

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**BUSINESS INTELLIGENCE PARA MEJORAR LOS PROCESOS  
DE BACK OFFICE EN UNA EMPRESA DEL SECTOR SALUD**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL**  
**DE INGENIERA INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR**

**Bach. SANTOS CHIPANA, MELISSA LILIANA**

**Bach. SEQUEIROS SOTO, ALLISON FIORELLA**

**ASESOR: Mg. QUEA VÁSQUEZ, JUAN ANTONIO**

**LIMA - PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de manera especial a mis padres que fueron un ejemplo de perseverancia y honestidad durante esta etapa profesional; y a mis hermanos que me impulsaron a seguir adelante en el proceso y desarrollo de esta tesis. Hoy puedo ver alcanzado uno de mis mayores objetivos de mi carrera profesional.

Melissa Santos Chipana

Dedicado especialmente a mi familia, y a todos aquellos que también me apoyaron moral, intelectual y económicamente al empezar y finalizar esta tesis.

Fiorella Sequeiros Soto

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro sincero agradecimiento a nuestra alma máter, por habernos brindado los conocimientos de nuestra carrera, a nuestro asesor, Mg. Juan Quea, y metodólogo, Mg. Hugo Mateo, por contribuir con sus conocimientos y consejos en el desarrollo de esta tesis.

Melissa Santos y Fiorella Sequeiros

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos.....	3
1.2 Objetivo general y específicos.....	11
1.3 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática .....	11
1.4 Importancia y Justificación .....	12
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1 Marco Histórico.....	17
2.2 Antecedentes del estudio de investigación.....	20
2.3 Estructura teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio.....	23
2.4 Definición de términos básicos .....	41
2.5 Fundamentos teóricos y/o mapa conceptual que sustenta las hipótesis .....	43
<b>CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>44</b>
3.1 Hipótesis.....	44
3.1.1 Hipótesis General .....	44
3.1.2 Hipótesis Específica .....	44
3.2 Variables.....	44
<b>CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>47</b>
4.1 Tipo y nivel .....	47
4.2 Diseño de la investigación.....	47
4.3 Población y muestra .....	48
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	51
4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos .....	51
4.4.2 Criterio de validez y confiabilidad de los instrumentos .....	52
4.4.3 Procedimiento para la recolección de datos .....	53
4.5 Técnicas para el procesamientos y análisis de la información.....	54
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>56</b>

5.1	Resultado .....	56
5.2	Análisis de Resultados.....	125
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	139
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	140
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	141
	<b>ANEXOS</b> .....	149
	Anexo 01: Matriz de Consistencia.....	149
	Anexo 02: Matriz de Operacionalización .....	150
	Anexo 03: Manual de procedimiento de envíos de pedidos .....	151
	Anexo 04: Manual de devoluciones de productos .....	159
	Anexo 05: Manual de procedimiento de preparación de pedidos para reactivos .....	167

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pedidos no entregados a tiempo por provincia.....	5
Tabla 2: Productos devueltos por provincia .....	7
Tabla 3: Ciclo de mejora continua de Deming PDCA.....	38
Tabla 4: Catorce puntos de Deming .....	39
Tabla 5: Herramientas de mejoras .....	40
Tabla 6: Definición conceptual y operacional de la subvariable independiente.....	45
Tabla 7: Definición conceptual y operacional de las sub variables dependientes .....	45
Tabla 8: Indicadores de las sub variables independientes y dependientes .....	46
Tabla 9: Cuadro de población y muestra .....	50
Tabla 10: Técnicas e instrumentos.....	52
Tabla 11: Matriz de análisis de datos.....	55
Tabla 12: Pedidos NO entregados a tiempo por días de retrasos.....	66
Tabla 13: KPI de cumplimiento de entregas por semana .....	67
Tabla 14: Propuestas de mejora para el cumplimiento de entrega de pedidos en el proceso de control de vehículos .....	71
Tabla 15: KPI de cumplimiento de entregas por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test).....	85
Tabla 16: Valorización de las devoluciones de productos defectuosos y dañados.....	88
Tabla 17: KPI de devoluciones de productos por semana .....	89
Tabla 18: Propuestas de mejora para devolución de productos en el proceso de manejo de retornos .....	93
Tabla 19: KPI de devoluciones de productos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test).....	103
Tabla 20: Sobrecosto de envío de reactivos por tiempo de espera .....	106
Tabla 21: KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana.....	107
Tabla 22: Propuestas de mejora para sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos .....	111
Tabla 23: KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test).....	123
Tabla 24: Tipo de pruebas de hipótesis .....	125
Tabla 25: Datos del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos % Pre-Test y Post-Test para SPSS.....	126

Tabla 26: Resultados de la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 01..	127
Tabla 27: Datos del KPI de devoluciones % Pre-Test y Post-Test para SPSS.....	130
Tabla 28: Resultados de la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 02..	131
Tabla 29: Datos del KPI de sobrecosto del envío % Pre-Test y Post-Test para SPSS .	134
Tabla 30: Resultados de la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 03..	135
Tabla 31: Resumen de resultados .....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pedidos no entregados a tiempo por provincia.....	5
Figura 2: Diagrama de Pareto de devoluciones de productos en el proceso de manejo de retornos .....	7
Figura 3: Diagrama de Ishikawa de los procesos del área de back office .....	9
Figura 4: Periodo de estudio de tesis .....	12
Figura 5: Ciclo de vida de las aplicaciones de soporte a la decisión .....	18
Figura 6: Evolución conceptual de la calidad.....	19
Figura 7: Extracción del conocimiento a partir de los datos.....	26
Figura 8: Niveles de orden en función de la inteligencia de negocios .....	28
Figura 9: Diagrama de tecnologías de BI .....	30
Figura 10: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms .....	32
Figura 11: Análisis y dashboards de Power BI.....	33
Figura 12: Funciones del back office.....	35
Figura 13: Cascada de procesos.....	36
Figura 14: Fundamentación teórica que sustenta la hipótesis.....	43
Figura 15: Diagrama del proceso de Control de Vehículos.....	58
Figura 16: Diagrama del proceso de Manejo de Retornos.....	60
Figura 17: Diagrama del proceso de Preparación de Pedidos .....	62
Figura 18: Solicitudes de pedidos de repuestos y periféricos de Lima y provincia.....	64
Figura 19: Solicitudes de envíos de repuestos y periféricos para provincia.....	64
Figura 20: Diagrama de Pareto de pedidos NO entregados a tiempo por provincia .....	65
Figura 21: Pedidos NO entregados a tiempo por días de retrasos .....	66
Figura 22: Gráfico del KPI de cumplimiento de entregas por semana.....	67
Figura 23: Diagrama de Ishikawa de falta de cumplimiento de entrega de pedidos en el proceso de control de vehículos.....	69
Figura 24: Reporte de entrega de pedidos - Power BI.....	73
Figura 25: Formato de control de entrega y recepción de repuestos .....	75
Figura 26: Formato de control de entrega y recepción de periféricos .....	76
Figura 27: Informe de rendimiento del operador logístico .....	78
Figura 28: Manual de procedimiento de envíos de pedidos .....	79
Figura 29: KPI de cumplimiento de entrega de pedidos en Power BI.....	80
Figura 30: Pedidos enviados según el tipo de producto en Power BI.....	81



