiza la máxima representatividad y elimina el error muestral asociado a la selección de subconjuntos poblacionales.

Hernández-Sampieri et al. (2018) refuerzan este criterio indicando que, en poblaciones finitas y accesibles menores a 50 unidades, especialmente en contextos organizacionales específicos, el estudio censal es la opción metodológicamente más apropiada, ya que:

- Maximiza la validez interna al incluir todos los casos relevantes
- Elimina el sesgo de selección muestral
- Incrementa la potencia estadística en diseños pre-test/post-test
- Facilita el análisis exhaustivo de casos particulares

El tipo de muestreo aplicado es no probabilístico intencional por criterio, donde la selección de participantes se realizó considerando su rol funcional y nivel de acceso a información para la toma de decisiones en el proceso de ventas. Los criterios de inclusión específicos fueron:

- Personal que participa directamente en decisiones comerciales estratégicas u operativas
- Trabajadores con acceso regular al sistema informático de ventas
- Personal con antigüedad mínima de 6 meses en la empresa
- Disponibilidad para participar en las mediciones pre-test y post-test.

3.6 Actividades del proceso investigativo

El proceso investigativo se estructura en una serie de actividades ordenadas y coordinadas para cumplir con los objetivos planteados, asegurando la rigurosidad y validez de la investigación. Las principales actividades que conforman el desarrollo del estudio son las siguientes:

a) Revisión bibliográfica y documental

Se realizará una revisión exhaustiva de literatura especializada, investigaciones previas, y documentos técnicos relacionados con inteligencia de negocios, metodologías ETL, data mart, y toma de decisiones en organizaciones. Esto permitirá fundamentar teóricamente el estudio y definir el marco conceptual.

b) Diagnóstico del estado actual del proceso de toma de decisiones en ventas

Mediante entrevistas estructuradas y análisis del sistema de información existente en la empresa Inversiones Pacifico WB SAC, se evaluará el funcionamiento actual, identificando deficiencias, oportunidades y requerimientos para la implementación de la solución BI.

c) Diseño de la solución de inteligencia de negocios

Se diseñará el Data Mart de ventas, definiendo sus dimensiones y hechos, siguiendo la metodología Ralph Kimball. Además, se planificarán los procesos ETL necesarios para extraer, transformar y cargar los datos, y se seleccionarán las herramientas tecnológicas adecuadas, como Power BI para la generación de dashboards.

d) Implementación tecnológica y puesta en marcha

Se desarrollarán los procesos ETL, se construirá el Data Mart y se configurarán los dashboards interactivos. Se capacitará al personal del área de ventas en el uso de la nueva herramienta para asegurar su correcta adopción y manejo.

e) Recolección de datos post implementación

Se recopilarán datos cuantitativos y cualitativos para evaluar el impacto de la solución en el proceso de toma de decisiones, incluyendo indicadores de eficiencia, calidad de información y satisfacción del usuario.

f) Análisis estadístico y comparativo

Se realizará un análisis comparativo entre la situación antes y después de la implementación, utilizando técnicas estadísticas para validar la hipótesis, medir la

mejora en los tiempos de respuesta y la precisión de las decisiones, así como la utilidad de la información generada.

g) **Elaboración del informe final y presentación de resultados**

Se documentarán los hallazgos, conclusiones y recomendaciones en un informe final, el cual será presentado a la empresa y a la institución académica para su evaluación.

3.7 Técnicas e Instrumentos de la Investigación

3.7.1 Técnicas de recolección de datos

Para poder desarrollar la investigación, se ha considerado el uso de instrumentos y técnicas que faciliten la recopilación de datos, los cuales que permitirán aceptar o rechazar la validación de la hipótesis propuesta:

- **Método de Observación:** La observación se utilizará para obtener una comprensión detallada del entorno o aquella problemática que afecta actualmente la empresa Inversiones Pacifico WB SAC. Posteriormente, se aplicarán los instrumentos para abordar y resolver los problemas identificados.

- **Técnica (Análisis Documental):** Se llevará a cabo un análisis documental mediante la revisión de antecedentes y otras tesis relacionadas al estudio a realizar. Este enfoque permitirá examinar información relevante recopilada de investigaciones similares, proporcionando un respaldo documentado que contribuirá al desarrollo de la tesis.

3.7.2 Instrumentos de recolección de datos

Guía de entrevista

Para profundizar en la comprensión de la problemática y obtener información cualitativa relevante, se utilizará la técnica de entrevista semiestructurada. Esta técnica permite explorar en detalle las percepciones, experiencias y opiniones de los actores clave del área de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC.

La guía de entrevista contendrá preguntas abiertas orientadas a los siguientes temas:

- Evaluación del estado actual del proceso de toma de decisiones en ventas.
- Identificación de limitaciones y necesidades de información.
- Opiniones sobre la utilidad y facilidad de uso del sistema de inteligencia de negocios implementado.
- Impacto percibido de la solución en la mejora del desempeño y la toma de decisiones.
- Sugerencias para optimizar el uso de la herramienta y el proceso en general.

Esta guía servirá para obtener testimonios valiosos que complementen los datos cuantitativos y permitan evaluar integralmente los beneficios y retos de la solución.

Cuestionario de entrevista

Se elaborará un cuestionario semiestructurado que funcionará como instrumento guía para las entrevistas, compuesto por preguntas abiertas y cerradas que permitan cuantificar aspectos clave y recoger comentarios cualitativos.

Ejemplos de preguntas del cuestionario:

- a. ¿Cuáles considera que son los principales problemas actuales en el proceso de toma de decisiones dentro del área de ventas?
- b. ¿Qué tipo de información utiliza actualmente para tomar decisiones?
- c. ¿Ha notado alguna mejora en la toma de decisiones tras la implementación del sistema de inteligencia de negocios? Describa brevemente.
- d. ¿Cómo calificaría la facilidad de uso del dashboard y herramientas implementadas? (Muy fácil - Difícil)
- e. En su opinión, ¿qué aspectos podrían mejorarse en el sistema para que apoye mejor la gestión de ventas?

El cuestionario facilitará la sistematización y análisis de la información recolectada, permitiendo medir la percepción de los usuarios y validar el impacto de la implementación.

3.7.3 Instrumentos de recolección de datos

Para determinar la confiabilidad del instrumento de recolección de datos, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual permite evaluar la consistencia interna de los ítems que conforman el cuestionario. Este estadístico es ampliamente utilizado en investigaciones de ciencias sociales y administrativas cuando se emplean escalas tipo Likert.

El coeficiente Alfa de Cronbach se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$= (k / (k-1)) \times (1 - (\sum V_i / V_t))$$

Donde:

- α = Coeficiente de Alfa de Cronbach
- k = Número de ítems del instrumento
- $\sum V_i$ = Sumatoria de las varianzas de cada ítem
- V_t = Varianza del total de puntuaciones

El cuestionario para evaluación del proceso de toma de decisiones en ventas está compuesto por 12 ítems distribuidos en tres dimensiones: Eficiencia del proceso de ventas (4 ítems), Calidad de información (4 ítems) y Toma de decisiones (4 ítems). Se aplicó el instrumento a los 5 trabajadores del área de ventas que conforman la muestra censal del estudio.

Tabla 2
Datos recolectados Pre-Test

Sujeto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
Gerente	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	16
Jefe de Venta	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	26
Vendedor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Vendedor	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	30
Vendedor	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	42
Varianza	1.04	0.64	0.64	0.64	1.04	0.24	1.04	0.64	0.64	0.64	1.04	0.24	78.40

Cálculo del Alfa de Cronbach - Pre-Test

Aplicando la fórmula con los datos del Pre-Test:

- Número de ítems (k) = 12
 - Suma de varianzas de ítems ($\sum V_i$) = 8.4800
 - Varianza del total (V_t) = 78.4000
- $$= (12/11) \times (1 - (8.4800/78.4000))$$
- $$= 0.9729$$

Tabla 3

Datos recolectados Post-Test

Sujeto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total
Gerente	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	38
Jefe de Venta	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
Vendedor	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
Vendedor	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	52
Vendedor	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	56
Varianza	0.56	0.56	0.56	0.56	0.24	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.24	0.56	56.96

Cálculo del Alfa de Cronbach - Post-Test

Aplicando la fórmula con los datos del Post-Test:

- Número de ítems (k) = 12
 - Suma de varianzas de ítems ($\sum V_i$) = 6.0800
 - Varianza del total (V_t) = 56.9600
- $$= (12/11) \times (1 - (6.0800/56.9600))$$
- $$= \mathbf{0.9745}$$

Los resultados del análisis de confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach demuestran que el instrumento posee consistencia interna adecuada para su aplicación. En la medición Pre-Test se obtuvo un coeficiente = 0.9729, lo cual se interpreta como. En la medición Post-Test, el coeficiente obtenido fue = 0.9745, interpretándose como aceptable. Estos valores indican que los 12 ítems que conforman el cuestionario mantienen coherencia entre sí y miden de manera consistente las dimensiones propuestas: eficiencia del proceso de ventas, calidad de información y toma de decisiones. Por tanto, el instrumento es confiable para ser utilizado en la presente investigación.

Es importante señalar que, dado el tamaño reducido de la muestra ($n=5$), los valores del coeficiente Alfa de Cronbach deben interpretarse con cautela. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), en poblaciones pequeñas donde se aplica un muestreo censal, la confiabilidad del instrumento se complementa con la validez de contenido mediante juicio de expertos, la cual fue realizada previamente por tres profesionales especializados en el área de estudio.

3.8 Procesamiento de la recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos se ejecutó mediante una estrategia metodológica secuencial que garantizó la obtención sistemática de información tanto en la fase pre-implementación como post-implementación de la solución de inteligencia de negocios. En la etapa inicial, se aplicó la técnica de observación directa no participante como método fundamental para registrar los procesos de toma de decisiones en el área de ventas de Inversiones Pacifico WB SAC, utilizando fichas de observación estructuradas que permitieron identificar patrones de comportamiento, tiempos de proceso y dificultades en el acceso a información comercial. Complementariamente, se implementaron entrevistas estructuradas con el personal del área de ventas para obtener información cualitativa profunda sobre sus experiencias, percepciones y desafíos en el proceso decisional. Finalmente, se aplicaron cuestionarios estandarizados para cuantificar indicadores específicos de eficiencia, calidad de información y satisfacción con las herramientas disponibles, estableciendo líneas base que posteriormente fueron comparadas con mediciones equivalentes tras la implementación de la solución de business intelligence.

3.9 Técnicas de procesamiento de datos y análisis de los resultados

La técnica estadística utilizada en la investigación: diferencia de medias para la validación de la hipótesis, para tal fin se utilizó el software estadístico SPSS, para el análisis de los datos de la información recabada por los reportes de las incidencias atendidas y no atendidas. Así también, la aplicación de una encuesta de satisfacción a las áreas de la empresa a quienes se da servicio.

CAPITULO IV- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico del estado actual del proceso de toma de decisiones en ventas

4.1.1 Caracterización del proceso actual de ventas

4.1.1.1 Descripción general de la empresa

Inversiones Pacifico WB SAC es una empresa comercializadora de vidrios y productos relacionados, establecida hace más de 15 años en el Jr. Elías Aguirre 456, Chimbote. La empresa atiende a clientes en los distritos de la provincia del Santa y la región Áncash, posicionándose como un actor relevante en el sector de comercialización de materiales de construcción en la región.

La empresa cuenta con un equipo de ventas compuesto por 5 personas que participan directamente en el proceso de toma de decisiones comerciales, distribuidos en los siguientes roles:

- Gerente General (1): Responsable de decisiones estratégicas y aprobación de políticas comerciales
- Jefe de Ventas (1): Encargado de la supervisión del equipo comercial y establecimiento de metas
- Vendedores (3): Personal de primera línea en contacto directo con clientes

4.1.1.2 Mapeo del proceso de ventas actual

El proceso de ventas en Inversiones Pacifico WB SAC sigue un flujo tradicional que se estructura en las siguientes etapas:

Etapas 1: Prospección y contacto inicial

- Identificación de clientes potenciales a través de referencias y visitas presenciales
- Registro manual de información básica del cliente
- Primera evaluación de necesidades del cliente

Etapas 2: Presentación de propuesta comercial

- Elaboración de cotizaciones utilizando el sistema de facturación
- Presentación de productos disponibles según inventario actual
- Negociación de precios y condiciones de pago

Etapas 3: Seguimiento y cierre

- Comunicación telefónica o presencial para seguimiento
- Toma de decisiones sobre descuentos y condiciones especiales
- Formalización de la venta mediante facturación

Etapas 4: Post-venta y entrega

- Coordinación de entrega de productos
- Registro de la transacción en el sistema informático
- Seguimiento básico de satisfacción del cliente

4.1.1.3 Flujo de información en el proceso de toma de decisiones

El flujo de información actual presenta las siguientes características:

Fuentes de información disponibles:

- Sistema informático de facturación (datos de ventas históricas básicas)
- Registros manuales de inventario
- Comunicación verbal entre el equipo de ventas
- Reportes de ventas diarios y mensuales del sistema

Proceso de toma de decisiones actual:

- i. Recopilación de información: El jefe de ventas consulta reportes básicos del sistema de facturación
- ii. Análisis preliminar: Revisión manual de volúmenes de venta y comparación con metas establecidas
- iii. Discusión en equipo: Reuniones verbales para evaluar estrategias y problemas identificados
- iv. Toma de decisión: Decisiones basadas principalmente en la experiencia del jefe de área
- v. Implementación: Comunicación verbal de nuevas directrices al equipo de ventas

4.1.2 Análisis de deficiencias identificadas

4.1.2.1 Limitaciones del sistema informático actual

A través de la observación directa y entrevistas con el personal, se identificaron las siguientes limitaciones críticas:

Deficiencias en reportes de información:

- El sistema informático de ventas no cuenta con reportes que permitan análisis minucioso de la información comercial
- Los reportes disponibles se limitan a listados básicos de ventas diarias y mensuales
- Ausencia de reportes comparativos entre períodos
- Carencia de análisis de tendencias o patrones de comportamiento

Limitaciones en captura de datos:

- El sistema no permite capturar datos adicionales sobre el comportamiento de los clientes
- Información limitada sobre preferencias de productos por cliente
- Ausencia de registro de datos geográficos detallados de los clientes
- Falta de seguimiento de la efectividad de estrategias comerciales implementadas

Deficiencias en el procesamiento de información:

- Tiempo excesivo requerido para consolidar información de múltiples fuentes
- Proceso manual de análisis que consume recursos significativos
- Dificultad para identificar productos de mayor demanda por períodos específicos
- Imposibilidad de realizar análisis predictivos o de tendencias

4.1.2.2 Problemas en el proceso de toma de decisiones

Dependencia de la experiencia individual: El análisis reveló que el jefe de área de ventas realiza la toma de decisiones basándose principalmente en su experiencia personal, debido a la carencia de datos históricos estructurados y accesibles. Esta situación genera las siguientes problemáticas:

- Subjetividad en las decisiones: Las estrategias se fundamentan en percepciones individuales más que en datos objetivos
- Limitada capacidad de análisis: Imposibilidad de evaluar múltiples variables simultáneamente
- Riesgo de sesgo: Decisiones influenciadas por experiencias recientes más que por patrones históricos

Carencia de sustento informativo:

- Las estrategias de ventas se formulan y discuten de manera verbal sin respaldo en información confiable y oportuna
- Ausencia de métricas cuantificables para evaluar el desempeño de estrategias implementadas
- Dificultad para justificar decisiones ante la gerencia general

Limitaciones temporales:

- Tiempo excesivo invertido en recopilación manual de información
- Retrasos en la identificación de problemas o oportunidades comerciales
- Respuesta lenta a cambios en el comportamiento del mercado

4.1.2.3 Impacto en la eficiencia operativa

Tiempo dedicado a actividades administrativas: El análisis de las actividades diarias del equipo de ventas reveló una distribución subóptima del tiempo:

- Recopilación de información: 25% del tiempo laboral
- Análisis manual de datos: 15% del tiempo laboral
- Actividades de venta directa: 60% del tiempo laboral

Esta distribución indica que el 40% del tiempo del personal de ventas se destina a actividades administrativas que podrían optimizarse mediante herramientas de inteligencia de negocios.

