



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación del Business Intelligence para mejorar la gestión
comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTORES

Atauchi Palomino, Willy Alexander
ORCID: 0009-0000-1873-3876

Romaní Quispe, Carlos Rodrigo
ORCID: 0009-0009-9848-8879

ASESOR

Mateo Lopez, Hugo Julio
ORCID: 0000-0002-5917-1467

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor(es)

Atauchi Palomino, Willy Alexander

DNI: 75372788

Romaní Quispe, Carlos Rodrigo

DNI: 73879000

Datos de asesor

Mateo Lopez, Hugo Julio

DNI: 07675553

Datos del jurado

JURADO 1

Oqueliz Martinez, Carlos Alberto

DNI: 08385398

ORCID: 0000-0003-4872-7471

JURADO 2

Rodriguez Vasquez, Miguel Alberto

DNI: 08544988

ORCID: 0000-0001-9829-257

JURADO 3

Ballero Nuñez, Gino Sammy

DNI: 10426485

ORCID: 0000-0002-7991-3747

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 02.11.04

Código del Programa: 722026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Willy Alexander Atauchí Palomino, con código de estudiante N° 201720507, con DNI N° 75372788, con domicilio en Pasaje Miguel Hurtado 156 Urbanización Gonzales Prada, distrito Rímac, provincia y departamento de Lima, y Carlos Rodrigo Romaní Quispe, con código de estudiante N° 201810553, con DNI N° 73879000, con domicilio en Mz. B lote 21 AH. Los viñedos, distrito Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

La presente tesis titulada: “Implementación del Business Intelligence para mejorar la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Hugo Julio Mateo Lopez, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 17% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 06 de Noviembre de 2023



Willy Alexander Atauchí Palomino

DNI N° 75372788



Carlos Rodrigo Romaní Quispe

DNI N° 73879000

INFORME DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN

Implementación del Business Intelligence para mejorar la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	17%	2%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	2%
4	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	portaldeempleo.autonoma.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	learn.microsoft.com Fuente de Internet	<1%


Mg. Ing. Victor Manuel Thompson Schreiber
Coordinador Programa Titulación por Tesis - TITES
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

DEDICATORIA

A mi abuela Rosa y a mi madre quienes siempre han sido parte fundamental para mi desarrollo como persona.

Carlos Romaní

Dedico este trabajo de tesis con profundo agradecimiento a mis padres y hermanos, quienes han sido pilares fundamentales y apoyos incondicionales en mi vida. Expreso mi gratitud a mis amigos por su invaluable respaldo en momentos difíciles. Además, quiero agradecer a mi asesor, Hugo Julio Mateo Lopez, por su apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Willy Atauchi

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Ricardo Palma y sus docentes quienes han sido pilares fundamentales aportando mucho más que solo conocimiento, a nuestro asesor de tesis por sus asesoramientos y preparación, a todas las personas que nos apoyaron a lo largo de estos meses y finalmente a Dios darnos esta oportunidad.

Willy Atauchi y Carlos Romaní

ÍNDICE

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción del problema	3
1.2 Formulación del problema	6
1.2.1 Problema general.....	6
1.2.2 Problemas específicos	6
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática.....	7
1.5 Importancia y justificación	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1 Marco histórico	11
2.2 Investigaciones del estudio de investigación.....	14
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	20
2.4 Definición de términos básicos.....	32
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	35
2.6 Hipótesis	36
2.6.1 Hipótesis General.....	36
2.6.2 Hipótesis específicas	36
2.7 Variables	37
2.7.1 Independiente	37
2.7.2 Variables dependientes	37
2.7.3 Indicadores	37
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	38
3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación	38
3.2 Población y muestra.....	39
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
3.3.1 Técnicas e instrumentos	41
3.3.2 Criterio de validez y confiabilidad.....	42
3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos	42

3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	43
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	45
4.1 Generalidades	45
4.1.1 Antecedentes, información general y características de la empresa	45
4.1.2 Misión	46
4.1.3 Visión	46
4.1.4 Organigrama	46
4.2 Resultados.....	47
4.3 Análisis de resultado.....	88
4.3.1 Variable 01 – Tiempo del procesamiento operativo	88
4.3.2 Variable 02 – Cumplimiento de la meta por facturación de equipos.....	90
4.3.3 Variable 03 – Valor nominal de equipos detenidos	93
4.4 Resumen de resultados	96
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	98
REFERENCIAS.....	99
ANEXOS.....	101
Anexo 01: Matriz de Consistencia.....	101
Anexo 02: Matriz de Operacionalización	102
Anexo 03: Permiso de la empresa.....	103
Anexo 04: Evaluación de la herramienta BI.....	104
Anexo 05: Análisis económico	105
Anexo 06: Evaluación de instrumentos por expertos	107
Anexo 07: Encuesta	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Problemas identificados en la empresa CGM RENTAL</i>	5
Tabla 2 <i>Población, unidad de análisis y muestras PRE y POST por cada variable dependiente específica</i>	41
Tabla 3 <i>Confiabilidad del Alfa de Cronbach</i>	42
Tabla 4 <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	43
Tabla 5 <i>Técnicas de procesamiento y análisis de datos</i>	44
Tabla 6 <i>Campos del reporte comercial en hoja de cálculo de Google</i>	47
Tabla 7 <i>Ficha de tiempos del reporte comercial</i>	48
Tabla 8 <i>Ficha de tiempos de observación del proceso de crear la utilización de equipos mensual</i>	51
Tabla 9 <i>Ficha de tiempos de observación del proceso de creación de la utilización de equipos mensual</i>	54
Tabla 10 <i>Ficha de tiempos de observación del proceso de “Obtención de la utilización física de los equipos”</i>	55
Tabla 11 <i>Muestra Pre Test 1: Ficha de tiempo total para la obtención y creación de los reportes en Looker Studio</i>	56
Tabla 12 <i>Origen de la información por archivo</i>	58
Tabla 13 <i>Facturación</i>	61
Tabla 14 <i>Tasa de cambio</i>	61
Tabla 15 <i>Clientes y Proyectos</i>	61
Tabla 16 <i>Familias</i>	62
Tabla 17 <i>Reporte de flota</i>	62
Tabla 18 <i>Metas</i>	63
Tabla 19 <i>Ventas</i>	63
Tabla 20 <i>Compras</i>	64
Tabla 21 <i>Estado de los equipos para la tabla del reporte de flota</i>	69
Tabla 22 <i>Tabla de relaciones</i>	70
Tabla 23 <i>Ficha de tiempos de observación del proceso “Descarga de la información del SAP y carga de la información a las plantillas en la nube”</i>	77
Tabla 24 <i>Muestra Post Test 1: Tiempo de proceso operativo</i>	78
Tabla 25 <i>Muestra Pre Test 2: Cumplimiento por facturación de equipos mensual</i>	79

Tabla 26 <i>Muestra Post Test 2: Cumplimiento de facturación por equipos a nivel nacional después de la implementación</i>	83
Tabla 27 <i>Muestra Pre Test 3: Valor nominal de equipos detenidos</i>	85
Tabla 28 <i>Muestra Post Test 3: Resultados del valor nominal de los equipos detenidos</i>	88
Tabla 29 <i>Hipótesis 1: Comparativa de datos pre y post test</i>	88
Tabla 30 <i>Hipótesis 1: Resultado de la prueba de normalidad</i>	89
Tabla 31 <i>Hipótesis 1: Resultados de la prueba T-Student</i>	90
Tabla 32 <i>Hipótesis 2: Comparativa de datos pre y post test</i>	91
Tabla 33 <i>Hipótesis 2: Resultado de la prueba de normalidad</i>	91
Tabla 34 <i>Hipótesis 2: Resultados de la prueba T Student</i>	92
Tabla 35 <i>Hipótesis 3: Comparativa de datos pre y post test</i>	93
Tabla 36 <i>Hipótesis 3: Resultado de la prueba de normalidad</i>	94
Tabla 37 <i>Hipótesis 3: Resultados de la prueba T Student</i>	95
Tabla 38 <i>Resultados de las variables dependientes específicas de la presente investigación</i>	96
Tabla 39 <i>Matriz de consistencia</i>	101
Tabla 40 <i>Matriz de operacionalización de las variables</i>	102
Tabla 41 <i>Precios de Herramientas BI</i>	104
Tabla 42 <i>Costos del tiempo operativo en el procesamiento de la información (Pre Test)</i>	105
Tabla 43 <i>Costos del tiempo operativo en el procesamiento de la información (Post Test)</i>	105
Tabla 44 <i>Promedio del valor nominal de los equipos en la etapa pre test y post test.</i>	105
Tabla 45 <i>Análisis económico de la presente investigación</i>	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de Ishikawa sobre la deficiente información para la toma de decisiones de la gestión comercial</i>	4
Figura 2 <i>Diagrama de Pareto de los problemas identificados en CGM RENTAL</i>	5
Figura 3 <i>Ubicación de la empresa CGM Rental</i>	7
Figura 4 <i>Modelado tipo estrella</i>	23
Figura 5 <i>Modelado tipo copo de nieve</i>	24
Figura 6 <i>Las tres grandes decisiones de la gestión comercial.</i>	26
Figura 7 <i>Mapa conceptual: Herramientas e importancia de las variables dependientes sobre las independientes</i>	35
Figura 8 <i>Flujo de proceso de la información</i>	43
Figura 9 <i>Sedes de CGM RENTAL</i>	45
Figura 10 <i>Organigrama de la empresa CGM Rental</i>	46
Figura 11 <i>Flujograma del proceso de: Generación del reporte comercial en Looker Studio</i>	48
Figura 12 <i>Flujograma del proceso de “Obtención y reporte de la utilización física de equipos”</i>	50
Figura 13 <i>Flujograma del proceso de “Crear la utilización de equipos mensual”</i>	51
Figura 14 <i>Planilla de modelo de equipos</i>	52
Figura 15 <i>Planilla de familia de equipos</i>	53
Figura 16 <i>Flujograma del proceso de “Creación de la utilización de familia mensual”</i>	54
Figura 17 <i>Lista de libros de Excel alojados en Google Drive</i>	58
Figura 18 <i>Importación de datos de un libro de Excel</i>	59
Figura 19 <i>Limpieza de la información</i>	60
Figura 20 <i>Selección del formato correcto de la información subida al Power BI</i>	60
Figura 21 <i>Carga de la información del Editor de Power Query al entorno de destino</i>	64
Figura 22 <i>Creación de la tabla Calendario</i>	65
Figura 23 <i>Estructura de las tablas cargadas</i>	66
Figura 24 <i>Tipos de moneda en facturación</i>	67
Figura 25 <i>Combinación por fechas entre la tabla de Tasa de Cambio y facturación</i>	67
Figura 26 <i>Columna T.C. Dólares de la tabla Tasa de cambio copiada en la tabla de Facturación</i>	68

Figura 27	<i>Creación de la columna Facturación</i>	68
Figura 28	<i>Creación de columna alquiler</i>	69
Figura 29	<i>Columna relacional de Zonas en la tabla de Reporte de Flota</i>	70
Figura 30	<i>Relación entre tablas en Power BI</i>	71
Figura 31	<i>Vista de las relaciones en Power BI</i>	72
Figura 32	<i>Medidas calculadas</i>	72
Figura 33	<i>Cálculo de la medida de “Cumplimiento de la facturación”</i>	73
Figura 34	<i>Cálculo de la medida “Cumplimiento acumulado de facturación”</i>	73
Figura 35	<i>Cálculo de la medida “Diferencia acumulada”</i>	73
Figura 36	<i>Cálculo de la medida “Facturación acumulada”</i>	74
Figura 37	<i>Cálculo de la medida “Meta Acumulada”</i>	74
Figura 38	<i>Cálculo de la medida “Promedio alquilado mensual”</i>	74
Figura 39	<i>Cálculo de la medida “Ratio precio promedio”</i>	75
Figura 40	<i>Cálculo de la medida “Utilización financiera promedio”</i>	75
Figura 41	<i>Cálculo de la medida “Utilización física promedio”</i>	75
Figura 42	<i>Cálculo de la medida “Utilización física semanal”</i>	76
Figura 43	<i>Nuevo proceso de la obtención y reporte de la utilización física de equipos (Con Power BI)</i>	76
Figura 44	<i>Cumplimiento de facturación mensual de alquiler</i>	78
Figura 45	<i>Cumplimiento de facturación acumulada de alquiler</i>	79
Figura 46	<i>Reporte de la división agrícola-Parte 1</i>	81
Figura 47	<i>Reporte de la división agrícola-Parte 2</i>	82
Figura 48	<i>Cumplimiento de facturación a nivel nacional después de la implementación en Power BI</i>	83
Figura 49	<i>Utilización física mensual de los equipos en Looker Studio</i>	84
Figura 50	<i>Reporte de la utilización física por familia y modelo de equipos</i>	86
Figura 51	<i>Cantidad de equipos detenidos segmentados por su condición</i>	87
Figura 52	<i>Valor nominal de equipos detenidos</i>	87

RESUMEN

El presente trabajo de investigación utiliza como base la información de una empresa dedicada al alquiler y venta de maquinaria pesada con más de 13 años en el mercado.

A inicios del año 2023, se reanudaron proyectos que habían estado paralizados años anteriores. Sin embargo, se percibieron deficiencias en la información y se necesitaban tableros comerciales con información más detallada y reducir los tiempos de obtención del reporte comercial. Por esa razón se decidió implementar las bases del Business Intelligence al área comercial, para impulsar y abastecer la necesidad de información para la adecuada toma de decisiones del área comercial.

El Business Intelligence es, en pocas palabras, una serie de procesos y herramientas que permiten recolectar, procesar y analizar datos convirtiéndolos en información precisa para la toma de decisiones.

Previo a la implementación del Business Intelligence se hizo una breve evaluación sobre que herramienta de visualización utilizar adjuntada en el anexo 04. Al haber seleccionado la herramienta Power BI, se procedió a transformar los datos mediante Power Query y posteriormente plasmarlos en un Dashboard lo que permitió mostrar la información requerida para solucionar nuestros 3 problemas específicos.

Finalmente, con los resultados obtenidos se puede concluir que la implementación del Business Intelligence logró mejorar la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria. Teniendo como resultado la reducción del tiempo de procesamiento operativo en un 89%, cumplimiento de la meta de facturación aumentado en un 35.25% y una reducción de \$9,107,524.88 de valor nominal de la flota detenida.

Palabras Claves:

Gestión Comercial, Business Intelligence, Power BI, Valor Nominal, Flota Detenida, Cumplimiento.

ABSTRACT

This research work uses as a basis the information of a company dedicated to the rental and sale of heavy machinery with more than 13 years in the market.

At the beginning of 2023, projects that had been paralyzed in previous years were resumed. However, deficiencies in the information were perceived and commercial dashboards were needed with more detailed information and to reduce the time to obtain the commercial report. For this reason, it was decided to implement the bases of Business Intelligence to the commercial area, to promote and supply the need for information for adequate decision-making in the commercial area.

Business Intelligence is, in short, a series of processes and tools that allow you to collect, process and analyze data, converting it into accurate information for decision making.

Prior to the implementation of Business Intelligence, a brief evaluation was made on which visualization tool to use, attached in Annex 04. Having selected the Power BI tool, the data was transformed using Power Query and subsequently captured in a Dashboard, which allowed show the information required to solve our 3 specific problems.

Finally, with the results obtained, it can be concluded that the implementation of Business Intelligence managed to improve commercial management in a machinery rental and sales company. Resulting in the reduction of operational processing time by 89%, compliance with the billing goal increased by 35.25% and a reduction of \$9,107,524.88 in the nominal value of the detained fleet.

Keywords: Commercial Management, Business Intelligence, Power BI, Nominal Value, Idle Fleet, Compliance

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como base la implementación del Business Intelligence para mejorar la gestión comercial en una empresa de alquiler y venta de maquinaria pesada, esto con la finalidad de reducir tiempos operativos y mejorar la gestión de los indicadores comerciales tales como utilización física, flota de equipos detenidos, entre otros.

El trabajo de investigación posee 4 capítulos, por lo cual se menciona cada uno de ellos. En el primer capítulo se describe la problemática y su formulación; lo que ayudó a que, mediante un diagrama de Ishikawa, se analice cada problema específico que acarrea cada uno de los problemas para que posteriormente con la herramienta Pareto podamos priorizar los problemas. En base a ello se establece el objetivo general y los específicos de igual forma, así como las delimitaciones de la investigación. Por último, se menciona la importancia por la cual se desarrolla el presente trabajo de investigación, así como también su respectiva justificación, permitiendo detallar los motivos por lo que se lleva a cabo el estudio.

En el segundo capítulo, se menciona la historia a través del tiempo acerca de tanto el Business Intelligence o Inteligencia de Negocios y la gestión comercial. Seguidamente se mencionan diferentes tesis, investigaciones o artículos nacionales e internacionales acerca del Business Intelligence ayudando así a brindar un entendimiento más profundo de los beneficios en la implementación de dicha herramienta. Asimismo, se da a conocer los fundamentos teóricos y científicos de lo investigado que sirve de base para la implementación de las herramientas de inteligencia de negocio. Consecuentemente se definen términos básicos que se emplearán a lo largo del trabajo de investigación. También se señala la hipótesis general con respecto al problema general y las hipótesis específicas con relación a los problemas específicos. Por último, se mencionan las variables específicas tanto independientes como dependientes que se llevarán a cabo en la presente investigación.

En el tercer capítulo, se describe el nivel metodológico especificando el enfoque, tipo, método y diseño del presente trabajo de investigación, en donde también como siguiente punto se detalla la población y muestra que será el objeto de estudio del presente trabajo de investigación. También se mencionan las técnicas e instrumentos para la recolección de datos lo cual es de vital importancia para el desarrollo de los siguientes puntos de la

presente investigación. Por último, se describen los procedimientos para el análisis de datos, en este punto se detalla la herramienta dentro del Power BI que procesa todo el flujo de información de la presente implementación.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se plantea y describe el análisis de los resultados, las conclusiones y recomendaciones obtenidas después de la implementación de la herramienta Power Bi, con el objetivo de comprobar el cumplimiento de la hipótesis general y específicas planteadas, mediante un análisis estadístico utilizando el programa estadístico IBM SPSS. Teniendo como resultados la reducción del tiempo de procesamiento operativo en un 89%, cumplimiento de la meta de facturación aumentado en un 35.25% y una reducción de \$9,107,524.88 de valor nominal de la flota detenida.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Para toda empresa es de gran importancia tener un área comercial, la cual se encarga de realizar toda actividad correspondiente a la gestión comercial. La gestión comercial consiste en el planteamiento de técnicas y estrategias necesarias para llegar a realizar la venta o alquiler de nuestro producto o servicio centrándose en los aspectos del mercado y la satisfacción del cliente. La información de la gestión comercial posee un valor fundamental e importante, ya que con ello se basan las decisiones. Por lo cual la inteligencia de negocios es de suma importancia para una correcta lectura y visualización de toda la información de la gestión comercial.

En América Latina, es crucial mejorar la inteligencia en la gestión comercial, para una correcta lectura y pueda elaborarse estrategias novedosas para impulsar nuevas áreas de desarrollo industrial y comercial. En este sentido, las empresas deben examinar detalladamente su entorno desde una perspectiva holística, considerando las posibles transformaciones que puedan surgir en su entorno circundante.

En el ámbito nacional, la adopción e implementación de la inteligencia de negocios es evidente en las grandes empresas y algunas de las pequeñas. Esto implica que comprenden la situación actual, se ajustan a ella y utilizan la información para tomar decisiones informadas. Sin embargo, no todas las empresas del sector de venta y alquiler de maquinaria pesada poseen herramientas de inteligencia de negocios. En consecuencia, las hace menos competitivas en el mercado y, en algunos casos, pueden enfrentar la posibilidad de desaparecer. Además, se desaprovechan los recursos humanos que podrían emplearse en otras actividades en lugar de realizar tareas manuales.

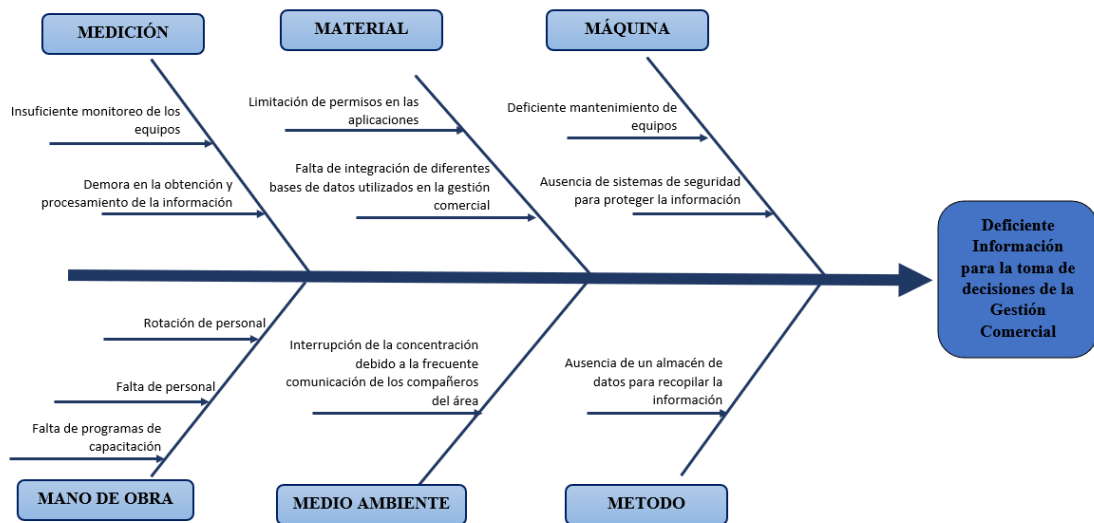
En la ciudad de Lima, las medianas y pequeñas empresas no siempre pueden acceder a estas soluciones debido a la falta de recursos, ya sea por el costo de implementación, la falta de apoyo en su desarrollo o la insuficiente información de los beneficios que trae consigo las herramientas del business intelligence.

CGM RENTAL S.A.C. es una empresa dedicada al rubro de alquiler de maquinaria pesada y venta de equipo usado, fundada en el 2010 ubicada en el distrito de Lurín. Debido al inicio de proyectos nuevos en este año 2023 y proyectos que se están reanudando de su paralización de años pasados, los cuales requieren un servicio de alquiler y arrendamiento de maquinaria pesada, la empresa se ve en la búsqueda de

herramientas que pueda manejar y leer de forma simple toda la información de la gestión comercial que maneja la empresa en el año, con el fin de plantear estrategias certeras. Con el principal objetivo de visualizar las causas que ocasionan una deficiente información para la toma de decisiones de la gestión comercial, se usó el Diagrama de Ishikawa, como se puede visualizar en la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa sobre la deficiente información para la toma de decisiones de la gestión comercial



Nota. Elaboración propia

Con el fin de conocer el impacto de los problemas que causan una deficiente información para la toma de decisiones de la gestión comercial se realizó el Diagrama de Pareto, como se muestra en la Tabla 1 y Figura 2:

Tabla 1

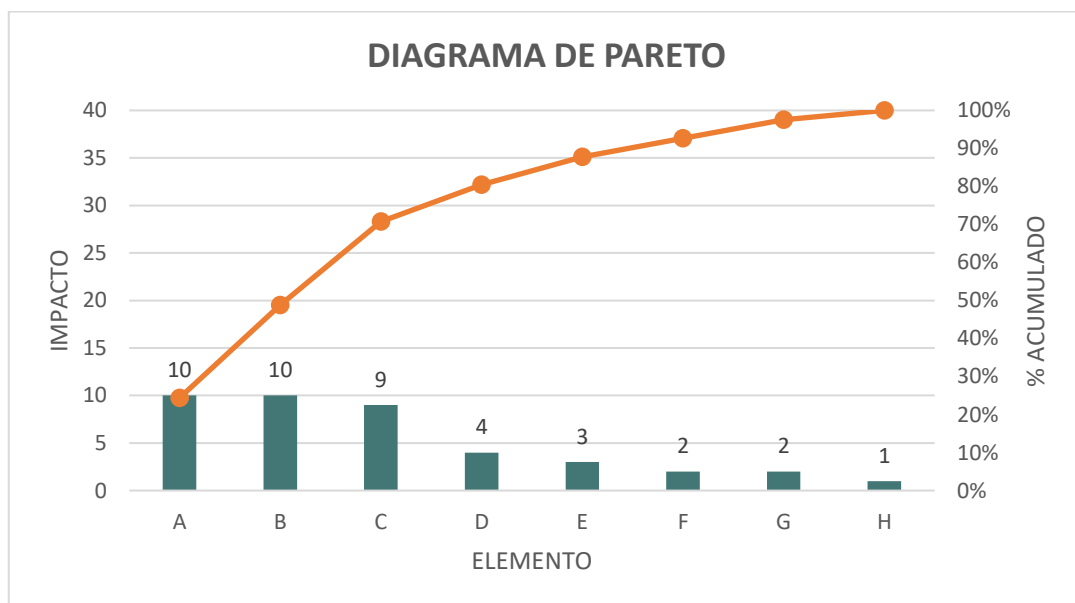
Problemas identificados en la empresa CGM RENTAL

Problema	Elemento	Impacto	%unitario	%Acumulado
Demora en la obtención y procesamiento de la información de la gestión comercial	A	10	24%	24%
Falta de integración de diferentes bases de datos utilizados en la gestión comercial	B	10	24%	49%
Falta de monitoreo de los equipos	C	9	22%	71%
Limitación de permisos en las aplicaciones	D	4	10%	80%
Ausencia de un almacén de datos para recopilar la información	E	3	7%	88%
Ausencia de sistemas de seguridad para proteger la información	F	2	5%	93%
Deficiente mantenimiento de equipos	G	2	5%	98%
Falta de programas de capacitación	H	1	2%	100%
		41	1	

Nota. Elaboración propia

Figura 2

Diagrama de Pareto de los problemas identificados en CGM RENTAL



Nota: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 2, el 80% se debe a 3 causantes en específico.