Figura 31: Status de pedidos enviados por mes en Power BI.....	82
Figura 32: Pedidos entregados a tiempo por provincia en Power BI.....	82
Figura 33: Días de retrasos en la llegada de los pedidos por semana en Power BI.....	83
Figura 34: Días de retrasos en la llegada de los pedidos por provincia en Power BI.....	83
Figura 35: Estadísticas del envío de pedidos en Power BI.....	84
Figura 36: Gráfico del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test) .....	86
Figura 37: Devoluciones de productos en el proceso de manejo de retornos.....	87
Figura 38: Diagrama de Pareto de devoluciones de productos por provincia .....	88
Figura 39: Gráfico del KPI de devoluciones de productos por semana.....	89
Figura 40: Diagrama de Ishikawa de devoluciones en el proceso de manejo de retornos .....	91
Figura 41: Reporte de devoluciones de productos - Power BI .....	95
Figura 42: Formato de control de entrega y recepción de repuestos .....	97
Figura 43: Manual de procedimiento de devoluciones de productos .....	98
Figura 44: KPI de devoluciones en Power BI.....	99
Figura 45: Devoluciones por tipo de producto en Power BI .....	100
Figura 46: Productos devueltos de acuerdo al motivo de devolución en Power BI .....	100
Figura 47: Devoluciones de productos por semana en Power BI.....	101
Figura 48: Devoluciones de productos por provincia en Power BI.....	101
Figura 49: Costo de unidades devueltas por provincia en Power BI.....	102
Figura 50: Estadísticas de las devoluciones de productos en Power BI.....	102
Figura 51: Gráfico del KPI de devoluciones de productos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test).....	104
Figura 52: Gráfico del KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana .....	107
Figura 53: Diagrama de Ishikawa de sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos .....	109
Figura 54: Reporte de costo por envío de pedidos - Reactivos - Power BI.....	113
Figura 55: Informe del rendimiento del servicio de taxi .....	115
Figura 56: Manual de procedimiento de preparación de pedidos para reactivos.....	116
Figura 57: Evaluación de carga de trabajo.....	118
Figura 58: KPI de sobrecosto del envío de reactivos en Power BI.....	119
Figura 59: Número de taxis según el tiempo de atención en Power BI.....	120
Figura 60: Tiempo de espera por semana en Power BI .....	121

Figura 61: Sobrecosto del envío de reactivos por mes en Power BI .....	121
Figura 62: Estadísticas del sobrecosto por envío de reactivos en Power BI.....	122
Figura 63: Gráfico del KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test) .....	124
Figura 64: Prueba de normalidad para la sub variable dependiente 01 .....	127
Figura 65: Resultados descriptivos de la sub variable dependiente 01.....	128
Figura 66: Prueba de muestras emparejadas de la sub variable dependiente 01 .....	129
Figura 67: Prueba de normalidad para la sub variable dependiente 02 .....	131
Figura 68: Resultados descriptivos de la sub variable dependiente 02.....	132
Figura 69: Prueba de muestras emparejadas de la sub variable dependiente 02 .....	133
Figura 70: Prueba de normalidad para la sub variable dependiente 03 .....	134
Figura 71: Resultados descriptivos de la sub variable dependiente 03.....	135
Figura 72: Prueba de muestras emparejadas de la sub variable dependiente 03 .....	136

## RESUMEN

La presente investigación se centró en analizar los procesos del área back office de una compañía que presta servicios de mantenimiento preventivo y casos correctivos de equipos biomédicos al sector salud. Tras haberse realizado un diagnóstico inicial, se identificaron ciertas problemáticas en 3 procesos manejados por el área. Entre las problemáticas determinadas, se encuentran el incumplimiento de entrega de pedidos a tiempo en el proceso de control de vehículos, las constantes devoluciones de productos en el proceso de manejo de retornos y el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos. En consecuencia, se planteó como objetivo identificar en qué medida se mejorarían estos procesos mediante la aplicación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.

Entonces, el estudio se apoyó en el BI, definido como un grupo de tecnologías, metodologías, herramientas; que permite contar con información, oportuna y relevante, como insumo para la buena toma de decisiones y constitución de estrategias. A través de la solución tecnológica de reporting se pudo utilizar la información recopilada en dashboards como insumo para el planteamiento de herramientas complementarias que contribuyan a la mejora de los procesos en el área de back office. Asimismo, permitió llevar el seguimiento de los KPI formulados para medir el desempeño de los procesos mencionados durante el periodo que perduró la investigación.

Por sus características, se trató de una investigación explicativa, de diseño cuasiexperimental con muestras relacionadas debido a que se tomaron datos en condiciones similares tanto en la muestra Pre-Test y Post-Test. Se utilizó como técnica el análisis documental y como instrumento, los registros correspondientes a cada indicador definido para cada sub variable dependiente. Como resultado de la aplicación de la variable independiente, se mostró una mejora en los procesos del back office: un aumento del KPI de cumplimiento de entregas en 36.86%, una reducción del KPI de devoluciones en 2.54% y una disminución del KPI de sobrecosto del envío de pedidos en 4.88%. Al comparar los datos de octubre a diciembre 2020 con los de junio a agosto 2021, se comprobó que la implementación de Business Intelligence mejoró los procesos de back office en una empresa del sector salud.

Palabras clave: Business Intelligence, Back Office, Mejora de Proceso, Power BI.

## **ABSTRACT**

This research focused on analyzing the processes of the back office area of a company that provides preventive maintenance services and corrective cases of biomedical equipment to the health sector. After an initial diagnosis had been made, certain problems were identified in 3 processes managed by the area. Among the problems determined, are the failure to deliver orders on time in the vehicle control process, the constant returns of products in the return handling process and the extra cost in sending orders in the order preparation process. Consequently, the objective was to identify to what extent these processes would be improved through the application of Business Intelligence as a technological reporting solution.

So, the study relied on BI, defined as a group of technologies, methodologies, tools; that allows to have information, timely and relevant, as an input for good decision-making and constitution of strategies. Through the technological reporting solution, the information collected in dashboards could be used as input for the approach of complementary tools that contribute to the improvement of processes in the back office area. Likewise, it allowed to keep track of the KPIs formulated to measure the performance of the aforementioned processes during the period that the investigation lasted.

Due to its characteristics, it was an explanatory research, of a quasi-experimental design with related samples, since data were taken under similar conditions in both the Pre-Test and Post-Test samples. The documentary analysis was used as a technique and as an instrument, the records corresponding to each indicator defined for each dependent sub-variable. As a result of the application of the independent variable, an improvement was shown in the back office processes: an increase in the delivery fulfillment KPI by 36.86%, a reduction in the returns KPI by 2.54% and a decrease in the cost overrun KPI of the shipping orders at 4.88%. When comparing the data from October to December 2020 with those from June to August 2021, it was found that the implementation of Business Intelligence improved the back office processes in a company in the health sector.