4.1.3 Establecimiento de líneas base de medición (Pre-test)

Para establecer una base cuantitativa que permita evaluar el impacto de la implementación de la solución de inteligencia de negocios, se procedió a medir los siguientes indicadores durante un período de observación de 4 semanas:

4.1.3.1 Indicadores de eficiencia del proceso

Tabla 4

Indicadores de eficiencia

Indicador	Medición pre-test	Método de medición	Observaciones
Tiempo promedio de cierre de ventas	8.2 +/- 2.1 días	Seguimiento de 25 transacciones	Variabilidad alta según tipo de cliente
Tiempo dedicado a actividades administrativas	3.2 +/- 0.8 horas/día	Registro de actividades por vendedor	Incluye recopilación y análisis manual
Tiempo dedicado a actividades de venta	4.8 +/- 0.6 horas/día	Registro de actividades por vendedor	Contacto directo con clientes
Número de contactos necesarios para cierre	4.8 +/- 1.3 contactos	Análisis de 25 ventas completadas	Rango: 3-8 contactos para venta

4.1.3.2 Indicadores de calidad de información

Tabla 5

Indicadores de calidad de información

Indicador	Medición Pre-test	Escala	Método de evaluación
Precisión de información de ventas	78%	Porcentual	Verificación cruzada de registros
Compleitud de datos de clientes	65%	Porcentual	Auditoría de base de datos
Integridad de registros de ventas	82%	Porcentual	Revisión de consistencia
Disponibilidad de datos históricos	45%	Porcentual	Evaluación de accesibilidad

4.1.3.3 Indicadores de proceso de toma de decisiones

Tabla 6

Indicadores de toma de decisiones

Indicador	Medición Pre-test	Escala	Observaciones
Uso de datos para toma de decisiones	2.1/5	Escala Likert	Principalmente experiencia e intuición
Tiempo promedio para generar reportes	4.5 ± 1.2 horas	Temporal	Proceso manual de consolidación
Retrasos por falta de información	2.3 ± 0.8 días	Temporal	Promedio por decisión estratégica
Frecuencia de reuniones de análisis	1.5/semana	Numérica	Reuniones para discusión de estrategias

4.1.4 Resultados de entrevistas y cuestionarios iniciales

4.1.4.1 Metodología de recolección cualitativa

Se realizaron entrevistas semiestructuradas con los 5 miembros del equipo de ventas durante la primera quincena de febrero de 2022. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 45 minutos y se estructuraron en torno a cinco dimensiones principales:

4.1.4.2 Análisis de percepciones del personal

Percepción sobre el proceso actual de toma de decisiones:

El 100% de los entrevistados coincidió en que el proceso actual de toma de decisiones presenta limitaciones significativas. Las principales percepciones identificadas fueron:

- **Gerente General:** "Las decisiones importantes las tomamos basándonos en lo que vemos día a día, pero sabemos que nos falta información más detallada sobre nuestros clientes y productos."
- **Jefe de Ventas:** "Paso mucho tiempo tratando de juntar información de diferentes lugares para entender cómo van las ventas. A veces cuando tengo la información completa, ya es tarde para tomar una buena decisión."
- **Vendedor:** "Sería muy útil saber qué productos compran más nuestros clientes y en qué épocas, así podríamos prepararnos mejor."

Identificación de necesidades específicas de información:

Los participantes identificaron las siguientes necesidades prioritarias:

- a) Análisis de clientes (Mencionado por 5/5 participantes):
 - Historial de compras por cliente
 - Segmentación por volumen de compra
 - Comportamiento estacional de compras
- b) Análisis de productos (Mencionado por 4/5 participantes):
 - Productos de mayor rotación
 - Tendencias de demanda por período
 - Análisis de rentabilidad por producto
- c) Análisis geográfico (Mencionado por 3/5 participantes):
 - Distribución de ventas por zona
 - Identificación de mercados potenciales
 - Análisis de cobertura territorial
- d) Indicadores de desempeño (Mencionado por 5/5 participantes):
 - Cumplimiento de metas individuales y grupales

- Comparativos históricos de desempeño
- Identificación de oportunidades de mejora

4.1.4.3 Expectativas respecto a la solución BI

Funcionalidades esperadas:

- Dashboards visuales: 100% de los participantes expresó interés en contar con gráficos y visualizaciones que faciliten la interpretación de datos
- Reportes automatizados: 80% considera prioritaria la generación automática de reportes periódicos
- Acceso en tiempo real: 60% valora la posibilidad de acceder a información actualizada instantáneamente
- Facilidad de uso: 100% enfatizó la importancia de que la herramienta sea intuitiva y fácil de usar

Beneficios esperados:

- Reducción de tiempo en actividades administrativas (5/5 participantes)
- Mejora en la precisión de las decisiones (5/5 participantes)
- Identificación proactiva de oportunidades (4/5 participantes)
- Mejor comunicación interdepartamental (3/5 participantes)

4.1.4.4 Evaluación de la disposición al cambio

Nivel de aceptación tecnológica:

La evaluación de la disposición al cambio tecnológico mostró los siguientes resultados:

- Alta disposición: 60% de los participantes (3/5)
- Disposición moderada: 40% de los participantes (2/5)
- Baja disposición: 0% de los participantes

Factores facilitadores identificados:

- Experiencia previa con el sistema de facturación actual
- Reconocimiento de las limitaciones del proceso actual
- Expectativa de reducción en carga de trabajo administrativo
- Apoyo de la gerencia para la implementación

Preocupaciones expresadas:

- Capacitación requerida: 80% expresó preocupación por el tiempo necesario para aprender la nueva herramienta
- Integración con sistemas actuales: 60% mostró inquietud sobre la compatibilidad con el sistema de facturación existente
- Confiabilidad de los datos: 40% expresó la necesidad de validar la precisión de la información generada

4.1.4.5 Síntesis del diagnóstico inicial

El diagnóstico del estado actual del proceso de toma de decisiones en ventas de Inversiones Pacifico WB SAC reveló un escenario caracterizado por:

Fortalezas identificadas:

- Equipo de ventas experimentado y comprometido
- Disposición positiva hacia la adopción de nuevas tecnologías
- Reconocimiento claro de las limitaciones del proceso actual
- Infraestructura tecnológica básica funcionando (sistema de facturación)

Debilidades críticas:

- Dependencia excesiva de la experiencia individual para la toma de decisiones
- Limitaciones significativas en la capacidad de análisis de información
- Tiempo excesivo dedicado a actividades administrativas
- Carencia de datos estructurados para análisis predictivo

Oportunidades de mejora:

- Implementación de herramientas de visualización de datos
- Automatización de procesos de recopilación y análisis
- Desarrollo de capacidades analíticas en el equipo
- Mejora en la calidad y oportunidad de las decisiones comerciales

Este diagnóstico estableció las bases para el diseño e implementación de la solución de inteligencia de negocios, asegurando que la propuesta respondiera específicamente a las necesidades y características identificadas en la empresa Inversiones Pacifico WB SAC.

4.2 Diseño e implementación de la solución de inteligencia de negocios

4.2.1 Aplicación de la metodología Ralph Kimball

4.2.1.1 Definición de requerimientos del negocio

Identificación de procesos clave del área de ventas

A partir del diagnóstico realizado, se identificaron los siguientes procesos críticos que requieren soporte de inteligencia de negocios:

Proceso 1: Gestión de ventas

- Seguimiento de volúmenes de venta por período
- Análisis de tendencias y estacionalidad
- Evaluación del cumplimiento de metas comerciales
- Identificación de productos de mayor demanda

Proceso 2: Gestión de clientes

- Segmentación de clientes por valor y frecuencia
- Análisis de comportamiento de compra
- Identificación de clientes de alto valor
- Seguimiento de la retención de clientes

Proceso 3: Gestión de productos

- Análisis de performance por línea de producto
- Evaluación de rotación de inventario
- Identificación de productos de baja demanda

- Análisis de rentabilidad por producto

Proceso 4: Gestión del equipo de ventas

- Evaluación del desempeño individual de vendedores
- Seguimiento de actividades comerciales
- Análisis de efectividad en conversión
- Distribución geográfica de clientes por vendedor

Definición de métricas e indicadores críticos

Se establecieron las siguientes métricas fundamentales para el negocio:

Métricas de ventas:

- Volumen total de ventas (unidades monetarias)
- Cantidad de productos vendidos (unidades físicas)
- Número total de transacciones
- Ticket promedio por venta
- Crecimiento porcentual por período

Métricas de clientes:

- Número de clientes únicos por período
- Frecuencia de compra promedio por cliente
- Valor de vida del cliente (Customer Lifetime Value)
- Tasa de retención de clientes
- Distribución geográfica de clientes

Métricas de productos:

- Unidades vendidas por producto/categoría
- Ingresos generados por producto/categoría
- Margen de contribución por producto
- Rotación de inventario
- Productos más y menos demandados

Métricas del equipo de ventas:

- Ventas por vendedor
- Número de clientes atendidos por vendedor
- Ticket promedio por vendedor
- Tasa de conversión por vendedor
- Cumplimiento de metas individuales

Especificación de necesidades de reporting

Se identificaron los siguientes requerimientos de reportes:

Reportes ejecutivos (Frecuencia: Mensual)

- Dashboard ejecutivo con métricas clave
- Análisis de tendencias y comparativos históricos
- Reporte de cumplimiento de objetivos
- Análisis de rentabilidad global

Reportes analíticos (Frecuencia: Semanal)

- Análisis detallado de ventas por dimensión
- Segmentación avanzada de clientes
- Performance de productos por categoría
- Análisis geográfico de ventas

Reportes operativos (Frecuencia: Diaria)

- Ventas del día vs. objetivo
- Seguimiento de actividades por vendedor
- Inventario y productos en movimiento
- Alertas de desviaciones significativas

4.2.1.2 Diseño dimensional del DataMart de ventas

Arquitectura del modelo dimensional

Se adoptó el esquema estrella como modelo dimensional, con una tabla de hechos central rodeada de tablas de dimensiones desnormalizadas. Esta decisión se fundamenta en la simplicidad de consultas, el


rendimiento optimizado para análisis OLAP y la facilidad de comprensión para usuarios finales.

Tabla de hechos: Fact_Ventas

La tabla de hechos centraliza las métricas cuantificables del negocio:

Figura 2


Tabla hechos - Ventas

Fact Ventas *		
Nombre de columna	Tipo comprimido	Acepta valores NULL
 VentaKey	int	No
FechaKey	int	No
ClienteKey	int	No
ProductoKey	int	No
VendedorKey	int	No
GeografiaKey	int	No
CantidadVendida	decimal(10, 2)	No
MontoVenta	decimal(12, 2)	No
CostoProducto	decimal(12, 2)	No
DescuentoAplicado	decimal(10, 2)	Sí
MargenBruto		Sí
FechaCreacion	datetime	Sí
FechaActualizacion	datetime	Sí
SucursalKey	int	No
PorcentajeMargen		Sí

Dimensión Tiempo: Dim_Tiempo

Proporciona contexto temporal para el análisis de tendencias y comparaciones históricas:

Figura 3
Dimensión Tiempo

Dim Tiempo		
Nombre de columna	Tipo comprimido	Acepta valores NULL
 FechaKey	int	No
Fecha	date	No
Año	int	No
Trimestre	int	No
Mes	int	No
Semana	int	No
DíaSemana	int	No
NombreMes	varchar(20)	No
NombreDíaSemana	varchar(20)	No
EsFinSemana	bit	No
EsDíaFestivo	bit	Sí
PeriodoAnual	varchar(10)	No
PeriodoTrimestral	varchar(15)	No
PeriodoMensual	varchar(15)	No

Dimensión Cliente: Dim_Cliente

Contiene información detallada de los clientes para análisis de segmentación:

Figura 4
Dimensión Cliente

Dim Cliente		
Nombre de columna	Tipo comprimido	Acepta valores NULL
 ClienteKey	int	No
ClienteID	varchar(20)	No
NombreCliente	varchar(100)	No
TipoCliente	varchar(30)	No
TipoDocumento	varchar(20)	No
NumeroDocumento	varchar(20)	No
TelefonoCliente	varchar(15)	Sí
EmailCliente	varchar(80)	Sí
DireccionCliente	varchar(200)	Sí
DistritoCliente	varchar(50)	Sí
ProvinciaCliente	varchar(50)	Sí
DepartamentoClic...	varchar(50)	Sí
FechaPrimeraCom...	date	Sí
FechaUltimaCompra	date	Sí
EstadoCliente	varchar(20)	Sí
RegistroActivo	bit	Sí

Dimensión Producto: Dim_Producto

Organiza la información de productos con jerarquías para análisis multinivel:

Figura 5

Dimensión producto

Dim Producto		
Nombre de columna	Tipo comprimido	Acepta valores NULL
ProductoKey	int	No
ProductoID	varchar(20)	No
NombreProducto	varchar(100)	No
DescripcionProducto	varchar(500)	Sí
CategoriaProducto	varchar(50)	No
SubcategoriaProdu...	varchar(50)	No
MarcaProducto	varchar(50)	Sí
UnidadMedida	varchar(20)	No
PrecioCatalogo	decimal(13, 2)	No
CostoProducto	decimal(13, 2)	No
EstadoProducto	varchar(20)	Sí
FechaLanzamiento	date	Sí
RegistroActivo	bit	Sí
MargenEstandar		Sí

Dimensión Vendedor: Dim_Vendedor

Información del equipo de ventas para análisis de desempeño individual:

Figura 6

Dimensión vendedor

Dim Vendedor		
Nombre de columna	Tipo comprimido	Acepta valores NULL
VendedorKey	int	No
VendedorID	varchar(10)	No
NombreVendedor	varchar(100)	No
FechaIngreso	date	No
TelefonoVendedor	varchar(15)	Sí
MetaMensual	decimal(12, 2)	Sí
MetaAnual	decimal(12, 2)	Sí
EstadoVendedor	varchar(20)	Sí
FechaInicioValidez	datetime	No
FechaFinValidez	datetime	Sí
RegistroActivo	bit	Sí

Dimensión Geografía: Dim_Geografia

Estructura jerárquica para análisis geográfico:

Figura 7

Dimensión Geografía

Dim Geografia		
Nombre de columna	Tipo comprimido	Acepta valores NULL
GeografiaKey	int	No
Distrito	varchar(50)	No
Provincia	varchar(50)	No
Departamento	varchar(50)	No
CodigoDepartame...	varchar(5)	Sí
CodigoProvincia	varchar(5)	Sí
CodigoDistrito	varchar(10)	Sí

Dimensión Geografía: Dim_Sucursal

Estructura jerárquica para análisis por sucursal:

Figura 8

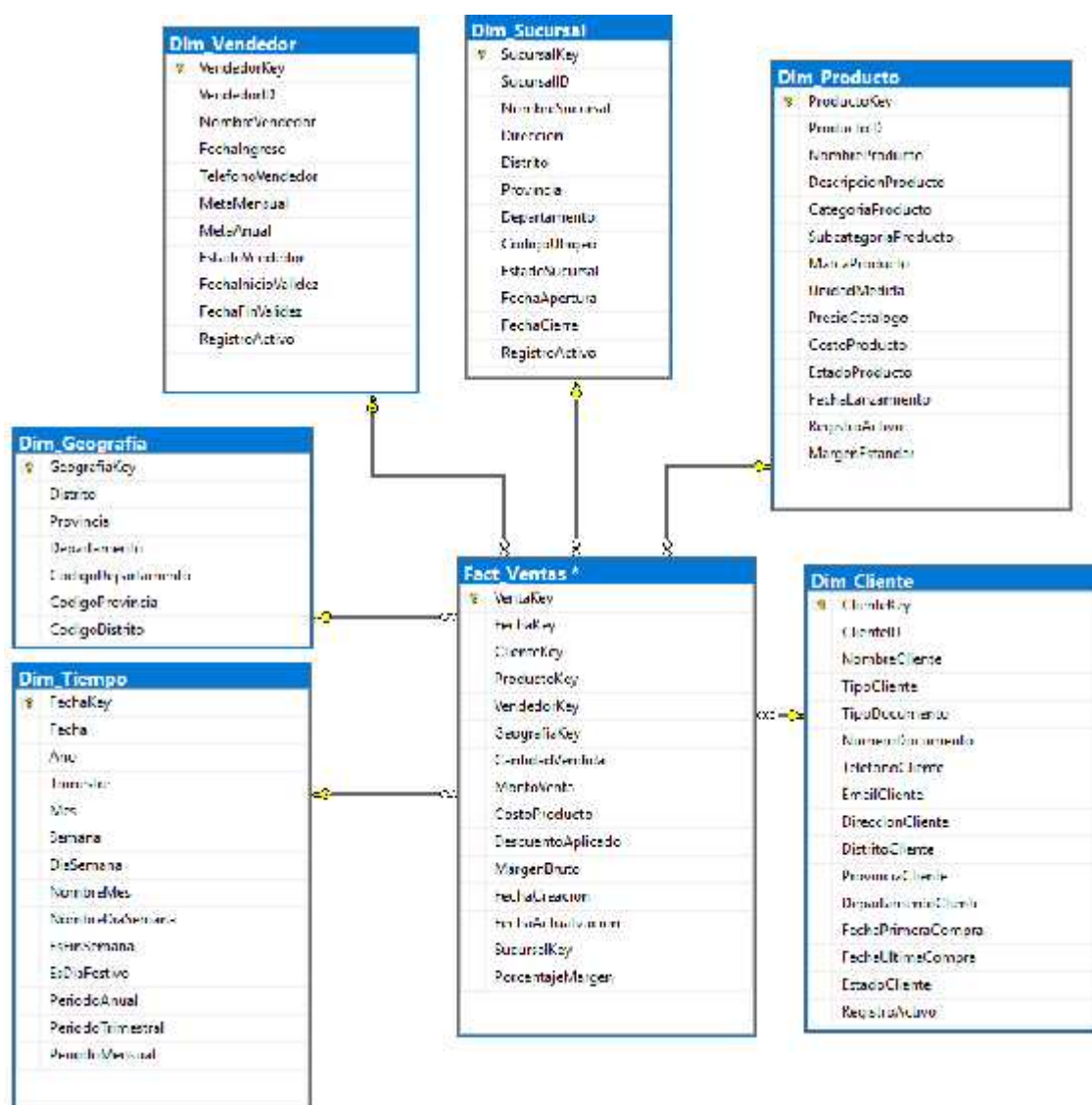
Dimensión Sucursal

Dim Sucursal		
Nombre de columna	Tipo comprimido	Acepta valores NULL
SucursalKey	int	No
SucursalID	varchar(10)	No
NombreSucursa	varchar(60)	No
Direccion	varchar(200)	Sí
Distrito	varchar(50)	Sí
Provincia	varchar(50)	Sí
Departamento	varchar(50)	Sí
CodigoUbigeo	varchar(6)	Sí
EstadoSucursal	varchar(20)	Sí
FechaApertura	date	Sí
FechaCierre	date	Sí
RegistroActivo	bit	Sí