Como primer problema, se tiene el tiempo que conlleva la obtención y procesamiento de la información de la gestión comercial que se realiza de forma operativa.

Como segundo problema, se tiene la falta de integración de la información de las diversas áreas para poder realizar reportes completos de la gestión comercial.

Como tercer problema, la empresa presenta una falta de monitoreo de sus equipos debido a que no se cuenta con un reporte que muestre dicha información.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida la implementación del Business Intelligence mejora la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿En qué medida la implementación del Power BI reduce el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada?
- b) ¿En qué medida la implementación de los reportes en Power BI mejora el cumplimiento de la meta por facturación de equipos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria?
- c) ¿En qué medida el sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos reduce el valor nominal de la flota detenida en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar el Business Intelligence para mejorar la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Implementar Power BI para reducir el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.
- b) Implementar reportes en Power BI para mejorar el cumplimiento de las metas por facturación de equipos una empresa de alquiler y ventas de maquinaria
- c) Realizar el sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos para reducir el valor nominal de la flota detenida en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.

1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

Delimitación espacial

La investigación se realizará en la empresa CGM RENTAL que se encuentra ubicada en la Carretera Panamericana Sur Km. 30, San Pedro, Lurín, Lima, Perú, como se puede observar en la Figura 3.

Figura 3

Ubicación de la empresa CGM Rental



Nota. Google Maps.

Delimitación temporal

La presente investigación considera los datos desde el periodo de enero del 2022 a septiembre del 2023.

Periodo pre test: de enero a abril del 2023.

Periodo de implementación: abril del 2023.

Periodo post test: de mayo a agosto del 2023.

Delimitación teórica

La presente investigación plantea la implementación del Business Intelligence para optimizar la gestión comercial en la empresa CGM RENTAL, dedicada al alquiler de maquinaria pesada y venta de equipos usados.

1.5 Importancia y justificación

Importancia

El objetivo de la presente investigación tiene como finalidad medir el efecto de la implementación de la herramienta del business intelligence sobre la gestión comercial de la empresa CGM RENTAL S.A.C.

Se decidió optar por utilizar las herramientas del business intelligence por el beneficio que otorgaba la recopilación, transformación, análisis y reportes gráficos de la data recopilada, lo que trae consigo una información certera de lo que ocurre en la gestión comercial, con ello tenemos una visión completa de la gestión y de los indicadores comerciales. Esta implementación trae consigo una mejora dentro de la empresa, para la gerencia, para los trabajadores del área comercial y operaciones, la cual su proceso operativo ha disminuido considerablemente y eliminamos de manera considerable la dependencia de otras áreas para la recopilación de información. Por lo expuesto, la importancia de este estudio es el uso de las herramientas tecnológicas del Business Intelligence para una comprensión sencilla y general de la gestión comercial en todo tipo de sectores, en este caso la presente investigación está enfocado en el sector de alquiler de maquinaria pesada. Este estudio aporta competitividad en el mercado, debido a la visión global de su gestión comercial de manera semanal y mensual, servirá para la toma de decisiones de compra y venta de maquinaria pesada en base a la demanda de equipos requeridos para los proyectos que se apertura o reactivan de construcción, minería, agrícola, entre otros.

Justificaciones del estudio

Justificación práctica

La investigación presenta justificación práctica porque permitirá a la empresa CGM RENTAL precisar su gestión comercial y planificar el plan de acción eficazmente en base a los resultados mostrados. Por ello afirmamos que este estudio optimizará la gestión comercial para una toma de decisión eficiente en base a la información actualizada y detallada, con el mínimo tiempo de espera.

Justificación teórica

La presente investigación utiliza conceptos de libros y artículos con respecto a la recolección, transformación y visualización de la data haciendo uso del Business Intelligence y sobre la gestión comercial para aportar información sobre la influencia de

la implementación de la herramienta del Business Intelligence para la optimización de la gestión comercial, la eficaz toma de decisiones y el menor tiempo de proceso operativo en la recolección y transformación de la data.

Justificación metodológica

La presente investigación desde el enfoque metodológico utiliza una serie de pasos para desarrollar una eficaz gestión comercial a través de las herramientas del Business Intelligence como el Power BI y técnicas para la recolección, transformación y análisis de la data.

Justificación económica

La presente investigación se fundamenta económicamente por el tiempo operativo ahorrado de la extracción, procesamiento, transformación y reporte de la data, cómo también la contribución en la eficaz toma de decisión de la gestión comercial para identificar qué familia de equipos requiere una mayor observación tanto para su alquiler o venta. De esta manera la empresa CGM RENTAL incrementará sus utilidades y la utilización física de sus equipos.

Justificación social

La presentación investigación se fundamenta de manera social debido a que los resultados de los reportes generados en Power BI de la gestión comercial llevará a cabo un cálculo eficaz de venta o compra de equipos para destinarlos a alquiler, contribuyendo indirectamente en la oportunidad de trabajo en los proyectos de las empresas clientes, así como también generando ingresos a los propietarios del negocio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

En el campo de la tecnología y los negocios, el término Business Intelligence (BI) o Inteligencia de Negocios (IN) es de uso frecuente ya que está es una herramienta que ha revolucionado la gestión empresarial en la actualidad, sin embargo, la palabra Business Intelligence no es muy reciente.

En la actualidad, los sistemas de información representan la columna vertebral de las organizaciones brindando soporte continuo y sentando las bases para los sistemas de inteligencia de negocios, llámese CRM, SCM, ERP, entre otros. La necesidad de aprovechar estos datos y transformarlos en una ventaja competitiva para las organizaciones hace que el Business Intelligence tenga protagonismo en muchos de los desarrollos tecnológicos y casos de éxito con la transformación digital entrando a esta nueva era de la industria 4.0.

Hans Peter Luhn, quien fue un indagador de IBM, fue el pionero en utilizar el término Business Intelligence (BI). En su artículo de 1958 titulado "A Business Intelligence System", Luhn lo define como la capacidad de comprender las relaciones entre los hechos presentados de manera que orienten las acciones hacia un objetivo deseado. Esto allanó el camino para que Kenneth Inverson, un canadiense, haya inventado cuatro años después el primer lenguaje de programación multidimensional, lo que llevó al surgimiento de las bases Procesamiento Analítico en Línea (OLAP).

Para el año 1969 se implantó el concepto de base de datos, y durante los años 70 se desarrollaron aplicaciones empresariales, esto generó un ámbito de acción significativo para la evolución el BI. Sin embargo, para aquella época, la organización y eficacia de estas bases de datos eran de menor calidad, lentas e imposibilitaba el acceso rápido a información específica.

Para el año 1988, se introdujo el concepto de Data Warehouse, una arquitectura de almacenamiento de datos que actúa como un repositorio unificado junto a los sistemas de la empresa. Pese a la ya existencia de sistemas de bases de datos poderosos, no se disponía de aplicaciones que facilitarían verdaderamente el aprovechamiento de la información.

Es así que, de esta manera, a principios de la década de los 90 se marcó el comienzo de la era del Business Intelligence 1.0, en la cual surgieron múltiples aplicaciones de BI que aún no podían analizar grandes volúmenes de datos en un tiempo aceptable, y tenían limitaciones importantes en términos del número de fuentes de datos y el precio.

Bill Inmon, un científico informático, publicó un libro que sentó las bases de esta tecnología llamado "Building the Data Warehouse", lo que se traduce como "Construcción de almacén de datos". Ralph Kimball publicó en el año 1996 el libro "The Data Warehouse Toolkit", lo que se traduce como Herramientas para almacenes de datos, en este se propuso de blandamente un diferente concepto de Data Warehouses, conocido como enfoque "ascendente". Para este enfoque, el Data Warehouse se conforma por depósitos individuales que se integran.

En 2005, comienza la era del Business Intelligence 2.0, que adopta un enfoque distinto a los métodos tradicionales de consulta de datos para la inteligencia empresarial. En esta etapa, se incorpora una arquitectura orientada a servicios y Web 2.0, lo que proporciona un enfoque más basado en la web y el uso del navegador para recopilar información. El tratamiento de los datos se centra ahora más en el contexto de los flujos de datos y en la información en sí misma, en lugar de enfocarse únicamente en los datos.

En 2007, se produce la integración entre el Cloud Computing y el Business Intelligence, dando origen al término "Cloud BI". Esto implica que las aplicaciones de análisis e inteligencia empresarial ahora se alojan en la "nube", que es una red virtual que permite organizar y transformar cantidades inmensas de datos, teniendo como objetivo principal la toma de decisiones oportunas y sobre todo estratégicas.

En el contexto actual e internacional, la inteligencia de negocios ha podido impulsar el éxito de empresas cuyo desarrollo tecnológico fue de vital importancia tras la llegada del covid 19. Tal es el caso de Netflix, esta es una plataforma de streaming la cual tras emplear un sistema de Business Intelligence ha sido capaz de procesar, analizar grandes volúmenes de datos y poder alcanzar la preferencia de sus clientes, claro que también aplicando otras herramientas de tecnología como Big Data. De esta forma es como esta plataforma tiene la capacidad de recomendar series, películas o cortometrajes eficientemente mediante la predicción de los patrones conductuales de las personas.

Aterrizando el tema de inteligencia de negocios al Perú, se sabe que ya hay empresas en la nación que utilizan y tienen implementado un sistema de Business Intelligence, lo que les ha permitido ilustrarnos con variedad de casos de éxito en diferentes sectores, tal es el caso de Alicorp que hoy día es la empresa que mantiene la mayor participación de mercado la gran parte de líneas de producto que distribuye, Alicorp incorporó a su organización un sistema de Business Intelligence que le permite poseer información de gran importancia en torno a su fuerza de ventas, las mismas que distribuye a lo largo de todo el Perú.

Por otro lado, se tiene a Wong, el supermercado de raíces peruanas la cual actualmente pertenece al holding Cencosud. La aplicación del BI en el área de marketing impulsó de sobremanera a esta empresa, permitiendo que las promociones, ofertas o información relevante sea enviada al cliente. Utilizando dos tipos de datos, cruzando los datos demográficos de sus clientes con tarjeta bonus, quienes estaban en ya registrados en su base de datos, con los datos de la compra o transacción de estos mismos, lo que permitió la llegada oportuna de esta información al consumidor.

En la actualidad, la empresa CGM RENTAL S.A.C. no tiene propiamente un departamento de Business Intelligence, lo que en consecuencia acarrea una toma de decisiones basada en fuentes de datos no tan precisas; por ende, puede generar incertidumbre cuando se trata de decisiones que involucran inversiones importantes. Además, se manejan métodos bastante manuales para el tratamiento de los datos y esto genera reprocesos o posibilidad de equivocación al copiar o cruzar información.

2.2 Investigaciones del estudio de investigación

Antecedentes nacionales

(Apolaya Saravia, 2019) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniero de Empresarial y de Sistemas “Implementación de Inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones gerenciales del área comercial, para un Centro de Prevención de Salud Ocupacional, Lima 2019” en la Universidad San Ignacio de Loyola, el objetivo planteado fue la identificación de información necesaria para respaldar la toma de decisiones de gestión en el área comercial del Centro de Prevención de Salud Ocupacional en Lima en el año 2019.

Para lograr esto, se ejecutaron procedimientos para el entendimiento del uso de la información en la toma de decisiones diarias, a través de realizar reuniones en el área comercial para comprender y concientizar las necesidades reales de los usuarios. Para dichas reuniones, se establecieron los criterios para ejecutar el proceso ETL (extracción, transformación y carga de datos), además de la creación de informes con indicadores oportunos.

Esta tesis comparte un similar objetivo general con el presente trabajo de investigación que es el de mejorar la gestión comercial mediante la implementación de Business Intelligence y reconocen la importancia de los procesos ETL para garantizar la integridad de los datos.

(Santos Zevallos, 2021) con su tesis presentada para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial “Implementación de Business Intelligence para la optimización de toma de decisiones en la gerencia de operaciones en una empresa de instalación de sistemas contra incendios, Lima 2021” en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, tuvo como propuesta principal el establecer una mejora en la toma de decisiones en la dirección de operaciones de una empresa dedicada a la implementación de sistemas contra incendios, utilizando así el Business Intelligence.

Durante esta implementación, se centró en mejorar los tiempos, específicamente en reducir el tiempo de desarrollo del panel de control de la Gerencia de Operaciones. Se logró disminuir en 32% el tiempo requerido, lo cual representa una reducción aceptable en los costos asociados al desarrollo del panel de control de la Gerencia de Operaciones del 5%. Además, se experimentó un aumento en la satisfacción de los colaboradores al desarrollar el Dashboard de la gerencia de operaciones.

Esta tesis comparte un similar objetivo general con el presente trabajo de investigación común de implementar Business Intelligence para mejorar la toma de decisiones en la gestión empresarial, reconociendo la importancia de optimizar procesos específicos y lograr eficiencias en áreas operativas clave, enfocándose en reducción de tiempos operativos similar al objetivo específico 1 del presente trabajo de investigación.

(Perez Ccance & Torrejón Burgos, 2022) con su tesis presentada para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática “Implementación de inteligencia de negocios con Power BI para visualizar la disponibilidad de productos farmacéuticos sector salud - Lima Norte, 2022” en la Universidad de Ciencias Humanas, el propósito perseguido consistió en desplegar Business Intelligence con el propósito de incrementar la efectividad en la toma de decisiones con relación a la disponibilidad de fármacos para los centros médicos de la Dirección de Redes Integradas de Salud (DIRIS) Lima Norte. Durante este despliegue, se consiguió identificar y evaluar los procedimientos de la entidad para asegurar que el proyecto se adaptara a sus requerimientos en lo concerniente a efectividad en la toma de decisiones en la administración de la disponibilidad de productos farmacéuticos. Para llevar a cabo este propósito, se aplicó la metodología Kimball, focalizándose exclusivamente en el área de Dirección de Medicamentos, Insumos y Drogas de la DIRIS Lima Norte.

Esta tesis se relaciona con el presente trabajo de investigación debido a la implementación del BI utilizando Power BI como herramienta principal, lo que brinda a la presente investigación una noción de que beneficios trae el Power BI a diferencia de otras herramientas de visualización de datos.

(Saucedo Ruiz & Diaz Pulido, 2022) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniero de Sistemas “Implementación de Business Intelligence para mejorar la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa La Sangu” en la Universidad Autónoma del Perú, el objetivo principal establecido fue demostrar los efectos del uso del Business Intelligence o Inteligencia de Negocios para mejorar la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa La Sangu.

Para llevar a cabo esta implementación, se tomó como muestra 30 procesos de toma de decisiones en el área de ventas de la empresa La Sangu.

La implementación de Business Intelligence en La Sangu resultó en la reducción del tiempo para crear reportes de ventas, mejorando el apoyo en ventas con información

concisa. Se agilizó la transformación y disponibilidad de datos, alcanzando niveles de detalle adecuados para usuarios. La precisión y satisfacción en los reportes aumentaron, permitiendo un acceso fácil y actualizado a la información de ventas.

Esta tesis aporta información valiosa al presente trabajo de investigación ya que presenta resultados tangibles, como la reducción del tiempo para informes y mejoras en precisión y satisfacción, que son objetivos fundamentales en el presente trabajo de investigación

(Chavez Huapaya & Contreras Ochoa, 2018) en su tesis para optar por el título profesional de Ingeniero de Sistemas “Implementación de Business Intelligence, utilizando la metodología de Ralph Kimball, para el proceso de toma de decisiones del área de ventas. empresa Vukids, Lima 2018” en la Universidad Autónoma del Perú, el propósito establecido fue analizar los efectos de aplicar Inteligencia de Negocios, empleando la metodología de Ralph Kimball, en el proceso de toma de decisiones del Departamento Comercial de la compañía Yukids.

La implantación de esta solución de Inteligencia de Negocios generó una marcada reducción del 95% en el tiempo medio necesario para extraer los datos de ventas. El tiempo de espera se redujo significativamente, pasando de varias horas (con un promedio de 3 horas y 17 minutos) a tan solo unos minutos (con un promedio de 3.13 minutos).

Esta tesis explica cómo, gracias a la implementación de soluciones de inteligencia de negocios, ha logrado una notable reducción del 95% en el tiempo de extracción de datos y mejorando significativamente los tiempos de espera.

Antecedentes extranjeros

(Vanegas, Diego) en su tesis para optar por el grado de Magister “Inteligencia de negocios: modelo para la toma de decisiones, basado en la interacción de los criterios y las etapas del ciclo de ventas en el subsistema comercial de servicios en una empresa de IT en Latinoamérica, Bogotá 2019” en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, el propósito establecido fue desarrollar e implementar un modelo BI para la toma de decisiones para el sistema subcomercial en una empresa del sector IT.

El uso de herramientas de inteligencia de negocios y un modelo de toma de decisiones mejora la eficiencia y precisión en la obtención de información empresarial. Una investigación reveló la ineficacia de un método basado en hojas de cálculo y procesamiento manual. Se cumplieron los objetivos al diagnosticar tendencias en las interacciones entre criterios y etapas de ventas de Hewlett Packard Enterprise.

Esta tesis demuestra que la implementación de BI en un subsistema comercial brinda beneficios en la toma de decisiones, así como también mejorando la eficiencia y precisión, lo que se relaciona directamente con el presente trabajo de investigación.

(Sánchez, Eduardo) en su tesis para optar por el grado de Magister “Business intelligence en la producción con un enfoque estratégico, táctico y operativo para la gestión de proyectos informáticos de bds, Santiago de Chile 2022” en la Universidad de Chile, tuvo como objetivo principal la definición de KPIs para aumentar la productividad de los equipos, reducir pérdidas en proyectos, detectar problemas tempranamente y mitigar riesgos declarados en las fases iniciales de cada proyecto, en donde se pueda realizar el contraste en el desarrollo de cada sprint.

Para esta tesis se crearon paneles de gestión en los niveles estratégico, táctico y operativo, con un énfasis en el control de horas de trabajo como primer paso, ya que era esencial para alimentar otros paneles.

El proyecto se desarrolló de manera incremental, permitiendo la incorporación de nuevos KPIs a medida que se identificaban las necesidades de gestión. Además, se aplicó un enfoque de gestión del cambio en el plano operativo. Este enfoque metodológico se basó en Scrum, con entregables evaluados por usuarios finales al final de cada sprint. El resultado final fue una solución que mejoró la visibilidad y el control en la gestión de proyectos en BDS.

Esta tesis demuestra que la implementación de Business Intelligence en el ámbito de proyectos también genera un impacto que genera valor a los procesos estratégicos, por lo que va a alineado a las necesidades del presente trabajo de investigación.⁴

(Álvarez María & Vélez Kerly) en su tesis para optar por el Título en Ingeniería en sistemas de información “Implementación de un sistema de inteligencia de negocios en el departamento de ventas del almacén deportivo CTL Sports mediante la aplicación de herramientas BI para un adecuado proceso de toma de decisiones gerenciales, Ecuador 2022” en la Universidad Técnica de Cotopaxi, tuvo como objetivo principal implementar un sistema de inteligencia de negocios en el departamento de ventas de CTL SPORTS, basado en una sólida base teórica y una metodología de investigación adecuada, para transformar datos y facilitar la toma de decisiones gerenciales.

En esta tesis la metodología de investigación personalizada definió métodos, técnicas e instrumentos para recopilar información de los procesos de CTL SPORTS y analizarla,

identificando sus necesidades. La aplicación de la metodología Kimball permitió el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios en forma de una aplicación web que utiliza Power BI para facilitar la toma de decisiones gerenciales basadas en datos históricos transaccionales.

Esta tesis aportó con el presente trabajo de investigación por la demostración en la aplicabilidad de las teorías metodológicas del Business Intelligence tal como la de Ralph Kimball.

(Paucar, Genesis) en su tesis para optar por el grado de Licenciada en Administración de empresas “Diseño de cuadros de mando apoyado en inteligencia de negocios en una cooperativa de ahorro y crédito en la ciudad de Ambato, Ecuador 2022” en la Universidad Técnica de Ambato, tuvo como objetivo proponer la implementación de cuadros de mando basados en inteligencia de negocios en una Cooperativa de Ahorro y Crédito en Ambato, partiendo de la creación de un marco teórico sobre inteligencia de negocios y bases de datos en el sector financiero, la evaluación de la situación actual del uso de inteligencia de negocios en la cooperativa y el diagnóstico de informes consolidados para su posible migración a dichos cuadros de mando.

En esta tesis se concluyó que la inteligencia de negocios implica transformar datos en información útil para la toma de decisiones empresariales. En ese contexto, se identificó la falta de uso de herramientas de BI en una cooperativa de ahorro y crédito. El diagnóstico se basó en entrevistas y el análisis de datos, revelando la oportunidad de migrar informes a cuadros de mando basados en BI en el área de negocios, específicamente en los departamentos de créditos, negocios y captaciones. La implementación de este enfoque permitiría a los tomadores de decisiones consensuar estrategias y propuestas de solución, lo que podría generar una ventaja competitiva en la empresa. La transformación de datos en cuadros de mando contribuiría a la toma de decisiones basadas en inteligencia de negocios, permitiendo una gestión más efectiva y eficiente.

Esta tesis beneficia al presente trabajo de investigación ya que aporta una visión más clara de las bondades de los cuadros de mando o también llamados Dashboards, cuya finalidad es incrementar la efectividad y precisión en la toma de decisiones, así como también ahorrar costos y tiempos.

(Elgabry Abdelmenem,2021) en su tesis para optar por el grado de Maestría “Design and development of a clinical dashboard for biochemical environments” en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos; se propone afirma que, debido a la gran cantidad de pacientes el centro médico, es de vital importancia contar un sistema que pueda mostrar la cantidad de datos necesaria en un espacio reducido y que los usuarios puedan observar y administrar la información de forma rápida y oportuna. Para afrontar este reto, se decidió crear un panel de control clínico especialmente diseñado para entornos bioquímicos.

Se determinó que la implementación del panel de control propuesto resultará beneficiosa para los usuarios finales al agilizar el proceso de compra y proporcionar un seguimiento y control adecuados de las transacciones. Se concluye que hubo una optimización dentro del flujo de procesos de la clínica y lo cual permitió la gestión adecuada de los procesos estratégicos e incrementar la satisfacción de los pacientes.

Esta tesis brinda una visión tangible de los resultados que se pueden obtener con la implementación de Dashboards para optimizar el proceso de compras, en el caso de la presente investigación también se implementará un Dashboard para optimizar los procesos comerciales.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

2.3.1. Business Intelligence:

El Business Intelligence o Inteligencia de Negocios ha sido un pilar fundamental para la estrategia de negocios en las organizaciones, este sistema permite integrar la tecnología, procesos y herramientas para que los datos extraídos puedan transformarse a información de calidad y sobre todo que funcione como soporte para una efectiva toma de decisiones. Hoy en día se habla mucho de la cuarta revolución industrial y el impacto de esta para que las empresas que lideran en el mercado mantengan siempre esa ventaja competitiva con respecto a su competencia, esto se debe en parte a las tecnologías y herramientas que emplean para la administrar sus estrategias de negocio.

Conesa & Curto (2010) señalan que, la inteligencia de negocios ha brindado la respuesta hacia la necesidad de disponer de formas y técnicas más rápidas y eficientes para poder extraer, procesar y transformar los datos de una organización y distribuirlos en la cadena de valor.

El propósito fundamental de la Inteligencia de negocios es apoyar a las organizaciones de forma constante y sostenible, con el fin de mejorar su competitividad mediante el abastecimiento de la información relevante para la efectiva toma de decisiones. Fue Howard Dresner, desempeñando el rol de consultor en Gartner, quien introdujo el término y difundió el concepto de Business Intelligence o BI como una expresión general que incluye una variedad de ideas y enfoques destinados a mejorar estrategia en la toma de decisiones utilizando información basada en hechos pasados. (Lluís, 2007)

Conesa & Curto (2010) señalan que, la implantación de sistemas de inteligencia de negocio conlleva diversas ventajas, entre los cuales se destacan:

- Establecer un ciclo beneficioso de la información, donde los datos se transforman en información que genera conocimiento, permitiendo tomar decisiones más precisas que se traducen en mejores resultados y generan nueva información.
- Hacer posible una visión integral, consistente, histórica, a lo largo del tiempo y de alta calidad en relación a la información total disponible.
- Establecer, administrar y conservar métricas, indicadores principales de desempeño (KPI) e indicadores clave de metas (KGI) indispensables para la empresa.
- Abastecer de información actualizada a nivel agregado y desglosado.
- Disminuir la diferencia de la comprensión con la alineación entre el departamento de Tecnologías de la Información (TI) y la empresa.

- Optimizar el entendimiento y documentación de los sistemas de información, en el entorno organizacional.
- Aumentar la competitividad de la empresa al permitir:
 - Diferenciar lo relevante de lo poco o nada necesario.
 - Poseer accesibilidad inmediata a información.
 - Tomar decisiones oportunas y ágiles.

De acuerdo con Espinosa (2013), los elementos que componen el Business Intelligence son los siguientes:

a) Fuentes de información

Los orígenes de información se refieren a los diversos sistemas y bases de datos donde se registran las transacciones de la empresa, como los sistemas ERP, CRM y las hojas de cálculo. También se incluyen fuentes de información externas para obtener datos relacionados con proveedores y clientes. Es fundamental identificar qué orígenes de información proporcionarán los datos necesarios para un nuevo proyecto, considerando la disponibilidad, los formatos y la calidad de los datos.

b) Proceso ETL

El proceso de "Extract, Transform and Load" (ETL) o "Gestión de Datos" implica la obtención de los datos de las fuentes de información, transformarlos según las necesidades de la empresa y cargarlos en una nueva base de datos.

Este proceso es fundamental, aunque no sea perceptible para el usuario final, ya que quienes lo llevan a cabo plantean los requerimientos de información de la empresa y los requisitos iniciales del sistema.