**Keywords:** Business Intelligence, Back Office, Process Improvement, Power BI.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas, en el mundo empresarial, se utiliza el término Business Intelligence para referirse a un conjunto de metodologías, capacidades, herramientas tecnológicas que toman los datos para transformarlos en información y posteriormente en conocimiento útil para la elección de decisiones y elaboración de estrategias. Desde entonces, muchas empresas han explotado este concepto, haciéndose más competentes a partir de adquirir valor agregado gracias al BI. Sin embargo, aún existen muchas otras compañías que no aprovechan los millones de datos que almacenan diariamente, como es el caso de la empresa en la presente investigación.

La empresa en estudio ofrece el servicio de mantenimiento y reparación de los equipos biomédicos a establecimientos públicos y privados a nivel nacional pertenecientes al sector salud. Siendo la salud una prioridad y derecho para la sociedad, es necesario que las operaciones, procesos y actividades que realice esta compañía, sean ejecutados con la mayor diligencia y eficiencia. A pesar de ello, el área de back office de esta empresa presenta diversas problemáticas en el desempeño de sus actividades y funciones cotidianas. Adicionalmente, el área maneja una cantidad considerable de datos que no son debidamente aprovechados. Por lo tanto, en esta investigación se plantea como objetivo aplicar la inteligencia de negocios para mejorar los procesos en dicha área.

El presente estudio se caracteriza por ser una investigación explicativa cuasiexperimental, con enfoque cuantitativo en el que se utiliza conocimientos y teorías sobre la solución tecnológica de reporting del Business Intelligence. Así pues, se utiliza el software Microsoft “Power BI” para dar seguimiento a los KPI de los procesos del área del back office durante un periodo de tiempo a través de dashboards; asimismo, a partir de esta información, se plantean ciertas herramientas complementarias de mejora continua para luego ser implementadas y evaluar su efecto sobre los procesos: se espera mejorar el cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos, reducir las devoluciones en el proceso de manejo de retornos y disminuir el sobre costo el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos.

Esta investigación se encuentra dividida en capítulos, el primer capítulo corresponde al contexto del sector de la empresa, información breve sobre la compañía y la descripción de las problemáticas que se identifican, apoyadas de un diagrama de Ishikawa que ayuda a explicar detalladamente las causas. Asimismo, se presentan los objetivos planteados,

las delimitaciones del estudio; tanto temporales, espaciales, como temáticas; y las justificaciones e importancia para realizar este trabajo de investigación.

El segundo capítulo comprende al marco histórico de las variables del estudio, los antecedentes en los que se apoya y se respalda nuestra investigación, la teoría que soporta el estudio, la definición de términos básicos necesarios para la comprensión del trabajo de investigación y finalmente se presenta un esquema donde se resume los conceptos y teoría más resaltante de este segundo capítulo.

El tercer capítulo presenta las hipótesis propuestas y la definición de las variables de la investigación, tanto conceptual como su significado a manejarse a lo largo del desarrollo del estudio.

El cuarto capítulo corresponde a la metodología, en el cual incluye el nivel, tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos que se emplearán para recoger la información, junto con la respectiva validez y confiabilidad correspondiente a cada herramienta y las técnicas para procesar y analizar la información de la situación posterior a la aplicación de la variable independiente propuesta: Business Intelligence.

En el quinto capítulo se presenta el desarrollo del trabajo de investigación que incluye el diagnóstico inicial, las propuestas de mejora, su desarrollo y la situación posterior a su implementación, asimismo, se muestra el subcapítulo de análisis de resultados donde se detalla las pruebas de normalidad, las contrastaciones de las hipótesis y el análisis y discusión de los resultados.

Seguido de eso, se adjunta las conclusiones y recomendaciones; y finalmente se presentan las referencias bibliográficas, los anexos; dónde se encuentra la matriz de consistencia, la matriz de operacionalización y los manuales de procedimiento.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos

En el Perú se cuenta con al menos 21 empresas dedicadas al rubro del sector salud, entre ellos, empresas dedicadas al desarrollo de medicamentos y servicios de diagnóstico. Podemos indicar que las empresas prestadoras de servicios del sector salud, cuentan con una gran responsabilidad y compromiso hacia la ciudadanía, por lo que es importante recalcar el significado de la atención que se le brinda a los pacientes hoy en día. La función de estas compañías es velar por el bienestar del paciente, dándole una respuesta rápida frente a sus requerimientos y necesidades.

La empresa en estudio de este trabajo tiene la integración farmacéutica-diagnóstica, donde nos enfocaremos en su línea de diagnóstica, quien tiene como objetivo principal el servicio de mantenimiento y reparación de los equipos biomédicos en los establecimientos públicos y privados a nivel nacional. Es importante mencionar que la prestación de este servicio es imprescindible para el buen funcionamiento de los equipos biomédicos.

El área de back office da soporte a los requerimientos de los Ingenieros de Servicio de Campo (FSE), Especialistas en Aplicaciones (AS) conformados por los tecnólogos médicos y biólogos, y los Ingenieros Informáticos (IT).

La división de Diagnóstica se encarga de los mantenimientos preventivos y los casos correctivos (reparaciones) de los equipos biomédicos en los hospitales y clínicas a nivel nacional de Perú. Estos equipos biomédicos están conformados por los analizadores de las líneas de ST, Suero y Molecular. Cabe destacar que la línea de Aplicaciones e IT dan soporte a los analizadores y sistemas informáticos de los mismos. Se debe considerar también, que cada equipo biomédico, utiliza periféricos que son catalogados como equipos de sistemas de energía (UPS y transformadores), equipos de sistema de agua, equipos de sistema de aire e impresoras.

El área de back office está encargado de los procesos administrativos que involucran las atenciones de los casos correctivos y mantenimientos preventivos, su principal función es dar soporte a los ingenieros y tecnólogos médicos quienes se encargan de reparar y realizar los mantenimientos a los analizadores.

La función primordial del área de back office es recepcionar los casos correctivos que llegan diariamente al CRM, es importante mencionar esto, ya que de aquí derivarán los requerimientos de los FSE y, en consecuencia, es donde se presentan

los problemas para los envíos. Para entender la situación se explica a continuación este proceso: Los casos correctivos son atendidos inicialmente por un Centro de Atenciones de un país extranjero, quienes gestionan la solución a través de llamadas telefónicas. Cuando no logran darle solución al caso correctivo, lo derivan finalmente a la filial peruana. Entonces, registran en el CRM toda la información correspondiente del caso, incluyendo los datos de cada establecimiento y los problemas presentados. El equipo de back office recibe los casos correctivos a través del CRM y los notifica a los líderes de cada línea, quienes asignan a un ingeniero o tecnólogo médico según el equipo biomédico relacionado y el problema que presenta. El personal asignado, tiene la responsabilidad de atender, dar solución y cerrar el caso. Para tal fin, los FSE requieren de otros recursos, productos, tales como repuestos y/o periféricos (UPS, transformadores, impresoras).

El área de back office, como equipo de soporte al FSE, tienen la función de atender las solicitudes de tales recursos, gestionar su stock en el sistema SAP, preparar los pedidos para ser enviados a los hospitales o clínicas, entre otros.