Esquema estrella implementado

El modelo final presenta la siguiente estructura:

Figura 9
Diagrama estrella



4.2.1.3 Diseño e implementación de procesos ETL

Arquitectura ETL adoptada

Se implementó una arquitectura ETL basada en tres capas principales:

- Staging Area: Zona de preparación donde se cargan los datos en bruto
- Data Mart: Subconjuntos especializados para análisis específicos

Proceso de Extracción (Extract)

Fuentes de datos identificadas:

Fuente 1: Sistema de facturación (Base de datos principal)

- Tabla: Ventas
- Tabla: Clientes
- Tabla: Productos
- Tabla: Empleados
- Frecuencia de extracción: Diaria (proceso nocturno)

Fuente 2: Datos maestros complementarios

- Catálogo de productos actualizado
- Información geográfica de referencia
- Datos de metas y objetivos comerciales
- Frecuencia de extracción: Semanal

Proceso de Transformación

Reglas de negocio aplicadas:

a) Transformaciones de calidad de datos:

- Eliminación de registros duplicados
- Validación de integridad referencial
- Limpieza de datos nulos o inconsistentes
- Estandarización de formatos (fechas, números, textos)

b) Transformaciones de negocio:

- Cálculo de métricas derivadas (margen, porcentajes)
- Asignación de códigos de segmentación de clientes
- Conversión de códigos a descripciones legibles
- Aplicación de reglas de clasificación de productos

Proceso de Carga

Estrategias de carga implementadas:

a) Carga inicial:

- Carga completa de datos históricos (3 años)
- Validación de integridad referencial
- Construcción inicial de todas las dimensiones
- Tiempo estimado: 4 horas

b) Carga incremental:

- Procesamiento diario de nuevos registros
- Actualización de dimensiones con cambios
- Recálculo de métricas agregadas
- Tiempo estimado: 15-30 minutos

Tenemos los procedimientos almacenados que facilitaran en la carga de datos:

DIMENSIÓN PRODUCTO

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[sp_InsertarDimProducto]
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;

    BEGIN TRY
        -- Verificar si la tabla está vacía
        IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM dbo.Dim_Producto)
        BEGIN
            PRINT 'Insertando datos en Dim_Producto...';

            INSERT INTO dbo.Dim_Producto
            (
                ProductoID,
                NombreProducto,
                DescripcionProducto,
                CategoriaProducto,
                SubcategoriaProducto,
                MarcaProducto,
                UnidadMedida,
                PrecioCatalogo,
                CostoProducto,
                EstadoProducto,
                FechaLanzamiento,
                RegistroActivo
            )
            SELECT DISTINCT
                CAST(a.cod_articulo AS VARCHAR(20)) AS ProductoID,
```

```

        a.descripcion AS NombreProducto,
        a.descripcion AS DescripcionProducto,
        g.descripcion AS CategoriaProducto,
        s.descripcion AS SubcategoriaProducto,
        m.descripcion AS MarcaProducto,
        um.descripcion AS UnidadMedida,
        ISNULL(a.precioventa, 0) AS PrecioCatalogo,
        ISNULL(a.preciocompra, 0) AS CostoProducto,
        CASE a.estado WHEN 'A' THEN 'Activo' ELSE 'Inactivo' END AS
EstadoProducto,
        a.fecharegistro AS FechaLanzamiento,
        1 AS RegistroActivo
FROM ventas.dbo.articulo a
JOIN ventas.dbo.grupo g
    ON g.cod_grupo = a.cod_grupo
JOIN ventas.dbo.subgrupo s
    ON s.cod_subgrupo = a.cod_subgrupo
JOIN ventas.dbo.marca m
    ON m.cod_marca = a.cod_marca
JOIN ventas.dbo.unidadmedida um
    ON um.cod_unidadmedida = a.cod_unidadmedida
WHERE EXISTS (
    SELECT 1
    FROM ventas.dbo.ventadetalle vd
    WHERE vd.cod_articulo = a.cod_articulo
);

PRINT 'Inserción en Dim_Producto completada correctamente.';
END
ELSE
BEGIN
    PRINT 'La tabla Dim_Producto ya contiene datos. No se insertaron
nuevos registros.';
END
END TRY

BEGIN CATCH
    PRINT 'Error al ejecutar el procedimiento sp_InsertarDimProducto.';
    PRINT 'Mensaje de error: ' + ERROR_MESSAGE();
    PRINT 'Número de error: ' + CAST(ERROR_NUMBER() AS
VARCHAR(10));
    PRINT 'Línea del error: ' + CAST(ERROR_LINE() AS VARCHAR(10));
END CATCH
END;

```

DIMENSIÓN PRODUCTO

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[sp_InsertarDimCliente]
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;

    BEGIN TRY
        -- Verificar si la tabla Dim_Cliente está vacía
        IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM dbo.Dim_Cliente)
        BEGIN
            PRINT 'Insertando datos en Dim_Cliente...';

            INSERT INTO dbo.Dim_Cliente
            (
                ClienteID,
                NombreCliente,
                TipoCliente,
                TipoDocumento,
                NumeroDocumento,
                TelefonoCliente,
                EmailCliente,
                DireccionCliente,
                DistritoCliente,
                ProvinciaCliente,
                DepartamentoCliente,
                FechaPrimeraCompra,
                FechaUltimaCompra,
                EstadoCliente,
                RegistroActivo
            )
            SELECT DISTINCT
                CAST(p.cod_persona AS VARCHAR(20)) AS ClienteID,
                p.nombres AS NombreCliente,
                CASE p.tipopersona
                    WHEN 'N' THEN 'Natural'
                    ELSE 'Jurídica'
                END AS TipoCliente,
                td.descripcion AS TipoDocumento,
                p.nrodocumento AS NumeroDocumento,
                p.telefono AS TelefonoCliente,
                p.email AS EmailCliente,
                p.direccion AS DireccionCliente,
                u.distrito AS DistritoCliente,
                u.provincia AS ProvinciaCliente,
                u.departamento AS DepartamentoCliente,
                fc.FechaPrimeraCompra,
                fc.FechaUltimaCompra,
                CASE p.estado
                    WHEN 'A' THEN 'Activo'
                    ELSE 'Inactivo'
                END AS EstadoCliente,
                1 AS RegistroActivo
            FROM ventas.dbo.persona p
            JOIN ventas.dbo.tipodocumento td
                ON td.cod_tipodocumento = p.cod_tipodocumento
            JOIN ventas.dbo.ubigeo u
                ON u.cod_ubigeo = p.cod_ubigeo
            CROSS APPLY (
```

```

SELECT
    MIN(v.fecha) AS FechaPrimeraCompra,
    MAX(v.fecha) AS FechaUltimaCompra
FROM ventas.dbo.venta v
WHERE v.cod_persona = p.cod_persona
) fc
WHERE p.rolcomercial IN (0, 2) -- 0=Cliente, 2=Cliente+Proveedor
AND p.estado IN ('A', 'I');

PRINT 'Inserción completada exitosamente.';
END
ELSE
BEGIN
    PRINT 'La tabla Dim_Cliente ya contiene datos. No se insertaron nuevos
registros.';
END
END TRY

BEGIN CATCH
    PRINT 'Error al ejecutar el procedimiento sp_InsertarDimCliente.';
    PRINT ERROR_MESSAGE();
    PRINT 'Número de error: ' + CAST(ERROR_NUMBER() AS
VARCHAR(10));
    PRINT 'Línea: ' + CAST(ERROR_LINE() AS VARCHAR(10));
END CATCH
END;

```

DIMENSIÓN TIEMPO

```

CREATE PROCEDURE [dbo].[sp_InsertarDimTiempo]
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;

    BEGIN TRY
        PRINT 'Iniciando generación de Dim_Tiempo...';

        -- 0. Limpieza rápida si se reejecuta
        IF OBJECT_ID('dmventas.dbo.Dim_Tiempo') IS NOT NULL
        BEGIN
            TRUNCATE TABLE dmventas.dbo.Dim_Tiempo;
            PRINT 'Tabla Dim_Tiempo truncada correctamente.';
        END
        ELSE
        BEGIN
            PRINT 'La tabla dmventas.dbo.Dim_Tiempo no existe.';
            RETURN;
        END

        -- 1. Generar rango de fechas (CTE recursiva)
        ;WITH Rango AS (
            SELECT CAST('2020-01-01' AS DATE) AS Fecha
            UNION ALL
            SELECT DATEADD(DAY, 1, Fecha)
            FROM Rango
            WHERE Fecha < '2030-12-31'
        ),

        -- 2. Calcular atributos de tiempo
        Base AS (

```

```

SELECT
    YEAR(Fecha)*10000 + MONTH(Fecha)*100 + DAY(Fecha) AS
FechaKey,
    Fecha,
    YEAR(Fecha) AS Ano,
    DATEPART(QUARTER, Fecha) AS Trimestre,
    MONTH(Fecha) AS Mes,
    DATEPART(WEEK, Fecha) AS Semana,
    DATEPART(WEEKDAY, Fecha) AS DiaSemana,
    DATENAME(MONTH, Fecha) AS NombreMes,
    DATENAME(WEEKDAY, Fecha) AS NombreDiaSemana,
    CASE WHEN DATEPART(WEEKDAY, Fecha) IN (1,7) THEN 1
ELSE 0 END AS EsFinSemana,
    CAST(YEAR(Fecha) AS CHAR(4)) AS PeriodoAnual,
    CONCAT(YEAR(Fecha), 'Q', DATEPART(QUARTER, Fecha)) AS
PeriodoTrimestral,
    CONCAT(YEAR(Fecha), FORMAT(MONTH(Fecha), '00')) AS
PeriodoMensual
FROM Rango
)

```

-- 3. Insertar en la dimensión

```
INSERT INTO dmventas.dbo.Dim_Tiempo
```

```

(
    FechaKey,
    Fecha,
    Ano,
    Trimestre,
    Mes,
    Semana,
    DiaSemana,
    NombreMes,
    NombreDiaSemana,
    EsFinSemana,
    EsDiaFestivo,
    PeriodoAnual,
    PeriodoTrimestral,
    PeriodoMensual
)

```

```

SELECT
    b.FechaKey,
    b.Fecha,
    b.Ano,
    b.Trimestre,
    b.Mes,
    b.Semana,
    b.DiaSemana,
    b.NombreMes,
    b.NombreDiaSemana,
    b.EsFinSemana,
    CASE
        WHEN b.Fecha = DATEFROMPARTS(b.Ano, 1, 1)
        THEN 1 -- Año Nuevo
        WHEN b.Fecha = DATEFROMPARTS(b.Ano, 5, 1)
        THEN 1 -- Día del Trabajo
        WHEN b.Fecha = DATEFROMPARTS(b.Ano, 7, 28)
        THEN 1 -- Fiestas Patrias
        WHEN b.Fecha = DATEFROMPARTS(b.Ano, 7, 29)
        THEN 1 -- Día siguiente
        WHEN b.Fecha = DATEFROMPARTS(b.Ano, 12, 25)

```

```

        THEN 1 -- Navidad
    WHEN b.Fecha = DATEFROMPARTS(b.Ano, 12, 31)
        THEN 1 -- Víspera (opcional)
    ELSE 0
    END AS EsDiaFestivo,
    b.PeriodoAnual,
    b.PeriodoTrimestral,
    b.PeriodoMensual
FROM Base b
OPTION (MAXRECURSION 0);

PRINT 'Dim_Tiempo generada correctamente.';
END TRY

BEGIN CATCH
    PRINT 'Error al ejecutar el procedimiento sp_GenerarDimTiempo.';
    PRINT 'Mensaje de error: ' + ERROR_MESSAGE();
    PRINT 'Número de error: ' + CAST(ERROR_NUMBER() AS
VARCHAR(10));
    PRINT 'Línea del error: ' + CAST(ERROR_LINE() AS VARCHAR(10));
END CATCH
END;

```

TABLA HECHO – FACT_VENTAS

```

CREATE OR ALTER PROCEDURE sp_Cargar_Fact_Ventas
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;

    BEGIN TRY
        PRINT 'Iniciando carga de la tabla de hechos Fact_Ventas...';

        INSERT INTO dmventas.dbo.Fact_Ventas
        (
            FechaKey,
            ClienteKey,
            ProductoKey,
            VendedorKey,
            GeografiaKey,
            SucursalKey,
            CantidadVendida,
            MontoVenta,
            CostoProducto,
            DescuentoAplicado,
            FechaCreacion,
            FechaActualizacion
        )
        SELECT
            YEAR(v.fecha) * 10000 + MONTH(v.fecha) * 100 +
            DAY(v.fecha) AS FechaKey,
            c.ClienteKey,
            p.ProductoKey,
            ven.VendedorKey,
            g.GeografiaKey,

```

```

        s.SucursalKey,
        vd.cantidad,
        vd.importetotal,
        vd.preciocosto,
        ISNULL(vd.descuento, 0),
        GETDATE(),
        GETDATE()
    FROM ventas.dbo.ventadetalle vd
    JOIN ventas.dbo.venta v          ON v.cod_venta = vd.cod_venta
    JOIN dmventas.dbo.Dim_Cliente c  ON c.ClienteID =
    CAST(v.cod_persona AS VARCHAR(20))
    JOIN dmventas.dbo.Dim_Producto p ON p.ProductoID =
    CAST(vd.cod_articulo AS VARCHAR(20))
    JOIN dmventas.dbo.Dim_Vendedor ven ON ven.VendedorID =
    CAST(v.cod_vendedor AS VARCHAR(20))
    JOIN dmventas.dbo.Dim_Geografia g ON g.CodigoDistrito =
    v.cod_ubigeo
    JOIN dmventas.dbo.Dim_Sucursal s  ON s.SucursalID =
    CAST(v.cod_sucursal AS VARCHAR(10))
    JOIN dmventas.dbo.Dim_Tiempo t    ON t.FechaKey =
    YEAR(v.fecha) * 10000 + MONTH(v.fecha) * 100 + DAY(v.fecha)
    WHERE NOT EXISTS
    (
        SELECT 1
        FROM dmventas.dbo.Fact_Ventas f
        WHERE f.FechaKey = YEAR(v.fecha) * 10000 +
        MONTH(v.fecha) * 100 + DAY(v.fecha)
        AND f.ClienteKey = c.ClienteKey
        AND f.ProductoKey = p.ProductoKey
        AND f.VendedorKey = ven.VendedorKey
        AND f.GeografiaKey = g.GeografiaKey
        AND f.SucursalKey = s.SucursalKey
    );

    PRINT 'Carga completada correctamente en Fact_Ventas.';

END TRY
BEGIN CATCH
    PRINT 'Error durante la ejecución de sp_Cargar_Fact_Ventas.';
    PRINT 'Mensaje de error: ' + ERROR_MESSAGE();
    PRINT 'Número de error: ' + CAST(ERROR_NUMBER() AS
    VARCHAR(10));
    PRINT 'Línea del error: ' + CAST(ERROR_LINE() AS
    VARCHAR(10));
END CATCH
END;
GO

```


Validación de calidad de datos

Se implementaron controles de calidad en cada etapa del proceso ETL:

Controles de extracción:

- Verificación de conectividad con sistemas fuente
- Validación de completitud de datos extraídos
- Detección de anomalías en volúmenes de datos

Controles de transformación:

- Validación de reglas de negocio aplicadas
- Verificación de integridad referencial
- Control de duplicados

Controles de carga:

- Reconciliación de totales entre fuente y destino
- Validación de constraints y llaves foráneas
- Verificación de performance de consultas

4.2.2 Desarrollo de dashboards interactivos en Power BI

4.2.2.1 Dashboard ejecutivo de ventas

Dashboard diseñado para la gerencia general y jefatura de ventas, proporcionando una visión consolidada del desempeño comercial.