Este proceso consta en los siguientes pasos:

- Extracción: Se seleccionan y extraen los datos necesarios de las fuentes, teniendo en cuenta la calidad y la mejor fuente disponible. Esto se puede hacer manualmente o mediante una herramienta ETL.
- Transformación: Se realiza una limpieza inicial de los datos para eliminar duplicados y corregir errores. Luego, se aplican reglas de negocio y estándares predefinidos para transformar los datos según sea necesario. También se define el nivel de detalle de los datos a cargar.
- Carga: Los datos procesados se cargan en el nuevo almacenamiento. Durante este proceso, se aplican restricciones y funciones.

c) Data Warehouse

El data Warehouse se define como un repositorio de datos estructurados que busca proporcionar datos esenciales y perspectivas históricas a través de consultas eficientes y seguras. El objetivo fundamental de un Data Warehouse es que la información que almacena sea de accesibilidad sencilla, consistente y sobre todo adaptable para respaldar u optimizar la toma de decisiones.

En lo que respecta a al campo de metodologías para la gestión de datos, existen 2 metodologías principales: Ralph Kimball e Inmon. Cuyas diferencias más significativas radican en su filosofía de diseño, estructura de datos, y en cómo abordan la integración y presentación de la información.

Metodología Ralph Kimball

a) Modelo Dimensional

La metodología Kimball se basa en el uso de modelos dimensionales. Un modelo dimensional organiza los datos en torno a hechos (eventos medibles y cuantificables) y dimensiones (contexto para esos hechos). Esto proporciona una representación más intuitiva y fácil de entender de los datos empresariales.

b) Esquema o modelo copo de nieve y estrella

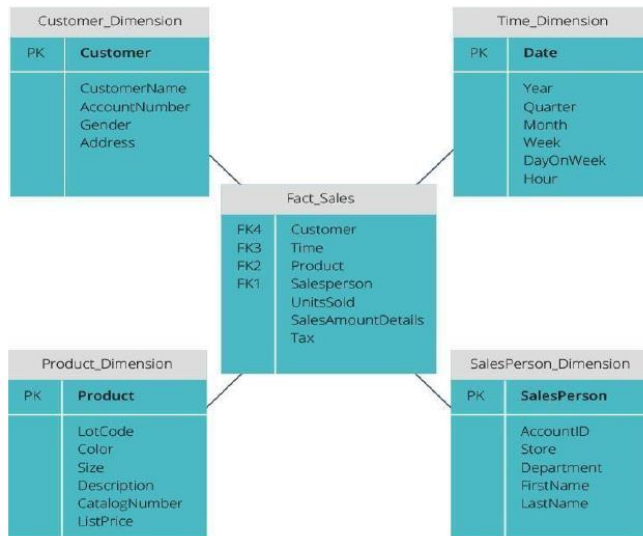
Kimball apoya el uso de esquemas en estrella y esquemas en copo de nieve. Estos esquemas son estructuras de bases de datos que facilitan el acceso rápido y eficiente a los datos para ser analizados.

Modelo de estrella

Para Ralph Kimball (2013), un modelo de estrella es una estructura de base de datos en la que los datos se organizan alrededor de una tabla central denominada "tabla de hechos" que contiene información clave y está conectada a múltiples "tablas dimensionales". Las tablas dimensionales poseen atributos descriptivos que proporcionan sentido a los datos almacenados en la tabla de hechos. Este diseño facilita la consulta y el análisis de datos, ya que permite un acceso rápido a información detallada y la capacidad de agregar datos de diferentes dimensiones para generar informes y análisis. En la Figura 4, se podrá apreciar que las tablas dimensionales están directamente unidas a la tabla de hechos.

Figura 4

Modelado tipo estrella



Nota. Elaboración propia

Modelo de copo de nieve

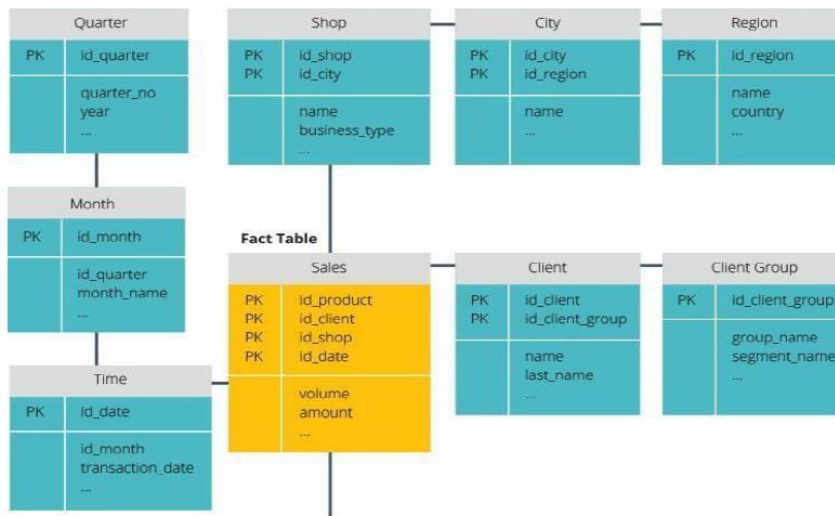
Ralph Kimball (2013), menciona que un modelo de copo de nieve es una variante del modelo de estrella en la que las tablas de dimensiones se dividen en tablas más pequeñas y normalizadas. Esto significa que los datos en las tablas de dimensiones se organizan de manera más eficiente para reducir la redundancia de datos. Aunque esto puede ahorrar espacio de almacenamiento, a menudo hace que las consultas sean más complejas y pueden requerir más tiempo de procesamiento en comparación con un modelo de estrella. El modelo de copo de nieve se utiliza a menudo cuando se requiere una gestión eficiente de grandes conjuntos de datos con una alta cardinalidad.

Aunque el modelo copo de nieve es una extensión válida del modelo dimensional, se aconseja evitarlo debido a consideraciones de facilidad de uso y rendimiento.

A continuación, se muestra en la Figura 5, un modelo con estructura de copo de nieve.

Figura 5

Modelado tipo copo de nieve



Nota. Elaboración propia

c) Data Marts

La metodología Kimball sugiere la construcción de "Data Marts", que se entienden como subconjuntos especializados del almacén de datos central. Estos Data Marts están diseñados para satisfacer las necesidades específicas de un departamento o área de negocio.

d) Desarrollo Iterativo y Rápido

Kimball se inclina por un enfoque iterativo y evolutivo para la construcción del almacén de datos. Propone la entrega rápida de soluciones tangibles para satisfacer las necesidades cambiantes del negocio.

e) Participación Activa del Usuario de Negocio

Destaca la importancia de la participación activa y continua de los usuarios de negocio en el proceso de desarrollo. Esto asegura que el almacén de datos refleje de manera precisa las necesidades y expectativas del negocio.

Metodología Inmon

La metodología Inmon

a) Enterprise Data Warehouse (EDW)

Se enfoca en la construcción de un "Enterprise Data Warehouse" (EDW) centralizado y consistente para toda la empresa. Todos los datos empresariales deben integrarse y almacenarse en este EDW.

b) Normalización de Datos

Aboga por la normalización de datos para eliminar redundancias y garantizar la consistencia. Se organiza la información en estructuras normalizadas.

c) Orientación a la Integración

Se centra en la integración completa de datos antes de cargarlos en el almacén de datos, buscando una visión coherente y global de la información.

d) Data Warehouse 3NF

Propone un enfoque de tercera forma normal (3NF) para el diseño del almacén de datos, lo que implica una mayor normalización en comparación con Kimball.

2.3.2. Gestión Comercial

Se entiende por gestión comercial a las actividades estratégicas implementadas con el único propósito de promover e impulsar los productos y/o servicios de manera efectiva, esta gestión está vinculada a la fuerza de ventas y a la satisfacción del cliente, por lo que no es ajeno a los datos e información relevante de los clientes.

Una adecuada gestión comercial se identifica cuando cumple con ciertos aspectos estratégicos tales como:

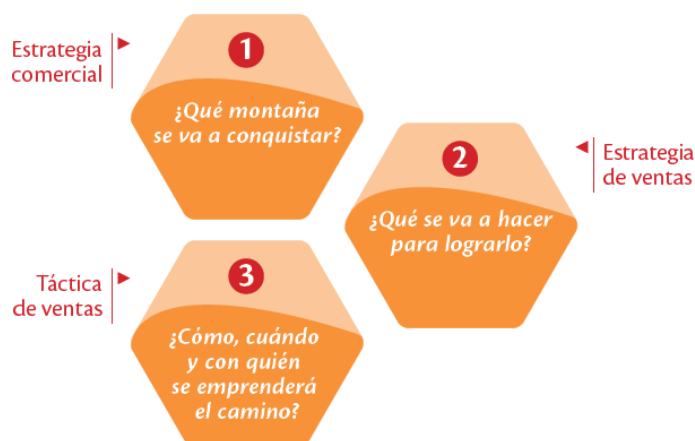
- Estructura orientada a los elementos de las 4Ps del marketing.
- Sistemas de información implementados.
- Automatización de procesos de negocio.

Salvo y Ochoa (2017) indican que, la gestión comercial implica la habilidad para tomar decisiones sobre los precios a aplicar y desarrollar una estrategia comercial efectiva, formando parte de la rutina diaria de las organizaciones y surgiendo directamente de las decisiones como consecuencia de las estrategias del negocio requeridas.

En las empresas y corporaciones de gran tamaño, las decisiones estratégicas que influyen en el desempeño comercial son el resultado de la definición de los objetivos establecidos a nivel más alto de la organización corporativa.

Figura 6

Las tres grandes decisiones de la gestión comercial.



Nota. “Efectividad y productividad comercial” Freydman (2013, p.110)

Freydman (2013), indica que, si se comete un error en alguna de las tres decisiones principales, incluso si las otras dos se han definido o implementado correctamente, el proyecto se dirigirá directamente al fracaso y el plan se verá comprometido. Esta situación

se asemeja a sentarse en una silla con tres patas: si alguna de ellas falta o está dañada, es inevitable caer al suelo.

Capa, Sotomayor y Vega (2017) indican que, la gestión comercial cuenta con los siguientes elementos básicos:

a) Estrategia

Haciendo una analogía con la preparación previa a un partido deportivo, tanto los jugadores como el cuerpo técnico planifican las acciones a llevar a cabo durante el juego para alcanzar la victoria. De manera similar, las empresas también desarrollan estrategias con el fin de lograr sus objetivos. Estas estrategias son un conjunto de actividades planificadas que permiten a la organización alcanzar sus metas.

b) Precios

Una de las metas de las empresas es generar utilidades, las cuales se logran al establecer los importes de servicios y/o productos comercializados en el mercado.

c) Posicionamiento

Las empresas tienen como objetivo que sus productos ocupen un espacio en el mercado y estén presentes en la mente de los consumidores, lo que se conoce como posicionamiento en el mercado. Cada producto tiene su propio espacio dentro del amplio mercado, por lo que, al establecer el posicionamiento, se determina principalmente la ubicación que una marca y su línea de productos tienen frente a los consumidores, así como la imagen que proyecta en relación a su competencia.

d) Producto

Se describe como un conjunto de características que le dan la habilidad de ser negociado. Puede consistir en una mezcla de elementos tangibles e intangibles, como una noción, un artículo físico o un servicio. Su existencia se fundamenta en el intercambio y en la consecución de metas tanto individuales como organizacionales.

e) Crecimiento

Desde una perspectiva empresarial, el crecimiento se refiere al proceso de adaptación a los cambios necesarios en el entorno o impulsados por el espíritu emprendedor del líder. Esto implica que la empresa se vea obligada a expandir su capacidad productiva a través de ajustes o adquisiciones de nuevos recursos, al mismo tiempo que realiza cambios organizacionales para respaldar estas modificaciones. Todo esto debe ser respaldado por una sólida capacidad financiera de la empresa, lo que permitirá obtener una virtud competitiva sostenible a lo largo de los años siguientes.

f) Tácticas

Las tácticas son acciones a corto plazo que se realizan para implementar una estrategia más amplia. En el contexto del marketing, las tácticas son los métodos utilizados para efectuar la estrategia, a través del manejo de las variables relacionadas con el marketing.

g) Sistemas de información de mercados

Las herramientas permiten recopilar información de varias fuentes, identificando su origen, problemas, dificultades y oportunidades. Esta información es utilizada para tomar decisiones relacionadas con un producto, como establecer su precio, definir su distribución, determinar estrategias de publicidad, seleccionar los lugares de venta más efectivos y destacar las ventajas competitivas. En resumen, estas herramientas ayudan a comprender el panorama de ventas de un producto y a tomar decisiones informadas en base a esa información.

h) Éxito en el mercado

Para tener éxito, es necesario manejar un objetivo que incluya una estrategia y al mismo tiempo ser creativo, centrándose en una realidad diferente a lo que se había planteado inicialmente. De esta manera, se puede alcanzar el éxito deseado.

i) Posición y participación

Este mecanismo, conocido como posición y participación, es fundamental para atraer clientes y alcanzar el éxito en un mercado. Una encuesta en línea ha demostrado que es crucial hacer un buen uso de la tecnología y la innovación de productos, tanto en pequeñas y medianas empresas como en grandes empresas. También se destaca la importancia de utilizar un lenguaje adecuado y ofrecer un trato apropiado, ya que estos factores influyen en la posición y participación de una empresa.

Para llevar a cabo una correcta gestión comercial se puede tomar en consideración los siguientes puntos divididos por secciones.

Sección 1: Fundamentos de la Gestión Comercial

Definición y concepto de gestión comercial:

En esta sección, se explora la gestión comercial desde su definición y concepto básico. La gestión comercial abarca las actividades y estrategias utilizadas por una organización para promocionar y vender sus productos o servicios.

Evolución histórica de la gestión comercial:

Aquí se aborda cómo ha evolucionado la gestión comercial a lo largo de la historia, desde sus orígenes hasta las prácticas actuales.

Objetivos y funciones de la gestión comercial en una organización:

Se explican los objetivos fundamentales de la gestión comercial, cómo aumentar las ventas, generar beneficios y mantener la satisfacción del cliente. Además, se detallarán las funciones clave que desempeña la gestión comercial en una organización.

Relación entre la gestión comercial y el éxito empresarial:

En esta parte, se destaca la importancia de una gestión comercial efectiva para el éxito y la supervivencia de una empresa. Se describe cómo la gestión comercial puede influir en los resultados financieros y en la posición competitiva de una organización.

Sección 2: Proceso de Gestión Comercial

Análisis de mercado:

Esta sección se centra en la fase inicial del proceso de gestión comercial, que incluye la investigación de mercado, la segmentación de clientes y la evaluación de la competencia. Se explica cómo estas actividades son esenciales para comprender el entorno y el público objetivo.

Planificación estratégica:

Aquí se aborda la etapa de planificación estratégica en la gestión comercial, que involucra el desarrollo de estrategias comerciales a largo plazo. Se explora cómo estas estrategias se alinean con los objetivos comerciales y la misión de la empresa.

Implementación:

Esta parte se centra en la ejecución de las estrategias y tácticas comerciales. Se describe cómo se llevan a cabo los planes estratégicos en la práctica, incluyendo la toma de decisiones, la asignación de recursos y la ejecución de campañas y actividades comerciales.

Control y evaluación:

Se explica la importancia de medir y evaluar el rendimiento comercial. Se describen los indicadores clave de desempeño (KPIs) utilizados para evaluar el éxito de las estrategias y cómo se realizan ajustes en función de los resultados.

Sección 3: Elementos Clave de la Gestión Comercial

Marketing y estrategias de posicionamiento de productos/servicios:

Esta parte se centra en el marketing como un elemento esencial de la gestión comercial. Se describen las estrategias de posicionamiento de productos y servicios en el mercado.

Ventas y gestión de la fuerza de ventas:

Se aborda la gestión de ventas y la importancia de una fuerza de ventas eficiente para alcanzar los objetivos comerciales.

Gestión de relaciones con clientes (CRM):

Aquí se explora cómo la gestión de relaciones con los clientes es fundamental para mantener la lealtad y satisfacción de los clientes.

Logística y cadena de suministro:

Se explica cómo la gestión eficiente de la logística y la cadena de suministro contribuye a la entrega oportuna de productos y servicios.

Comunicación y promoción:

Esta parte se centra en cómo la comunicación efectiva y la promoción de productos y servicios influyen en la percepción del público y en las decisiones de compra.

Tecnologías de la información en la gestión comercial:

Se aborda el papel de la tecnología, incluyendo herramientas de software y sistemas de información, en la gestión comercial moderna.

Sección 4: Herramientas y Modelos de Gestión Comercial

Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas):

Aquí se describe cómo el análisis FODA se utiliza para evaluar la situación de una empresa y su entorno.

Matriz BCG (Boston Consulting Group) para la gestión de cartera de productos:

Se explica cómo la matriz BCG se utiliza para gestionar una cartera de productos o servicios y tomar decisiones estratégicas.

El embudo de ventas y la gestión del ciclo de vida del cliente:

Se describe el embudo de ventas como una herramienta para visualizar el proceso de ventas y cómo se gestionan las relaciones a lo largo del ciclo de vida del cliente.

Métricas y KPIs (Indicadores Clave de Desempeño) en la gestión comercial:

Se explica cómo se utilizan métricas y KPIs para medir el rendimiento y evaluar el éxito de las estrategias comerciales.

Sección 5: Desafíos y Tendencias en la Gestión Comercial

Globalización y expansión de mercados:

Se aborda cómo las organizaciones enfrentan el desafío de operar en mercados globales y aprovechar nuevas oportunidades.

Digitalización y comercio electrónico:

Se describe cómo la digitalización y el comercio electrónico han transformado la forma en que las empresas interactúan con los clientes y realizan transacciones.

Sostenibilidad y responsabilidad social empresarial:

Esta sección explorará cómo las empresas están adoptando prácticas sostenibles y responsables socialmente como parte de su estrategia comercial.

Cambios en el comportamiento del consumidor:

Se aborda cómo las preferencias y expectativas de los consumidores están en constante evolución y cómo esto afecta a la gestión comercial.

Regulaciones comerciales y ética empresarial:

Aquí se explicará la importancia de cumplir con las regulaciones y estándares éticos en la gestión comercial.

2.4 Definición de términos básicos

a) Dashboard o tablero de control:

Un panel de control posibilita la supervisión de los procedimientos empresariales al exhibir datos esenciales mediante elementos visuales comprensibles. Estas herramientas, cuya actualización ocurre con frecuencia cercana al tiempo actual, resultan muy útiles para los usuarios responsables de tomar decisiones diarias (Cornesa & Curto, 2010).

El cuadro de mando más conocido como “Dashboard” o tablero de control es una representación gráfica de los reportes e indicadores de una empresa, que muestra la información más importante del estado de la empresa, con el objetivo de identificar qué áreas requieren una mayor atención (Joyanes, 2019).

b) Indicadores Clave

Los valores correspondientes son metas que se deben alcanzar y reflejan el nivel de éxito en la consecución de los objetivos. Estas métricas proporcionan información sobre el desempeño de una actividad o el cumplimiento de una meta (Espinosa, 2013).

c) Indicadores Clave de Rendimiento (KPI)

Se establecen como valores para indicar el rango ideal de rendimiento al lograr los objetivos. Estos KPI (Key Performance Indicators) son métricas del proceso (Espinosa, 2013).

d) Metas

Son valores establecidos a razón de un análisis de pronósticos a largo plazo, con el propósito de lograr y superar ese resultado esperado o pronosticado mediante acciones, tácticas y estrategias.

e) Data Warehouse

Según Cornesa & Curto (2010), el Almacén de Datos o Data Warehouse se define como un repositorio de información que guarda datos y proporciona una perspectiva global, unificada e integrada de la información de una entidad, sin importar cómo los usuarios la utilizarán más adelante. Este archivo cuenta con características como la estabilidad, coherencia, fiabilidad y alberga datos históricos. Dado que abarca toda la organización y tiene un amplio alcance histórico, la cantidad de datos puede ser significativa, llegando a cientos de terabytes. Por lo general, las bases de datos relacionales se emplean para respaldar técnicamente el almacenamiento de estos conjuntos de datos y sus grandes volúmenes. En resumen, el Almacén de Datos presenta las siguientes propiedades:

- Temáticamente orientado: Organiza una colección de información en torno a un tema central.
- Integrado: Incluye datos de diversas fuentes y garantiza la consistencia de los datos.
- Variable en el tiempo: Captura instantáneas de datos basadas en fechas o hechos.
- No volátil: Únicamente es de lectura para los usuarios finales.

f) Power BI

Power BI es un conjunto de herramientas que habilita el acceso al conocimiento al permitirnos obtener datos de manera segura y rápida. Esto brinda numerosos beneficios tanto a nivel personal como empresarial. Se trata de un sistema inteligente y predictivo que tiene la capacidad de convertir datos, ya sean simples o complejos, en visualizaciones gráficas, paneles e informes. Sus cualidades incluyen una potente capacidad para presentar información de forma visualmente atractiva, así como la integración de Power Query, el motor de extracción, transformación y carga (ETL) incluido en Excel (Cloded, 2020).

completo para bases de datos, abarcando funciones que van desde la recuperación de información hasta la gestión integral de la base de datos.

SQL se emplea para controlar todas las funcionalidades proporcionadas por un sistema gestor de bases de datos, ofreciendo un marco para crear la propia base de datos, gestionar su seguridad, actualizar su contenido, recuperar datos y compartirlos entre diferentes usuarios. (Amazon, 2019).

Conectarse a datos, incluidos varios orígenes de datos.

Dar forma a los datos con consultas que generan modelos de datos atractivos e interesantes.

Usar los modelos de datos para crear visualizaciones e informes.

Compartir los archivos de informe para que otros usuarios puedan aprovecharlos, ampliarlos y compartirlos. Puede compartir los archivos con extensión “.pbix” de Power BI Desktop como cualquier otro archivo, pero el método más atractivo consiste en cargarlos en el servicio Power BI.

g) Power Query:

El alcance del Power Query es infinito, debido a que es una tecnología inmensa, lo cual reduce las limitaciones de rapidez y transparencia; ya que nos permite manejar la data a manera de preparación, adecuarlo, limpiarlo, formatearlo, integrarlo, crearlo, refinarlo

hasta llegar a resumir los datos de una manera rápida, intuitiva y coherente (Caballero & Torres, 2019).

h) Power Pivot:

Power Pivot es una herramienta de modelado de datos en memoria que permite a los usuarios crear modelos de datos avanzados en Power BI. Permite la creación de relaciones entre tablas, la definición de cálculos personalizados y el uso de funciones DAX (Data Analysis Expressions) para realizar análisis más sofisticados.

i) Power BI Desktop:

Es una aplicación de escritorio que combina Power Query, Power Pivot y Power View para crear informes interactivos y paneles de control. Es la herramienta principal para la creación y edición de informes de Power BI.

j) Power BI Service:

Es una plataforma en la nube que permite la publicación, el intercambio y la colaboración en informes y paneles creados con Power BI Desktop. Los usuarios pueden acceder a los informes en línea y colaborar en tiempo real

k) Power BI Mobile:

Es una aplicación que permite a los usuarios acceder a informes y paneles de control desde dispositivos móviles como smartphones y tabletas. Facilita el acceso a los datos en cualquier lugar y en cualquier momento.

l) Utilización física:

La utilización física es un indicador comercial que nos permite visualizar la cantidad de equipos, materiales o productos utilizados con respecto a nuestra totalidad. En la industria de alquiler de maquinaria pesada, la utilización física de equipos corresponde a los equipos alquilados de la flota total.

m) Integración de datos

El objetivo de la integración de datos es realizar una fusión de una o más tablas con el fin de conseguir una tabla maestra con un contenido más limpio y de interés para el análisis. Dependiendo del análisis que deseemos lograr unimos las tablas y la composición de estas (Caballero & Torres, 2019).

n) Formato Tabular

El formato tabular presenta el arreglo de datos en filas (registros) y columnas (campos) sin totales ni ninguna de etiqueta, aparte del encabezado de los campos (Caballero & Torres, 2019).

o) Limpieza de datos

La limpieza de datos es importante debido a que modifica las tablas a nivel estructural escogiendo qué filas o columna utilizar y cuáles no. A veces se llega a alterar toda la estructura de la tabla para lograr el formato deseado (Caballero & Torres, 2019).

p) Maquinaria pesada

Con maquinaria pesada nos referimos al tipo de máquina que está diseñado especialmente para ser usados en trabajos pesados o complicados, los cuales un factor humano, vehículo o equipo normal no cuenta con la capacidad de realizarlo. Estos se clasifican según tarea, por la razón de que cada máquina tiene un propósito y especificaciones técnicas diferentes según el alcance del proyecto.

Presenta 2 divisiones:

Maquinaria pesada universal: Incluye a las máquinas que tienen la capacidad de adaptarse y ser utilizados en dos o más industrias.

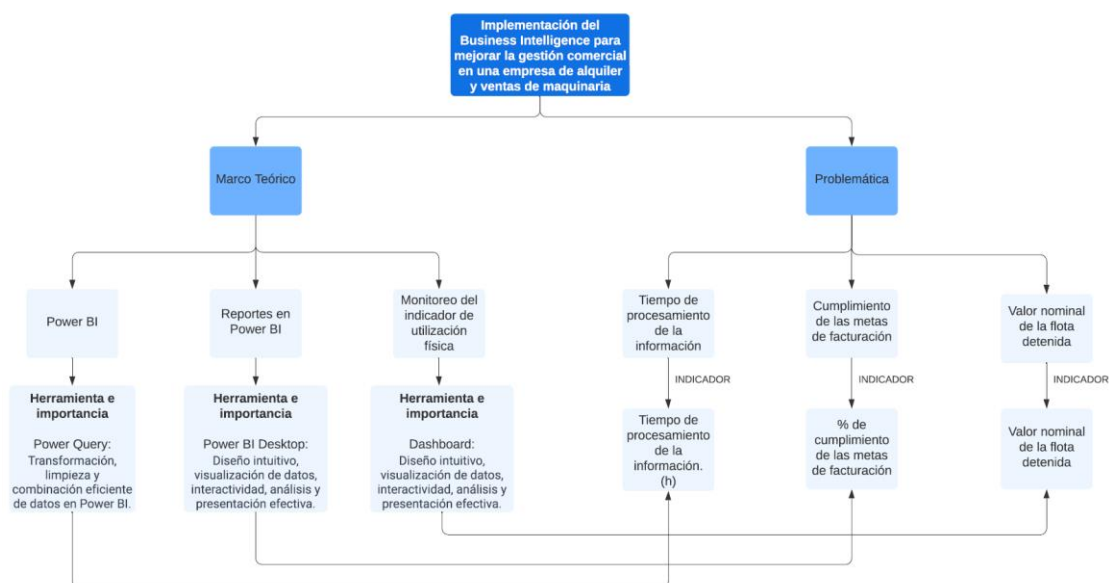
Maquinaria pesada especializada: Máquinas que solo funcionan únicamente en una industria en específico.