El primer problema que enfrenta el área de back office es la entrega impuntual de los pedidos o la falta de cumplimiento de entrega de pedidos a provincia.

El área de back office tiene a cargo el control de vehículos a Provincia, un proceso de soporte que consiste en realizar las coordinaciones para que los productos solicitados lleguen a su destino en la fecha indicada por el transportista. Es necesario recalcar que, como caso correctivo, se debe brindar la atención inmediata ya que el equipo médico se encuentra parado. Sin embargo, muchos de los pedidos entregados a los vehículos de transporte no cumplen con la fecha de entrega pactada y como consecuencia el ingeniero a cargo del caso no puede resolver a tiempo el problema que presenta cada equipo biomédico.

Los pedidos para provincia solicitados por los ingenieros de servicio de campo deben llegar en un periodo de tiempo no mayor a dos días desde su fecha de solicitud. En tales casos, el envío debe realizarse durante el día para que pueda llegar a su destino al día siguiente como máximo. Sin embargo, en muchas ocasiones no sucede esto, generando retrasos en la entrega de los repuestos y/o periféricos.

A continuación, en la Tabla N° 1 se muestra la cantidad de pedidos no entregados a tiempo, según cada provincia.



Tabla N° 1: Pedidos no entregados a tiempo por provincia

Provincia	Pedidos NO entregados a tiempo
Arequipa	38
Chiclayo	33
Cusco	43
Moquegua	33
Piura	45
Tacna	43
Trujillo	48
<b>Total</b>	<b>283</b>

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza gráficamente en la siguiente imagen, lo mencionado en la Tabla N° 1 (Ver Figura N° 1).

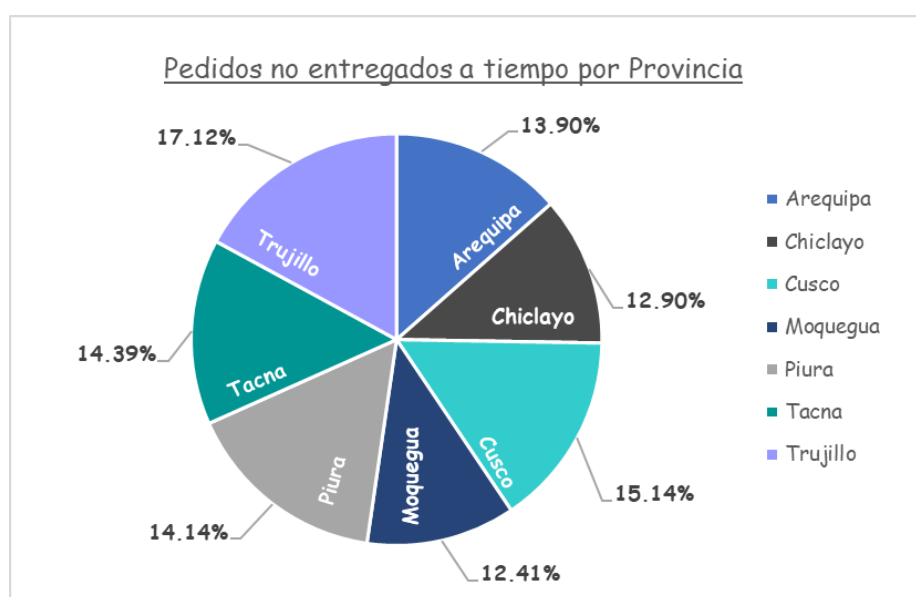


Figura N° 1: Pedidos no entregados a tiempo por provincia

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla N° 1 y la Figura N° 1 se evidencian la cantidad de pedidos no entregados a tiempo.

Podemos indicar también, que un factor clave son las guías de remisión remitente que se envían junto con los productos, por este medio se puede tener un control y la seguridad que verdaderamente los pedidos están siendo entregados a los ingenieros, sin embargo, estas guías no son retornadas a Lima a tiempo, imposibilitando validar si los productos finalmente fueron entregados fuera o dentro de la fecha establecida.

Actualmente este control no se lleva a cabo, y no se tiene la seguridad si las entregas fueron realizadas; el único medio que se emplea para la conformidad de la entrega, es a través de correos o llamadas telefónicas con el ingeniero que lo solicitó, sin embargo, esto no se realiza para cada pedido.

Es preciso indicar, que tanto los casos correctivos (reparaciones) como los mantenimientos preventivos, utilizan repuestos por lo que constantemente se efectúa este proceso, y al mismo tiempo se presenta este problema para envíos a provincia.

El control y responsabilidad del envío recae sobre el equipo de back office, por lo que pudimos detectar que este problema es clave, respecto a otros problemas que presenta el área de back office, ya que aquí se manifiesta la incomodidad y fastidio de los médicos y licenciados.

Actualmente este proceso no es controlado en el área de back office ya que se entiende que cuando se realiza la solicitud de un envío, el transportista debe cumplir con la entrega en la fecha indicada, sin embargo, esto no ocurre así, por lo que perjudica el prestigio de organización al tener clientes insatisfechos por los retrasos en la entrega y reparaciones de sus equipos.

El segundo problema que afronta el área de back office es la cantidad de devoluciones de repuestos y periféricos como UPS, transformadores e impresoras, causado por diversos factores:

- a. Fallas de fabricación de los productos
- b. Producto dañado durante el envío
- c. Envío de productos usados
- d. Error en el envío de productos
- e. Falta de uso de los repuestos enviados, por desconocimiento y error del ingeniero que lo solicitó, catalogándose como un envío innecesario.

Debemos mencionar que los repuestos son enviados a los ingenieros quienes lo solicitan a través del aplicativo móvil o por correo, en el caso de los periféricos estos se envían directamente a los hospitales y clínicas a nombre del doctor o licenciado.

Las devoluciones reportadas se clasificaron, de acuerdo con el motivo del problema registrado por el producto, pudiéndose contabilizar la cantidad total de las unidades retornadas. A continuación, en la Tabla N° 2 se muestra la cantidad de productos devueltos, según el motivo de devolución registrado.

Tabla N° 2: Productos devueltos por provincia

Motivo de Devolución	Unidades Devueltas	Unidades Devueltas (%)
Producto no usado (excedente)	19	36.54%
Producto usado	12	23.08%
Error de envío de producto	10	19.23%
Falla de fabricación	8	15.38%
Producto dañado	3	5.77%
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen, se muestra el diagrama de Pareto de las devoluciones de productos registrados (Ver Figura N° 2).