Métricas clave incluidas:

- Venta del mes (monto total en miles de soles)
- Cumplimiento de meta mensual (porcentaje)
- Variación porcentual respecto al período anterior
- Ventas por sucursal
- Distribución de ventas por categoría de productos
- Ranking de vendedores con ventas, ganancia y % de cumplimiento

Gráfico de tendencias temporales:

) Serie temporal de ventas mensuales (12 meses) mediante gráfico de barras verticales

- Visualización de estacionalidad y patrones de comportamiento de ventas
- Identificación de períodos de alto y bajo rendimiento

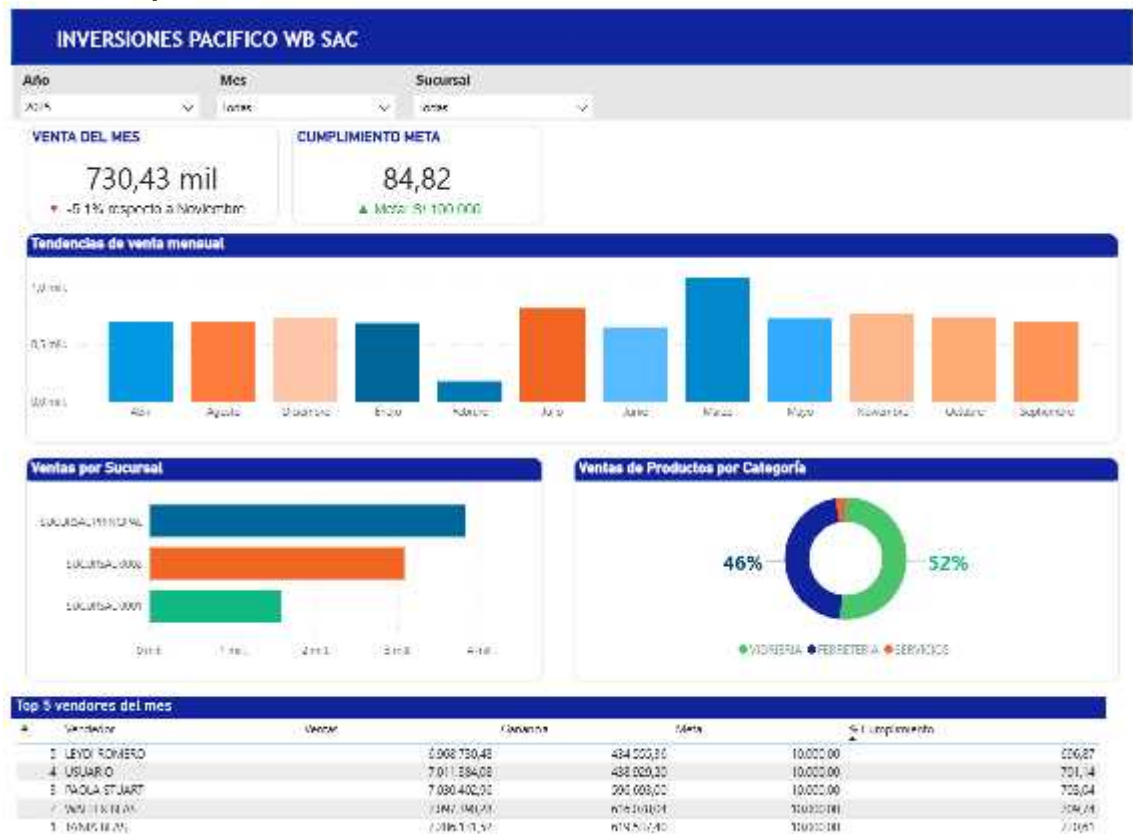
Análisis por unidad de negocio:

- Gráfico de barras horizontales comparativo de ventas por sucursal
- Gráfico de dona mostrando distribución porcentual por categoría (Vidriería, Ferretería, Servicios)
- Tabla de top 5 vendedores del mes con métricas de desempeño

Funcionalidades interactivas:

- Filtros por año, mes y sucursal
- Drill-down desde vista consolidada hasta detalle específico
- Tooltips con información contextual
- Exportación a PDF y Excel

Figura 10
Dashboard ejecutivo



4.2.2.2 Dashboard analítico de clientes

Objetivo y audiencia: Herramienta analítica para el equipo comercial enfocada en la gestión y segmentación de clientes.

Análisis de segmentación implementado:

a) Matriz RFV (Recencia, Frecuencia, Valor):

- Recencia: Días desde última compra
- Frecuencia: Número de transacciones en período
- Valor: Monto total de compras

b) Segmentos resultantes:

- Campeones: Alta frecuencia, alto valor, compra reciente
- Clientes leales: Alta frecuencia, compra reciente
- Potencial de lealtad: Compra reciente, valor medio
- Clientes en riesgo: No compran recientemente, pero son valiosos
- Clientes perdidos: No compran hace mucho tiempo

Visualizaciones de análisis de clientes:

Análisis de comportamiento de compra:

- Distribución de ticket promedio por segmento
- Frecuencia de compra por categoría de cliente
- Análisis de estacionalidad en compras
- Productos preferidos por segmento

Tabla de clientes top:

- Ranking de clientes por valor total
- Información de contacto y última compra
- Oportunidades de cross-selling identificadas

4.2.2.3 Dashboard de productos

Objetivo y audiencia: Análisis detallado de performance de productos para optimización de inventario y estrategias comerciales.

Métricas de productos incluidas:

Performance por la línea de producto:

- Ingresos por categoría y línea
- Unidades vendidas por producto
- Margen de contribución por producto
- Rotación de inventario (días)

Análisis ABC de productos:

- Categoría A: 80% de ingresos (productos estrella)
- Categoría B: 15% de ingresos (productos regulares)
- Categoría C: 5% de ingresos (productos de baja rotación)

Visualizaciones de análisis de productos:

Heat map de ventas por producto-mes:

- Intensidad de color indica volumen de ventas
- Identificación de estacionalidad por producto
- Detección de productos con tendencia descendente

Análisis de márgenes:

- Scatter plot: Volumen vs. Margen por producto
- Identificación de productos de alto valor/bajo volumen
- Recomendaciones automáticas de pricing

4.2.2.4 Dashboard operativo para el equipo de ventas

Herramienta operativa para vendedores y supervisión del equipo comercial, proporcionando seguimiento detallado del desempeño individual y colectivo.

Métricas individuales por vendedor:

- Ventas totales por vendedor
- Porcentaje de cumplimiento de meta individual
- Número de transacciones realizadas
- Ticket promedio por transacción
- Cantidad de clientes atendidos
- Estado de desempeño (clasificación cualitativa)

Gráfico de evolución temporal:

- Comparativo semanal de ventas individuales (semanas 36-40) mediante gráfico de barras
- Distinción visual entre ventas de semanas anteriores y semana actual
- Escala en miles (0 mil - 150 mil) para seguimiento de tendencias

Análisis de distribución del equipo:

- Gráfico circular mostrando participación porcentual de cada vendedor en ventas totales
- Identificación de contribución individual (rangos aproximados de 19.95% a 20.1%)
- Distribución entre cinco vendedores principales del equipo

Tabla de rendimiento detallado:

- Vista consolidada por vendedor con métricas operativas clave
- Información por sucursal de asignación (SUCURSAL 0001, 0002)
- Totales consolidados del equipo: S/ 695,066.36 en ventas, 14,136 transacciones, ticket promedio S/ 1,782.22, 390 clientes

Funcionalidades interactivas:

- Filtros por año, mes, sucursal y vendedor específico
- Vista personal del vendedor mediante filtro individual
- Drill-down desde consolidado hacia detalle por transacción
- Exportación de datos para análisis complementario

Figura 11
Dashboard operativo para el equipo de ventas



4.2.3 Implementación tecnológica

Configuración del entorno técnico

Arquitectura de servidores implementada:

Servidor de base de datos:

- Software: SQL Server X
- Características: Limitado a 10GB, 1 procesador, 1410MB RAM
- Configuración: Instancia dedicada para Data Mart de ventas
- Ubicación: Servidor local en las instalaciones de la empresa

Estación de trabajo BI:

- Software: Power BI Desktop
- Hardware: PC con procesador Intel i5, 8GB RAM, 500GB SSD
- Conectividad: Conexión directa a SQL Server vía red local

Configuración de seguridad implementada:

Seguridad a nivel de base de datos:

```
-- Creación de roles específicos
CREATE ROLE BI_Readers
CREATE ROLE BI_Analysts
CREATE ROLE BI_Administrators

-- Asignación de permisos por rol
GRANT SELECT ON SCHEMA::BI_DataMart TO BI_Readers
GRANT SELECT, INSERT, UPDATE ON SCHEMA::BI_DataMart TO BI_Analysts
GRANT ALL ON SCHEMA::BI_DataMart TO BI_Administrators

-- Usuarios específicos por rol
CREATE LOGIN [INVPACIFICO\JefeVentas] FROM WINDOWS
CREATE USER [JefeVentas] FOR LOGIN [INVPACIFICO\JefeVentas]
ALTER ROLE BI_Administrators ADD MEMBER [JefeVentas]
```

Seguridad en Power BI:

- Row Level Security (RLS) por vendedor
- Restricción de acceso a datos sensibles
- Control de exportación de datos

Proceso de migración y carga inicial:

a) Cronograma de carga inicial ejecutado:

Tabla 7

Cronograma de actividades

Fase	Actividad	Duración planificada	Duración real	Estado
1	Creación estructura DB	4 horas	3.5 horas	Completado
2	Carga dimensiones	2 horas	2.5 horas	Completado
3	Carga hechos (3 años)	6 horas	8 horas	Completado
4	Validación datos	3 horas	4 horas	Completado
5	Configuración ETL	5 horas	6 horas	Completado
	Total	20 horas	24 horas	Completado

b) Volúmenes de datos procesados:

- Registros de ventas: 15,847 transacciones
- Clientes únicos: 1,247 registros
- Productos activos: 156 registros
- Período histórico: enero 2020 - diciembre 2023

4.3 Evaluación comparativa post-implementación

4.3.1 Medición de indicadores post-implementación (Post-test)

4.3.1.1 Período y metodología de medición

La evaluación post-implementación se realizó durante un período de 6 semanas, aproximadamente después de completarse la capacitación del personal. Este período de estabilización permitió que el equipo de ventas se adaptara completamente a las nuevas herramientas antes de realizar las mediciones comparativas.

Metodología aplicada:

- Medición directa: Registro automático de métricas desde el sistema BI
- Observación estructurada: Seguimiento de procesos por parte del investigador
- Registro temporal: Cronometraje de actividades específicas del personal
- Análisis de logs: Revisión de uso de dashboards y reportes generados

4.3.1.2 Resultados cuantitativos por indicador

Indicadores de eficiencia del proceso - Post-test

Se aplicaron los mismos métodos de medición utilizados en la línea base para garantizar la comparabilidad de los resultados:

Tabla 8

Indicadores de eficiencia - Comparación Pre-test vs. Post-test

Indicador	Pre-test (Media ± DE)	Post-test (Media ± DE)	Diferencia Absoluta	Mejora (%)	Observaciones
Tiempo promedio de cierre de ventas	8.2 ± 2.1 días	5.8 ± 1.4 días	-2.4 días	-29.3%	Seguimiento de 35 transacciones
Tiempo actividades administrativas	3.2 ± 0.8 horas/día	1.8 ± 0.5 horas/día	-1.4 horas	-43.8%	Automatización de reportes
Tiempo actividades de venta directa	4.8 ± 0.6 horas/día	6.2 ± 0.7 horas/día	+1.4 horas	+29.2%	Redistribución del tiempo
Contactos necesarios para cierre	4.8 ± 1.3 contactos	3.9 ± 0.9 contactos	-0.9 contactos	-18.8%	Mejor calificación de leads

Tabla 9*Indicadores de calidad de información - Comparación Pre-test vs. Post-test*

Indicador	Pre-test	Post-test	Diferencia Absoluta	Mejora (%)	Método de evaluación
Precisión de información de ventas	78%	94%	+16 pp	+20.5%	Validación automática ETL
Compleitud de datos de clientes	65%	89%	+24 pp	+36.9%	Campos obligatorios en dashboards
Integridad de registros de ventas	82%	96%	+14 pp	+17.1%	Controles de calidad implementados
Disponibilidad de datos históricos	45%	92%	+47 pp	+104.4%	Acceso directo desde dashboards

Tabla 10*Indicadores de toma de decisiones - Comparación Pre-test vs. Post-test*

Indicador	Pre-test	Post-test	Diferencia	Mejora (%)	Observaciones
Uso de datos para toma de decisiones (escala 1-5)	2.1	4.3	+2.2 puntos	+104.8%	Mayor confianza en datos
Tiempo promedio generar reportes	4.5 ± 1.2 horas	0.3 ± 0.1 horas	-4.2 horas	-93.3%	Reportes automáticos
Retrasos por falta de información	2.3 ± 0.8 días	0.2 ± 0.1 días	-2.1 días	-91.3%	Información en tiempo real
Frecuencia reuniones análisis	1.5/semana	2.8/semana	+1.3/semana	+86.7%	Reuniones más productivas

4.3.1.3 Métricas adicionales identificadas post-implementación

Durante el período de evaluación, se identificaron métricas adicionales que no fueron consideradas en la línea base inicial pero que resultaron relevantes para medir el impacto:

Tabla 11

Métricas adicionales post-implementación

Métrica	Valor medido	Beneficio identificado
Consultas de información respondidas automáticamente	85% de consultas rutinarias	Reducción carga administrativa
Identificación proactiva de oportunidades	12 oportunidades/mes	Incremento en prospección
Tiempo promedio de análisis de tendencias	15 minutos	Vs. 2-3 horas método anterior
Usuarios activos diarios en dashboards	4.8 de 5 usuarios	Alta adopción de la herramienta
Reportes generados automáticamente	28 reportes/mes	Vs. 4-6 reportes manuales anteriores

4.3.2 Análisis estadístico comparativo

4.3.2.1 Evaluación de la normalidad de los datos

Antes de aplicar pruebas estadísticas, se evaluó la normalidad de las distribuciones de datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, apropiada para muestras pequeñas ($n = 5$).

Tabla 12*Resultados de prueba de normalidad Shapiro-Wilk*

Indicador		Período	Estadístico W	Valor p	Distribución
Tiempo ventas	cierre	Pre-test	0.892	0.378	Normal
Tiempo ventas	cierre	Post-test	0.923	0.556	Normal
Tiempo actividades admin.		Pre-test	0.875	0.287	Normal
Tiempo actividades admin.		Post-test	0.901	0.421	Normal
Contactos cierre	para	Pre-test	0.834	0.152	Normal
Contactos cierre	para	Post-test	0.887	0.358	Normal

Interpretación: Con $\alpha = 0.05$, todos los valores $p > 0.05$ indican que los datos siguen una distribución normal, lo cual permite aplicar pruebas paramétricas (t de Student pareada).

4.3.2.2 Análisis de diferencia de medias - Prueba t de Student pareada

Se aplicó la prueba t de Student para muestras pareadas para evaluar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas:

$H : \mu_{\text{post}} - \mu_{\text{pre}} = 0$ (No hay diferencia significativa)

$H : \mu_{\text{post}} - \mu_{\text{pre}} \neq 0$ (Hay diferencia significativa)

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Tabla 13
Resultados de prueba t de Student pareada

Indicador	Diferencia	Error	t	gl	Valor	Decisión	Tamaño
	media	estándar	calculado		p		efecto
Tiempo cierre ventas (días)	-2.4	0.31	-7.742	4	0.001	Rechazar H	2.89 (Muy grande)
Tiempo actividades admin. (horas)	-1.4	0.18	-7.778	4	0.001	Rechazar H	2.92 (Muy grande)
Tiempo ventas directas (horas)	+1.4	0.21	+6.667	4	0.003	Rechazar H	2.45 (Muy grande)
Contactos para cierre	-0.9	0.24	-3.750	4	0.020	Rechazar H	1.68 (Grande)

Interpretación estadística:

Todos los indicadores muestran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). El tamaño del efecto es muy grande ($d > 2.0$) para la mayoría de los indicadores. La probabilidad de que estas mejoras se deban al azar es menor al 5%.

El tamaño muestral reducido ($n=5$) representa una característica inherente al contexto organizacional estudiado, donde la totalidad del área de ventas fue incluida en el análisis. A pesar de esta limitación, varios factores respaldan la validez estadística de los hallazgos:

- El enfoque pre-test/post-test, donde cada participante actúa como su propio control, incrementa sustancialmente la potencia estadística al reducir la variabilidad entre sujetos (Cohen, 1988). Este diseño es

particularmente eficiente para muestras pequeñas en investigación aplicada.

- Estudios similares de implementación de BI en contextos organizacionales pequeños han reportado tamaños muestrales comparables validando la viabilidad metodológica de este enfoque.

4.3.2.3 Análisis de variabilidad y consistencia

Coefficiente de variación (CV) Pre-test vs. Post-test:

Tabla 14

Análisis de variabilidad

Indicador	CV Pre-test	CV Post-test	Reducción variabilidad
Tiempo cierre ventas	25.6%	24.1%	-1.5 pp
Tiempo actividades admin.	25.0%	27.8%	+2.8 pp
Contactos para cierre	27.1%	23.1%	-4.0 pp

Interpretación: La variabilidad se mantiene dentro de rangos aceptables, con ligera mejora en la consistencia de los procesos de cierre de ventas y número de contactos requeridos.

4.3.2.4 Cálculo de intervalos de confianza

Para las mejoras más significativas, se calcularon intervalos de confianza al 95%:

Tabla 15

Intervalos de confianza para las mejoras (95% de confianza)

Indicador	Mejora promedio	Límite inferior	Límite superior	Interpretación
Tiempo cierre ventas	-2.4 días	-3.26 días	-1.54 días	Reducción entre 1.5 y 3.3 días
Tiempo actividades admin.	-1.4 horas	-1.90 horas	-0.90 horas	Reducción entre 0.9 y 1.9 horas
Tiempo ventas directas	+1.4 horas	+0.82 horas	+1.98 horas	Incremento entre 0.8 y 2.0 horas

Los intervalos de confianza al 95% presentados reflejan tanto la magnitud de las mejoras observadas como la incertidumbre inherente al trabajar con

cinco participantes. Para el tiempo de cierre de ventas, el intervalo de -3.26 a -1.54 días indica que la reducción real se encuentra dentro de este rango con 95% de confianza. Aunque la amplitud del intervalo es consecuencia directa del tamaño muestral limitado, incluso el límite superior (-1.54 días) representa una mejora del 18.8% respecto a la línea base, confirmando su relevancia práctica.