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

A continuación, se presentan los principios teóricos aplicados en la resolución de problemas específicos, ver Figura 7.

Figura 7

Mapa conceptual: Herramientas e importancia de las variables dependientes sobre las independientes



Nota. Elaboración propia

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis General

La implementación del Business Intelligence mejora la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.

2.6.2 Hipótesis específicas

- a. La implementación del Power BI reduce el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.
- b. La implementación de los reportes en Power BI mejora el cumplimiento de las metas por facturación de equipos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.
- c. El sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física reduce el valor nominal de la flota detenida en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.

2.7 Variables

2.7.1 Independiente

- Power BI.
- Reportes en Power BI.
- Sistema de monitoreo semanal de la utilización física.

2.7.2 Variables dependientes

- Tiempo de procesamiento de la información.
- Cumplimiento de las metas por facturación de equipos.
- Valor nominal de equipos detenidos.

2.7.3 Indicadores

- Tiempo del procesamiento operativo (h).
- % Cumplimiento de las metas por facturación de equipos.
- Valor nominal de equipos detenidos (\$).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación

Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se realizó la obtención, procesamiento y análisis de los datos de la empresa CGM RENTAL para probar la hipótesis en base a resultados.

Las hipótesis se dan a través de las preguntas y estas se determinan para definir las variables (...) se realiza una selección de unidades o casos para medir en estas las variables con un contexto en específico; las mediciones obtenidas se vinculan utilizando herramientas y métodos estadísticos, para luego extraer conclusiones en base a la o las hipótesis planteadas (Hernández & Mendoza, 2018).

Tipo de la investigación:

Según Murillo (2008), la investigación aplicada se denomina "investigación práctica o empírica". Esta se distingue por su enfoque en la aplicación o empleo de los conocimientos adquiridos, al mismo tiempo que se obtienen nuevos conocimientos mediante la implementación y sistematización de prácticas fundamentadas en la investigación. El aprovechamiento del conocimiento y los resultados de la investigación conduce a una comprensión rigurosa, organizada y sistemática de la realidad.

La presente investigación es de tipo aplicada debido a que se utilizó la teoría, conceptos y herramientas del Business Intelligence para resolver las hipótesis planteadas, con el objetivo de mejorar la gestión comercial.

Nivel de investigación:

Según Hernández y Mendoza (2018), el nivel explicativo se caracteriza por buscar identificar las razones detrás de eventos y fenómenos de diversas índoles. Estas investigaciones establecen conexiones causales entre conceptos, variables, hechos o fenómenos dentro de un contexto específico, contribuyendo así a la comprensión de los fenómenos y problemas que son objeto de estudio.

El nivel de investigación del presente trabajo de investigación fue explicativo, ya que se orientó hacia la interpretación, identificación y relación de las causas detrás de la implementación de estrategias para cada variable independiente. Además, se evaluó y explicó el impacto resultante en el nivel de las variables dependientes observadas en la

empresa. La investigación explicativa incluyó la verificación de hipótesis causales, permitiendo la confirmación de los cambios significativos inducidos por la aplicación de las teorías propuestas.

Diseño de la investigación:

La presente investigación tiene un diseño experimental, debido a que se lleva a cabo métodos para manipular las variables de estudio y observar su efecto de estos.

En su tipo experimental es de tipo pre experimental, ya que las variables son medidas con los instrumentos de medición en los momentos pre y post de la experimentación.

Como describe (Ramos, 2021):

En este sub-diseño de la investigación experimental la variable independiente cuenta con un solo nivel: grupo de experimentación, el cual recibe la intervención que el investigador aplique. La variable dependiente debe ser medida con algún instrumento en dos momentos: pre y post test. (p.4)

3.2 Población y muestra

Para Arias (2006), la población, o más precisamente la población objetivo, se refiere a un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes. Estas características son aquellas para las cuales las conclusiones de la investigación serán extensivas, y la delimitación de esta población está determinada por el problema y los objetivos del estudio.

Hernandez-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. (2018). Definen una muestra no probabilística como un subgrupo de la población en el que la elección de los elementos no depende de la probabilidad (p. 200).

A continuación, se presenta la población, muestra y unidad de análisis empleadas por cada una de las variables dependientes específicas planteadas en la presente investigación. La muestra es de tipo probabilístico por conveniencia.

Variable Dependiente 1. Tiempo de procesamiento de la información

- Población:

Tiempo del proceso.

- Muestra Pre Test:
Tiempo del proceso de enero 2023 a abril 2023.
- Muestra Post Test:
Tiempo del proceso de mayo 2023 a agosto 2023.
- Unidad de análisis:
Un tiempo del proceso.

Variable Dependiente 2. Cumplimiento de las metas por facturación de equipos.

- Población:
Equipos.
- Muestra Pre Test:
Equipos de enero 2023 a abril 2023.
- Muestra Post Test:
Equipos de mayo 2023 a agosto 2023.
- Unidad de análisis:
Un equipo.

Variable Dependiente 3. Valor nominal de equipos detenidos

- Población:
Equipos detenidos.
- Muestra Pre Test:
Equipos detenidos de enero 2023 a abril 2023.
- Muestra Post Test:
Equipos detenidos de mayo 2023 a agosto 2023.
- Unidad de análisis:
Un equipo detenido.

En la Tabla 2 se detalla el resumen la población, la unidad de análisis y las muestras en la situación Pre Test y Post Test.

Tabla 2

Población, unidad de análisis y muestras PRE y POST por cada variable dependiente específica

Variable Dependiente	Indicador VD	Población	Muestras PRE	Muestras POST	Unidad de Análisis
Tiempo de procesamiento de la información	Tiempo de procesamiento de la información(h)	Tiempo del proceso	Tiempo del proceso (enero 2023 a abril 2023)	Tiempo del proceso (mayo 2023 a agosto 2023)	Un tiempo del proceso
Cumplimiento de metas por facturación de equipos	% de cumplimiento de metas por facturación de equipos	Equipos	Equipos (enero 2023 a abril 2023)	Equipos (mayo 2023 a agosto 2023)	Un equipo
Valor nominal de equipos detenidos	Valor nominal de equipos detenidos (\$)	Equipos detenidos	Equipos detenidos (enero 2023 a abril 2023)	Equipos detenidos (mayo 2023 a agosto 2023)	Un equipo detenido

Nota. Elaboración propia

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Para la presente investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de medición para el análisis de las variables sujetas a los objetivos de la investigación.

Se utilizó la técnica de encuesta y su instrumento la escala de Likert.

También se utilizó la técnica de análisis documental y como instrumentos los reportes del tiempo operativo.

Data: Para la recopilación de la data de la empresa de los meses de enero a agosto del 2023, la empresa nos facilitó la accesibilidad de la información para la presente investigación.

3.3.2 Criterio de validez y confiabilidad

Validez

La encuesta dirigida a los clientes internos de la empresa ha sido validada por juicio de expertos.

Confiabilidad

La presente investigación presenta un valor del coeficiente del Alfa de Cronbach de 0.964. Utilizando el programa estadístico SPSS se obtiene el valor del coeficiente del Alfa de Cronbach, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Confiabilidad del Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,964	,967	12

Nota. Elaboración propia

3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos

Para la presente investigación inició con la descarga de la información selecta a través del ERP SAP donde se almacena la información de la gestión comercial histórica; así como también se recopiló información semanal emitida por el Área de Operaciones de manera semanal.

Esta data será consolidada en una nube, se transformará con la herramienta de datos Power Query Editor dentro del Power BI y se cargará en los reportes de la herramienta Power BI.

Mencionado lo anterior, la recolección de datos se obtendrá mediante las técnicas y análisis descritos, como lo muestra la Tabla 4.

Tabla 4

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Tiempo del procesamiento operativo	Tiempo de procesamiento operativo (h)	Análisis documental	Reporte de tiempo operativo
Cumplimiento de las metas por facturación de equipos	% de cumplimiento de las metas por facturación de equipos	Encuesta	Cuestionario
Valor nominal de equipos detenidos	Valor nominal de equipos detenidos (\$)	Encuesta	Cuestionario

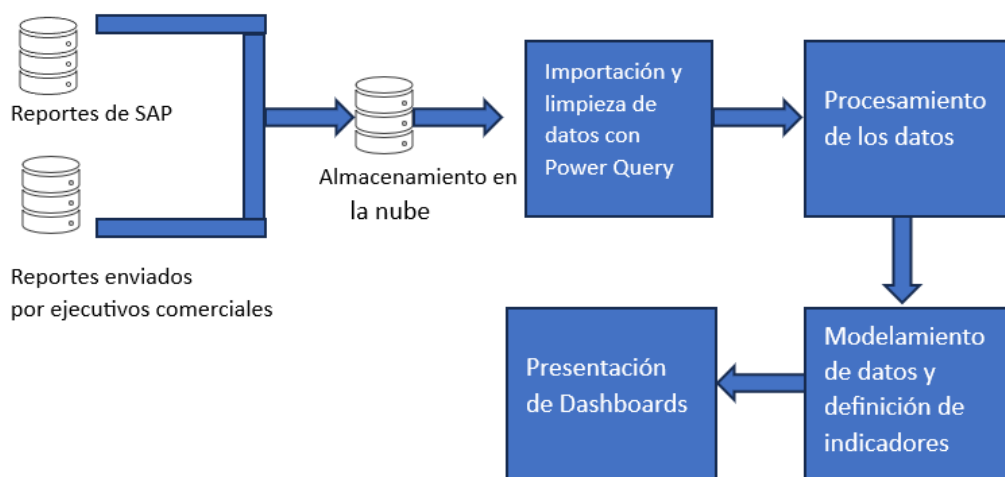
Nota. Elaboración propia

3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos

Usando de base las variables e indicadores establecidos, se recopiló la información, se almacenó en una nube, se transformó y analizó a través del Power Query Editor y visualizó mediante reportes visuales, para de esta manera contar con la información necesaria para el análisis de los resultados de la presente investigación. Ver Figura 8.

Figura 8

Flujo de proceso de la información



Nota. Elaboración propia

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizarán las siguientes herramientas:

-Google Forms: Se usará para crear el modelo de encuesta validada por juicio de expertos.

-Microsoft Excel: Se usará para consolidar la información de los cuestionarios, así como también para manejar la información cuantitativa.

-Google Drive: Se usará como medio de almacenamiento de en la nube de la información descargada.

-Microsoft Power Query: Se usará para el modelado de los datos con las bases de un proceso Extract, Transform & Load (ETL).

-Microsoft Power BI: Se usará para la visualización del Dashboard.

-Microsoft Power Pivot: Se usará para la generación de indicadores clave de rendimiento (Kpis) y métricas.

A continuación, en la Tabla 5 se puede observar la matriz de análisis de datos utilizados en la presente investigación

Tabla 5

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Variable Dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadístico descriptivo	Análisis inferencial
Tiempo del procesamiento operativo	Tiempo de procesamiento operativo (h)	Escala de razón	Tendencia central/ Dispersión	Prueba paramétrica para muestras relacionadas T Student
Cumplimiento de las metas por facturación de equipos	% de cumplimiento de las metas por facturación de equipos	Escala de razón	Tendencia central/ Dispersión	Prueba paramétrica para muestras relacionadas T Student
Valor nominal de equipos detenidos	Valor nominal de equipos detenidos	Escala de razón	Tendencia central/ Dispersión	Prueba paramétrica para muestras relacionadas T Student

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Generalidades

4.1.1 Antecedentes, información general y características de la empresa

La empresa CGM RENTAL está ubicada en el distrito de Lurín, en el Km. 30 de la carretera Panamericana sur. Cuenta con más de 12 años de experiencia en su rubro. Es una empresa especializada en el alquiler de maquinaria pesada y venta de equipos usados. La cual posee una flota amplia de equipos de marcas reconocidas en el mercado, que están distribuidas en varios proyectos del Perú, en los sectores de construcción, mediana minería, agrícola y generación.

La empresa pertenece a las siguientes actividades económicas:

- Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes tangibles.
- Venta al por mayor de otros tipos de maquinaria y equipo.
- Transporte de carga por carretera.

Es considerada una empresa grande por el número de sus trabajadores, los cuales son más de 207 trabajadores y por su flota de equipos con un valor nominal mayor a \$75 millones que están distribuidos en los más grandes e importantes proyectos del Perú.

En la Figura 9 podemos observar las 6 sedes de CGM RENTAL distribuidas por todo el Perú, ubicadas específicamente en Piura, Lima, Ica, Arequipa, Pucallpa, Cusco y Moquegua.

Figura 9

Sedes de CGM RENTAL



Nota. CGM RENTAL

4.1.2 Misión

Brindar un servicio de clase mundial en el mercado de alquiler y venta de maquinaria usada, desarrollando relaciones de alto valor a través de personal comprometido y profesional que se encuentre a la vanguardia de las altas expectativas de sus clientes, basándose en sólidos principios éticos y valores corporativos.

4.1.3 Visión

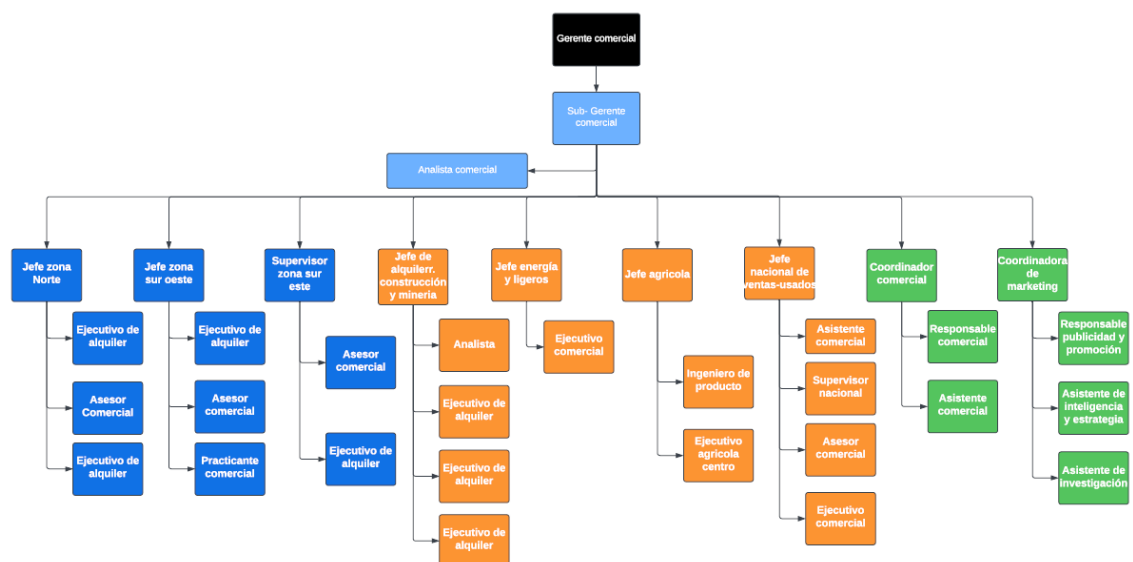
Ser una empresa generadora de constante valor, en crecimiento permanente, primero en la mente de sus clientes y referente en el mercado de alquiler y venta de maquinaria usada.

4.1.4 Organigrama

A continuación, en la Figura 10 se puede observar el organigrama comercial de la empresa CGM RENTAL. La cual está distribuida de forma zonal (Zona Norte, Zona Sur Oeste, Zona Sur Este, Zona Centro), por división (Construcción y Mediana Minería, Agrícola y Energía y ligeros) y por área (Comercial, Ventas – Usados, Coordinación comercial y Marketing).

Figura 10

Organigrama de la empresa CGM Rental



Nota. CGM Rental

4.2 Resultados

Objetivo específico 1: Implementar Power BI para reducir el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.

Situación Pre Test: Objetivo específico 1.

Los reportes comerciales de la empresa CGM RENTAL tienen como base de datos una hoja de cálculo de Google llamada “Google Sheets”. Estos reportes comerciales son creados a través de la herramienta digital llamada “Looker Studio”.

La base de datos cuenta con una pestaña donde los campos(columnas) y registros(filas) son rellenados de manera manual cada fin de mes.

Los campos se pueden visualizar en la siguiente Tabla 6.

Tabla 6

Campos del reporte comercial en hoja de cálculo de Google

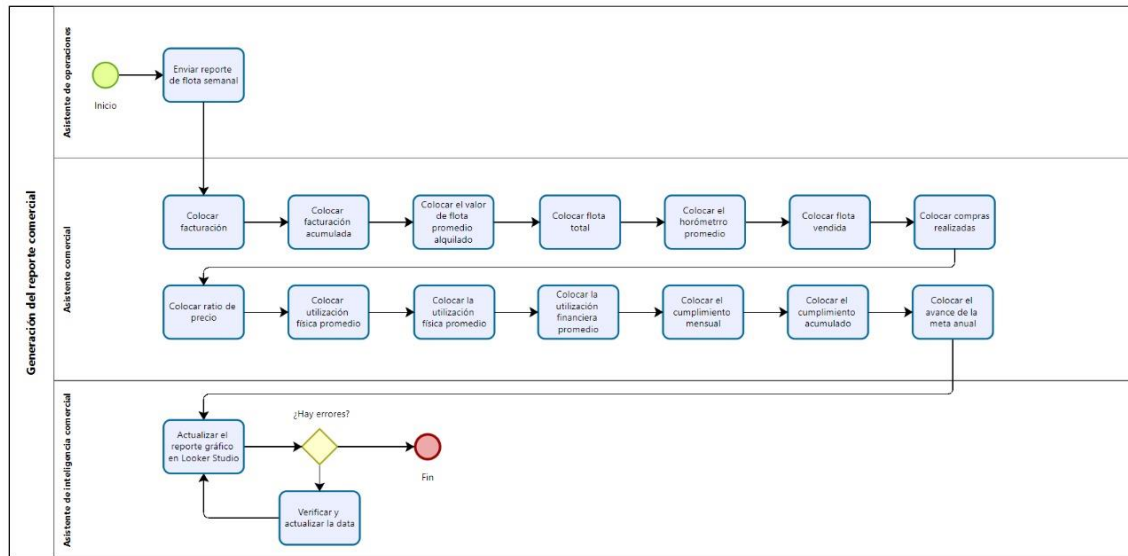
Campo	Fuente	Unidad
Facturación	Correo	Numero
Facturación Acumulada	Correo	Numero
Flota Promedio Alquilado	Reporte de flota	Numero
Flota Promedio Total	Reporte de flota	Numero
Horómetro Promedio	SAP	Numero
Flota Vendida Valor Nominal	SAP	Numero
Flota Ingresada Compra	SAP	Numero
Ratio Precio	Hoja de calculo	Porcentaje
Utilización Física Promedio	Hoja de calculo	Porcentaje
Utilización Financiera	Hoja de calculo	Porcentaje
Cumplimiento Mensual	Hoja de calculo	Porcentaje
Cumplimiento Acumulado	Hoja de calculo	Porcentaje
Avance de la meta anual	Hoja de calculo	Porcentaje

Nota. Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 11 se observa el diagrama de proceso de generación del reporte comercial en Looker Studio.

Figura 11

Flujograma del proceso de: Generación del reporte comercial en Looker Studio



Nota. Elaboración Propia.

Después de establecer las actividades en la herramienta Bizagi del proceso de generación del reporte comercial en Looker Studio, mostrado en la Figura 11. Se creó una Ficha de tiempos de observación por cada actividad, como se puede observar en la Tabla 7.

Tabla 7

Ficha de tiempos del reporte comercial

Ficha de tiempos de observación				
Proceso:		Reporte Comercial		
N°	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo Total	Actividad
1	11:00:00	11:00:30	00:00:30	Colocar la facturación
2	11:00:30	11:01:00	00:00:30	Colocar la facturación acumulada
3	11:01:00	11:04:00	00:03:00	Colocar el valor de flota promedio alquilado
4	11:04:00	11:07:00	00:03:00	Colocar el valor de Flota Total
5	11:07:00	11:10:00	00:03:00	Colocar el horómetro promedio
6	11:10:00	11:13:30	00:03:30	Colocar la flota vendida
7	11:13:30	11:17:00	00:03:30	Colocar compras realizadas
8	11:17:00	11:17:30	00:00:30	Colocar el Ratio Precio

9	11:17:30	11:18:00	00:00:30	Colocar la Utilización Física Promedio
10	11:18:00	11:18:30	00:00:30	Colocar la Utilización Financiera Promedio
11	11:18:30	11:09:00	00:00:30	Colocar el cumplimiento mensual
12	11:09:00	11:19:30	00:00:30	Colocar el cumplimiento acumulado
13	11:19:30	11:20:00	00:00:30	Colocar el Avance de la meta anual

Nota. Elaboración propia

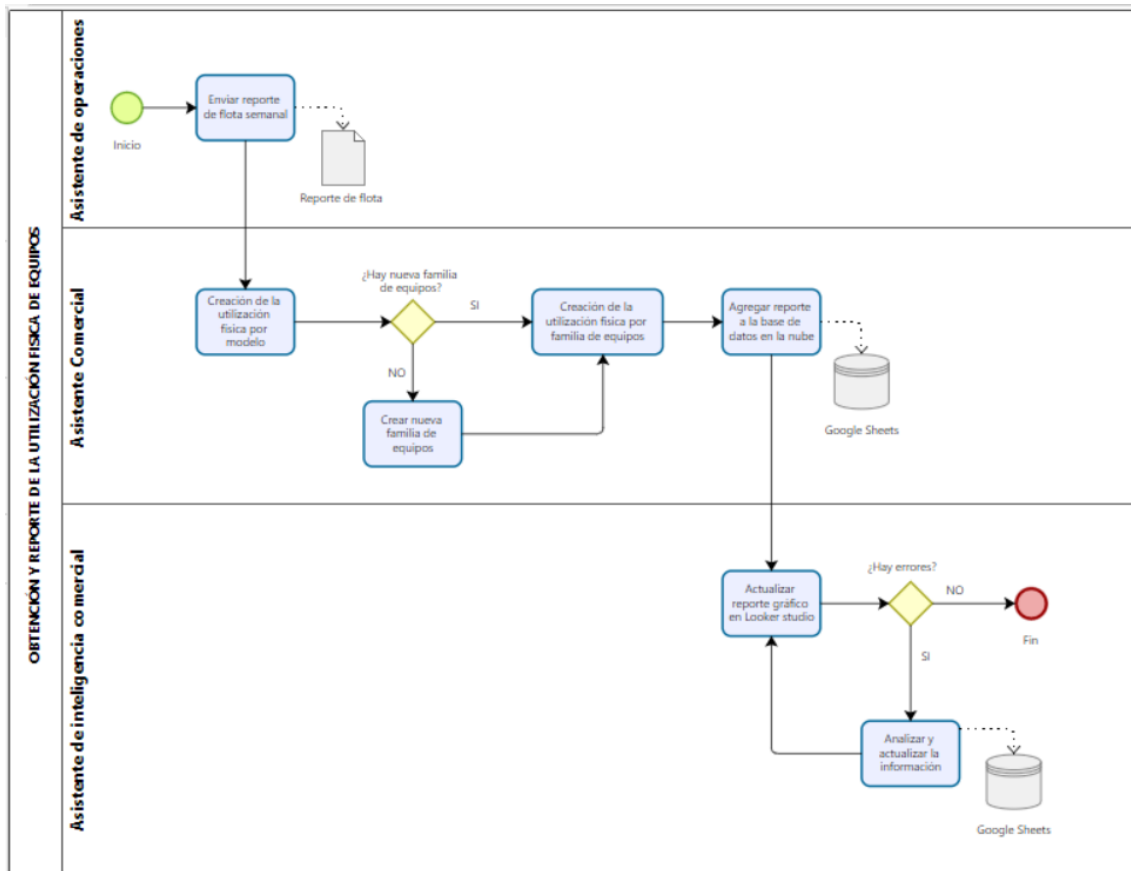
Como resultado, se observa que el proceso de reporte comercial conlleva un tiempo total de 20 minutos, que representa 0.33 horas.

La empresa también maneja un reporte de utilización física de equipos, los cuales de igual manera tienen su base de datos de origen en Google Sheets y esta data es utilizada para realizar el reporte gráfico de utilización física de familia de manera mensual en Looker Studio.

Este reporte es de gran importancia para la empresa por la razón de que nos muestra la utilización que se le da a la flota, de esta forma vemos que cantidad de equipos están alquilando en promedio mensual y cuántos no. Esta información es sumamente importante, debido a que es una información de valor en la toma de decisiones. Y con ello se toman estrategias comerciales en base a la demanda de oportunidades de negocios. A continuación, en la Figura 12 mostramos el diagrama de proceso de la obtención y reporte de la utilización física de los equipos.