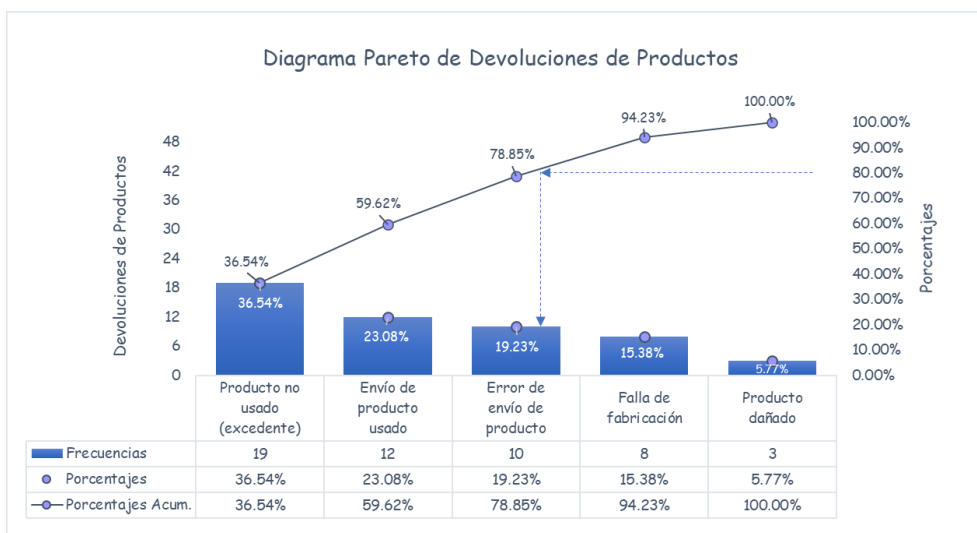


Figura N° 2: Diagrama de Pareto de devoluciones de productos en el proceso de manejo de retornos

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N° 2 se puede visualizar que el 80% de la cantidad de devoluciones fue a causa de productos excedentes enviados, productos usados enviados y productos erróneamente enviados.

Actualmente no se tiene un análisis de la cantidad de devoluciones realizadas por los ingenieros y/o hospitales y clínicas en el caso de periféricos. Adicional a esto, los ingenieros no tienen conocimiento del proceso que deben de seguir en el caso de devoluciones de productos, causando que, en algunos retornos relevantes como la devolución de productos nuevos por ser excedentes o no usados, tarde más de lo que debería ser.

El tercer problema recurrente en el área de back office se presenta en el envío de pedidos de reactivos a establecimientos médicos en Lima; solicitados principalmente para los mantenimientos preventivos de los analizadores de suero. Los reactivos son productos sensibles, por lo tanto, es preciso ser cuidadoso en la preparación del pedido, su acondicionamiento es especial y diferente a otros tipos de productos que se pueden mantener a temperatura ambiente, por lo que su protocolo provoca que el tiempo de despacho se incremente y, en consecuencia, se solicite al taxista esperar un tiempo adicional. Como es usual, las empresas que brindan servicios de taxis tienen establecido el tiempo máximo permisible que puede esperar el taxista, y en el caso que el tiempo sea excedido, se aplica un cargo extra por el sobretiempo.

Es importante mencionar, que la empresa del sector salud cubre la totalidad del costo por el servicio de courier, y el área de back office, en coordinación con la central de taxis, se encarga de atender estas solicitudes de envíos, al mismo tiempo, que se encarga de realizar los despachos de estos productos.

Una mala gestión de costos dificulta la innovación e inversión, disminuye la competitividad de la empresa, no permite medir ni mejorar la eficiencia, entre otras consecuencias; solo por mencionar algunas de las amenazas más alarmantes a las que se expone una organización. Es por ello, que es importante reducir este sobre costo generado innecesariamente en el proceso de envío de pedidos de los reactivos.

Con lo mencionado anteriormente se desarrolló el siguiente diagrama de Ishikawa que nos ayudará a reconocer los causantes de los problemas expuestos anteriormente en los procesos del área de back office (Ver Figura N° 3).