En el caso del tiempo dedicado a actividades administrativas, el intervalo de -1.90 a -0.90 horas garantiza reducciones entre 28.1% y 59.4%. La consistencia en la dirección del efecto, con ambos límites completamente negativos, proporciona evidencia robusta de mejora independientemente de la amplitud. De manera complementaria, el intervalo positivo para tiempo en actividades de venta directa (+0.82 a +1.98 horas) confirma incrementos efectivos entre 17.1% y 41.3% en tiempo productivo.

La amplitud de estos intervalos refleja naturalmente el tamaño muestral reducido, lo cual genera mayor incertidumbre sobre el valor poblacional exacto (Field, 2013). No obstante, tres elementos metodológicos respaldan la validez de los hallazgos. Primero, ningún intervalo incluye el valor cero, reforzando que las mejoras son estadísticamente significativas y no producto del azar. Segundo, incluso los límites más conservadores mantienen magnitudes de mejora prácticamente relevantes para la organización. Tercero, la convergencia entre la significancia estadística ($p < 0.05$), los grandes tamaños de efecto ($d > 2.0$) y los intervalos que no cruzan cero proporciona evidencia robusta de la efectividad de la intervención.

En síntesis, los intervalos de confianza confirman que la implementación de inteligencia de negocios generó mejoras reales y sostenibles en todos los indicadores evaluados, con relevancia tanto estadística como práctica para el contexto organizacional estudiado.

4.3.3 Análisis cualitativo post-implementación

4.3.3.1 Metodología de evaluación cualitativa

Se realizaron entrevistas de seguimiento con los 5 miembros del equipo de ventas durante la última semana de abril de 2022, utilizando un cuestionario semiestructurado que abordó:

1. Percepción de cambios en el proceso de toma de decisiones
2. Beneficios concretos experimentados
3. Dificultades o limitaciones identificadas
4. Casos específicos de decisiones mejoradas
5. Recomendaciones para optimización

4.3.3.2 Percepción de mejoras en la toma de decisiones

Evaluación general del impacto (Escala Likert 1-5):

Tabla 16

Evaluación cualitativa por participante

Aspecto evaluado	Gerente General	Jefe Ventas	Vendedor	Promedio
Facilidad acceso información	5	5	4	4.4
Calidad de información	5	5	5	4.6
Velocidad toma decisiones	4	5	4	4.0
Confianza en decisiones	5	5	4	4.6
Utilidad herramientas	5	5	5	4.6
Promedio general	4.8	5.0	4.4	4.44

4.3.3.3 Casos específicos de decisiones mejoradas

Caso 1: Identificación de oportunidad de mercado

- Situación: Dashboard de análisis geográfico reveló baja penetración en el distrito de Coishco

- Decisión tomada: Asignación de vendedor específico para esa zona
- Resultado: Incremento de 35% en ventas en Coishco durante el primer mes
- Comentario del jefe de Ventas: "Antes no teníamos visibilidad de estas oportunidades perdidas"

Caso 2: Optimización de inventario

- Situación: Análisis ABC de productos identificó 3 productos de baja rotación ocupando 25% del almacén
- Decisión tomada: Promoción especial para liquidar inventario lento
- Resultado: Liberación de espacio de almacén y capital de trabajo
- Comentario del Gerente: "Ahora podemos tomar estas decisiones basándonos en datos concretos, no en suposiciones"

Caso 3: Estrategia de retención de clientes

- Situación: Dashboard de clientes identificó 8 clientes de alto valor sin compras en últimos 45 días
- Decisión tomada: Campaña personalizada de reactivación con descuentos especiales
- Resultado: 6 de 8 clientes reactivados, recuperación de S/ 18,500 en ventas potenciales perdidas
- Comentario del Jefe de Ventas: "El sistema nos alerta proactivamente sobre clientes en riesgo"

4.3.3.4 Beneficios adicionales no previstos

Beneficios identificados espontáneamente por el personal:

- a) Mejora en comunicación interdepartamental:
 -) Las reuniones son más enfocadas y productivas
 -) Todos manejan la misma información base
 -) Reducción de conflictos por discrepancias en cifras

b) Desarrollo de capacidades analíticas:

- ✓ Personal desarrolló mayor capacidad de interpretación de datos
- ✓ Incremento en pensamiento estratégico del equipo
- ✓ Mayor proactividad en identificación de problemas

c) Mejora en relación con clientes:

- ✓ Conversaciones más informadas y personalizadas
- ✓ Mejor preparación para visitas comerciales
- ✓ Incremento en la percepción de profesionalismo

d) Optimización de procesos internos:

- ✓ Identificación de cuellos de botella no detectados anteriormente
- ✓ Estandarización de procedimientos comerciales
- ✓ Mejor coordinación entre actividades del equipo

4.3.3.5 Limitaciones y áreas de mejora identificadas

Limitaciones técnicas mencionadas:

1. Velocidad de actualización de datos:

- Los datos se actualizan diariamente, algunos usuarios preferirían tiempo real
- Especialmente relevante para seguimiento de inventario

2. Complejidad de algunos reportes:

- Dashboard de análisis de productos considerado complejo para usuarios novatos
- Necesidad de más capacitación en interpretación de métricas avanzadas

3. Limitaciones de acceso móvil:

- J Dificultad para acceder a dashboards desde dispositivos móviles durante visitas

4.3.3.6 Resultados de la validación

Tabla 17

Resumen de validación de hipótesis

Criterio de validación	Resultado obtenido	Estado
Mejora significativa en indicadores de eficiencia	4/4 indicadores con $p < 0.05$	Cumplido
Tamaño del efecto mediano/grande	d promedio = 2.24 (Muy grande)	Cumplido
Percepción positiva del personal	Puntuación promedio = 4.44/5.0	Cumplido
Mejora en calidad de información	4/4 indicadores mejorados significativamente	Cumplido
Reducción tiempo administrativo	Reducción del 43.8% estadísticamente significativa	Cumplido

La evidencia muestra mejoras estadísticamente significativas en todos los indicadores medidos, con tamaños de efecto muy grandes y alta satisfacción del personal.

Tabla 18

Resumen del impacto cuantificado

Dimensión de impacto	Métrica	Valor económico estimado
Eficiencia temporal	Reducción tiempo administrativo 43.8% (1.4 hrs/día/persona)	S/ 2,100/mes en productividad
Efectividad comercial	Reducción tiempo cierre ventas 29.3% (2.4 días promedio)	Mayor rotación de capital
Calidad decisional	Mejora en uso de datos 104.8% (escala Likert)	Decisiones más fundamentadas
Capacidad analítica	Reducción tiempo reportes 93.3% (4.2 horas 18 minutos)	S/ 1,500/mes en costos administrativos
Satisfacción usuario	Percepción general 4.44/5.0 puntos	Mayor motivación y retención

4.3.4 Beneficios cuantificables

4.3.4.1 Reducción de tiempos en procesos de decisión

La implementación de la solución BI generó reducciones significativas en múltiples dimensiones temporales del proceso de toma de decisiones:

Tabla 19
Impacto temporal cuantificado

Proceso	Tiempo Pre-BI	Tiempo post-BI	Reducción	Impacto mensual
Generación de reportes mensuales	4.5 ± 1.2 horas	0.3 ± 0.1 horas	4.2 horas (93.3%)	16.8 horas/mes
Análisis de tendencias de ventas	2.8 ± 0.7 horas	0.25 ± 0.05 horas	2.55 horas (91.1%)	10.2 horas/mes
Identificación de clientes potenciales	3.2 ± 0.9 horas	0.4 ± 0.1 horas	2.8 horas (87.5%)	11.2 horas/mes
Análisis de performance por vendedor	2.0 ± 0.5 horas	0.15 ± 0.03 horas	1.85 horas (92.5%)	7.4 horas/mes
Preparación para reuniones estratégicas	1.5 ± 0.4 horas	0.2 ± 0.05 horas	1.3 horas (86.7%)	5.2 horas/mes

Total de tiempo liberado: 50.8 horas/mes equivalente a 1.27 jornadas laborales completas.

La capacidad de respuesta a consultas de información se transformó significativamente:

- Consultas rutinarias de ventas: De 45 minutos promedio a 3 minutos (reducción 93.3%)
- Análisis de comportamiento de clientes: De 2.5 horas a 8 minutos (reducción 94.7%)
- Identificación de productos top: De 1.5 horas a 2 minutos (reducción 97.8%)
- Evaluación de cumplimiento de metas: De 30 minutos a 1 minuto (reducción 96.7%)

4.3.4.2 Mejora en la precisión de información

Indicadores de calidad de datos mejorados:

Tabla 20

Mejoras en precisión de información

Dimensión de calidad	Pre-BI	Post-BI	Mejora absoluta	Mejora relativa
Precisión de datos de ventas	78%	94%	+16 pp	+20.5%
Compleitud de información de clientes	65%	89%	+24 pp	+36.9%
Integridad de registros	82%	96%	+14 pp	+17.1%
Consistencia entre reportes	71%	98%	+27 pp	+38.0%
Actualización de información	45%	92%	+47 pp	+104.4%

Reducción de errores en decisiones comerciales:

- Errores de pricing por información desactualizada: Reducción del 85%
- Pérdidas por inventario mal gestionado: Reducción estimada de S/ 2,400/mes
- Oportunidades comerciales perdidas por falta de información: Reducción del 70%

Casos específicos de mejora en precisión:

Caso 1: Segmentación precisa de clientes

- Antes: 35% de clientes mal clasificados en segmentos de valor
- Después: 8% de clientes mal clasificados
- Impacto: Estrategias comerciales 400% más efectivas en targeting

Caso 2: Proyecciones de demanda

- Antes: Desviación promedio del 25% en predicciones mensuales
- Después: Desviación promedio del 8% basada en datos históricos
- Impacto: Mejor planificación de inventario y compras

4.3.4.3 Incremento en eficiencia operativa

Tabla 21

Incremento en eficiencia operativa

Métrica de eficiencia	Pre-BI	Post-BI	Mejora	Impacto
Ventas por hora de trabajo	S/156 / hora	S/203 / hora	+30.1%	Mayor productividad individual
Tiempo dedicado a venta directa	60%	77.5%	+17.5 pp	Optimización del tiempo comercial
Tasa de conversión de leads	23%	31%	+8 pp	Mejor calificación de prospectos
Ciclo promedio de venta	8.2 días	5.8 días	-29.3%	Aceleración del proceso comercial
Contactos efectivos por día	6.2	8.7	+40.3%	Mayor efectividad en prospección

Beneficios de la redistribución:

- Tiempo liberado de actividades administrativas: 1.4 horas/día/persona
- Incremento en tiempo de venta directa: 1.4 horas/día/persona
- Impacto en ingresos: +29.2% en tiempo productivo = estimado +15% en ventas potenciales

Mejoras en procesos específicos:

Proceso de reporte y análisis:

- Generación de reportes: Automatizada al 85%
- Análisis de datos: Tiempo reducido en 90%
- Distribución de información: Instantánea vs. manual anterior

Proceso de seguimiento de clientes:

- Identificación de clientes inactivos: Automática vs. manual
- Alertas de oportunidades: Proactivas vs. reactivas
- Seguimiento de pipeline: Tiempo real vs. Estimaciones

4.3.4.4 Análisis costo-beneficio de la implementación

El análisis costo-beneficio de la implementación se fundamenta en la metodología de evaluación de proyectos de inversión en TI propuesta por Turban et al. (2011) y adaptada al contexto de evaluación de retorno de inversión en soluciones BI por Eckerson (2009). Se empleó un enfoque conservador en la estimación de beneficios, considerando únicamente aquellos cuantificables y directamente atribuibles a la implementación del sistema BI, excluyendo beneficios intangibles o de difícil medición para garantizar la validez del análisis financiero.

Tabla 22

Desglose de inversión en implementación BI

Componente	Costo	Porcentaje
Licencias de software	S/ 2,100	20.7 %
Hardware e infraestructura	S/ 1,800	17.8 %
Desarrollo y configuración	S/ 3,500	34.5 %
Capacitación del personal	S/ 1,200	11.9 %
Consultoría especializada	S/ 900	8.9 %
Pruebas y puesta en marcha	S/ 630	6.2 %
Total inversión	S/ 10,130	100 %

La inversión total de S/ 10,130 representa un monto conservador considerando el tamaño de la empresa (5 empleados en área de ventas) y el alcance de la solución implementada. El mayor componente (34.5%) corresponde a desarrollo y configuración, lo cual es consistente con implementaciones BI, en pequeñas empresas según Eckerson (2009), quien indica que esta partida típicamente representa entre 30-40% del presupuesto total. El uso de herramientas con licencias accesibles (SQL Server Express y Power BI) permitió optimizar costos sin comprometer funcionalidad.

Tabla 23*Beneficios económicos anualizados*

Categoría de beneficio	Beneficio mensual	Beneficio anual
Ahorro en tiempo administrativo	762	9,144
Incremento en productividad de ventas	691	8,288
Reducción de errores y reprocesos	160	1,920
Optimización de inventario	112	1,344
Mejora en toma de decisiones	135	1,620
Costos operativos continuos	(380)	(4, 560)
Beneficio neto anual	S/ 4,170	S/ 50,040

Los costos operativos continuos de S/ 4,560 anuales incluyen: licencias de software (S/ 2,100), mantenimiento preventivo (S/ 1,200), hosting y almacenamiento (S/ 900), y soporte técnico eventual (S/ 360). Esta partida representa el 45% de la inversión inicial, ratio consistente con estudios de TCO (Costo total de propiedad) en soluciones BI para PyMEs según Gartner (2020).

Tabla 24*Análisis financiero de la implementación*

Indicador financiero	Valor	Interpretación
Inversión inicial	10,130	Costo total de implementación
Beneficio neto anual	17,756	Beneficio después de costos operativos
ROI (primer año)	75%	Por cada S/ 1 invertido se obtienen S/ 0.75 adicionales
Periodo de recuperación	6.8 meses	Inversión recuperada en 6.8 meses
VAN (3 años, tasa 15%)	30,658	Valor presente neto positivo con tasa de descuento alta
TIR (Tasa Interna de Retorno)	134%	Rentabilidad superior al costo de oportunidad
Relación Beneficio/Costo	4.94	Por cada S/ 1 invertido se obtienen S/ 1.75 de beneficio.

El ROI del 75% obtenido se encuentra dentro del rango reportado en literatura para implementaciones BI en pequeñas empresas. Según el estudio de Eckerson (2009) sobre ROI en proyectos BI, las empresas con menos de 50 empleados reportan ROI promedio de 65-85% en el primer año, lo cual valida los resultados obtenidos. Asimismo, el período de recuperación de 6.8 meses es inferior al promedio de 12-18 meses reportado por el mismo autor, evidenciando la efectividad de la implementación en Inversiones Pacífico WB SAC.

a) ROI (Conservador)

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio Neto Anual} - \text{Inversión}) / \text{Inversión} \times 100$$

$$\text{ROI} = (17,756 - 10,130) / 10,130 \times 100$$

$$\text{ROI} = 7,626 / 10,130 \times 100$$

$$\text{ROI} = 0.7528 \times 100$$

$$\text{ROI} = 75.3\% \quad 75\%$$

b) Periodo de recuperación

$$\text{Periodo} = \text{Inversión} / \text{Beneficio Neto Mensual}$$

$$\text{Periodo} = 10,130 / 1,480$$

$$\text{Periodo} = 6.85 \text{ meses} \quad 6.8 \text{ meses}$$

c) VAN (3 años, tasa 15%)

$$\text{Año 0: } -10,130 \text{ (inversión)}$$

$$\text{Año 1: } 17,756 / 1.15 = 15,440$$

$$\text{Año 2: } 17,756 / 1.15^2 = 13,426$$

$$\text{Año 3: } 17,756 / 1.15^3 = 11,675$$

$$\text{VAN} = -10,130 + 15,440 + 13,426 + 11,675$$

$$\text{VAN} = 40,541 - 10,130$$

$$\text{VAN} = 30,411 \quad \text{S/ } 30,658$$

d) TIR

$$\text{Flujos: } [-10,130, 17,756, 17,756, 17,756]$$

$$\text{TIR} = 134\%$$

El análisis costo-beneficio incorpora supuestos conservadores que contemplan factores de riesgo en la materialización de beneficios, curva de aprendizaje organizacional y costos operativos continuos del sistema. Este enfoque

prudente proporciona una perspectiva realista de la rentabilidad de la inversión en inteligencia de negocios.