Figura 12

Flujograma del proceso de “Obtención y reporte de la utilización física de equipos”



Nota. Elaboración Propia

Después de establecer los procesos en Bizagi sobre la obtención de la utilización física de los equipos por familia mostrado en la Figura 12. Se identificó los procesos que causaban un alto tiempo de demora de procesamiento. Estos procesos son:

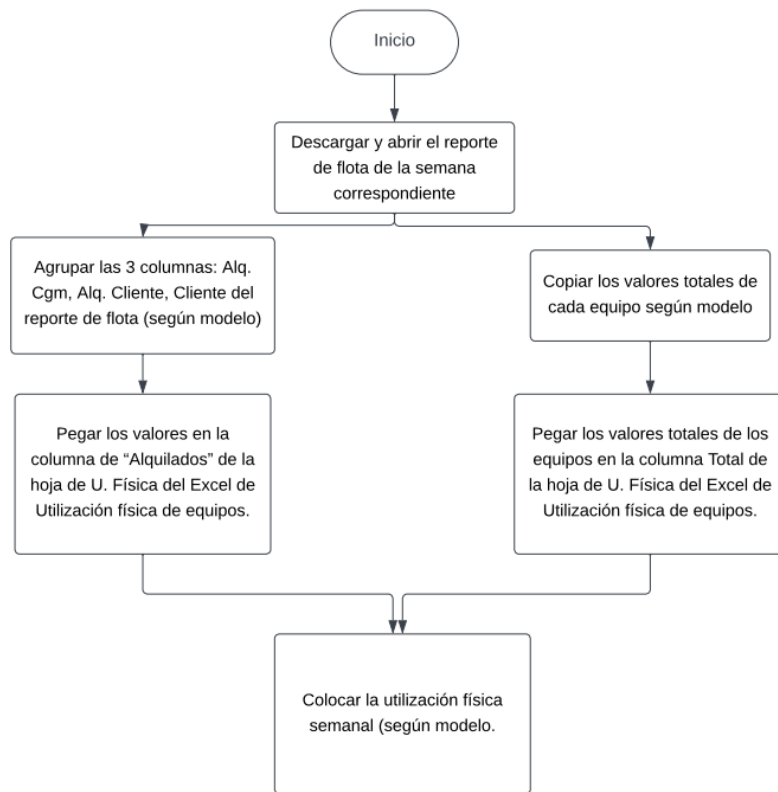
a) Crear la utilización de equipos mensual

El proceso de la utilización de equipos mensuales es un proceso operativo que conlleva un tiempo largo de demora, debido a que se reúne, analiza y transforma la información semanal del estado de los equipos. Este proceso puede repetirse 4 o 5 veces dependiendo de cuantas semanas lleve el mes.

En la Figura 13 mostramos el flujo de las tareas que contiene el proceso de Crear la utilización de equipos mensuales.

Figura 13

Flujograma del proceso de “Crear la utilización de equipos mensual”



Nota. Elaboración Propia

A continuación, en la Tabla 8 mostramos los tiempos que conlleva realizar cada tarea de la Figura 13.

Tabla 8

Ficha de tiempos de observación del proceso de crear la utilización de equipos mensual

Ficha de tiempos de observación				
Proceso:		Crear la utilización de equipos mensual		
N°	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo Total	Actividad
1	12:00:00	12:00:30	00:00:30	Descargar y abrir el reporte de flota de la semana correspondiente
2	12:00:30	12:05:50	00:05:20	Agrupar las 3 columnas: Alq. Cgm, Alq. Cliente, Cliente del reporte de flota (según modelo)

3	12:05:50	12:06:20	00:00:30	Pegar los valores en la columna de “Alquilados” de la hoja de U. Física del Excel de Utilización física de equipos.
4	12:06:20	12:08:40	00:02:20	Copiar los valores totales de cada equipo según modelo
5	12:08:40	12:09:10	00:00:30	Pegar los valores totales de los equipos en la columna Total de la hoja de U. Física del Excel de Utilización física de equipos.
6	12:09:10	12:09:40	00:00:30	Colocar la utilización física semanal (según modelo)
Tiempo por Semana			00:09:40	
Tiempo por Semana (h)			0.16	

Nota. Elaboración Propia.

De esta manera, obtenemos los resultados semanales, con una columna de monto alquilado, monto total y la utilización correspondiente a cada modelo de equipo, como se muestra en la Figura 14.

Figura 14

Planilla de modelo de equipos

						S1		S2		UTILIZACION FISICA	
Fecha	Sector	Familia	Denominación	Modelo	CLAS			Alquilado	Total		
Semana 1	Generador	200kW	GENERADOR	TG200VOLS	Medio	38,600	77,200	50%	38,600	77,200	50%
Semana 1	Generador	265kW		TG265VOLS	Medio	113,000	113,000	100%	113,000	113,000	100%
Semana 1	Generador	360kW		TG360VOME	Medio	93,500	137,000	68%	93,500	137,000	68%
Semana 1	Generador	25kW		TG25JDLS	Medio	9,700	50,100	19%	9,700	50,100	19%
Semana 1	Generador	35kW		TG35JDLS	Medio	11,500	46,000	25%	11,500	46,000	25%
Semana 1	Generador	100kW		TG110JDLS	Medio	0	19,800	0%	0	19,800	0%
Semana 1	Generador	450kW		AK450CUST	Mayor	0	140,992	0%	0	140,992	0%
Semana 1	Generador	85kW		AK85CUST	Medio	66,920	92,630	72%	66,920	92,630	72%
Semana 1	Generador	55kW		AK55CUST	Medio	36,405	90,930	40%	36,405	90,930	40%
Semana 1	Generador	100kW		AK100CUST	Medio	43,590	174,360	25%	43,590	174,360	25%
Semana 1	Generador	120kW		AK120CUST	Medio	0	88,980	0%	0	88,980	0%
Semana 1	Generador	160kW		AK160CUST	Medio	94,450	113,340	83%	94,450	113,340	83%
Semana 1	Generador	220kW		AK220CUST	Medio	24,900	74,700	33%	24,900	74,700	33%
Semana 1	Generador	360kW		AK360CUST	Mayor	0	51,271	0%	0	51,271	0%
Semana 1	Generador	500kW		AK500VOST	Mayor	79,900	145,154	55%	79,900	145,154	55%
Semana 1	Generador	55kW		TK55PELS	Medio	42,405	56,540	75%	28,270	56,540	50%
Semana 1	Generador	220kW		TK225PELS	Medio	38,240	229,440	17%	38,240	229,440	17%
Semana 1	Generador	120kW		AK135PELS	Medio	25,900	25,900	100%	25,900	25,900	100%
Semana 1	Generador	85kW		TK90PELS	Medio	17,720	106,320	17%	53,160	106,320	50%

Nota. Elaboración Propia

a) Crear la utilización de familia de equipos mensual

En este proceso, utilizamos como input la información obtenida de la Planilla de modelo de equipo y se procede a agrupar por familia la información obtenida de los modelos de

equipos. De igual forma, se colocan los campos de la fecha, el sector y la clase correspondiente a la familia. Tal cual como se puede observar en la Figura 15.

Figura 15

Planilla de familia de equipos

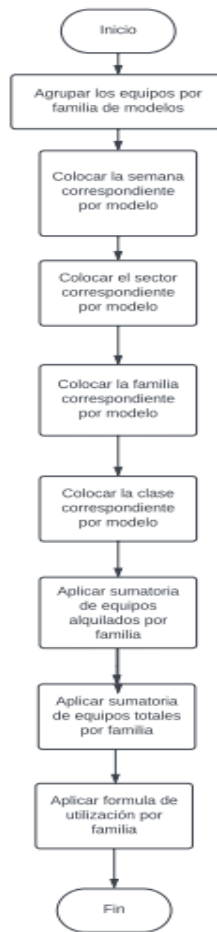
Fecha	Sector	Familia	CLASE	Alquilado	Total	UTILIZACION FISICA
Semana 1	Generador	200kW	Medio	38600	77200	50.00%
Semana 1	Generador	265kW	Medio	113000	113000	100.00%
Semana 1	Generador	360kW	Medio	93500	188271.19	49.66%
Semana 1	Generador	25kW	Medio	9700	50100	19.36%
Semana 1	Generador	35kW	Medio	11500	46000	25.00%
Semana 1	Generador	100kW	Medio	43590	194160	22.45%
Semana 1	Generador	450kW	Medio	0	140992.2	0.00%
Semana 1	Generador	85kW	Medio	84640	198950	42.54%
Semana 1	Generador	55kW	Medio	78810	147470	53.44%
Semana 1	Generador	120kW	Medio	25900	114880	22.55%
Semana 1	Generador	160kW	Medio	94450	113340	83.33%
Semana 1	Generador	220kW	Medio	63140	304140	20.76%
Semana 1	Generador	500kW	Mayor	79900	145154.24	55.04%

Nota. Elaboración Propia

En la Figura 16, se puede observar el flujo de actividades del proceso de creación de la utilización de familia mensual.

Figura 16

Flujograma del proceso de “Creación de la utilización de familia mensual”



Nota. Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 9 mostramos los tiempos que conlleva realizar cada tarea de la Figura 16.

Tabla 9

Ficha de tiempos de observación del proceso de creación de la utilización de equipos mensual

Ficha de tiempos de observación				
Proceso:		Creación de la utilización de familia mensual		
Nº	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo Total	Actividad
1	12:09:40	12:11:00	00:01:20	Verificar la agrupación de la familia por modelo de equipos

2	12:11:00	12:12:50	00:01:50	Colocar la semana, familia, clase y sector correspondiente al modelo
3	12:12:50	12:14:00	00:01:10	Aplicar formula de sumatoria de equipos alquilados por familia
4	12:14:00	12:15:10	00:01:10	Aplicar formula de sumatoria de equipos totales por familia
5	12:15:10	12:15:40	00:00:30	Aplicar formula de utilización por familia de equipos
Tiempo por hoja			00:06:00	
Tiempo Total			0.10 h	

Nota. Elaboración Propia.

Realizar el proceso de agrupar por familia conlleva 6 minutos por cada semana, que en horas son 0.10 horas. Conociendo las tareas de los procesos con mayor tiempo de demora que realiza el asistente comercial, se realiza mapeo de todos los procesos que realiza el asistente comercial para la obtención de la utilización física de los equipos, ver Tabla 10.

Tabla 10

Ficha de tiempos de observación del proceso de “Obtención de la utilización física de los equipos”

Ficha de tiempos de observación				
Proceso:		Obtención de la Utilización física de los equipos		
N°	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo Total	Proceso
1	12:00:00	12:09:40	00:09:40	Creación de la utilización física por modelo
2	12:09:40	12:10:40	00:01:00	Crear nueva familia de equipos
3	12:10:40	12:16:40	00:06:00	Creación de la utilización física por familia de equipos
4	12:16:40	12:19:00	00:02:20	Agregar reporte a la base datos de la nube
Tiempo por semana			00:19:00	
Tiempo por semana (h)			0.32 h	

Nota. Elaboración propia

Como resultado de la ficha de tiempos de observación del proceso de “Obtención de la utilización física de los equipos”, se obtuvo como resultado un tiempo total de 0.32 horas por carga de información semanal.

Muestra Antes (Pre Test)

Tomando los tiempos de las fichas del proceso de reporte comercial que se realiza una vez al mes (0.33 h/mes) y el reporte de utilización física que se realiza 4 a 5 veces al mes. (0.32 h/sem), se procedió a crear el tiempo total promedio del proceso operativo que realiza el asistente comercial cada fin de mes para realizar la obtención y creación de los reportes en Looker Studio, visualizado en la Tabla 11.

Tabla 11

Muestra Pre Test 1: Ficha de tiempo total para la obtención y creación de los reportes en Looker Studio

Proceso	Tiempo	Semanas del mes	Mes	Tiempo	Tiempo Total (muestra Pre test)
Reporte Comercial	0.33 h/mes	5	Enero	0.33	1.93 h
Utilización física	0.32 h/semana	5	Enero	1.60	
Reporte Comercial	0.33 h/mes	4	Febrero	0.33	1.61 h
Utilización física	0.32 h/semana	4	Febrero	1.28 h	
Reporte Comercial	0.33 h/mes	4	Marzo	0.33	1.61 h
Utilización física	0.32 h/semana	4	Marzo	1.28 h	
Reporte Comercial	0.33 h/mes	4	Abril	0.33	1.61 h

Utilización	0.32			
física	h/semana	4	Abril	1.28 h

Nota. Elaboración propia.

Aplicación de la teoría (Variable Independiente 1: Power BI)

La empresa CGM RENTAL, requiere reducir el tiempo de procesamiento en el proceso de obtención de la información de la gestión comercial y el reporte de la utilización física de los equipos.

Para ello, se aplicó como solución el software Microsoft Power BI. La implementación de este software se realizó por fases de desarrollo, las cuales son:

- Origen de la data.
- Proceso ETL (Extracción, transformación y carga de la información).
- Modelamiento de datos.
- Visualización y reporte de datos.

A través de estas fases, el usuario final estará en la capacidad de crear un mejor análisis en la toma de decisión de la gestión comercial.

A continuación, se procede con el desarrollo de cada fase.

Origen de la data.

Inicialmente se debe tener un espacio donde se almacene toda la información. Para la presente investigación, se utilizó el servicio de alojamiento de archivos en nube Google Drive y se creó una unidad compartida en la cual se almacenan todos los libros de Excel a utilizar.

La información que se almacena en cada libro de Excel proviene dos orígenes y la distribución según su origen es la siguiente:

Tabla 12

Origen de la información por archivo

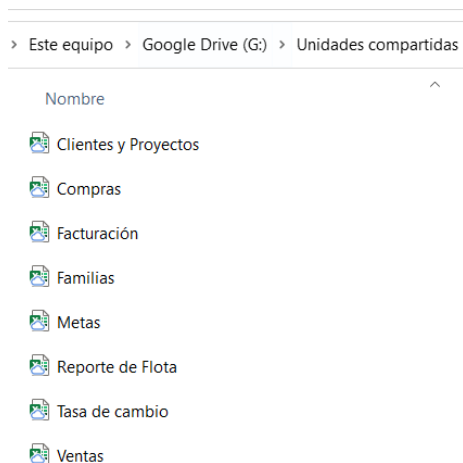
Origen	Archivo	Descripción
SAP	Compras	Contiene la información de la compra de equipos que se han realizado.
SAP	Facturación	Contiene la información de la facturación de cada equipo alquilado.
SAP	Reporte de flota	Contiene la información detallada de los equipos alquilados.
SAP	Ventas	Contiene la información de la venta de equipos que se han realizado.
SAP	Clientes y Proyecto	Contiene la información de los clientes y proyectos históricos.
Manual	Familias	Contiene la información de la agrupación de los modelos de quipos.
Manual	Metas	Contiene la información de las metas de facturación por cada zona del Perú.
Manual	Tasa de cambio	Contiene la información del valor de conversión de dólares a soles.

Nota. Elaboración propia

En la Figura 17, se muestra la localidad de los archivos subidos en la nube Drive.

Figura 17

Lista de libros de Excel alojados en Google Drive



Nota. Elaboración Propia

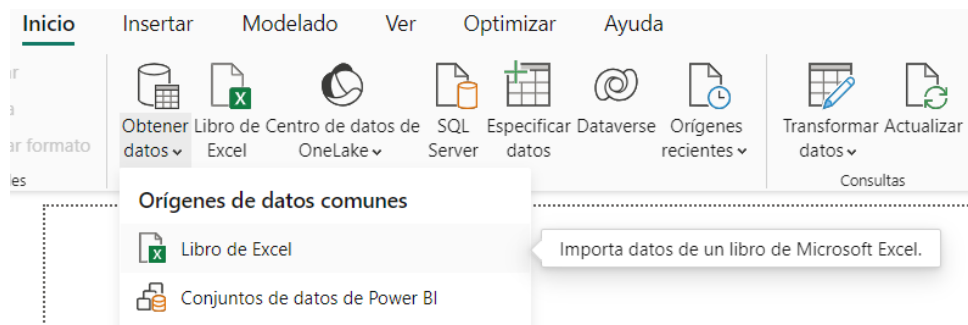
Proceso ETL

Extracción de la información:

Teniendo los datos identificados para ser utilizados en la presente investigación, a continuación, se procede a extraer la información de los libros de Excel (ver Figura 18) hacia la herramienta de inteligencia de negocios Power BI.

Figura 18

Importación de datos de un libro de Excel



Nota. Elaboración Propia

Transformación

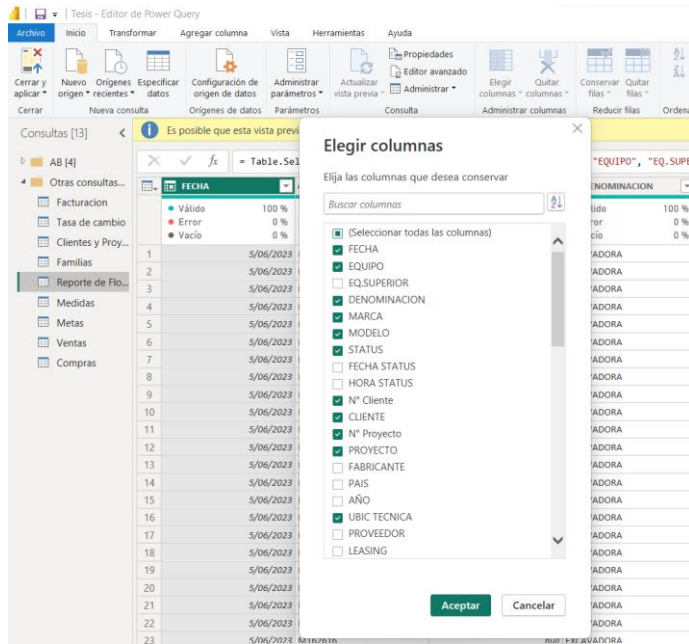
Durante esta fase, la información importada de las hojas activas de los libros a utilizar. Ver Figura 17. Se preparan para el ingreso de la siguiente fase, que es la carga.

Para ello, los datos pasan por un proceso de limpieza, con el objetivo de garantizar la fiabilidad de compatibilidad con el sistema de destino.

Para ello, utilizaremos el filtrado de la información. Se procede con la selección de columnas a utilizar por cada información importada de los libros con origen SAP. Ver Figura 19.

Figura 19

Limpeza de la información



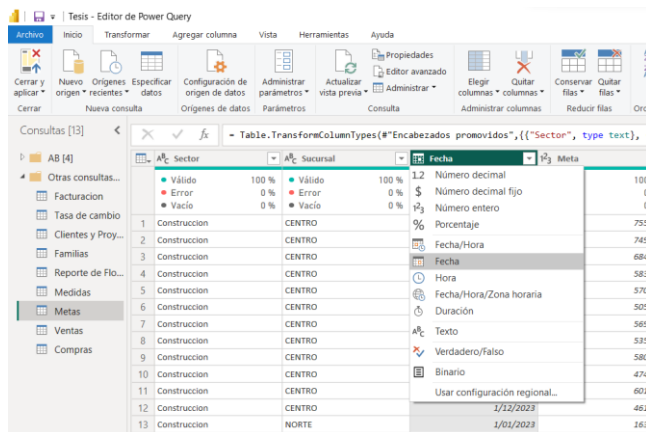
Nota. Elaboración propia

La información con origen manual no es necesario pasar por un proceso de limpieza debido a que la información subida es necesaria en su totalidad.

Al cargar información al Power BI, la aplicación le da una asignación automática de formato a cada columna dependiendo de sus valores, la cual no siempre es detectada correctamente. Por lo que, una vez realizada la limpieza, se procede con la selección del formato correcto de los valores, ver Figura 20.

Figura 20

Selección del formato correcto de la información subida al Power BI



Nota. Elaboración propia

A continuación, se muestra en las tablas el formato final de las columnas de los datos de cargados al Power BI.

Tabla 13

Facturación

Campo	Unidad
N Contrato	Número Entero
N Cliente	Número Entero
Cliente	Número Entero
Estado	Texto
N° Proyecto	Número Entero
Proyecto	Texto
CIP	Texto
Moneda	Texto
Equipo	Texto
Zona	Texto
Sucursal	Texto
Modelo	Texto
Neto	Número Decimal
Fecha	Fecha
T.C Dólares	Número Decimal

Nota. Elaboración propia

Tabla 14

Tasa de cambio

Campo	Unidad
Fecha	Fecha
T.C. Dólares	Número Decimal

Nota. Elaboración propia

Tabla 15

Clientes y Proyectos

Campo	Unidad
-------	--------

N Cliente	Número Entero
Cliente	Número Entero
N° Proyecto	Número Entero
Proyecto	Texto
Zona	Texto
Sucursal	Texto

Nota. Elaboración propia

Tabla 16

Familias

Campo	Unidad
Número	Número Entero
División	Número Entero
Familia	Número Entero
Modelo	Texto
Clase	Número Entero / Texto

Nota. Elaboración propia

Tabla 17

Reporte de flota

Campo	Unidad
Fecha	Fecha
Equipo	Texto
Denominación	Texto
Marca	Texto
Modelo	Texto
Status	Texto
N Cliente	Número Entero
Cliente	Texto
N proyecto	Número Entero
Proyecto	Texto
Ubic. Técnica	Texto
Valor flota total	Número decimal

Moneda	Número decimal
Último horómetro	Texto
Clase de vehículo	Texto
Zona	Texto
Sucursal 22	Texto
Tipo	Texto
Comprometido	Texto

Nota. Elaboración propia

Tabla 18

Metas

Campo	Unidad
Sector	Texto
Sucursal	Texto
Fecha	Fecha
Meta	Número Entero

Nota. Elaboración propia

Tabla 19

Ventas

Campo	Unidad
CIP	Texto
Equipo	Texto
Nombre Vendedor	Texto
Nombre cliente	Texto
Fecha Fact.	Fecha
Valor venta	Número decimal
Valor nominal	Número decimal
Fecha adq.	Fecha
Zona	Texto
Sucursal	Texto

Nota. Elaboración propia

Tabla 20

Compras

Campo	Unidad
Equipo	Texto
Denominación	Texto
Marca	Texto
Modelo	Texto
País	Texto
Año	Número Entero
Valor de adquisición	Número decimal
Fecha de adquisición	Fecha
Num. Motor	Número Entero
Fab N serie	Texto

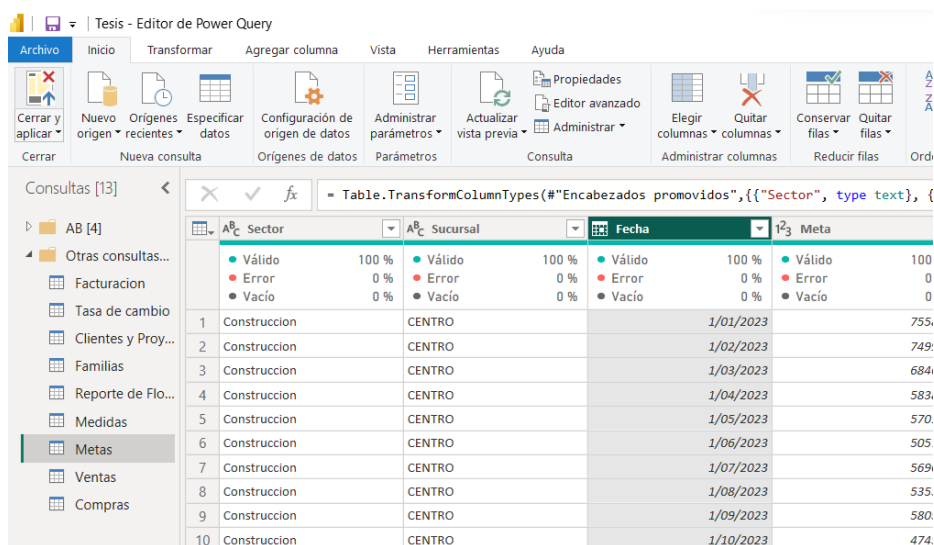
Nota. Elaboración propia

Carga de la información

En esta fase, la información transformada se carga en el entorno de destino. Ver Figura 21.

Figura 21

Carga de la información del Editor de Power Query al entorno de destino



Nota. Elaboración propia

Modelamiento de datos

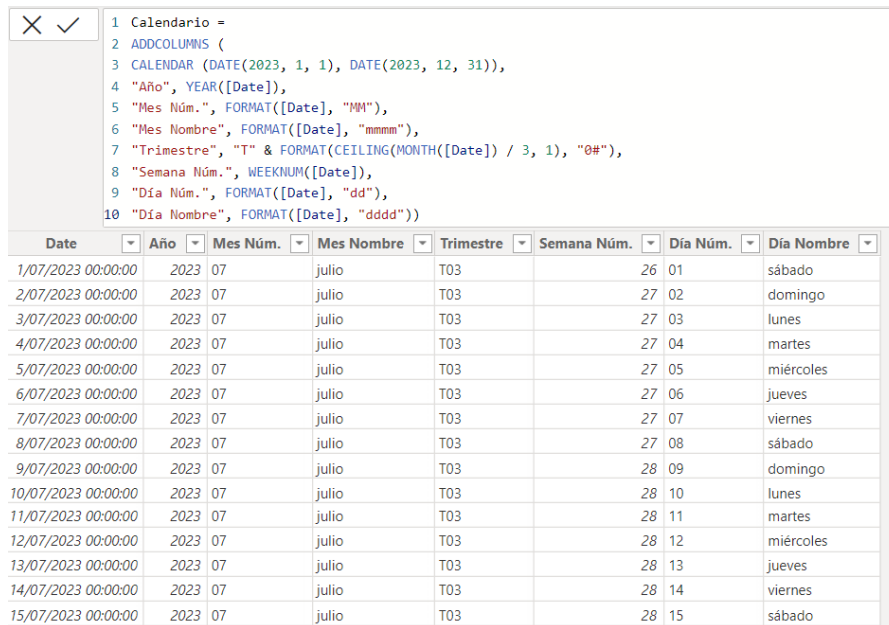
El modelamiento de los datos es un componente clave en las fases de la implementación del Power BI. En esta fase se construyen campos, se diseñan estructuras, se crean relaciones entre diferentes conjuntos de datos y se crean medidas personalizadas para analizar los datos de manera efectiva.

Con esta fase, mejoramos la integridad de los datos reduciendo los errores, aumentamos la velocidad del análisis de los datos y ahorramos tiempo en el procesamiento de la obtención de los gráficos e indicadores.

Se comienza con la creación de la tabla “Calendario” que será nuestra base de fechas para toda la información cargada que contengan una columna de fecha. A continuación, en la Figura 22 se observa la tabla Calendario creada.