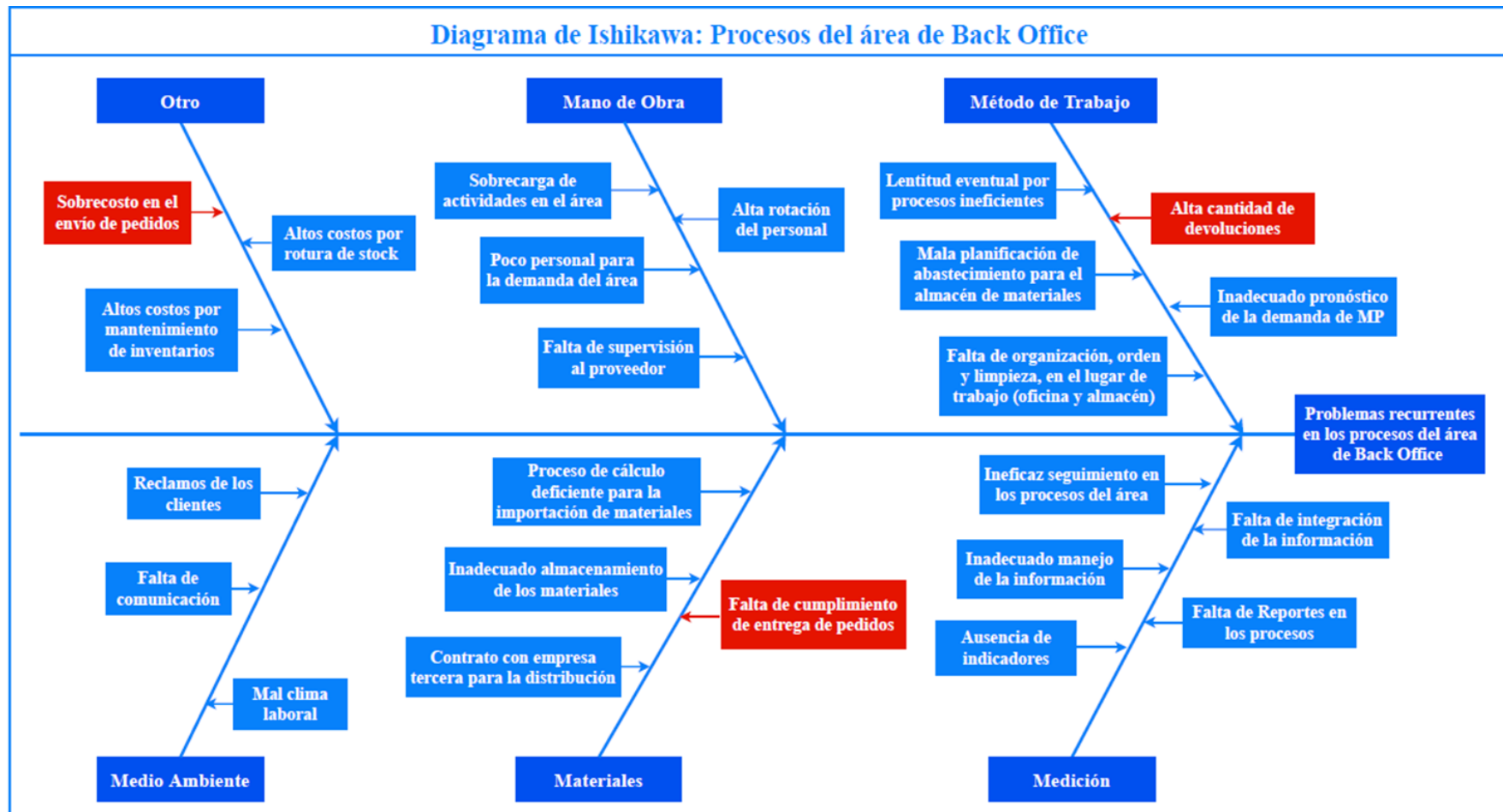


Figura N° 3: Diagrama de Ishikawa de los procesos del área de back office

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo analizado, se estableció como propuesta la aplicación del BI para identificar la información relevante en cada uno de estos procesos y con la ayuda del software Microsoft “Power BI” realizar informes esenciales para monitorear los indicadores respectivos y almacenar, durante cierto periodo de tiempo, la data histórica. Con respecto al cumplimiento de entregas para provincia, se llevará el porcentaje, la cantidad parcial y total de los pedidos entregados a tiempo. En el caso de las devoluciones se monitorizará el porcentaje de unidades devueltas, la cantidad de productos pendientes a devolver y la razón por la que se está realizando esta devolución. Y, por último, se brindará seguimiento a la cantidad de envíos que tienen retrasos en la preparación de pedidos y el sobre costo generado en el envío de pedidos. La data histórica nos ayudará a cuantificar e identificar la conducta del problema a lo largo del periodo de evaluación. Así, con la ayuda de ciertas herramientas de mejora continua lograremos mitigar y mejorar cada proceso estudiado del área de back office. Finalmente, se comparará los indicadores recientes con los iniciales para determinar la eficiencia de la herramienta empleada y mantener el control de los indicadores, evitando que oscilen fuera lo permitido.

#### Problema General

¿En qué medida la implementación de Business Intelligence mejora los procesos de back office en una empresa del sector salud?

#### Problemas específicos

- a) ¿En qué medida la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting mejora el cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos en una empresa del sector salud?
- b) ¿En qué medida la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting reduce las devoluciones en el proceso de manejo de retornos en una empresa del sector salud?
- c) ¿En qué medida la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting disminuye el sobre costo en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos en una empresa del sector salud?

## 1.2 Objetivo general y específicos

### Objetivo General

Determinar en qué medida la implementación de Business Intelligence mejora los procesos de back office en una empresa del sector salud.

### Objetivo específico

- a) Determinar en qué medida mejora el cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos en una empresa del sector salud mediante la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.
- b) Determinar en qué medida se reduce las devoluciones en el proceso de manejo de retornos en una empresa del sector salud mediante la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.
- c) Determinar en qué medida disminuye el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos en una empresa del sector salud mediante la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.

## 1.3 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

### Delimitación espacial

Este estudio tiene como enfoque a una empresa que provee servicios de mantenimiento y reparación de equipos biomédicos en los establecimientos públicos y privados a nivel nacional. El área de interés de la investigación es el área de back office, la cual se encarga de los procesos administrativos que involucran las atenciones de los casos correctivos y mantenimientos preventivos de los equipos biomédicos. De los procesos, en los que participa esta área, nos enfocaremos a los que tienen funciones operativas relacionadas con despachos de productos. Para lo cual es necesario mencionar que, tanto las oficinas como el almacén, están ubicados en el distrito de San Isidro, Lima – Perú.

### Delimitación temporal

De acuerdo con el cronograma, el desarrollo íntegro del presente estudio comprenderá aproximadamente 7 meses (Ver Figura N° 4).



Figura N° 4: Periodo de estudio de tesis

Fuente: Elaboración propia

### Delimitación temática

Esta investigación se centra en mejorar ciertos procesos en el área de back office, empleando el Business Intelligence como solución tecnológica de reporting para elaborar reportes diarios en el software Microsoft “Power BI”.

### 1.4 Importancia y Justificación

#### Importancia del estudio

La importancia del presente estudio radica en medir los efectos de la implementación del Business Intelligence sobre ciertos procesos de back office de una empresa del sector salud, y que, a partir de los resultados, pueda ser considerado por la comunidad académica como un referente que valida los beneficios sugeridos del BI como solución tecnológica.

El Business Intelligence resulta ser un concepto bastante conocido; contribuye notablemente a la buena toma de decisiones y elaboración de estrategias; a partir de allí que se estime resultados favorables donde se implemente.

Para esta investigación, se plantea elaborar dashboards para llevar el seguimiento de los KPI de los procesos del back office, tales como el porcentaje del cumplimiento de entregas a tiempo, las devoluciones de productos y el sobrecosto en el envío de pedidos. Con estos valores obtenidos inicialmente, es posible realizar una evaluación desde la perspectiva de la mejora de procesos para elegir herramientas complementarias que mitiguen la problemática inicial, como la elaboración de manuales de procedimiento, informes de rendimiento, formatos de control, entre otros. Como resultado, se mejorarán los indicadores principales y el desempeño de los procesos.



Podemos afirmar que tener seguimiento constante de los pedidos entregados por el operador logístico (socio estratégico para las entregas de pedidos a los clientes internos como externos), genera un mayor compromiso por parte de la empresa hacia sus clientes, brindando así un mejor servicio a los establecimientos médicos. Asimismo, contar con los productos a tiempo en cada provincia permite a los ingenieros realizar los mantenimientos programados o reparar los equipos médicos oportunamente, dando como resultado menos retraso en la atención médica y más pacientes puntualmente atendidos acorde a su cita médica. Por lo tanto, se puede concluir que el cumplimiento de entregas de pedidos a tiempo impacta en la eficacia del servicio que brinda la empresa, así como en la calidad de la atención médica que brindan los establecimientos médicos. Business Intelligence nos ayuda a visualizar la información de los envíos efectuados con el operador logístico, con la finalidad de mejorar el proceso y dar seguimiento constante de cada indicador que se emplee. Con esta información se puede detectar problemas recurrentes en los envíos, los posibles riesgos de presentar continuos retrasos en la llegada de los pedidos y oportunidades para mejorar el indicador de entregas a tiempo. Se empleo la solución tecnológica de reporting del BI a través del Power BI, esta herramienta nos ayudó a visualizar la información a través de tablas y gráficos diseñados según nuestros requerimientos, se generó un reporte de entrega de pedidos, resaltando las principales estadísticas de este proceso como el total de pedidos enviados y extraviados; el porcentaje de pedidos no entregados a tiempo y el porcentaje de pedidos extraviados, así como el promedio de días de retrasos. El principal KPI medidor fue el indicador de pedidos entregados a tiempo; adicional a ello, se colocaron gráficos principales de los estatus de los pedidos entregados por día, semana y mes, los tipos de productos enviados y los días de retraso por semana y por provincia, asimismo se resaltó en un mapa las provincias que tuvieron pedidos entregados a tiempo.