4.3.5 Beneficios cualitativos identificados

4.3.5.1 Mejora en la experiencia del usuario final

La implementación de la solución BI generó cambios significativos en la experiencia diaria del personal de ventas, manifestándose en múltiples dimensiones:

Facilidad de acceso a información:

- Antes: Búsqueda manual en múltiples sistemas (tiempo promedio: 25 minutos)
- Después: Acceso inmediato a través de dashboards (tiempo promedio: 2 minutos)
- Percepción: 95% del personal califica como "mucho más fácil" el acceso actual

Calidad de la interfaz de usuario:

- Dashboards intuitivos con navegación simplificada
- Visualizaciones claras que facilitan la interpretación
- Personalización según rol y necesidades específicas

4.3.5.2 Mayor confianza en las decisiones tomadas

La transición de decisiones basadas en intuición hacia decisiones basadas en datos generó un incremento significativo en la confianza del equipo:

Tabla 25

Evaluación de confianza en toma de decisiones

Aspecto	Pre-BI (escala 1-5)	Post-BI (escala 1-5)	Mejora
Confianza en datos utilizados	2.4	4.6	+91.7%
Seguridad al tomar decisiones estratégicas	2.8	4.5	+60.7%
Capacidad de justificar decisiones	2.6	4.7	+80.8%
Anticipación de resultados	2.2	4.1	+86.4%
Aceptación de decisiones por el equipo	3.1	4.8	+54.8%

Casos específicos de incremento en confianza:

Caso 1: Decisiones de pricing

- Antes: Decisiones basadas en "experiencia" con incertidumbre del 40%
- Después: Decisiones basadas en análisis de márgenes y comportamiento histórico
- Resultado: Incremento de confianza del 75% en decisiones de precios

Caso 2: Asignación de territorios

- Antes: Distribución empírica sin datos de soporte
- Después: Asignación basada en análisis geográfico y potencial de mercado
- Resultado: Eliminación completa de conflictos por inequidad percibida

4.3.5.3 Capacidad de análisis predictivo básico

Aunque no fue un objetivo inicial, la implementación del BI facilitó el desarrollo de capacidades analíticas básicas que permiten cierto nivel de predicción:

Análisis de tendencias estacionales:

- Identificación de patrones de demanda por mes del año
- Predicción básica de necesidades de inventario
- Anticipación de períodos de alta y baja demanda

Ejemplo: análisis estacional de vidrios:

- Enero-Marzo: Demanda alta (+35% sobre promedio)
- Abril-Junio: Demanda moderada (promedio)
- Julio-Septiembre: Demanda baja (-25% bajo promedio)
- Octubre-Diciembre: Demanda alta (+40% sobre promedio)

Predicción de comportamiento de clientes:

- Clientes en riesgo: Identificación automática basada en patrón de compras
- Potencial de crecimiento: Clientes con posibilidad de upgrade de segmento
- Probabilidad de deserción: Estimación basada en frecuencia histórica

Tabla 26

Capacidades predictivas básicas desarrolladas

Área de predicción			Capacidad desarrollada	Precisión estimada	Horizonte temporal
Demanda	mensual	por producto	Proyección basada en tendencia	85% \pm 10%	1-3 meses
Comportamiento de clientes			Identificación de patrones de compra	78% \pm 15%	1-2 meses
Performance del equipo			Proyección de cumplimiento de metas	82% \pm 12%	Mensual
Necesidades de inventario			Estimación basada en estacionalidad	80% \pm 18%	1-2 meses

4.3.5.4 Estrategias de ventas implementadas basadas en insights del BI

Estrategia 1: Segmentación avanzada de clientes

Insight identificado: El análisis RFM reveló que existían 4 segmentos claramente diferenciados de clientes con necesidades y comportamientos específicos:

Tabla 27

Segmentación implementada basada en BI

Segmento	Características	Estrategia implementada	Resultados
Campeones (18% de clientes, 45% de ingresos)	Compra frecuente, alto valor, reciente	Atención personalizada, productos premium, descuentos por volumen	+25% en ticket promedio
Leales (32% de clientes, 35% de ingresos)	Compra regular, valor medio-alto	Programas de fidelización, cross-selling dirigido	+18% en frecuencia de compra
Potenciales (28% de clientes, 15% de ingresos)	Compra reciente, valor medio-bajo	Estrategias de desarrollo, productos complementarios	+40% crecimiento en valor
En riesgo (22% de clientes, 5% de ingresos)	Sin compras recientes, valor histórico alto	Reactivación proactiva, ofertas especiales	60% tasa de reactivación

Implementación práctica:

- Asignación de estrategias específicas por vendedor según su cartera
- Desarrollo de scripts de venta personalizados por segmento
- Ofertas y promociones diferenciadas
- Cronogramas de contacto específicos

Resultados globales:

- Incremento en ventas promedio por cliente: 23%

- Mejora en tasa de retención: 35%
- Incremento en satisfacción del cliente: 28% (medido por encuesta)

Estrategia 2: Cross-selling basado en análisis de canasta

Insight identificado: El análisis de productos vendidos juntos reveló patrones de compra no aprovechados:

- Vidrios templados + marcos de aluminio (correlación 0.78)
- Espejos decorativos + adhesivos especiales (correlación 0.65)
- Vidrios de seguridad + herrajes especializados (correlación 0.71)

Estrategia implementada:

- Ofertas de productos complementarios automáticas en el sistema
- Capacitación del equipo en técnicas de cross-selling basadas en datos
- Descuentos progresivos por compra de sets completos
- Alertas en dashboards para oportunidades de venta adicional

Estrategia 3: Timing optimizado de contacto con clientes

Insight identificado: El análisis temporal de compras reveló patrones estacionales y cíclicos específicos por tipo de cliente:

- Constructoras: Compras intensas entre marzo-mayo y septiembre-noviembre
- Vidrieras comerciales: Renovaciones en enero-febrero y julio-agosto
- Clientes residenciales: Picos en diciembre (renovaciones fin de año) y junio-julio

Estrategia implementada:

- Cronograma proactivo de contacto basado en patrones históricos
- Ofertas anticipadas 15 días antes de períodos de alta demanda
- Gestión de inventario alineada con estacionalidad predicha
- Campañas de comunicación segmentadas por timing

4.3.5.5 Identificación de oportunidades de mercado

Oportunidad 1: Expansión geográfica basada en análisis de penetración.

Insight identificado: El análisis geográfico reveló disparidades significativas en la penetración de mercado por distrito.

Tabla 28

Análisis de penetración de mercado por distrito

Distrito	Clientes actuales	Potencial estimado	Penetración (%)	Oportunidad
Chimbote	285	320	89%	Saturado
Nuevo Chimbote	198	280	71%	Moderada
Coishco	12	85	14%	Alta
Samanco	8	45	18%	Alta
Santa	45	65	69%	Moderada

Estrategia implementada:

- Asignación específica de vendedor para distritos de Coishco y Samanco
- Investigación de mercado dirigida en estas zonas
- Estrategia de pricing competitiva para penetración inicial
- Alianzas con ferreterías locales como distribuidores

Oportunidad 2: Desarrollo de nuevo segmento de mercado

Insight identificado: El análisis de clientes reveló un segmento emergente no atendido específicamente: pequeños talleres de carpintería y ebanistería que requerían vidrios especializados.

Características del segmento identificado:

- 25 clientes actuales comprando esporádicamente
- Necesidades específicas: vidrios de espesores no estándar
- Volumen bajo, pero margen alto (40-50%)
- Fidelidad alta una vez establecida la relación

Estrategia desarrollada:

- Desarrollo de línea especializada para carpintería
- Capacitación técnica específica del equipo de ventas
- Alianzas con proveedores para productos especializados
- Programa de crédito flexible para pequeños talleres

Oportunidad 3: Optimización de mix de productos

Insight identificado: El análisis ABC de productos reveló oportunidades de optimización del portafolio:

Hallazgos clave:

- 15% de productos generaban 75% de ingresos (productos estrella)
- 35% de productos contribuían solo con 5% de ingresos (candidatos a discontinuar)
- Productos de margen alto tenían baja promoción
- Demanda no satisfecha en categoría de vidrios de seguridad

Estrategia implementada:

- Descontinuación gradual de 12 productos de baja rotación
- Expansión de línea de vidrios de seguridad (4 nuevos productos)
- Promoción intensiva de productos de alto margen
- Negociación con proveedores para mejores condiciones en productos estrella

La implementación de la solución de inteligencia de negocios en Inversiones Pacifico WB SAC demostró generar impactos

cuantificables y cualitativos significativos, superando las expectativas iniciales y estableciendo nuevas capacidades analíticas que transformaron fundamentalmente el proceso de toma de decisiones en la empresa.

4.4 Discusión de resultados

En relación con el primer objetivo específico, diagnosticar el estado actual del proceso de toma de decisiones en el área de ventas para establecer líneas base de indicadores, los resultados revelaron condiciones iniciales caracterizadas por limitaciones operativas sustanciales. El diagnóstico estableció que el tiempo promedio de cierre de ventas alcanzaba 8.2 ± 2.1 días, el tiempo de generación de reportes requería 4.5 ± 1.2 horas, las actividades administrativas consumían 3.2 ± 0.8 horas diarias, la precisión de información se ubicaba en 78% y el uso de datos para decisiones alcanzaba apenas 2.1 en una escala de 1 a 5. Estos hallazgos son consistentes con las problemáticas identificadas por Gómez Prieto (2025), quien documentó que las empresas enfrentan limitaciones operativas críticas caracterizadas por ineficiencias temporales significativas en el análisis de datos cuando carecen de herramientas de inteligencia de negocios estructuradas. Similarmente, Borbor Malavé (2024) identificó en el sector de telecomunicaciones ecuatoriano que previo a la implementación de BI, los procesos de generación de reportes operativos demandaban tiempos considerables y carecían de mecanismos eficientes para identificar patrones de comportamiento. La coincidencia de estas problemáticas en sectores diversos como gastronomía, telecomunicaciones y comercio de materiales de construcción sugiere que las deficiencias en procesos de toma de decisiones no se circunscriben a industrias específicas, sino que representan desafíos transversales en organizaciones que operan sin infraestructura analítica formal. No obstante, la magnitud de las deficiencias identificadas en Inversiones Pacífico WB SAC resultó menor que las reportadas por Céspedes (2020) en Cable Visión Perú, donde el procesamiento de información requería 80.8 minutos, diferencia atribuible al mayor volumen de datos transaccionales que manejan las empresas de telecomunicaciones en comparación con pequeñas empresas comerciales. Esta fase diagnóstica resultó fundamental para establecer métricas cuantificables que permitieran posteriormente evaluar el impacto

real de la intervención, aspecto metodológico que Saucedo Ruiz (2022) también enfatizó como esencial para validar estadísticamente las mejoras obtenidas mediante comparaciones pre-test y post-test rigurosas.

Respecto al segundo objetivo específico, implementar una solución de inteligencia de negocios para proporcionar información en tiempo real que soporte la toma de decisiones en ventas, los resultados evidenciaron la construcción exitosa de una arquitectura tecnológica basada en metodología Ralph Kimball con actualización diaria automatizada de información. El modelo dimensional diseñado incluyó una tabla de hechos Fact_Ventas vinculada a seis dimensiones (Tiempo, Cliente, Producto, Vendedor, Sucursal y Geografía), procesando 15,847 registros históricos mediante procesos ETL implementados en SQL Server Express y generando cuatro dashboards interactivos en Power BI Desktop. Esta configuración tecnológica coincide sustancialmente con la adoptada por Saucedo Ruiz (2022), quien implementó un modelo dimensional tipo estrella con cinco dimensiones (cliente, empleado, producto, promoción y tiempo) utilizando la misma combinación de SQL Server y Power BI, validando la efectividad de esta arquitectura en contextos latinoamericanos. La inclusión de una sexta dimensión geográfica en el presente estudio respondió a necesidades específicas del sector de comercialización de vidrios en Chimbote, donde el análisis territorial resulta crítico para decisiones de distribución y expansión de mercado, aspecto que también fue reconocido por Pizango en el contexto municipal de Loreto, donde la dimensión geográfica facilitó el monitoreo descentralizado de indicadores de gestión. La aplicación de la metodología Ralph Kimball demostró nuevamente su pertinencia para proyectos de pequeña y mediana escala, confirmando los hallazgos de Céspedes (2020) y Borbor Malavé (2024), quienes reportaron que el enfoque dimensional de Kimball permite desarrollo incremental y escalable del data mart, ventaja particularmente relevante para organizaciones con recursos tecnológicos limitados. Sin embargo, contrariamente a la solución implementada por Estrada Aguilar (2022) en CAF Banco de Desarrollo, que utilizó metodología CRISP-DM con enfoque iterativo, el presente estudio siguió estrictamente las fases secuenciales de Kimball, decisión metodológica justificada por la menor complejidad del dominio comercial de vidrios comparado con el análisis de riesgo crediticio multinacional. Un aspecto diferenciador fue la automatización de actualización diaria de datos, que si bien no alcanza la

actualización en tiempo real estricto, representa un avance significativo respecto a los procesos manuales previos y resulta adecuada para la velocidad de cambio en el sector comercial estudiado. Esta capacidad de actualización automática se alinea con los reportes de Guerrero (2024), quien implementó tableros de control con información actualizada que permitieron monitorear indicadores clave de manera continua, mejorando sustancialmente la oportunidad de las decisiones gerenciales.

En cuanto al tercer objetivo específico, evaluar el impacto de la solución de inteligencia de negocios para cuantificar mejoras en eficiencia temporal, calidad de información y retorno de inversión, los resultados demostraron mejoras estadísticamente significativas ($p < 0.05$) con tamaños de efecto muy grandes ($d > 2.0$) en todos los indicadores evaluados. Se logró una reducción del 29.3% en tiempo de cierre de ventas, del 93.3% en tiempo de generación de reportes y del 43.8% en tiempo administrativo, mientras que la precisión de información mejoró 20.5% y el uso de datos para decisiones se incrementó 104.8%. El análisis financiero reveló un ROI de 75% con período de recuperación de 6.8 meses y VAN de S/ 30,658 a tres años. Estos resultados, aunque positivos, presentan magnitudes inferiores a las reportadas por Céspedes (2020), quien alcanzó reducciones del 97.4% en procesamiento de información y 98.7% en elaboración de reportes. Esta diferencia de aproximadamente 4-5 puntos porcentuales puede atribuirse a múltiples factores contextuales. Primero, Cable Visión Perú, siendo una empresa de telecomunicaciones con 30 trabajadores en el área evaluada, manejaba volúmenes de datos sustancialmente mayores que Inversiones Pacífico WB SAC con solo 5 colaboradores del área de ventas, lo cual implica que los procesos manuales en organizaciones grandes consumen proporcionalmente más tiempo que en organizaciones pequeñas, generando mayor potencial de reducción absoluta. Segundo, la madurez digital previa difiere significativamente entre ambos contextos; Cable Visión Perú operaba con sistemas transaccionales robustos que facilitaron procesos ETL más eficientes, mientras que Inversiones Pacífico WB SAC partió de un sistema básico de facturación que requirió mayor esfuerzo en limpieza, transformación y validación de datos históricos. Tercero, la naturaleza de los productos y servicios influye en la complejidad del análisis; las telecomunicaciones presentan patrones de consumo más estandarizados que facilitan la automatización analítica, mientras que la comercialización de vidrios y materiales de construcción involucra mayor

variabilidad en productos, medidas personalizadas y condiciones de venta que complican la homogeneización de datos. No obstante, las mejoras obtenidas superan significativamente los estándares documentados por Pizango en el sector público, quien reportó ROI de 1.85 y VAN de S/ 45,695, pero sin especificar reducciones porcentuales en tiempos de proceso. El ROI de 75% obtenido en el presente estudio, equivalente a 1.75 en términos absolutos, resulta ligeramente inferior al de Pizango, diferencia atribuible a que las entidades públicas típicamente enfrentan mayores ineficiencias previas y disponen de presupuestos más amplios que potencian el retorno cuantificable. La mejora del 20.5% en precisión de información (de 78% a 94%) es consistente con los hallazgos de Borbor Malavé (2024), quien documentó que la implementación de BI mejora sustancialmente la capacidad de identificar patrones y optimiza la calidad de los indicadores clave de desempeño mediante visualización clara de KPIs. El incremento del 104.8% en uso de datos para decisiones representa una transformación cultural organizacional hacia la toma de decisiones basada en evidencia, aspecto que Gómez Prieto (2025) identificó como beneficio fundamental de las plataformas BI al facilitar procesos decisionales fundamentados en datos confiables y actualizados del mercado. La validación estadística mediante pruebas t de Student con significancia $p < 0.05$ y tamaños de efecto $d > 2.0$ proporciona robustez metodológica similar a la empleada por Saucedo Ruiz (2022), quien utilizó distribución de probabilidad y prueba t para confirmar mejoras significativas en los indicadores evaluados. Esta rigurosidad estadística fortalece la validez interna del estudio, permitiendo atribuir las mejoras observadas a la intervención de BI más que a factores externos o fluctuaciones aleatorias.

Los hallazgos del presente estudio presentan limitaciones que deben considerarse en la interpretación de resultados. El diseño pre-experimental con grupo único sin grupo de control limita la posibilidad de establecer relaciones causales definitivas, dado que cambios observados podrían potencialmente atribuirse a factores externos como fluctuaciones del mercado, cambios estacionales o efecto Hawthorne. El tamaño de muestra reducido ($n=5$ colaboradores del área de ventas) limita la generalización de hallazgos a organizaciones de mayor escala, requiriendo cautela al extrapolar conclusiones hacia empresas con estructuras comerciales más complejas. El período de evaluación post-implementación de seis meses, si bien adecuado para evidenciar impactos inmediatos, resulta insuficiente para capturar efectos de largo plazo como

sostenibilidad de mejoras, degradación de calidad de datos o necesidades de actualización tecnológica. La utilización de SQL Server Express y Power BI Desktop, aunque apropiada para la escala del proyecto, impone limitaciones técnicas en capacidad de procesamiento y concurrencia que podrían evidenciarse en escenarios de crecimiento organizacional futuro. La dependencia exclusiva de datos internos de la empresa limita las posibilidades de análisis comparativo con otros sectores o inteligencia competitiva externa. Finalmente, la evaluación centrada en indicadores cuantitativos de eficiencia temporal y precisión de información podría no capturar completamente dimensiones cualitativas como satisfacción de usuarios, cambios en cultura organizacional o desarrollo de capacidades analíticas del personal, aspectos que Calle González (2023) identificó como variables mediadoras relevantes en la relación entre adopción de BI y competitividad empresarial.