Figura 22

Creación de la tabla Calendario



```
1 Calendario =
2 ADDCOLUMNS (
3 CALENDAR (DATE(2023, 1, 1), DATE(2023, 12, 31)),
4 "Año", YEAR([Date]),
5 "Mes Núm.", FORMAT([Date], "MM"),
6 "Mes Nombre", FORMAT([Date], "mmm"),
7 "Trimestre", "T" & FORMAT(CEILING(MONTH([Date]) / 3, 1), "0#"),
8 "Semana Núm.", WEEKNUM([Date]),
9 "Día Núm.", FORMAT([Date], "dd"),
10 "Día Nombre", FORMAT([Date], "dddd")
```

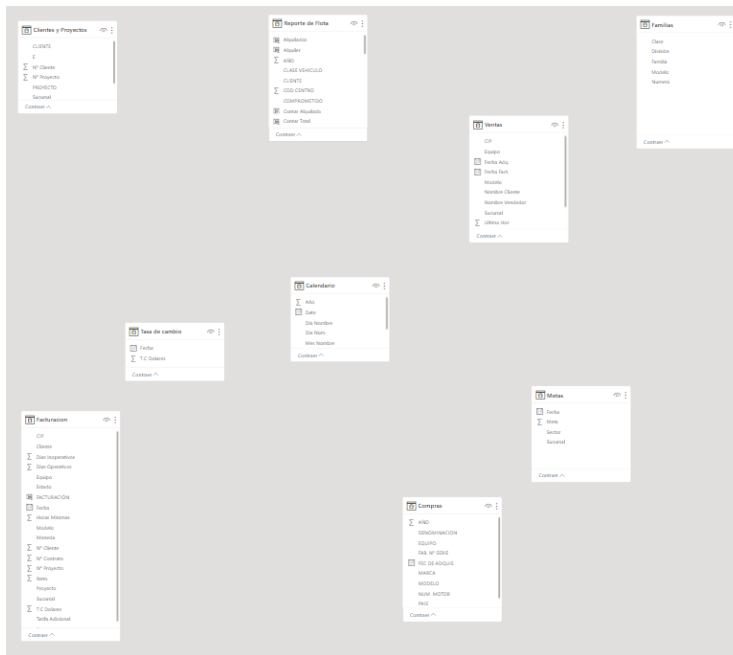
Date	Año	Mes Núm.	Mes Nombre	Trimestre	Semana Núm.	Día Núm.	Día Nombre
1/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	26	01	sábado
2/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	27	02	domingo
3/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	27	03	lunes
4/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	27	04	martes
5/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	27	05	miércoles
6/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	27	06	jueves
7/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	27	07	viernes
8/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	27	08	sábado
9/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	28	09	domingo
10/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	28	10	lunes
11/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	28	11	martes
12/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	28	12	miércoles
13/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	28	13	jueves
14/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	28	14	viernes
15/07/2023 00:00:00	2023	07	julio	T03	28	15	sábado

Nota. Elaboración Propia

Una vez creada la Tabla calendario, nos vamos a la vista del modelo de Power BI para ver la estructura de las tablas cargadas.

Figura 23

Estructura de las tablas cargadas



Nota. Elaboración Propia.

Para realizar la creación de relaciones entre diferentes conjuntos de datos, la información debe contar con columnas de igual valor entre tablas. Es por ello que antes de crear las relaciones entre las tablas, primero se crearon columnas adicionales en las tablas cargadas al Power BI, para poder ser relacionadas con otras tablas y la información relacionada sea totalmente limpia y correcta, evitando errores en la información brindada en la fase de visualización de datos.

Para la Tabla facturación son:

Columna Alquilado

La empresa CGM RENTAL busca visualizar la información de facturación con el tipo de moneda en dólares.

Los registros del reporte de facturación descargado del SAP, que es almacenado en el Excel de Facturación, que alimenta al Power BI, pueden ser de dos tipos de monedas, soles y dólares. Lo cual es visto en la columna Moneda de la tabla de Facturación, como podemos observar en la Figura 24.

Figura 24

Tipos de moneda en facturación

Moneda: USD

Equipo: Zo

Orden ascendente

Orden descendente

Borrar orden

Borrar filtro

Borrar todos los filtros

Filtros de texto

Buscar

(Seleccionar todo)

PEN

USD

Aceptar Cancelar

Nota. Elaboración Propia.

Lo cual la solución requiere de una transformación del Tipo PEN a USD. Para ello, se realizará dos pasos.

Paso 1: Enviar una copia de la columna T.C. Dólares de la tabla Tasa de cambio a la tabla de Facturación. Con el objetivo de que cada registro de facturación tenga una relación con el valor de cambio de dólares a soles según la fecha compartida entre las dos tablas. Para ello utilizaremos el objeto de combinar consultas. Ver Figura 25.

Figura 25

Combinación por fechas entre la tabla de Tasa de Cambio y facturación

Combinar

Seleccione una tabla y las columnas coincidentes para crear una tabla combinada.

Facturacion

Moneda	Equipo	Zona	Sucursal	Modelo	Neto	Fecha
USD	ALQUILER COMPRESORA XAS 186Dd C2 ATLAS C	Zona Centro	LURIN	XAS 186Dd C2	-1532.9	4/01/2023
USD	ALQUILER COMPRESORA XAS 186Dd C2 ATLAS C	Zona Centro	LURIN	XAS 186Dd C2	-1532.9	4/01/2023
USD	ALQUILER COMPRESORA XAS 186Dd C2 ATLAS C	Zona Centro	LURIN	XAS 186Dd C2	1532.9	4/01/2023
USD	ALQUILER COMPRESORA XAS 186Dd C2 ATLAS C	Zona Centro	LURIN	XAS 186Dd C2	1532.9	4/01/2023

Tasa de cambio

Fecha	T.C Dolares	T.C Dolares - Copia
1/01/2023	3.82	3.82
2/01/2023	3.82	3.82
3/01/2023	3.82	3.82
4/01/2023	3.823	3.823
5/01/2023	3.827	3.827

Tipo de combinación

Externa izquierda (todas de la primera, coincidencias...)

Use las coincidencias aproximadas para comparar la combinación.

Options de coincidencia aproximada

La selección coincide con 9641 de 9641 filas de la primera tabla.

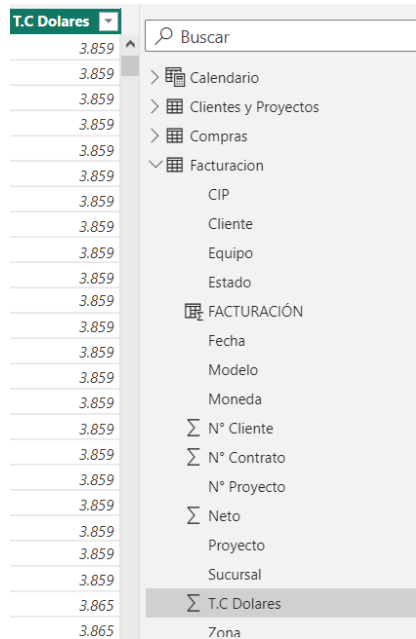
Aceptar Cancelar

Nota. Elaboración Propia:

Después de realizar este paso, en la Figura 26 se observa la columna T.C. Dólares de la tabla Tasa de cambio colocada en la Tabla de Facturación.

Figura 26

Columna T.C. Dólares de la tabla Tasa de cambio copiada en la tabla de Facturación



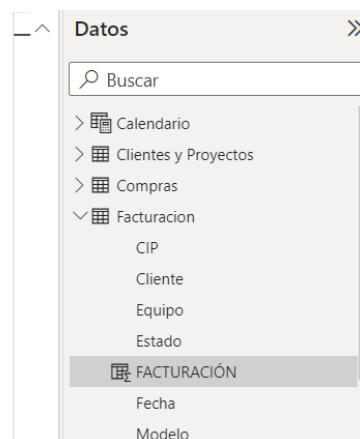
Nota. Elaboración propia

Paso 2: Crear una columna llamada Facturación que realice la conversión de los montos facturados en soles al tipo de cambio de dólares. Ver Figura 27.

Figura 27

Creación de la columna Facturación

1 FACTURACIÓN = IF(CONTAINSSTRING(Facturacion[Moneda],"PEN"),
2 DIVIDE(Facturacion[Neto],Facturacion[T.C Dólares]),Facturacion[Neto])



Nota. Elaboración propia.

Para la tabla Reporte de Flota se crearon las siguientes columnas:

Columna Alquiler.

La tabla de Reporte de Flota contiene el valor nominal de todos los equipos disponibles.

A continuación, en la Tabla 21 se muestran los estados de los equipos.

Tabla 21

Estado de los equipos para la tabla del reporte de flota

Estado Agrupado	Estado	Relación
Alquilado	Alq. En reparación CGM	Equipo alquilado
Alquilado	Alq. En reparación Cliente	Equipo alquilado
Alquilado	Alquilado	Equipo alquilado
Alistamiento	Alistamiento	Equipo detenido
Detenido	Disponible	Equipo detenido
Detenido	Reparación, más 24 H.	Equipo detenido
Nuevo	Nuevo	Equipo detenido

Nota. Elaboración propia

La columna alquiler tiene como fin considerar solo el valor nominal de los equipos en un estado agrupado alquilado. Ver Figura 28.

Figura 28

Creación de columna alquiler

```

1 Alquiler = IF(
2 CONTAINSSTRING('Reporte de Flota'[STATUS],"Alq. en reparación CGM") ||
3 CONTAINSSTRING('Reporte de Flota'[STATUS],"Alq. en reparación
4 Cliente") ||
5 CONTAINSSTRING('Reporte de Flota'[STATUS],"Alquilado"),
6 'Reporte de Flota'[Valor Flota Total],
7 0
)

```

Datos

- > Calendario
- > Clientes y Proyectos
- > Compras
- > Facturación
- > Familias
- > Medidas
- > Metas
- > Reporte de Flota
 - Alquilados
 - Alquiler

CLASE VEHICULO

Nota. Elaboración propia

Columna Sucursal

En tabla de Reporte flota, la ubicación que el SAP envía por cada registro es Lurín, Norte, Cusco y Arequipa. Es por ello que se creó una columna llamada Sucursal, la cual relacione los departamentos con sus zonas correspondiente, como podemos observar en la Figura 29.

Figura 29

Columna relacional de Zonas en la tabla de Reporte de Flota

```
1 Sucursal =  
2 IF(  
3   [Sucursal22] = "LURIN", "CENTRO",  
4   IF([Sucursal22] = "Norte", "NORTE",  
5   IF([Sucursal22] = "CUSCO", "SUR ESTE", "SUR OESTE"))
```

Nota. Elaboración Propia

Una vez terminado el proceso de adición de columnas, se comienza con la etapa de la creación de relaciones entre los diferentes conjuntos de datos.

En la creación de relaciones entre tablas, se debe encontrar una columna con datos en común. En la presente investigación, las columnas a relacionar son las siguientes:

Tabla 22

Tabla de relaciones

Origen	Origen	Destino	Destino	Cardinalidad	Dirección
Tabla	Columna	Tabla	Columna	Única	Varios a
Calendario	Date	Tasa de cambio	Fecha	Uno a uno	Ambas
Calendario	Date	facturación	Fecha	Uno a Varios	Única
Calendario	Date	Compras	Fec de Adquis	Uno a Varios	Única
Calendario	Date	Metas	Fecha	Uno a Varios	Única
Calendario	Date	Ventas	Fecha Fact	Uno a Varios	Única
Calendario	Date	Reporte de Flota	Fecha	Uno a varios	Única

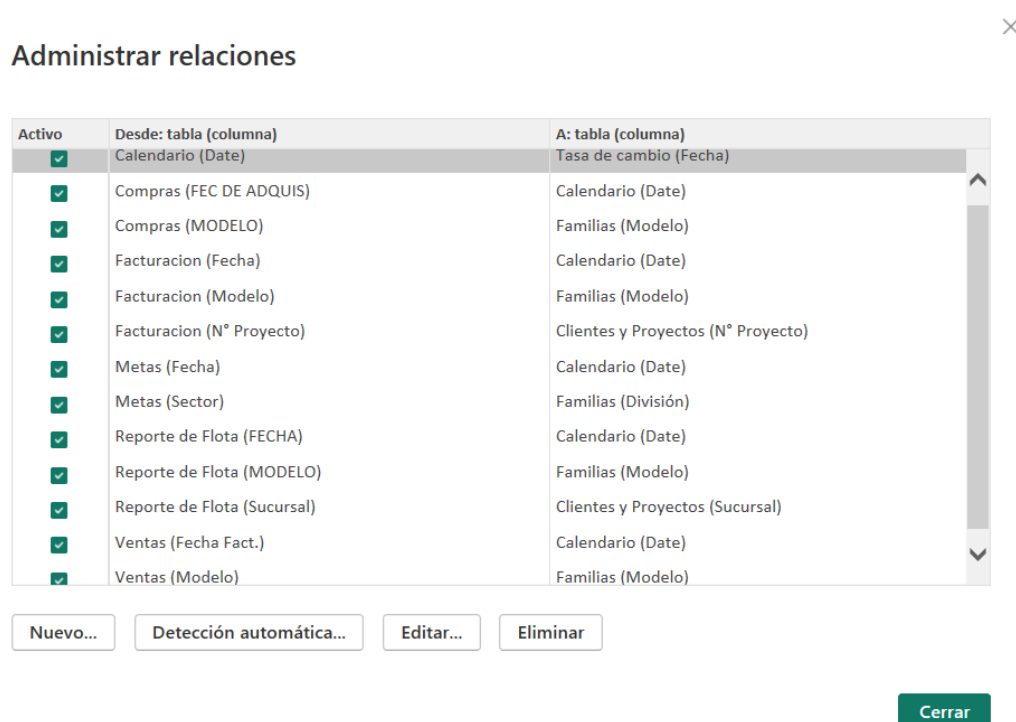
Cientes y Proyectos	Sucursal	Reporte de flota	Sucursal	Varios a varios	Única
Cientes y Proyectos	N° Proyecto	Facturación	N° Proyecto	Varios a varios	Ambas
Familias	Modelo	Reporte de flota	Modelo	Uno a Varios	Única
Familias	Modelo	Ventas	Modelo	Uno a Varios	Única
Familias	División	Metas	Sector	Uno a Varios	Ambas
Familias	Modelo	Compras	Modelo	Uno a Varios	Única

Nota. Elaboración propia

A continuación, en la Figura 30 podemos observar las relaciones creadas en Power BI.

Figura 30

Relación entre tablas en Power BI



Nota. Elaboración Propia

Con las relaciones ya creadas en Power BI, en la vista de modelo podremos visualizar la estructura inicial, pero esta vez con las relaciones creadas, como se puede observar en la Figura 31.

Figura 31

Vista de las relaciones en Power BI



Nota. Elaboración propia.

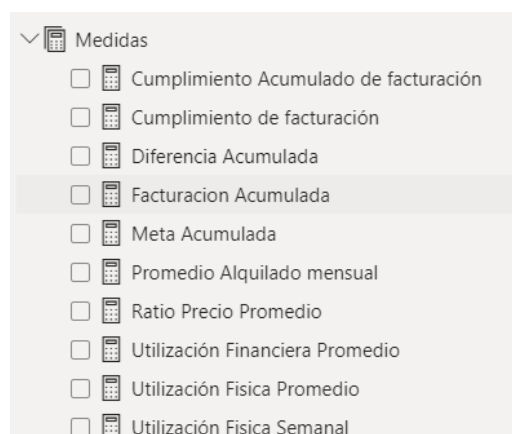
Creación de medidas

Una vez teniendo la información estructurada y relacionada, se procede con la creación de las medidas, las cuales interactúan con los informes y nos ayudan a realizar cálculos que son sincrónicos a los datos. Esto quiere decir que los valores de las medidas calculadas estarán variando según los filtros que se le apliquen, siempre y cuando exista una relación entre las tablas de las columnas relacionadas.

Para la presente investigación se crearon los siguientes cálculos, ver Figura 32.

Figura 32

Medidas calculadas



Nota. Elaboración propia.

Este indicador indica el cumplimiento de la facturación según la meta. Ver Figura 33.

Figura 33

Cálculo de la medida de “Cumplimiento de la facturación”

$$1 \text{ Cumplimiento de facturación} = \text{SUM(Facturacion[FACTURACIÓN])}/\text{SUM(Metas[Meta])}$$

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 2: Cumplimiento acumulado de facturación.

Este indicador indica el cumplimiento de la facturación acumulada con respecto a la meta acumulada del mes corriente. Ver Figura 34.

Figura 34

Cálculo de la medida “Cumplimiento acumulado de facturación”

$$1 \text{ Cumplimiento Acumulado de facturación} = [\text{Facturacion Acumulada}]/[\text{Meta Acumulada}]$$

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 3: Diferencia acumulada

Esta medida indica en monto la diferencia entre la facturación acumulada con respecto a la meta acumulada del mes corriente. Ver Figura 35.

Figura 35

Cálculo de la medida “Diferencia acumulada”

$$1 \text{ Diferencia Acumulada} = [\text{Meta Acumulada}] - [\text{Facturacion Acumulada}]$$

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 4: Facturación acumulada

Esta medida indica la sumatoria de la facturación mensual desde el mes inicial al mes corriente. Ver Figura 36.

Figura 36

Cálculo de la medida “Facturación acumulada”

```
1 Facturacion Acumulada = CALCULATE(  
2     SUM('Facturacion'[FACTURACIÓN]),  
3     FILTER(  
4         ALLEXCEPT('Facturacion', Calendario[Año], Familias[División]),  
5         'Facturacion'[Fecha] <= MAX('Facturacion'[Fecha])))
```

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 5: Meta acumulada

Esta medida indica la sumatoria de la meta mensual desde el mes inicial al mes corriente, ver Figura 37.

Figura 37

Cálculo de la medida “Meta Acumulada”

```
1 Meta Acumulada =  
2 CALCULATE(  
3     SUM(Metas[Meta]),  
4     FILTER(  
5         ALLEXCEPT('Metas', Calendario[Año], Metas[Sucursal]),  
6         'Metas'[Fecha] <= MAX('Metas'[Fecha])))
```

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 6: Promedio Alquilado Mensual

Esta medida indica la sumatoria del valor nominal de los equipos en estado alquilado con respecto a la flota total de maquinaria pesada. Ver Figura 38.

Figura 38

Cálculo de la medida “Promedio alquilado mensual”

```
1 Promedio Alquilado mensual = SUMX(  
2     SUMMARIZE(  
3         'Reporte de Flota',  
4         'Calendario'[Mes Nombre],  
5         "SumaValorAdquisicionAlquilado", SUM('Reporte de Flota'[Alquiler])  
6     ), [SumaValorAdquisicionAlquilado]  
7 ) / COUNTROWS(DISTINCT('Reporte de Flota'[semana]))
```

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 7: Ratio Precio Promedio

Este indicador representa la facturación entre la flota alquilada de maquinaria pesada. Ver Figura 39.

Figura 39

Cálculo de la medida “Ratio precio promedio”

1 Ratio Precio Promedio = $\text{SUM}(\text{Facturacion}[\text{FACTURACIÓN}]) / \text{'Medidas'}[\text{Promedio Alquilado mensual}]$

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 8: Utilización Financiera Promedio

Este indicador representa la facturación entre la flota total de maquinaria pesada. Ver Figura 40.

Figura 40

Cálculo de la medida “Utilización financiera promedio”

1 Utilización Financiera Promedio = $\text{SUM}(\text{'Facturacion'}[\text{FACTURACIÓN}]) / \text{'Reporte de Flota'}[\text{Promedio mensual}]$

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 9: Utilización Física Promedio

Este indicador representa la utilización promedio mensual de la flota total de maquinaria pesada. Ver Figura 41.

Figura 41

Cálculo de la medida “Utilización física promedio”

1 Utilización Fisica Promedio = $\text{'Medidas'}[\text{Promedio Alquilado mensual}] / \text{'Reporte de Flota'}[\text{Promedio mensual}]$

Nota. Elaboración Propia

Cálculo 10: Utilización Física Semanal

Este indicador representa la utilización física de la flota total de maquinaria pesada en un periodo de tiempo semanal. Ver Figura 42.

Figura 42

Cálculo de la medida “Utilización física semanal”

1 Utilización Física Semanal = $SUM('Reporte de Flota'[Alquiler])/SUM('Reporte de Flota'[Valor Flota Total])$

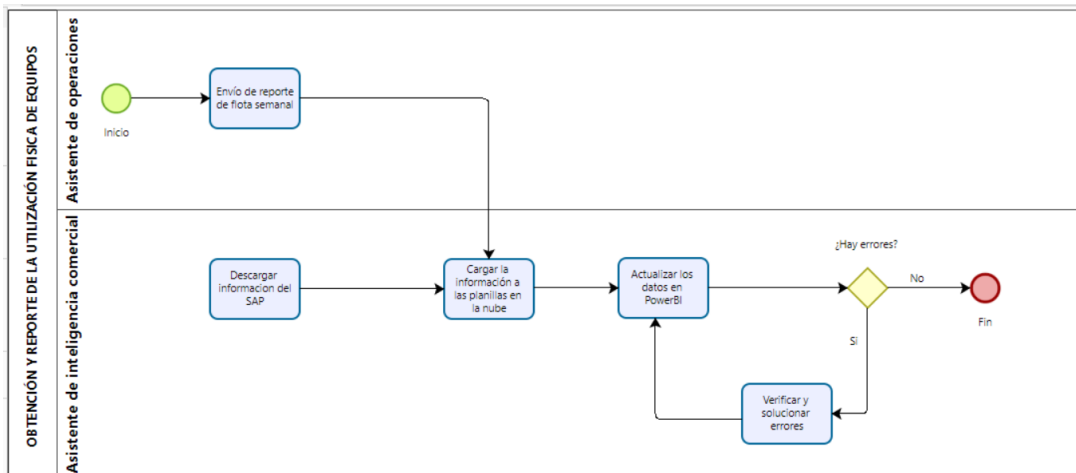
Nota. Elaboración Propia

Una vez realizadas las fases de origen de la data, el proceso ETL, el modelamiento de los datos y la creación de las medidas de cálculos se habrá creado un proceso automatizado para la obtención de la información de la gestión comercial y el reporte de la utilización física de los equipos.

En la Figura 43 se puede observar el nuevo proceso de la obtención de la información de la gestión comercial y el reporte de la utilización física de los equipos utilizando la plataforma Power Bi.

Figura 43

Nuevo proceso de la obtención y reporte de la utilización física de equipos (Con Power BI)



Nota. Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 43, se eliminó del proceso al asistente comercial debido a que su tarea operativa se eliminó en la totalidad. En cambio, para el asistente de inteligencia comercial se añadieron nuevas tareas a realizar, las cuales son: descargar la información del SAP y cargar la información a las plantillas en la nube. A continuación, en la Tabla 23, se puede observar los tiempos que conllevan la realización de estas tareas.

Tabla 23

Ficha de tiempos de observación del proceso “Descarga de la información del SAP y carga de la información a las plantillas en la nube”

Ficha de tiempos de observación				
Proceso:		Descarga de la información del SAP y carga de la información a las plantillas en la nube		
N°	Hora Inicial	Hora Final	Tiempo Total	Actividad
1	11:00:00	11:04:00	00:04:00	Descargar la información del reporte de flota y cargarlo en el libro de Reporte de Flota. (considerando la carga de 4 informes semanales)
2	11:04:00	11:06:10	00:02:10	Descargar la información de facturación del ERP SAP y cargarlo en el libro de Facturación
3	11:06:10	11:07:30	00:01:20	Descargar la información de Ventas del ERP SAP y cargarlo en el libro de Ventas
4	11:07:30	11:08:40	00:01:10	Descargar la información de Clientes y proyectos del ERP SAP y cargarlo en el libro de Clientes y Proyectos
5	11:08:40	11:10:00	00:01:20	Descargar la información de compras del ERP SAP y cargarlo en el libro de compras

Nota. Elaboración propia

Situación Post Test: Objetivo específico 1

Como resultado, se observa que el proceso de descargar la información del SAP, envío de la información del SAP y carga de la información a las plantillas en la nube conlleva un tiempo total de 10 minutos, que representa 0.17 horas.

Muestra Post Test

Tabla 24

Muestra Post Test 1: Tiempo de proceso operativo

Proceso	Meses	Tiempo
Proceso operativo	Mayo	0.18 h
Proceso operativo	Junio	0.20 h
Proceso operativo	Julio	0.19 h
Proceso operativo	Agosto	0.17 h

Nota. Elaboración propia

Objetivo específico 2: Implementar reportes en Power BI para mejorar el cumplimiento de la meta de facturación en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria

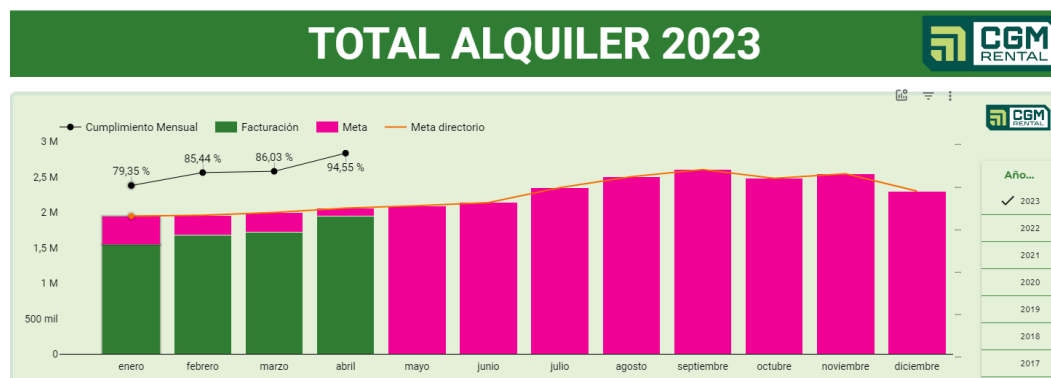
Situación Pre Test: Objetivo específico 2

La empresa CGM RENTAL cuenta con una base de datos de reporte de la gestión comercial en el programa Google Sheets. Esta hoja de cálculo es la data origen para los reportes gráficos de Looker Studio.