Por otro lado, llevar un control de las devoluciones nos ayuda a tener una mejor contabilidad y registro de los productos retornados, a identificar las principales razones de la devolución y a medir y mejorar el proceso de entrega y retorno para evitar retrasos en las atenciones de servicios. Podemos afirmar que, con ayuda del BI se puede analizar y mitigar las causas por la que se generan las devoluciones, asimismo, dar un seguimiento y control para la mejora de este proceso. Cabe resaltar que al tener menos devoluciones y mejorar el proceso de retornos, el tiempo empleado por los ingenieros para la devolución de estos productos se puede emplear

para enfocarse en el servicio de atención a los equipos biomédicos, además nos ayuda a notificar e informar al área de Procurement (encargado de compras) los casos totales que se tiene de devoluciones por productos con falla de fabricación. Con la implementación de Business Intelligence generamos un reporte de devoluciones a través de Power BI, esto nos ayudó a visualizar la información de manera gráfica y generar estrategias para la mejor toma de decisiones. En el reporte que se generó se pudo detectar los diferentes motivos de devoluciones que reportaban los ingenieros, el total de productos devueltos vs. el total de productos entregados, el costo total que se tenía por cada producto devuelto y la cantidad de productos devueltos por semana de acuerdo con cada ingeniero.

Por último, el medir el sobre costo del envío, nos ayuda a estimar el costo que viene asumiendo la empresa por los retrasos en la entrega de pedidos. Con este análisis podemos detectar el sobre costo total que se genera cada mes y tomar decisiones junto con el área de Procurement para evaluar las tarifas cobradas por la empresa tercera, asimismo nos permite identificar la causa raíz de los retrasos en la preparación de pedidos, y evaluar la carga laboral del puesto. Business Intelligence nos ayuda a visualizar esta información de manera más sencilla y dinámica, con ayuda de Power BI se generó un reporte con gráficos, estadísticas e indicadores para medir el sobre costo del envío de pedidos, logrando visualizar la cantidad de taxis solicitados a la fecha, el costo total del envío, el promedio de tiempo de espera, y el sobre costo total que se carga por el retraso en la entrega; adicional a ello, se generó gráficos del número de taxis con tiempo de espera, el sobre costo del envío por cada mes, y el tiempo de espera total que se obtiene por semana.

En relación con lo mencionado antes, se puede decir, que es beneficioso el uso del BI debido a que ayuda a mejorar los procesos de un área y por consiguiente de una empresa. Los beneficios se interpretan en menos gastos innecesarios para la empresa y fidelización del cliente al contar con una mejor eficiencia operativa y logística. Entonces, para el ámbito empresarial, los resultados se traducen en rentabilidad a largo plazo y para el ámbito social, contar con centros de salud con equipos altamente operativos que permitan brindar una atención superior a las personas.

## Justificación del estudio

### a) Justificación Teórica

El presente trabajo de investigación se apoya en la aplicación del Business Intelligence como solución tecnológica de reporting para la mejora en tres procesos del área de back office de una empresa del sector salud. Existen distintos estudios e investigaciones pasadas que respaldan que el uso del BI permite tomar decisiones precisas al instante para mejorar ciertos procesos en una organización a través de la elaboración de reportes y seguimiento de indicadores.

Castro (citado por Fernández, 2015) indica que:

Para poder tomar decisiones en el momento indicado es importante contar con la información a la mano de manera sencilla y no perder tiempo en buscar y consolidar datos. Gracias al BI puedes tener las respuestas en minutos de manera clara y concisa por medio de reportes de indicadores y tableros de datos. (p.78)

Por lo tanto, esta investigación está justificada sobre la base y estudios de otros autores y expertos en el tema.

### b) Justificación Práctica

El presente estudio busca contribuir con una alternativa de solución a los problemas específicos que actualmente se presentan en el área de back office de una organización. En cuanto a la Inteligencia de Negocios, Cano (2007) indica que contribuye en la mejora de la competitividad en una compañía, de forma consistente en el tiempo, suministrando la información relevante para la toma de decisiones. Por lo tanto, su aplicación beneficia a toda organización que cuente con datos históricos sobre los procesos y/o actividades, cuya eficiencia y competitividad se desea mejorar.

### c) Justificación Metodológica

Con el fin de recolectar datos numéricos de tres procesos del área de back office de una empresa del sector salud, esta investigación cuenta con un enfoque cuantitativo. Según Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero. (2018), “el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación” (p.140).

Asimismo, el estudio se desarrolla en base a un proceso explicativo debido a que se pretende medir el resultado de aplicar el Business Intelligence a los procesos del back office para posteriormente verificar la validez de la hipótesis. Sobre este,

Ñaupas et al. (2018) indican que su “objetivo principal es la verificación de hipótesis causales o explicativas.” (p.135).

d) Justificación Económica

Esta investigación tiene como objetivo el lograr una mejora de los procesos en el back office de una organización, lo cual se traduce en aminorar el costo relacionado al cumplimiento de entregas, devoluciones y sobre costo en el envío de pedidos. Mosqueira y Napa (2019) realizaron un estudio similar en su tesis: “Mejora del Proceso de Transporte en una empresa de explosivos basado en Business Intelligence”; concluyeron que los costos “se disminuyeron significativamente correspondiente a la muestra de octubre 2018 y junio 2019. La diferencia difiere en un total de S/.20,927.17 por mes correspondiente a una reducción de sobre costos de 68% respecto a las muestras tomadas” (pp.108-109). Asimismo, Carhuaricra y Gonzales (2017); en su tesis: “Implementación de Business Intelligence para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos”; indican que “Con respecto a los Costos, se concluye que el uso de Business Intelligence provocó una disminución de 9% en la media de la dimensión” (p.45). Tomando de referencia previos trabajos de investigación, se espera una reducción hasta el 39% del sobre costo.

e) Justificación Social

Esta investigación está aplicada a una empresa del sector salud que provee servicios de reparación de equipos médicos y de distribución de piezas o repuestos según el requerimiento del cliente interno o externo. La OMS (2014) afirma que “El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social” (p.1), entonces, siendo la salud una prioridad y derecho para la sociedad, es necesario que las operaciones, procesos y actividades que realice esta compañía, sean ejecutados con la mayor diligencia y eficiencia. Asimismo, este estudio sirve como referente actual de mejora continua para otras empresas del sector.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco Histórico

#### Business Intelligence

Los antecedentes del BI se remontan a 1969, cuando se creó el concepto de base de datos gracias al científico informático Edgar Codd. Fue quién propuso el modelo relacional de datos con aplicación para bancos de datos que manejaban masiva cantidad de data compartida (Castellanos, 2018).

Luego en 1970 es cuando se presencia el surgimiento de las primeras bases de datos con aplicaciones corporativas. Entre ellos está SAP, JD, Edwards, Siebel, PeopleSoft; que permitían ingresar la información, pero el acceso a ella era aún lenta y complicada (Castellanos, 2018).

En 1980, Ralph Kimball y Bill Inmon introducen el concepto “Datawarehouse” que hacía referencia al almacén de datos. Además, surgen los primeros sistemas de reporting, siendo aún complicados y funcionalmente pobres. Aunque existían sistemas base de datos potentes, no había aplicaciones que aprovechen su explotación (Castellanos, 2018).

Para 1989, Howare Dresner introdujo por primera vez el término “Business Intelligence”. Este término anglosajón hacía alusión al conjunto de conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones en los negocios (Castellanos, 2018).