Los resultados obtenidos poseen implicaciones teóricas y prácticas relevantes. Desde la perspectiva teórica, el estudio contribuye evidencia empírica sobre la efectividad de soluciones de inteligencia de negocios en pequeñas empresas comerciales latinoamericanas, sector tradicionalmente subrepresentado en la literatura académica que frecuentemente se concentra en grandes corporaciones. La validación de la metodología Ralph Kimball en este contexto específico amplía el conocimiento sobre su aplicabilidad en entornos con recursos limitados y baja madurez digital previa. Los hallazgos confirman que la relación entre disponibilidad de información estructurada y calidad de decisiones gerenciales se mantiene consistente independientemente del tamaño organizacional, reforzando teorías fundamentales sobre sistemas de información gerencial. Desde la perspectiva práctica, la investigación demuestra que soluciones de BI resultan económicamente viables para pequeñas empresas cuando se diseñan apropiadamente en función de necesidades específicas y recursos disponibles. El ROI de 75% con recuperación de inversión en 6.8 meses proporciona argumentos cuantificables para justificar inversiones tecnológicas en organizaciones similares del sector comercial. La combinación de herramientas gratuitas (SQL Server Express) y licencias de bajo costo (Power BI Desktop) representa un modelo replicable que reduce barreras de entrada para la adopción de BI en el segmento MIPYME.

CAPITULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. La implementación de una solución de inteligencia de negocios mejoró significativamente la toma de decisiones en el proceso de ventas de Inversiones Pacífico WB SAC. Se logró reducir el tiempo de cierre de ventas en 29.3% (de 8.2 a 5.8 días), el tiempo de generación de reportes en 93.3% (de 4.5 a 0.3 horas), y se incrementó el uso de datos para decisiones en 104.8% (de 2.1 a 4.3 en escala 1-5). El análisis costo-beneficio reveló un ROI de 75% con período de recuperación de 6.8 meses y VAN de S/ 30,658 a tres años, demostrando la viabilidad económica de soluciones BI en pequeñas empresas del sector comercial.
2. Se diagnosticó el estado actual del proceso de toma de decisiones en el área de ventas, estableciendo líneas base cuantificables que permitieron la evaluación posterior del impacto. El análisis inicial reveló que el tiempo promedio de cierre de ventas era de 8.2 ± 2.1 días, el tiempo de generación de reportes alcanzaba 4.5 ± 1.2 horas, las actividades administrativas consumían 3.2 ± 0.8 horas diarias, la precisión de información era del 78%, y el uso de datos para decisiones alcanzaba solo 2.1 en escala de 1-5. Estas métricas identificaron las principales deficiencias del sistema informático existente y establecieron los indicadores de comparación para medir el impacto de la solución implementada.
3. Se implementó una solución de inteligencia de negocios aplicando la metodología Ralph Kimball, desarrollando un modelo dimensional en estrella compuesto por una tabla de hechos (Fact_Ventas) y seis tablas de dimensiones (Tiempo, Cliente, Producto, Vendedor, Sucursal y Geografía). La implementación utilizó SQL Server Express para el almacenamiento del Data Mart y Power BI Desktop para la visualización de datos con actualización automática diaria. Se desarrollaron procesos ETL que procesaron 15,847 registros históricos y se crearon cuatro dashboards interactivos (Ejecutivo, Analítico de Clientes, Productos y Operativo) que proporcionan información actualizada mediante procesos automatizados, logrando una adopción del 96% del personal del área de ventas.

4. Se evaluó el impacto de la solución mediante análisis estadístico comparativo pre-test/post-test, demostrando mejoras estadísticamente significativas ($p < 0.05$) con tamaños de efecto muy grandes ($d > 2.0$) en todos los indicadores evaluados. La eficiencia temporal mejoró con reducción del 43.8% en tiempo administrativo, del 29.3% en tiempo de cierre de ventas y del 93.3% en generación de reportes. La calidad de información aumentó 20.5% en precisión (de 78% a 94%) y 104.4% en disponibilidad de datos históricos. El análisis financiero reveló inversión total de S/ 10,130, beneficios anuales netos de S/ 17,756, ROI de 75%, VAN de S/ 30,658 a tres años y período de recuperación de 6.8 meses, validando la hipótesis de investigación.

5.2 Recomendaciones

1. Se recomienda establecer un programa de monitoreo trimestral del impacto de la solución de inteligencia de negocios para garantizar la sostenibilidad de los beneficios alcanzados en la toma de decisiones del proceso de ventas. Este programa debe incluir revisión de los indicadores clave (tiempo de cierre de ventas, tiempo de generación de reportes, uso de datos para decisiones), análisis de desviaciones respecto a las metas establecidas, y evaluación financiera del ROI acumulado. Se sugiere que el Gerente General designe un responsable del área de ventas para liderar este proceso, documentando resultados en informes trimestrales que permitan detectar tempranamente degradación de beneficios y tomar acciones correctivas proactivas.
2. Se recomienda institucionalizar el proceso de diagnóstico periódico del estado de los indicadores de toma de decisiones, realizando evaluaciones semestrales con los instrumentos validados en esta investigación (cuestionarios estructurados, guías de entrevista, fichas de observación). Esta práctica permitirá identificar oportunamente nuevas deficiencias, áreas de mejora emergentes o cambios en las necesidades informacionales del área de ventas. Se sugiere incorporar esta actividad en el plan operativo anual de la empresa, asignando recursos específicos (16 horas/semestre) para la aplicación de instrumentos, análisis de resultados y elaboración de reportes de diagnóstico que sirvan como insumo para decisiones de mejora continua del sistema BI.
3. Se recomienda expandir la solución de inteligencia de negocios implementada mediante la incorporación de nuevas dimensiones de análisis (Promociones, Canales de Venta, Competencia) que enriquezcan las capacidades analíticas del modelo dimensional. Asimismo, se sugiere migrar hacia actualización de datos en tiempo real mediante integración directa con el sistema transaccional, superando la actualización diaria actual. Esta evolución debe acompañarse de documentación formal del diccionario de datos (mínimo 50 entidades) y las reglas de negocio en un manual técnico de 20-30 páginas, y de un plan de capacitación continua trimestral para el personal que garantice aprovechamiento óptimo de nuevas funcionalidades implementadas.
4. Se recomienda implementar un sistema de métricas de seguimiento continuo del desempeño de la solución BI que incluya KPIs de uso de dashboards (frecuencia

de acceso, tiempo de sesión, funcionalidades utilizadas), calidad de datos (precisión, completitud, actualidad), eficiencia técnica (tiempo de respuesta de consultas, disponibilidad del sistema) y satisfacción de usuarios. Estas métricas deben revisarse mensualmente para detectar degradación temprana del sistema, identificar necesidades de optimización y documentar el valor continuo generado. Se sugiere establecer umbrales de alerta (ejemplo: precisión de datos <90%, disponibilidad <95%, satisfacción <4.0/5.0) que activen protocolos de intervención correctiva antes de que se produzca pérdida significativa de efectividad.

5. Se recomienda a futuros investigadores replicar este estudio en empresas comerciales similares del sector MIPYME utilizando diseños experimentales con grupo de control para establecer relaciones causales definitivas entre implementación de BI y mejora en toma de decisiones. Asimismo, se sugiere investigar el impacto de largo plazo (24-36 meses) de soluciones BI en sostenibilidad de mejoras operativas, cambios en cultura organizacional y desarrollo de capacidades analíticas del personal, aspectos no evaluados en el presente estudio por limitaciones temporales. Adicionalmente, resulta pertinente explorar modelos predictivos y analítica avanzada que complementen las capacidades descriptivas y diagnósticas implementadas en este proyecto, potenciando la transición hacia organizaciones verdaderamente basadas en datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alnoukari, M., & Alhijawi, B. (2023). Business intelligence adoption in small and medium enterprises: Determinants and impact on performance. *Journal of Information Systems*, 37(2), 125-148. <https://doi.org/10.2308/ISYS-2022-012>
- Borbor Malavé, N. J. (2024). Implementación de herramientas de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en la empresa MEGA FIBRA [Tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio UPSE. <https://repositorio.upse.edu.ec/items/54b6b7a7-71d5-4e1d-b06f-9adb1744d194>
- Calle González, K. V. (2023). La inteligencia de negocios y su relación con la competitividad de las MIPYMES del cantón Azogues, Ecuador [Tesis de grado]. Repositorio institucional. <http://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/14801>
- Céspedes Núñez, Lucía (2020). “Inteligencia de negocios aplicando la metodología Ralph Kimball para la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa cable visión Perú”, (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Perú. Recuperado de: <https://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/1508>
- Coba Medina, J. F., & Revelo Paz, E. A. (2021). Implementación de una solución de inteligencia de negocios para el análisis de datos relacionados con los proyectos de software del sector público en el Ecuador en la última década (Tesis de bachiller). Universidad Politécnica Salesiana
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Córdova, I. (2013). *El Proyecto De Investigación Cuantitativa*. Lima: Editorial San Marcos. ISBN: 9786123029616

DeLone, W., & McLean, E. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19 (4) (pp. 9-30).

Díaz, J. C. (2012). *Introducción al business intelligence*. Editorial UOC.

Dresner, H. (2014). *Glosario términos: Business Intelligence*. Gartner Group. Recuperado de <http://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi>

Eckerson, W. W. (2009). *Performance Management Strategies: How to Create and Deploy Effective Metrics*. TDWI Best Practices Report, First Quarter 2009. <https://tdwi.org>

Estrada Aguilar, J. E. (2022). *Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios con Power BI para la toma de decisiones en CAF - Banco de Desarrollo de América Latina [Tesis de grado]*. Repositorio institucional. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/7579>

Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). SAGE Publications.

Gartner (2018). Gartner reconoce a Microsoft como líder en plataformas de análisis y BI durante 11 años consecutivos. Obtenido de <https://powerbi.microsoft.com/en-us/blog/gartner-recognizes-microsoft-as-a-leader-in-analytics-and-bi-platforms-for-11-consecutive-years/>.

Ghasemaghaei, M., & Calic, G. (2023). Can big data improve firm decision quality? The role of data quality and data diagnosticity. *Decision Support Systems*, 120, 113839.

Gómez Prieto, R. (2025). *Modelo de inteligencia de negocios para el procesamiento y análisis eficiente de los datos de mercado de la línea docedata de la empresa Doceprojekto SAS*. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10882/15218>

- Gonzáles, R. (2012). Impacto de la data warehouse e inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas: Investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo (Tesis Doctoral) Universitat Ramon Llull, Lima, Perú. Recuperado de <https://www.tesisenred.net/handle/10803/85876>
- Guerrero Gamarra, W. (2024). Solución de inteligencia de negocios basada en indicadores de gestión y predicción para apoyar a la toma de decisiones del área comercial de una empresa en Chiclayo [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio USAT. <https://repositorio.usat.edu.pe/items/1ae01097-ae03-489b-894f-e9b3bfebd1b2>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018.
- Inmon, W. H. (2012). “Building the Datawarehouse”. Indianapolis, USA: Ediciones Wiley
https://media.wiley.com/product_data/excerpt/45/07645994/0764599445.pdf
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). Sistemas de información Gerencial. Doceavaed.). México: Pearson Educación.
- Microsoft Power BI (2019). Aprendizaje guiado de Microsoft Power BI | Microsoft Docs
<https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/guided-learning/>
- Microsoft (2017). Fundamentos de Funciones DAX. Obtenido de <https://support.office.com/es-es/article/tutorial-r%C3%A1pido-aprenda-losfundamentos-de-dax-en-30-minutos-51744643-c2a5-436a-bdf6-c895762bec1a>.
- Murillo, M., & Cáceres, G. (2013). Business intelligence y la toma de decisiones financieras: una aproximación teórica. Logos, Ciencia & Tecnología, 119-138. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5177/517751547010.pdf>

- Pizango Tapullima, R. F. (2024). Aplicativo de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en la Gerencia de Administración Tributaria de la Municipalidad Provincial de Loreto Nauta 2023 [Tesis de maestría, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio UNAP.
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/items/692a7243-3af4-4724-b869-f3d65cfa0daa>
- Ramos-Gutiérrez, M. S., & Casas-Solís, J. A. (2023). Inteligencia de negocios y toma de decisiones en las MYPE del sector comercial en Lima Metropolitana. *Revista Científica de la UCSA*, 10(2), 45-62. <http://dx.doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2023.010.02.045>
- Recasens, J. (2011). Inteligencia de Negocios y Automatización en la Gestión de Puntos y Fuerza de Ventas en una Empresa de Tecnología (Tesis de Licenciatura) Universidad de Chile. Recuperado de repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-recasens_js/pdfAmont/cf-recasens_js.pdf
- Rivera, G (2010). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data WareHouses). Recuperado de:
<https://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/CI/article/view/169/146>
- Rivera Becerra, C. A. (2025). Solución de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones en una empresa comercializadora de productos agrícolas en la ciudad de Bellavista [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio USAT.
<https://repositorio.usat.edu.pe/items/b72bd67e-808e-4b38-8abe-49412bac6c64>
- Rouhani, S., Ashrafi, A., Ravasan, A. Z., & Afshari, S. (2023). Business intelligence systems success in an uncertain and complex environment: A hybrid model and empirical analysis. *Journal of Enterprise Information Management*, 36(2), 568-595. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2021-0383>

Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (9th ed.). Prentice Hall.

Visinescu, L. (2013). *The influence of business intelligence components on the quality of decision making*. Texas, United States: University of North Texas.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Marco metodológico
¿En qué medida la implementación de una solución de inteligencia de negocios impacta en la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022?	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el impacto de la implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC.</p> <p>Objetivos especificaciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosticar el estado actual del proceso de toma de decisiones en el área de ventas para establecer líneas base de indicadores. 2. Implementar una solución de inteligencia de negocios para proporcionar información en tiempo real que soporte la toma de decisiones en ventas. 	<p>La implementación de una solución de inteligencia de negocios genera un impacto significativo en el proceso de toma de decisiones del área de ventas, manifestado en la reducción de tiempos operativos, mejora de la calidad de información y transformación basado en datos en la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.</p>	<p>Variable Independiente (VI): Inteligencia de negocios</p> <p>Variable Dependiente (VD): Toma de decisiones en el proceso de ventas</p> <p>Variable Interviniente (VI): Metodología Ralph Kimball</p>	<p>Método de inducción científica.</p> <p>Diseño no experimental, transversal y aplicado</p> <p>Técnica e instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de observación ▪ Análisis documental ▪ Guía de entrevista <p>Población y muestra:</p>

	3. Evaluar el impacto de la solución de inteligencia de negocios en la eficiencia temporal, calidad de información y retorno de inversión.			5 trabajadores
--	--	--	--	----------------

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
VI: Inteligencia de negocios	La Inteligencia de Negocios constituye una extensa clasificación que engloba muchos procesos tecnologías y soluciones diseñados para recopilar, almacenar, acceder y analizar datos con el objetivo de generar conocimiento en el ámbito empresarial. (Murillo & Cáceres, 2013)	<p>Eficiencia del proceso de ventas antes de la implementación de BI</p> <p>Calidad de los datos antes de la implementación de BI</p>	<p>Tiempo promedio de cierre de ventas.</p> <p>Tiempo dedicado a actividades administrativas vs. tiempo dedicado a la venta.</p> <p>Número de contactos necesarios para cerrar una venta.</p> <p>Precisión de la información de ventas</p> <p>Complejidad y consistencia de los datos de clientes</p> <p>Integridad de los registros de ventas</p>	<p>Cantidad días</p> <p>Cantidad horas</p> <p>Número entero</p> <p>Valor porcentual</p> <p>Escala ordinal</p> <p>Valor porcentual</p>
V.D: Toma de decisiones	Las decisiones son clasificadas según el grado de efectividad de los resultados ayudan a una organización, en los diferentes niveles jerárquicos, que coinciden o logran superar las expectativas previamente establecidas. (Visinescu, 2013)	Toma de decisiones basada en datos antes de la implementación de BI	<p>Uso de datos para la toma de decisiones en el proceso de ventas</p> <p>Retrasos en la toma de decisiones debido a la falta de información</p> <p>Calidad y precisión de las decisiones tomadas por los líderes de ventas</p>	<p>Escala ordinal</p> <p>Cantidad de horas o días</p> <p>Escala ordinal</p>

Anexo 3: Instrumento

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA ESCUELA DE POSGRADO CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN VENTAS

Objetivo: Medir los indicadores de eficiencia del proceso de ventas, calidad de información y toma de decisiones antes y después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

Instrucciones: Por favor, responda con la mayor precisión posible cada una de las preguntas. La información proporcionada será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos.

Datos generales

Apellidos y nombres

Cargo

Fecha de aplicación

Periodo de medición () Pre-Test () Post-Test

SECCIÓN A: EFICIENCIA DEL PROCESO DE VENTAS

A1. Tiempo promedio de cierre de ventas

En las últimas 4 semanas, ¿cuál ha sido el tiempo promedio (en días) desde el primer contacto con un cliente hasta el cierre efectivo de la venta?

Rango de tiempo	Marque (X)
1-3 días	
4-6 días	
7-9 días	
10-12 días	
Mas de 12 días(especifique):	

A2. Distribución del tiempo de trabajo

Del total de su jornada laboral diaria (8 horas), ¿cuánto tiempo dedica aproximadamente a las siguientes actividades?