A continuación, se mostrarán los reportes gráficos de la gestión comercial en las Figuras 44 y 45.

Figura 44

Cumplimiento de facturación mensual de alquiler



Nota. Elaboración Propia.

Figura 45

Cumplimiento de facturación acumulada de alquiler



Nota. Elaboración Propia.

Como se puede observar en la Figura 44 y 45, los reportes de gestión comercial de alquiler solo cuentan con unos resultados totales.

Esto representa una gran incertidumbre en la toma de decisiones comerciales para la jefatura y gerencia comercial, debido a que solo se abarca un reporte a nivel nacional que muestra una gráfica del cumplimiento de la facturación mensual y acumulado. Los cuales no cuentan con una información completa de la gestión comercial y la relación del cómo se llegó a tener ese cumplimiento como resultado. Adicionalmente a ello, no se cuenta con un reporte del progreso de cumplimiento de facturación de las sucursales y divisiones, los cuales son las bases para obtener la facturación nacional.

Muestra Pre Test: Objetivo específico 2.

Tabla 25

Muestra Pre Test 2: Cumplimiento por facturación de equipos mensual

Etapa	Mes	Cumplimiento de Facturación Mensual
Pre test	Enero	79.35%
Pre test	Febrero	85.44%
Pre test	Marzo	86.03%
Pre test	Abril	94.55%

Nota. Elaboración propia.

Aplicación de la teoría (Variable Independiente 2: Reportes en Power BI)

En la presente investigación, como solución a la variable 2, se procedió a utilizar los cálculos y tablas relacionadas creadas en Power BI para crear tres reportes llamados Reporte Nacional, Reporte Zonal y Reporte por división. Estos reportes contarán con una información completa y sincrónica de toda la gestión comercial.

Estos tres reportes nos brindan un detalle completo de la gestión comercial y su relación con el progreso del cumplimiento de facturación mensual y acumulado a un nivel de Sucursal (Zona Norte, Zona Centro, Zona Sur Este y Sur Oeste), División (Construcción, Generación, Agrícola y Mediana Minería) y Total Nacional.

En estos tres reportes de la gestión comercial, se encuentran los gráficos que representa la facturación mensual, la facturación acumulada, la facturación por sucursal, la utilización física promedio por mes, el flujo de la utilización física de los equipos en un periodo semanal, la flota de maquinaria pesada comprada y vendida en cada mes de manera total y por categoría. Adicional a ello, se cuentan con los indicadores de ratio precio, utilización física, utilización financiera, el cumplimiento acumulado, el cumplimiento anual y como medidas tenemos a la facturación, la meta, la meta acumulada, la diferencia acumulada, el valor total de compra, el valor de venta y el valor nominal los equipos vendidos. Como se puede visualizar en la Figura 46 lo cual muestra el reporte de la división agrícola.

Figura 46

Reporte de la división agrícola-Parte 1

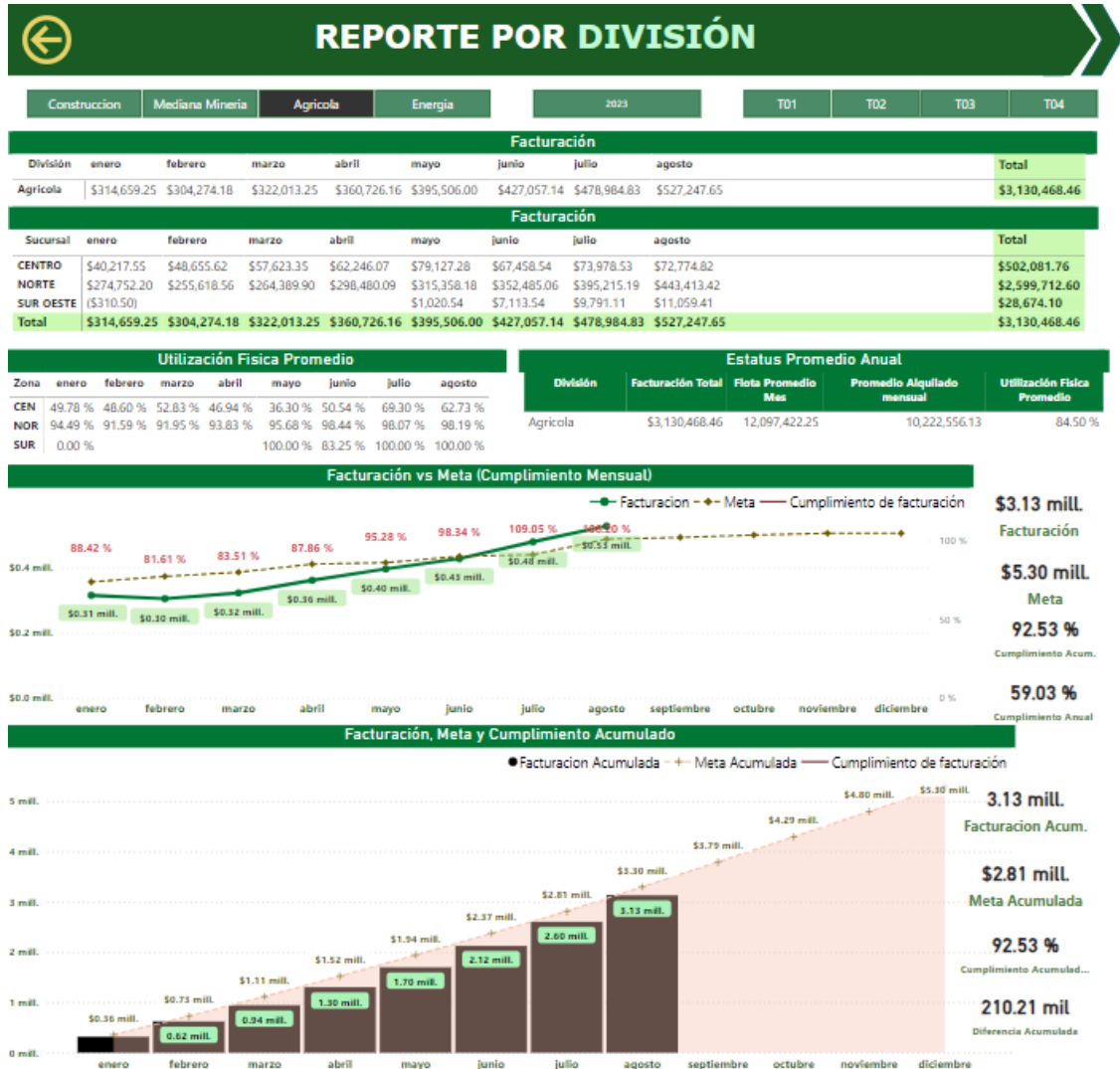
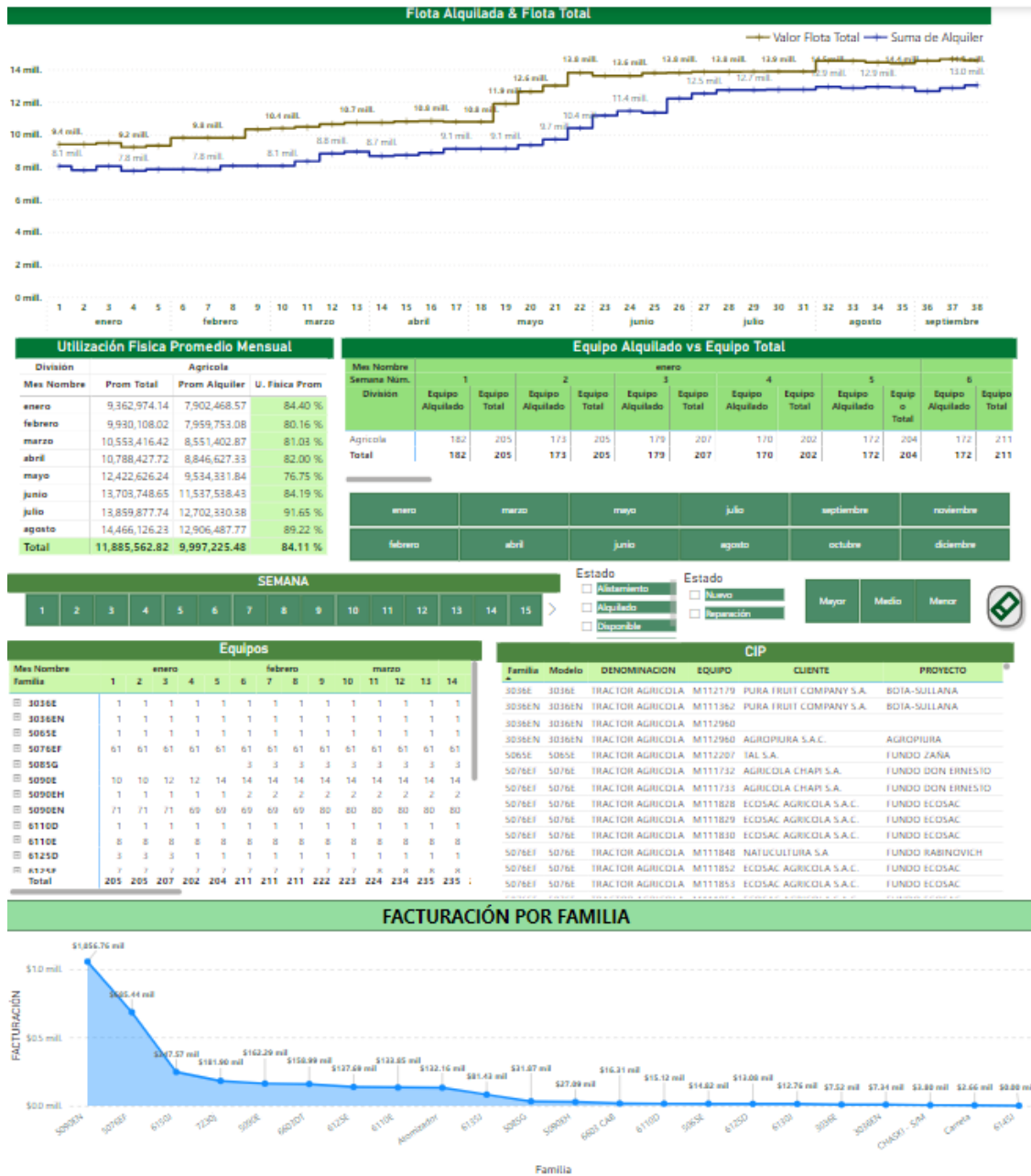


Figura 47

Reporte de la división agrícola-Parte 2



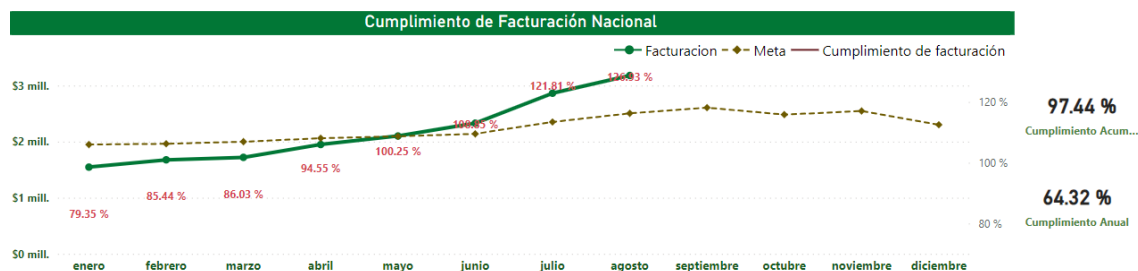
Nota. Elaboración propia

De esta manera, se está entregando a la gerencia y jefatura comercial una visión más amplia de la gestión comercial y el cumplimiento de cada sucursal. Lo cual generó ideas de acciones rápidas de estrategias comerciales con el fin de llegar a la meta planificada en cada sucursal, generando como resultado el crecimiento del cumplimiento a Nivel de Sucursal y de igual proporción a Nivel nacional.

A continuación, en la Figura 48 y en la Tabla 25, se puede visualizar el cumplimiento de facturación a nivel Nacional después de la implementación.

Figura 48

Cumplimiento de facturación a nivel nacional después de la implementación en Power BI



Nota. Elaboración propia

Muestra Post Test: Objetivo específico 2

Tabla 26

Muestra Post Test 2: Cumplimiento de facturación por equipos a nivel nacional después de la implementación

Etapa	Mes	Cumplimiento de Facturación Mensual
Post test	Mayo	100.50%
Post test	Junio	108.85%
Post test	Julio	121.81%
Post test	Agosto	126.93%

Nota. Elaboración propia

Como resultado, se puede observar que hubo un crecimiento en el cumplimiento de facturación después de la implementación del Power BI, abarcando resultados que sobrepasan el 100% de cumplimiento de facturación mensual.

Objetivo específico 3: Realizar el sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos para reducir el valor nominal de la flota detenida en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.

Situación Pre Test: Objetivo específico 3

La empresa CGM RENTAL utilizaba un reporte gráfico de utilización de equipos de forma mensual y por familia de equipos a través de Looker Studio. Esta información nos representa la utilización promedio de las familias de los equipos, que es importante para la toma de decisión de la gerencia. Por el motivo de que a través de la visualización de la utilización física de los equipos se plantean estrategias comerciales, como la compra y venta de equipos; como también para impulsar la fuerza de alquiler en caso la utilización sea baja.

A continuación, se muestra la Figura 49, que representa el reporte gráfico de la utilización física de los equipos por familia en Looker Studio.

Figura 49

Utilización física mensual de los equipos en Looker Studio

Sector	Familia	CLASE	Enero	Febrero	Marzo
Generador	265kW	Medio	87,08 %	83,85 %	73,45 %
	160kW	Medio	83,33 %	79,17 %	75 %
	500kW	Mayor	55,04 %	55,04 %	55,04 %
	200kW	Medio	50 %	50 %	50 %
	85kW	Medio	56,79 %	60,36 %	34,07 %
	55kW	Medio	47,09 %	51,28 %	50,26 %
	450kW	Medio	0 %	31,95 %	42,6 %
	25kW	Medio	19,36 %	38,72 %	24,2 %
	360kW	Medio	49,66 %	5,78 %	16,08 %
	35kW	Medio	25 %	25 %	25 %
	100kW	Medio	23,95 %	18,71 %	28,06 %
	220kW	Medio	23,04 %	16,37 %	16,37 %
120kW	Medio	22,55 %	11,3 %	10,79 %	

Nota. Elaboración propia

La utilización física de los equipos es un factor determinante para la gestión comercial. Es por ello que la información debe ser completa. Actualmente el reporte gráfico no muestra una información completa. Como, por ejemplo, no se puede visualizar la utilización física por división, por modelo y en específico que equipos se están alquilando y cuáles no de los que no se están alquilando en qué estado se encuentran, es decir, si están disponibles, nuevos, en alistamiento o reparación. Estos que equipos que no se están alquilando es llamado también “equipos detenidos”. Actualmente la empresa presenta una cifra alta de valor nominal de equipos detenidos por la razón descrita.

Muestra Pre Test: Objetivo específico 3

A continuación, en la Tabla 27 se muestra el valor nominal de los equipos en estado detenido como muestra pre test.

Tabla 27

Muestra Pre Test 3: Valor nominal de equipos detenidos

Etapa	Mes	Valor Nominal Eq. Detenidos
Pre test	Enero	25,065,478.64
Pre test	Febrero	26,113,656.75
Pre test	Marzo	25,284,178.12
Pre test	Abril	22,161,028.29

Nota. Elaboración propia

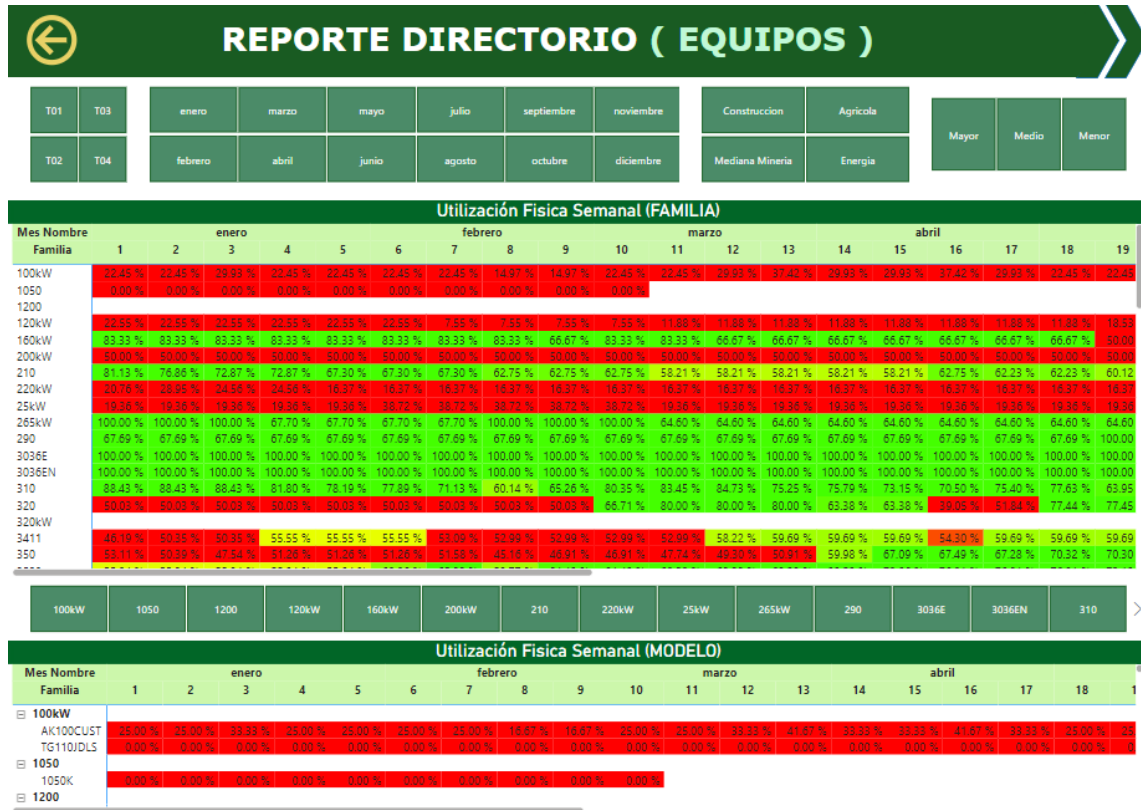
Aplicación de la teoría (Variable Independiente 3: Sistema de monitoreo semanal del indicador de utilización física)

En lo visto previamente en el Pre Test, CGM RENTAL no cuenta con un reporte de estado de equipos, lo cual informa el estado de equipos alquilados y la cantidad de equipos que se encuentran detenidos de toda la flota total. Por lo cual se definió dos puntos a realizarse. El primer punto por solucionar es monitorear el indicador de utilización física de los equipos y el segundo punto a solucionar es obtener la información de los equipos que se encuentran en estado detenido y con ello brindar la información mediante reportes a los clientes finales, para el planteamiento de estrategias y campañas de venta de equipos en caso tenga un alto horómetro o fuerza en el área de alquiler en caso su horómetro sea bajo.

Para la solución del punto 1, se creó un reporte de utilización física de los equipos con un periodo semanal. La utilización de estos equipos se puede visualizar por modelo y por familia de equipos. Adicionalmente a ello, se creó una condicional de color semáforo en base al nivel de utilización, para tener una visualización más clara de los modelos de equipos que se encuentren en un estado de utilización física correcta, medianamente crítico y crítico. El reporte cuenta con filtros del mes, la Línea de división y la clase a la que pertenece cada modelo de equipo. Como se observa en la Figura 50.

Figura 50

Reporte de la utilización física por familia y modelo de equipos



Nota. Elaboración propia.

Para la solución del punto 2, se crearon dos gráficos en el mismo reporte de utilización física. El primer gráfico representa la cantidad de equipos detenidos de flota total de forma semanal. Con este gráfico, se puede ver la cantidad de equipos detenidos segmentados por su condición con un periodo semanal, como se puede observar en la Figura 51.

Figura 51

Cantidad de equipos detenidos segmentados por su condición

		Alistamiento			Disponible			Nuevo			Reparación				
Equipos															
enero															
Mes Nombre	Semana Núm.	1		2		3		4		5					
Familia		Alistamiento	Disponible	Reparación	Alistamiento	Disponible	Reparación	Alistamiento	Disponible	Nuevo	Reparación	Alistamiento	Disponible	Nuevo	Reparación
100kW		1	6	3		7	3		6		3		7		3
1050				2			2				2				2
120kW			5	1		5	1		6				6		
160kW			1			1			1				1		
200kW				1			1				1				1
210			1	4		1	5	1	1		5	2	1		4
220kW		1	5	1		5	1		1		1		5		1
25kW				4			4				4				4
265kW															1
290				1			1				1				1
310				4			4	1			3	1	1		4
320			2	1		2	1		2		1		2		1
320kW															
3411		2	2	17		3	16		1	3			2		15
Total		15	75	139	16	74	148	17	74	2	141	13	71	2	143

Nota. Elaboración propia

El segundo reporte gráfico fue creado con la idea de representar el valor nominal promedio de la totalidad de los equipos detenidos. Como se puede observar en la Figura 52.

Figura 52

Valor nominal de equipos detenidos

Valor Nominal de equipos detenidos									
Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	
100kW	147,664.00	157,835.00	139,672.50	132,407.50	150,570.00	146,937.50	110,684.00	101,710.00	
1050	870,000.00	1,196,250.00	1,305,000.00						
120kW	88,980.00	260,055.00	305,957.50	302,250.00	277,844.00	271,460.00	207,592.00	180,992.50	
160kW	18,890.00	23,612.50	28,335.00	37,780.00	49,114.00	18,890.00	33,162.03	66,463.42	
200kW	38,600.00	38,600.00	38,600.00	38,600.00	38,600.00			38,600.00	
210	971,854.60	1,278,077.94	1,485,705.07	1,448,982.61	1,379,493.40	1,822,342.86	1,731,617.73	1,377,135.62	
220kW	234,064.00	254,340.00	254,340.00	254,340.00	236,376.00	196,535.00	185,508.00	149,180.00	
25kW	40,400.00	30,700.00	37,975.00	40,400.00	40,400.00	40,400.00	40,400.00	45,250.00	
265kW	36,500.00	36,500.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	47,300.00	40,000.00	
290	215,000.00	215,000.00	215,000.00	215,000.00	215,000.00	235,500.00	235,500.00	235,500.00	
310	382,276.61	890,195.80	612,562.52	919,611.25	1,771,103.41	2,504,028.47	2,133,432.11	1,757,947.96	
320	114,271.18	114,271.18	47,635.59	150,635.59	110,616.94	188,656.77	327,661.01	297,190.67	
Total	25 065 478 64	26 113 656 75	25 284 178 12	22 161 028 29	23 750 212 37	19 816 785 70	16 241 986 72	13 053 503 41	

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 28, se muestran los resultados del valor nominal de los equipos detenidos en la muestra post test.

Muestra Post Test: Objetivo específico 3

Tabla 28*Muestra Post Test 3: Resultados del valor nominal de los equipos detenidos*

Etapa	Mes	Valor Nominal Eq. Detenidos
Post test	Mayo	23,750,212.37
Post test	Junio	19,816,785.70
Post test	Julio	16,241,986.72
Post test	Agosto	13,053,503.41

Nota. Elaboración propia

4.3 Análisis de resultado

4.3.1 Variable 01 – Tiempo del procesamiento operativo

Hipótesis 1:

Para esta hipótesis se utilizaron muestras relacionadas, debido a que se tomaron como muestra pre y post test, los resultados del tiempo de procesamiento operativo, de enero del 2023 a agosto del 2023. Los resultados presentan una pequeña variación de decimales, por la razón de que el procesamiento operativo no siempre es exacto. En la Tabla 29 se puede observar las muestras a utilizar para la hipótesis específica 02.

Tabla 29*Hipótesis 1: Comparativa de datos pre y post test*

Datos Pre test	Indicador (Resultados)	Datos Post test	Indicador (Resultados)
Enero	1.93 h	Mayo	0.18 h
Febrero	1.65, h	Junio	0.20 h
Marzo	1.70 h	Julio	0.19 h
Abril	1.61 h	Agosto	0.17 h

Nota. Elaboración propia

Prueba de Normalidad

Para la segunda variable, se procede a plantear la hipótesis.

H0= Hipótesis Nula – Existe una distribución normal de los datos de la muestra.

H1= Hipótesis alterna – No existe una distribución normal de los datos de la muestra.

Al tener una muestra $n= 4$, menor a 50 datos, utilizaremos el test de Shapiro-Wilk.

Se define la regla de decisión para verificar si las muestras presentan una distribución normal. El criterio de evaluación es la siguiente:

Si la sig. > 0.05 , la distribución es normal.

Si la sig. ≤ 0.05 , la distribución no es normal.

Para realizar la prueba de normalidad se utiliza el software SPSS V.25. En la Tabla 30 se visualizan los resultados de la prueba.

Tabla 30

Hipótesis 1: Resultado de la prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	,312	4	.	,847	4	,218
Post test	,151	4	.	,993	4	,972

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Software SPSS

Cumplimiento de facturación de enero a abril del 2023: $0.218 > 0.05$

Cumplimiento de facturación de mayo a agosto del 2023: $0.972 > 0.05$

Por lo tanto, los datos provienen de una distribución normal.

Una vez realizada la prueba de normalidad se procede a comprobar la hipótesis mediante la prueba T de Student.

H0: Si se implementa el Power BI, entonces no se reducirá el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.

H1: Si se implementa el Power BI, entonces se reducirá el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.

El criterio de evaluación a utilizarse es el siguiente:

Si la sig. > 0.05, se acepta la hipótesis nula, que significa el rechazo de la hipótesis del investigador.

Si la sig. ≤ 0.05, se acepta la hipótesis alterna, que significa la aceptación de la hipótesis del investigador.

Tabla 31

Hipótesis 1: Resultados de la prueba T-Student

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre test- Post test	1,53750	,14500	,07250	1,30677	1,76823	21,207	3	,000

Nota. Software SPSS

Mediante el uso del software SPSS, se observa en la Tabla 31, una significancia de 0.00. Por ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la implementación del Power BI impacta positivamente en el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada

4.3.2 Variable 02 – Cumplimiento de la meta por facturación de equipos

Hipótesis 2

Para esta hipótesis se utilizaron muestras relacionadas, debido a que se tomaron como muestra pre y post test, los porcentajes de cumplimiento de las metas de facturación nacional de alquiler en los periodos de enero del 2023 a agosto del 2023. En la Tabla 32 se puede observar las muestras a utilizar para la hipótesis específica 02.

Tabla 32*Hipótesis 2: Comparativa de datos pre y post test*

Datos Pre test	Indicador (Resultados)	Datos Post test	Indicador (Resultados)
Enero	79.35%	Mayo	100.50%
Febrero	85.44%	Junio	108.85%
Marzo	86.03%	Julio	121.81%
Abril	94.55%	Agosto	126.93%

Nota. Elaboración propia

Prueba de Normalidad

Para la segunda variable, se procede a plantear la hipótesis.

H0= Hipótesis Nula – Existe una distribución normal de los datos de la muestra.

H1= Hipótesis alterna – No existe una distribución normal de los datos de la muestra.

Al tener una muestra $n = 4$, menor a 50 datos, utilizaremos el test de Shapiro-Wilk.

Se define la regla de decisión para verificar si las muestras presentan una distribución normal. El criterio de evaluación es la siguiente:

Si la sig. > 0.05 , la distribución es normal.Si la sig. ≤ 0.05 , la distribución no es normal.

Para realizar la prueba de normalidad se utiliza el software SPSS V.25. En la Tabla 33 se visualizan los resultados de la prueba.

Tabla 33*Hipótesis 2: Resultado de la prueba de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	,270	4	.	,949	4	,710
Post test	,227	4	.	,947	4	,700

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Software SPSS

Cumplimiento por facturación de equipos de enero a abril del 2023: $0.710 > 0.05$

Cumplimiento por facturación de equipos de mayo a agosto del 2023: $0.700 > 0.05$

Por lo tanto, los datos provienen de una distribución normal.

Una vez realizada la prueba de normalidad se procede a comprobar la hipótesis mediante la prueba T de Student.

H0: Si se implementan los reportes en Power BI, entonces no se mejorará el cumplimiento de las metas de facturación de alquiler en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.

H1: Si se implementan los reportes en Power BI, entonces se mejorará el cumplimiento de las metas de facturación de alquiler en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.

El criterio de evaluación a utilizarse es el siguiente:

Si la sig. > 0.05 , se acepta la hipótesis nula, que significa el rechazo de la hipótesis del investigador.

Si la sig. ≤ 0.05 , se acepta la hipótesis alterna, que significa la aceptación de la hipótesis del investigador.

Utilizando el software SPSS V.25 obtenemos los siguientes resultados. Ver la Tabla 34.

Tabla 34

Hipótesis 2: Resultados de la prueba T Student

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
1	Pre test- Posttest	-,2818000	,0701365	,0350682	-,3934028	-,1701972	-8,036	3	,004

Nota. Software SPSS

Mediante el uso del software SPSS, se observa en la Tabla 34, una significancia de 0.004. Por ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la implementación de los reportes en Power BI impactan positivamente en el cumplimiento de las metas de facturación de alquiler en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.

4.3.3 Variable 03 – Valor nominal de equipos detenidos

Para esta hipótesis se utilizaron muestras relacionadas, debido a que se tomaron como muestra pre y post test, el valor nominal de los equipos que se encuentran detenidos, de enero del 2023 a agosto del 2023. En la Tabla 35 se puede observar las muestras a utilizar para la hipótesis específica 03.

Tabla 35

Hipótesis 3: Comparativa de datos pre y post test

Datos Pre test	Indicador (Resultados)	Datos Post test	Indicador (Resultados)
Enero	\$25,065,478.64	Mayo	\$23,750,212.37
Febrero	\$26,113,656.75	Junio	\$19,816,785.70
Marzo	\$25,284,178.12	Julio	\$16,241,986.72
Abril	\$22,161,028.29	Agosto	\$13,053,503.41

Nota. Elaboración propia

Prueba de Normalidad

Para la segunda variable, se procede a plantear la hipótesis.

H0= Hipótesis Nula – Existe una distribución normal de los datos de la muestra.

H1= Hipótesis alterna – No existe una distribución normal de los datos de la muestra.

Al tener una muestra $n= 4$, menor a 50 datos, utilizaremos el test de Shapiro-Wilk.

Se define la regla de decisión para verificar si las muestras presentan una distribución normal. El criterio de evaluación es la siguiente:

Si la sig. > 0.05 , la distribución es normal.

Si la sig. ≤ 0.05 , la distribución no es normal.

Para realizar la prueba de normalidad se utiliza el software SPSS V.25. En la Tabla 36 se visualizan los resultados de la prueba.

Tabla 36

Hipótesis 3: Resultado de la prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	,344	4	.	,850	4	,227
Post test	,166	4	.	,991	4	,961

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Software SPSS

Valor nominal de equipos detenidos de enero a abril del 2023: $0.227 > 0.05$

Valor nominal de equipos detenidos de mayo a agosto del 2023: $0.961 > 0.05$

Por lo tanto, los datos provienen de una distribución normal.

Una vez realizada la prueba de normalidad se procede a comprobar la hipótesis mediante la prueba T de Student.

H0: Si se realiza el sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos, entonces no se reducirá el valor nominal de flota detenida en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.

H1: Si se realiza el sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos, entonces se reducirá el valor nominal de flota detenida en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada

El criterio de evaluación a utilizarse es el siguiente:

Si la sig. > 0.05 , se acepta la hipótesis nula, que significa el rechazo de la hipótesis del investigador.

Si la sig. ≤ 0.05 , se acepta la hipótesis alterna, que significa la aceptación de la hipótesis del investigador.

Utilizando el software SPSS V.25 obtenemos los siguientes resultados.

Tabla 37

Hipótesis 3: Resultados de la prueba T Student

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre test - Post test	6440463,400	3659256,295	1829628,148	617770,0612	12263156,74	3,520	3	,039

Nota. Software SPSS

Mediante el uso del software SPSS, se observa en la Tabla 37, una significancia de 0,039. Por ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, demostrando que el monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos impacta positivamente en la reducción del valor nominal de la flota detenida en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.

4.4 Resumen de resultados

En la Tabla 38, se muestran los resultados de las variables dependientes específicas de la presente investigación. Donde se puede observar en base a la diferencia de resultado los cambios aplicados de carácter significativo.

Tabla 38

Resultados de las variables dependientes específicas de la presente investigación

Hipótesis Especifica	Variable Independiente	V. Dependiente	Indicador	Pre Test	Post Test	Diferencia
La implementación del Power BI reducirá el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.	Power BI	Tiempo de procesamiento de la información	Tiempo del procesamiento operativo (h)	1.72 horas	0.19 horas	Reducción del 89%
La implementación de los reportes en Power BI mejorará el cumplimiento de metas por facturación de equipos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.	Reportes en Power BI	Cumplimiento de las metas de facturación	% Cumplimiento de la meta de facturación	86.34%	113.94%	Aumento porcentual del 31.97%
El sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos optimizará la toma de decisiones de la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.	Sistema de monitoreo semanal de la utilización física	Valor nominal de equipos detenidos	Valor nominal de equipos detenidos	\$24,656,085.45	\$18,215,509.55	Disminuyo en \$6,440,575.90

Nota. Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. A través de las fases de la implementación de la herramienta Power Bi, se logró reducir el tiempo del proceso operativo del asistente comercial en la tarea de la obtención y procesamiento de la información de la gestión comercial. En la muestra pre test el tiempo promedio que tomaba realizar esta tarea era de 1.72 horas, después de la implementación de las fases del Power Bi se obtuvo como resultado en el post test un tiempo de 0.19 horas. Logrando así una reducción de 89% del procesamiento operativo.
2. Debido al uso de los reportes de la gestión comercial por división, zonal y total, la fuerza de alquiler de maquinaria pesada logró obtener un crecimiento de facturación y por ende un mayor cumplimiento de meta de facturación, alineándose a la facturación acumulada que debería tener con respecto a su meta. El promedio de la muestra del pre test es 86.34% de y del post test es de 113.93%. Obteniendo un aumento del 31.97% con relación al pre test.
3. Mediante el reporte de la utilización física de los equipos y los gráficos de estado de flota detenida se logró obtener una reducción del valor nominal de flota detenida. El promedio de la muestra del pre test es de \$24,656,085.45 y del post test es de \$18,215,509.55. Obteniendo una reducción del \$6,440,575.90 en el valor nominal de flota detenida. Lo que representa una reducción del 26.12% con respecto al pre test.

RECOMENDACIONES

1. Se ha demostrado que la herramienta Power Bi, no únicamente se utiliza para generar gráficos de una data obtenida, sino que también se puede automatizar procesos operativos, cómo lo presentado en la presente investigación. Asimismo, se recomienda la implementación de un gestor de base de datos como lo es el SQL Server, en la medida que se utiliza un mayor volumen de datos.
2. Se recomienda seguir todas las fases de la implementación Power BI, para un correcta limpieza, funcionamiento e interacción de datos de diferentes fuentes relacionadas mediante los campos de las tablas con el fin de obtener reportes de la gestión comercial que muestren resultados reales y confiables en su totalidad. De esta manera, se pueden tomar decisiones correctas a un nivel más detallado, es decir, ver los orígenes de la gestión total.
3. Se recomienda que las empresas del sector de arrendamiento cuenten con un reporte de utilización física de equipo, como en la presente investigación, para un correcto seguimiento a sus equipos y poder visualizar en qué etapa del tiempo estos se encuentran alquilado o detenidos, y si están detenidos en qué estado se encuentran, con el objetivo de tomar mejores decisiones de planificación de compra de equipos, para impulsar la fuerza de alquiler, de ventas y también la creación de campañas.

REFERENCIAS

- Alvarez Zegarra , A., & Pujazon Laime, C. (2021). Tesis para optar el Título de Ingeniero. Plan de Marketing para el incremento de las ventas en la empresa SUN. Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú. Obtenido de https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4639/Andrea_Catherine_Tesis_bachiller_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Amazon (2019). Amazon RDS for SQL Server. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/rds/sqlserver/#:~:text=SQL%20Server%20es%20un%20sistema,SQL%20Server%20en%20la%20nube>.
- Caballero, M. y Torres F. (2019). El adn de power query. Power bi aplicado a la preparación de datos inteligentes. Colombia. Colección ADN de FEB
- Capa, S., Sotomayor, R., & Vega, M. (2017). La provincia de El Oro: Algunas consideraciones de los sectores productivos y empresariales. Ecuador: UTMACH Editorial.
- CGM Rental S.A.C. (s.f.). Nosotros. Cgmrental.com. <https://cgmrental.com.pe/nosotros/>
- Conesa, J., & Curto, R. (2010). Introducción al Business Intelligence. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Coca Carasilla, A. M. (2008). El concepto de Marketing: pasado y presente. Revista de Ciencias Sociales, 396. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/280/28011672014.pdf>
- Elgabry, A. (2021). Design and Development of a Clinical Dashboard for Biochemical Environments. Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid.
- Espinosa, C. A. (2013). Guía para implementar una solución B.I (Business Intelligence): Caso de estudio empresa Espinosa & Espinoza. (Tesis de maestría). Universidad de Quito, Quito, Ecuador.
- Fisher, L., & Espejo, J. (2011). Mercadotecnia. Mexico: Mcgraw-hill/interamericana editores, s.A.
- Frydman, E. (2013). Efectividad y productividad comercial. Buenos Aires, Argentina: Editorial ESAMA
- George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Hernández, R., Fernández , C., & Baptista , I. (2014). Metodología de la Investigación. Mexico: Mcgraw-hill/interamericana editores, s.A. De c.V.
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education.

- Joyanes, L. (2019). Inteligencia de negocios y analítica de datos. Una visión global de Business Intelligence & Analytics. Colombia. Alfaomega Grupo Editor.
- Lluis, Cano. (2007). Business Intelligence: Competir con información. Barcelona, España: Ediciones Barnesto.
- Menendez, J. C. (2020). ¿Qué es Power BI? Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>
- Murillo, W. (2008). La investigación científica. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-científica/investcientífica.shtm>
- Naupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014). Metodología de la investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis, 4ta Edición (4ta ed.). Bogotá: Ediciones de la U,.
- Paucar Hilaño, G. B. (2022). Diseño de cuadros de mando apoyado en inteligencia de negocios en una cooperativa de ahorro y crédito en la ciudad de Ambato. Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato.
- Salinas Meruane, P., & Cárdenas Castro, M. (2009). Métodos de investigación (1 ed.). Quito: Ediciones Universidad Católica del Norte.
- Sánchez Villegas, E. A. (2022). Business intelligence en la producción con un enfoque estratégico, táctico y operativo para la gestión de proyectos informáticos de BDS. Tesis de maestría, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ciencias de la Computación.
- Thompson, I. (Agosto de 2005). Promonegocios. Recuperado de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/mezcla-mercadotecnia-mix.htm>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1), 155-165. ISSN: 0379-7082.
- Vanegas Alba, D. A. (2019). Inteligencia de negocios: Modelo para la toma de decisiones, basado en la interacción de los criterios y las etapas del ciclo de ventas en el subsistema comercial de servicios en una empresa de IT en Latinoamérica. Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

En la Tabla 39 se muestra la matriz de consistencia que será utilizada en la presente investigación

Tabla 39

Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicador VI	Variable Dependiente	Indicador VD
¿En qué medida la implementación del Business Intelligence mejorará la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria?	Implementar el Business Intelligence para mejorar la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria	La implementación del Business Intelligence mejora la gestión comercial en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria	Business Intelligence	Si/no	Gestión Comercial	Si/No
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿En qué medida la implementación del Power BI reduce el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada	Implementar el Power BI para reducir el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.	La implementación del Power BI reduce el tiempo de procesamiento de la información de la gestión comercial en una empresa de alquiler de maquinaria pesada.	Power Bi	Si/no	Tiempo de procesamiento de la información	Tiempo de procesamiento de la información(h)
¿En qué medida la implementación de los reportes en Power BI mejora el cumplimiento de las metas por facturación de equipos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria?	Implementar los reportes en Power BI para mejorar el cumplimiento de las metas por facturación de equipos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.	La implementación de los reportes en Power BI mejora el cumplimiento de las metas por facturación de equipos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria.	Reportes en Power Bi	Si/no	Cumplimiento de las metas por facturación de equipos	% de cumplimiento de las metas por facturación de equipos
¿En qué medida el sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos reduce el valor nominal de equipos detenidos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada?	Realizar el sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física de los equipos para la reducción del valor nominal de equipos detenidos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.	El sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física reduce el valor nominal de equipos detenidos en una empresa de alquiler y ventas de maquinaria pesada.	Sistema de monitoreo semanal del indicador de la utilización física	Si/no	Valor nominal de equipos detenidos	Valor nominal de equipos detenidos (\$)

Nota. Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de Operacionalización

Tabla 40

Matriz de operacionalización de las variables

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Power BI	Si/no	"Power BI Desktop es una aplicación gratuita que se puede instalar en el equipo local y que permite conectarse a los datos, transformarlos y visualizarlos. Con Power BI Desktop, puede conectarse a varios orígenes de datos diferentes y combinarlos (lo que se suele denominar modelado) en un modelo de datos. Este modelo de datos permite compilar objetos visuales y colecciones de objetos visuales que se pueden compartir como informes con otras personas de dentro de la organización." (Microsoft Power BI, 2021).	Aplicación generadora de informes con reportes visuales
Reportes en Power BI	Si/no	"Un informe en Power BI es una representación que ofrece diversas perspectivas de un conjunto de datos, utilizando elementos visuales para mostrar los descubrimientos y las conclusiones obtenidas a partir de esos datos." (Microsoft Power BI, 2023)	Reporte o informe visual con la finalidad de facilitar
Sistema de monitoreo semanal del indicador de utilización física	Si/no	"Un ejercicio destinado a identificar de manera sistemática la calidad del desempeño de un sistema, subsistema o proceso con el fin de introducir los ajustes o cambios pertinentes y oportunos para lograr sus resultados y efectos en el entorno se denomina monitoreo." (Otto &Otto, 2022).	Seguimiento semanal sistematizado del desempeño del indicador de utilización física.
Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Tiempo de procesamiento de la información	Tiempo de procesamiento de la información (h)	"El procesamiento de información permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones". (INCAP,2012)	Tiempo requerido para la transformación de la data de origen (no estructurada) a los reportes en Dashboards.
Cumplimiento de metas por facturación de equipos	% cumplimiento de metas por facturación de equipos	"Evalúa en qué medida se cumplieron las metas programadas durante el período" (Fernández, 2015)	Cumplimiento de los objetivos de facturación mensual.
Valor nominal de equipos detenidos	Valor nominal de equipos detenidos (\$)	"El valor nominal, es el valor que su propietario le atribuye a un bien, sin considerar efectos como la inflación o las condiciones específicas del mercado". (BBVA,2019)	Valor adquisitivo de la maquinaria en estado detenido, sin arrendar.

Nota. Elaboración propia

Anexo 03: Permiso de la empresa



Lima, 29 de Mayo del 2023

Por la presente, autorizamos a los señores Bachilleres Willy Alexander Atauchí Palomino y al señor Carlos Rodrigo Romaní Quispe, a fin de que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular me despido,

Atentamente,



Eber Aguilar Santillán
43756349

Jefe Comercial Nacional de Alquileres



Sede Lima

Panamericana Sur km 30.5 Telf. (01-1) 713 0500
San Pedro - Lurín - Lima www.cgrmental.com.pe

Subsucursales

Piura - Arequipa - Cusco - Pucallpa - Moquegua

Anexo 04: Evaluación de la herramienta BI

Para esta implementación se tomaron en consideración 3 herramientas de visualización de datos: Power BI, Tableau y Qlik.

Análisis comparativo

En el análisis comparativo de herramientas de inteligencia de negocios, Microsoft Power BI, Qlik Sense y Tableau Desktop sobresalen como las opciones más destacadas frente a sus competidores. Estas tres herramientas fueron evaluadas considerando tres atributos principales:

Características

Funcionalidad Avanzada: Power BI, Qlik Sense y Tableau Desktop ofrecen una amplia gama de funcionalidades avanzadas para el análisis de datos, visualización y creación de informes. Estas capacidades permiten a los usuarios explorar datos de manera efectiva y generar “insights” significativos.

Facilidad de Uso: Las tres herramientas se destacan por su enfoque en la facilidad de uso. Proporcionan interfaces intuitivas que permiten a los usuarios, incluso sin experiencia técnica, crear visualizaciones y análisis de datos de manera efectiva.

Escalabilidad y Adopción Empresarial: Power BI, en particular, se destaca en términos de escalabilidad y adopción empresarial. Ofrece opciones flexibles de licencia que se adaptan a las necesidades de empresas de todos los tamaños. Además, se integra de manera efectiva con el ecosistema de Microsoft, lo que facilita su implementación en organizaciones que ya utilizan productos de Microsoft.

Tabla 41

Precios de Herramientas BI

Costo	Microsoft Power BI	Qlik Sense	Tableau creator
Sin costo	Power BI desktop	Qlik Sense Basic	Versiones beta
Costo mensual	\$10.00	\$20.00	\$35.00

Nota. Elaboración propia

A la luz de esta evaluación, Microsoft Power BI emerge como la elección preferida para las necesidades de este presenta trabajo de investigación. Su combinación de funcionalidad avanzada, facilidad de uso, escalabilidad y su bajo costo lo convierte en una opción sólida para empresas de todos los tamaños. Además, su integración con otras herramientas de Microsoft agrega un valor adicional a su adopción.

Anexo 05: Análisis económico

En las Tablas 42 y 43 se detallan los cálculos para hallar los costos involucrados en el tiempo operativo del procesamiento de la información.

Tabla 42

Costos del tiempo operativo en el procesamiento de la información (Pre Test)

Concepto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	PROMEDIO
Cantidad de personal	1	1	1	1	
Costo Hora-Hombre (Sole/h)	12	12	12	12	
Tiempo de procesamiento	1.93	1.65	1.7	1.61	
Total egreso	S/ 23.16	S/ 19.80	S/ 20.40	S/19.32	S/ 20.67

Nota. Elaboración propia

Tabla 43

Costos del tiempo operativo en el procesamiento de la información (Post Test)

Nota. Elaboración propia

Concepto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	PROMEDIO
Cantidad de personal	1	1	1	1	
Costo Hora-Hombre (Sole/h)	12	12	12	12	
Tiempo de procesamiento	0.18	0.2	0.19	0.17	
Total egreso	S/ 2.16	S/ 2.40	S/ 2.28	S/ 2.04	S/ 2.22

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 44 se puede observar los resultados obtenidos de valor nominal de los equipos detenidos en el pre test y post test, adicional a ello el promedio comparativo

Tabla 44

Promedio del valor nominal de los equipos en la etapa pre test y post test

PRE TEST		POST TEST		Diferencia
Enero	\$ 25,065,478.64	Mayo	\$ 23,750,212.37	
Febrero	\$ 26,113,656.75	Junio	\$ 19,816,785.70	
Marzo	\$ 25,284,178.12	Julio	\$ 16,241,986.72	
Abril	\$ 22,161,028.29	Agosto	\$ 13,053,053.41	
Promedio	\$ 24,656,085.45		\$ 18,215,509.55	\$ 6,440,575.90

Nota. Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 45 se puede observar el análisis económico de la presente investigación

Tabla 45*Análisis económico de la presente investigación*

Concepto	Pre test	Post test	Ahorro
Promedio Costo H/H	\$ 5.44	\$ 0.58	
Licencia de Power BI (3)	\$ 0	\$ 30.00	
Promedio de Valor Nominal	\$ 24,656,085.45	\$ 18,215,509.55	
Total Egreso	\$ 24,656,090.89	\$ 18,215,540.13	\$ 6,440,550.76

Nota. Elaboración propia

Como se puede observar, existe una diferencia de \$6,440,550.76 en beneficio de la empresa al implementar la herramienta del Business Intelligence, Power Bi.

Anexo 06: Evaluación de instrumentos por expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. Ing. Tinoco Plasencia, Christian Jairo

Presente

Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de experto

No es grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y, asimismo, hacer de su Nos es grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegir como JUEZ EXPERTO para revisar el instrumento de medición que pretendemos utilizar en la investigación: **IMPLEMENTACIÓN DEL BUSINESS INTELLIGENCE PARA MEJORAR LA GESTIÓN COMERCIAL EN UNA EMPRESA DE ALQUILER Y VENTAS DE MAQUINARIA.**

El instrumento de medición a validar es:

- Modelo de encuesta

Expresándole nuestros más sinceros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Bach.Ing. Atauchí Palomino, Willy Alexander/ Bach.Ing. Romaní Quispe, Carlos Rodrigo

Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos

TESIS: IMPLEMENTACIÓN DEL BUSINESS INTELLIGENCE PARA MEJORAR LA GESTIÓN COMERCIAL EN UNA EMPRESA DE ALQUILER Y VENTAS DE MAQUINARIA.

Indicaciones:

Estimado Juez, una vez analizados los ítems pertinentes a la encuesta del grado de conocimiento del trabajador, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

Criterios de valoración:

1=Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable, 5=Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas					X
Consistencia	El cuestionario posee una estructura con las variables.					X
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con las variables de estudio.					X
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida					X
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial					X
	Subtotal					25
	Total					25

Puntajes a validar

De 5 a 10 Formato inválido, replantar.

De 11 a 15 Formato inválido, cambiar.

De 16 a 20 Formato válido, mejorar.

De 20 a 25 Formato válido.

Opinión final:

FORMATO VALIDADO.



Mg/Ing. Tinoco Plasencia, Christian Jairo

Nombres y Apellidos del Experto

Anexo 07: Encuesta

TESIS: IMPLEMENTACIÓN DEL BUSINESS INTELLIGENCE PARA MEJORAR LA GESTIÓN COMERCIAL EN UNA EMPRESA DE ALQUILER Y VENTAS DE MAQUINARIA.

FECHA	
TRABAJADOR	
CORREO	

Estimados trabajadores, se les pide cordialmente que dedique unos minutos de su tiempo a completar la siguiente encuesta.

Su respuesta será confidencial y será utilizada únicamente con fines informativos, y conocerá el proceso del área de producción.

Marca con un aspa "X" la respuesta que crea conveniente:

Sección 1:

Instrucciones: Para cada pregunta se colocará un agrado de apreciación del 1 al 5

1. Totalmente desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indeciso
4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo

Sección 1:

Sección	Pregunta	1	2	3	4	5
Cumplimiento de las metas de facturación	1. ¿Manejan reportes para visualizar la gestión comercial en el software Looker Studio?					
	2. ¿Visualiza estos reportes varias veces al día?					
	3. ¿Con los reportes actuales, usted cuenta con la información necesaria para tomar decisiones?					
	4. ¿Le gustaría tener un reporte por División y Zona para visualizar su gestión comercial y el avance de sus metas?					
	5. ¿Usted estaría dispuesto a tener un gasto adicional para obtener un reporte completo de la gestión comercial?					
	6. ¿Se siente cómodo con la interacción de los reportes hechos en el software Looker Studio?					
	7. ¿Usted estaría dispuesto a capacitarse en la interacción con otro software para la visualización de reportes?					

Sección 2:

Sección	Pregunta	1	2	3	4	5
Valor nominal de equipos detenidos	1. ¿Utiliza alguna herramienta o programa para visualizar el reporte del estado de su flota?					
	2. ¿El tiempo que tarda tener la obtención del reporte del estado de su flota es alto?					
	3. ¿Cuenta con un reporte histórico que le muestre el cambio de estado de su flota?					
	4. ¿Cuenta con un reporte del valor nominal de equipos que se encuentran sin alquilarse?					
	5. ¿Le gustaría que se creara un reporte de utilización física y de cantidad de equipos que se encuentran alquilados y no alquilados?					