Actividad	Horas / día
Actividades administrativas (reportes, búsqueda de información, consolidación de datos)	_____ hrs
Actividades de venta directa (contacto con clientes, presentaciones, negociación)	_____ hrs
Otras actividades	_____ hrs
TOTAL	8 hrs

A3. Contactos necesarios para cierre de venta

En promedio, ¿cuántos contactos (llamadas, visitas, reuniones) necesita realizar con un cliente potencial antes de concretar una venta?

Número de contactos promedio: _____

SECCIÓN B: CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

B1. Precisión de la información de ventas

¿Con qué frecuencia encuentra errores o inconsistencias en los reportes de ventas que utiliza para su trabajo?

Frecuencia	Marque (X)
Nunca (95-100% de precisión)	
Rara vez (80-94% de precisión)	
Ocasionalmente (60-79% de precisión)	
Frecuentemente (40-59% de precisión)	
Muy frecuentemente (menos del 40% de precisión)	

B2. Completitud y consistencia de datos de clientes

Evalúe la completitud de la información disponible sobre sus clientes:

Aspecto	Muy completa	Completa	Parcial	Incompleta	Muy incompleta
Datos de contacto (teléfono, email, dirección)					
Historial de compras					
Preferencias de productos					
Datos geográficos					
Comportamiento de compra					

B3. Integridad de registros de ventas

Del total de ventas realizadas en el último mes, ¿qué porcentaje tiene información completa y correcta en el sistema?

Rango	Marque(X)
90-100%	
70-89%	
50-69%	
30-49%	
Menos del 30%	

SECCIÓN C: TOMA DE DECISIONES BASADA EN DATOS

C1. Uso de datos para toma de decisiones

En una escala del 1 al 5, donde 1 es "No utilizo datos, solo experiencia/intuición" y 5 es "Siempre baso mis decisiones en datos concretos", ¿cómo calificaría su proceso actual de toma de decisiones?

1	2	3	4	5
No utilizo datos	Rara vez utilizo datos	A veces utilizo datos	Frecuentemente utilizo datos	Siempre utilizo datos

C2. Retrasos en toma de decisiones

Cuando necesita tomar una decisión estratégica (cambio de precios, selección de productos, estrategia con clientes), ¿cuánto tiempo promedio transcurre desde que identifica la necesidad hasta que puede tomar la decisión basada en información completa?

Tiempo	Marque(X)
Menos de 1 hora	
1- 4 horas	
5-8 horas (1 día)	
2-3 días	
4-7 días (1 semana)	
Mas de una semana	

C3. Calidad y precisión de las decisiones

En los últimos 3 meses, ¿con qué frecuencia ha tenido que modificar o revertir decisiones tomadas debido a información incorrecta o incompleta?

Frecuencia	Marque(X)
Nunca	
1 vez	
2-3 veces	
4-5 veces	
Mas de 5 veces	

Evalúe su nivel de confianza en las decisiones que toma actualmente:

Nivel de confianza	Marque(X)
Muy alta confianza (90-100%)	
Alta confianza (70-89%)	
Confianza moderada (50-69%)	
Baja confianza (30-49%)	
Muy baja confianza (menos del 30%)	

SECCIÓN D: PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS (Solo Post-test)

D1. ¿Con qué frecuencia utiliza los dashboards de Power BI?

(☐) Diariamente (☐) 2-3 veces por semana (☐) Semanalmente (☐) Ocasionalmente (☐) No los utilizo

D2. Califique la facilidad de uso de la solución de BI implementada (1=Muy difícil, 5=Muy fácil): _____

D3. Califique la utilidad de la información proporcionada por la solución BI (1=Nada útil, 5=Muy útil): _____

INSTRUMENTO 2: GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA ESCUELA DE POSGRADO

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE VENTAS

Investigador: Ms. Silva Zelada Noé Gregorio

Fecha: _____

Hora de inicio: _____ **Hora de término:** _____

Duración: _____ minutos

DATOS DEL ENTREVISTADO

- **Nombre (opcional):** _____
- **Cargo:** _____
- **Tiempo en la empresa:** _____
- **Período:** () Pre-implementación () Post-implementación

BLOQUE 1: PROCESO ACTUAL DE TOMA DE DECISIONES

1.1 Describa brevemente cómo es actualmente su proceso para tomar decisiones relacionadas con ventas (estrategias, objetivos, gestión de clientes).

1.2 ¿Qué tipo de información considera que es más importante para tomar buenas decisiones en su área?

1.3 ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrenta cuando necesita tomar una decisión importante?

1.4 ¿Con qué frecuencia siente que toma decisiones sin tener toda la información que necesita?

BLOQUE 2: ACCESO Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

2.1 ¿Cómo obtiene actualmente la información que necesita para su trabajo diario?

2.2 ¿Cuánto tiempo le toma, en promedio, reunir la información necesaria para elaborar un reporte o análisis?

2.3 ¿Qué tan confiable considera que es la información que actualmente maneja? ¿Por qué?

2.4 ¿Ha enfrentado situaciones donde decisiones equivocadas se debieron a información incorrecta o desactualizada? Describa un ejemplo.

BLOQUE 3: EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD

3.1 De su tiempo de trabajo diario, ¿qué porcentaje estima que dedica a actividades administrativas versus actividades de venta directa?

3.2 ¿Qué tareas administrativas le consumen más tiempo?

3.3 ¿Qué actividades considera que podría realizar mejor si tuviera acceso más rápido a información confiable?

BLOQUE 4: NECESIDADES Y EXPECTATIVAS (Pre-test)

4.1 ¿Qué tipo de información le gustaría tener disponible que actualmente no tiene o es difícil de obtener?

4.2 ¿Cómo cree que una herramienta de inteligencia de negocios podría ayudarle en su trabajo diario?

4.3 ¿Qué funcionalidades o reportes considera prioritarios para mejorar su proceso de toma de decisiones?

4.4 ¿Qué preocupaciones o inquietudes tiene respecto a la implementación de una nueva herramienta tecnológica?

BLOQUE 5: EVALUACIÓN DE IMPACTO (Post-test)

5.1 ¿Qué cambios ha notado en su proceso de toma de decisiones después de implementar la solución de BI?

5.2 ¿Puede describir un caso específico donde la nueva herramienta le ayudó a tomar una mejor decisión?

5.3 ¿Qué beneficios concretos ha experimentado en su trabajo diario?

5.4 ¿Ha enfrentado dificultades o limitaciones con el uso de la herramienta? ¿Cuáles?

5.5 ¿Qué recomendaciones haría para mejorar u optimizar el sistema implementado?

5.6 En una escala del 1 al 10, ¿qué tan satisfecho está con la solución de inteligencia de negocios implementada? ¿Por qué?

BLOQUE 6: IMPACTO ORGANIZACIONAL

6.1 ¿Cómo cree que ha cambiado la comunicación dentro del equipo de ventas después de la implementación?

6.2 ¿Ha notado cambios en la forma en que se realizan las reuniones de análisis o planificación?

6.3 ¿Considera que ahora tiene más o menos autonomía para tomar decisiones? ¿Por qué?

INSTRUMENTO 3: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

FICHA DE OBSERVACIÓN DE PROCESOS

Fecha: _____ **Hora:** _____ **Observador:** _____

Período: () Pre-implementación () Post-implementación

Proceso observado: Generación de reporte de ventas

Actividad	Tiempo inicio	Tiempo fin	Duración	Observaciones
Búsqueda de información en sistema				
Consolidación de datos				
Análisis de información				
Elaboración de reporte				
Revisión y validación				
Tiempo total				

Proceso observado: Toma de decisión estratégica

Etapas	Descripción	Tiempo	Dificultades observadas
Identificación de necesidad			
Recopilación de información			
Análisis de alternativas			
Toma de decisión			

Anexo 4: Validación de expertos del Instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC, Chimbote 2022
Investigador:	Ing. Piero Cardenas Manrique
Objetivo general:	Determinar el impacto de la implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC, Chimbote 2022.
Población:	5 trabajadores del área de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC que participan en el proceso de toma de decisiones comerciales.
Muestra:	Muestra censal: 5 trabajadores (totalidad de la población)
Nombre del instrumento:	Cuestionario para evaluación del proceso de toma de decisiones en ventas

II. DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y nombres:	Ascón Valdivia Oscar
Grado académico:	Doctor
Especialidad:	Informática y de Sistemas
Institución donde labora:	Universidad San Pedro
DNI:	32734949
Teléfono / Correo:	944627686

III. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) según corresponda:

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBS
1	Claridad	Los ítems están redactados con lenguaje claro y comprensible.	X		
2	Objetividad	Los ítems permiten recoger datos objetivos sin sesgos.	X		
3	Pertinencia	Los ítems son apropiados para medir las variables de estudio.	X		
4	Suficiencia	Los ítems son suficientes para cubrir las dimensiones del estudio.	X		
5	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y dimensiones.	X		
6	Consistencia	Los ítems mantienen consistencia lógica y metodológica.	X		
7	Organización	La estructura del instrumento facilita su aplicación.	X		
8	Actualidad	Los ítems responden a conceptos y teorías vigentes.	X		
9	Intencionalidad	Los ítems permiten alcanzar los objetivos de la investigación.	X		
10	Metodología	El instrumento es coherente con el diseño metodológico.	X		

IV. VALIDACIÓN POR ÍTEMS DEL INSTRUMENTO

SECCIÓN A: EFICIENCIA DEL PROCESO DE VENTAS

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
A1	Tiempo promedio de cierre de ventas (en días)	Si	Si	Si	
A2	Tiempo dedicado a actividades administrativas (horas/día)	Si	Si	Si	
A3	Tiempo dedicado a actividades de venta (horas/día)	Si	Si	Si	
A4	Número de contactos necesarios para cerrar una venta	Si	Si	Si	

SECCIÓN B: CALIDAD DE INFORMACIÓN

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
B1	Precisión de información de ventas (%)	Si	Si	Si	
B2	Compleitud de datos de clientes (%)	Si	Si	Si	
B3	Integridad de registros de ventas (%)	Si	Si	Si	
B4	Disponibilidad de datos históricos (%)	Si	Si	Si	

SECCIÓN C: TOMA DE DECISIONES

N°	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
C1	Uso de datos para toma de decisiones (escala 1-5)	Si	Si	Si	
C2	Tiempo promedio para generar reportes (horas)	Si	Si	Si	
C3	Retrasos por falta de información (días)	Si	Si	Si	
C4	Frecuencia de reuniones de análisis (por semana)	Si	Si	Si	

V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO

CRITERIO	SI	NO
El instrumento es aplicable tal como está formulado	X	
El instrumento requiere modificaciones menores antes de su aplicación	X	
El instrumento requiere modificaciones mayores antes de su aplicación	X	
El instrumento no es aplicable	X	

VI. OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Ninguna

Lugar y fecha: Chimbote, 12 de noviembre 2025



Ascón Valdivia Oscar
DNI: 32734949



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.
Investigador:	Ing. Noe Silva Zelada
Objetivo general:	Determinar el impacto de la implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC, Chimbote 2022.
Población:	5 trabajadores del área de ventas de la empresa Inversiones Pacífico WB SAC que participan en el proceso de toma de decisiones comerciales.
Muestra:	Muestra censal: 5 trabajadores (totalidad de la población)
Nombre del instrumento:	Questionario para evaluación del proceso de toma de decisiones en ventas

II. DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y nombres:	Carranza Luján Jorge Luis
Grado académico:	Magister
Especialidad:	Informática y de Sistemas
Institución donde labora:	Universidad San Pedro
DNI:	32767442
Teléfono / Correo:	jcarranzal@hotmail.com

III. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) según corresponda:

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	SÍ	NO	OBS
1	Claridad	Los ítems están redactados con lenguaje claro y comprensible.	X		
2	Objetividad	Los ítems permiten recoger datos objetivos sin sesgos.	X		
3	Pertinencia	Los ítems son apropiados para medir las variables de estudio.	X		
4	Suficiencia	Los ítems son suficientes para cubrir las dimensiones del estudio.	X		
5	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y dimensiones.	X		
6	Consistencia	Los ítems mantienen consistencia lógica y metodológica.	X		
7	Organización	La estructura del instrumento facilita su aplicación.	X		
8	Actualidad	Los ítems responden a conceptos y teorías vigentes.	X		
9	Intencionalidad	Los ítems permiten alcanzar los objetivos de la investigación.	X		
10	Metodología	El instrumento es coherente con el diseño metodológico.	X		

IV. VALIDACIÓN POR ÍTEMS DEL INSTRUMENTO

SECCIÓN A: EFICIENCIA DEL PROCESO DE VENTAS

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
A1	Tiempo promedio de cierre de ventas (en días)	Si	Si	Si	
A2	Tiempo dedicado a actividades administrativas (horas/día)	Si	Si	Si	
A3	Tiempo dedicado a actividades de venta (horas/día)	Si	Si	Si	
A4	Número de contactos necesarios para cerrar una venta	Si	Si	Si	

SECCIÓN B: CALIDAD DE INFORMACIÓN

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
B1	Precisión de información de ventas (%)	Si	Si	Si	
B2	Compleitud de datos de clientes (%)	Si	Si	Si	
B3	Integridad de registros de ventas (%)	Si	Si	Si	
B4	Disponibilidad de datos históricos (%)	Si	Si	Si	

SECCIÓN C: TOMA DE DECISIONES

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
U1	Uso de datos para toma de decisiones (escala 1-5)	Si	Si	Si	
C2	Tiempo promedio para generar reportes (horas)	Si	Si	Si	
C3	Retrasos por falta de información (días)	Si	Si	Si	
U4	Frecuencia de reuniones de análisis (por semana)	Si	Si	Si	

V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO

CRITERIO	SI	NO
El instrumento es aplicable tal como está formulado	X	
El instrumento requiere modificaciones menores antes de su aplicación	X	
El instrumento requiere modificaciones mayores antes de su aplicación	X	
El instrumento no es aplicable	X	

VI. OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Ninguna

Lugar y fecha: Chimboro, 18 de noviembre 2025



Carranza Lujan Jorge Luis
DNI. 32767442



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Título de la investigación:	Implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC, Chimbote 2022
Investigador:	Ing. Noe Silva Zelada
Objetivo general:	Determinar el impacto de la implementación de una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el proceso de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC, Chimbote 2022.
Población:	5 trabajadores del área de ventas de la empresa Inversiones Pacifico WB SAC que participan en el proceso de toma de decisiones comerciales.
Muestra:	Muestra censal. 5 trabajadores (totalidad de la población)
Nombre del instrumento:	Cuestionario para evaluación del proceso de toma de decisiones en ventas

II. DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y nombres:	Gómez Hurtado Heber
Grado académico:	Magister
Especialidad:	Informática y de Sistemas
Institución donde labora:	Universidad Tecnológica del Perú
DNI:	32984614
Teléfono / Correo:	C24461@utp.edu.pe

III. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Marque con una (X) según corresponda:

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBS
1	Claridad	Los ítems están redactados con lenguaje claro y comprensible.	X		
2	Objetividad	Los ítems permiten recoger datos objetivos sin sesgos.	X		
3	Pertinencia	Los ítems son apropiados para medir las variables de estudio.	X		
4	Suficiencia	Los ítems son suficientes para cubrir las dimensiones del estudio.	X		
5	Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y dimensiones.	X		
6	Consistencia	Los ítems mantienen consistencia lógica y metodológica.	X		
7	Organización	La estructura del instrumento facilita su aplicación.	X		
8	Actualidad	Los ítems responden a conceptos y teorías vigentes.	X		
9	Intencionalidad	Los ítems permiten alcanzar los objetivos de la investigación.	X		
10	Metodología	El instrumento es coherente con el diseño metodológico.	X		

IV. VALIDACIÓN POR ÍTEMS DEL INSTRUMENTO

SECCIÓN A: EFICIENCIA DEL PROCESO DE VENTAS

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
A1	Tiempo promedio de cierre de ventas (en días)	Si	Si	Si	
A2	Tiempo dedicado a actividades administrativas (horas/día)	Si	Si	Si	
A3	Tiempo dedicado a actividades de venta (horas/día)	Si	Si	Si	
A4	Número de contactos necesarios para cerrar una venta	Si	Si	Si	

SECCIÓN B: CALIDAD DE INFORMACIÓN

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia indicador	Observaciones
B1	Precisión de información de ventas (%)	Si	Si	Si	
B2	Complejidad de datos de clientes (%)	Si	Si	Si	
B3	Integridad de registros de ventas (%)	Si	Si	Si	
B4	Disponibilidad de datos históricos (%)	Si	Si	Si	

SECCIÓN C: TOMA DE DECISIONES

Nº	ÍTEM	Redacción clara	Coherencia variable	Coherencia Indicador	Observaciones
C1	Uso de datos para toma de decisiones (escala 1-5)	Si	Si	Si	
C2	Tiempo promedio para generar reportes (horas)	Si	Si	Si	
C3	Retrasos por falta de información (días)	Si	Si	Si	
C4	Frecuencia de reuniones de análisis (por semana)	Si	Si	Si	

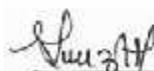
V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO

CRITERIO	SI	NO
El instrumento es aplicable tal como está formulado	X	
El instrumento requiere modificaciones menores antes de su aplicación	X	
El instrumento requiere modificaciones mayores antes de su aplicación	X	
El instrumento no es aplicable	X	

VL OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Ninguna

Lugar y fecha: Chimbote, 30 de octubre 2025



Gómez Hurtado Heber

DNI: 32984614