La evolución del BI trajo consigo la versión 1.0 del “Business Intelligence” con la abundancia de variedad de aplicaciones en 1990. Cabe mencionar que, por estos años, el “Datawarehouse” era utilizado solo por las grandes compañías que manejaban gran cantidad de datos. Gracias a esto, tenían fácil acceso a la información en tiempo real, con el fin principal de agilizar la toma de decisiones. Aunque, a pesar de facilitar el acceso a la información, empeoraron el problema que se pretendía resolver inicialmente y para peor, era costoso. (Castellanos, 2018).

Ya en el 2000, aparece el “Business Intelligence” 2.0, consolidando las múltiples aplicaciones existentes. Todo esto con el fin de manejar menos plataformas de BI. También la información estructurada pasa a segundo plano y ahora se comienza a tomar en cuenta otro tipo de información y documentos no estructurados. (Castellanos, 2018).

Finalmente, para el año 2005 nacen las herramientas BI que dan soporte a las decisiones en tiempo real, tienen accesos a análisis y permite manipular la información para la empresa (Zarate, 2013) (Ver Figura N° 5).

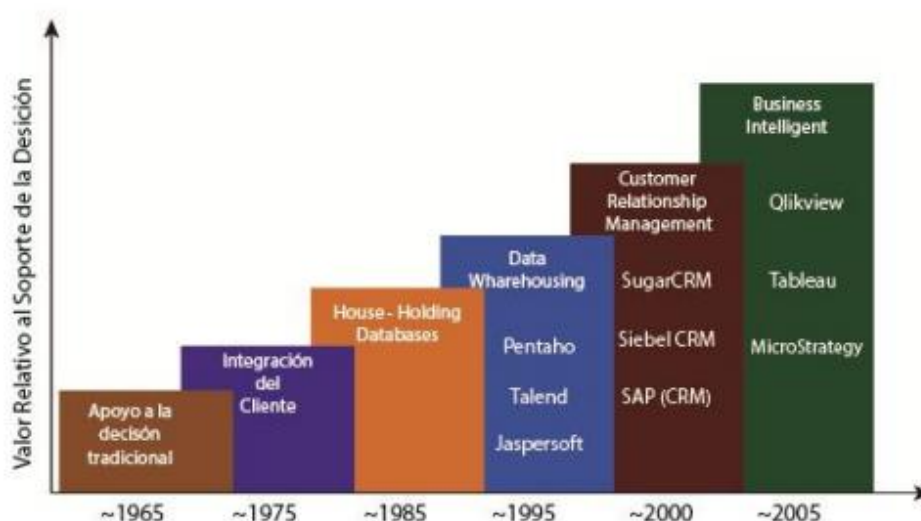


Figura N° 5: Ciclo de vida de las aplicaciones de soporte a la decisión

Fuente: “Inteligencia de negocios” por Zarate (2013, p.1)

### Back Office

Vélez (2003) indica, acerca el back office, que “la ortografía inglesa obliga a escribir unidas por un guion [*sic*] las dos partes del término siempre que este desempeñe la función de adjetivo, y separadas si esta desempeña la función de sustantivo” (p.200). Aunque el autor agrega que existe una variante nominal del término al ser traducido al español, escribiéndose el término todo junto “backoffice” (Vélez, 2003).

En 1953 fue registrado por primera vez el término “back-office”. Este se refiere al espacio a través desde el cual los jefes manejan procesos que no tienen acceso al público (Vélez, 2003).

Tradicionalmente, el back office consistía en un trabajo manual, lento y propenso a errores. Se manejaba gran cantidad de formularios y documentos que necesitaban registro, clasificación y análisis, con el tiempo se han automatizan estas sencillas tareas. Gracias a la tecnología se permiten formas más rápidas y múltiples de acceder a las personas y a la información (Verint, 2020).

## Mejora de Procesos

El concepto de mejora continua representa el inicio de la cuarta etapa de la calidad y surge en los 90s, en medio de un contexto de globalización, que representaba la transformación del significado de la empresa. La globalización se trata de un suceso socioeconómico con impacto mundial en varios aspectos; entre ellos, ha transformado el mercado global al dar la oportunidad a otras varias industrias a fortalecerse y ser más competentes. Debido a este incremento de la competencia, muchas empresas se ven obligadas a realizar una producción de mayor calidad, pero aminorando los costos. A partir de esto, varias organizaciones se apoyan en la idea de que enfocarse y darle mayor participación al personal en general, sería el elemento clave para disminuir continuamente los costos. Por lo tanto, las empresas buscan que los trabajadores desarrollen capacidades de proactividad y trabajo en equipo, además de conocimientos sobre su espacio de trabajo personal que les permita proponer mejoras. Asimismo, parte del pago del personal se realiza conforme a su rendimiento laboral lo que provoca que deban incrementar la efectividad de su trabajo (Cubillos & Rozo, 2009).

En la actualidad, las empresas mantienen su rumbo en dirección a la mejora continua, pero la responsabilidad de asegurar la calidad cae sobre personal especializado cuyo trabajo es potencializar el proceso logrando asegurar la satisfacción del cliente y conseguir mayor competitividad, ambos traducidos en el aumento de utilidades (Cubillos & Rozo, 2009) (Ver Figura N° 6).

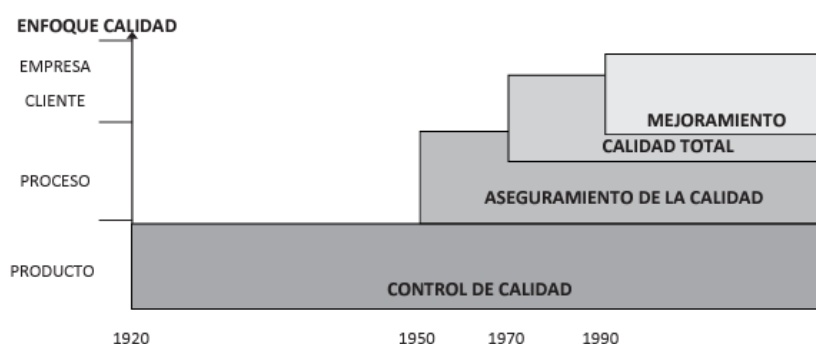


Figura N° 6: Evolución conceptual de la calidad

Fuente: “El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad” por Cubillos & Rozo (2009, 90).

## 2.2 Antecedentes del estudio de investigación

### Investigaciones Nacionales

Mosqueira y Napa (2019) en su tesis: “Mejora del proceso de transporte en una empresa de explosivos basado en Business Intelligence”; presentada en la Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú; mencionan que la inteligencia de negocios ayuda a analizar la data que se genera a diario para posteriormente utilizarla como clave estratégica en la toma de decisiones para lograr mejorar en los procesos. Como objeto del estudio, proponen medir las mejoras de implementar el BI en una empresa de transporte de explosivos. Por lo tanto, desarrollan una investigación aplicada, tomando como muestra no probabilística, a la hoja de ruta con mayor número de viajes anuales realizados y con mayor incidencia de problemas y emplean herramientas de diagnóstico y calidad para procesar y analizar la información. De este estudio, concluyen que la aplicación de la inteligencia de negocios contribuye a mejorar los procesos de transportes a través de los 3 aspectos de estudio: disminuye el 75% de las conductas inseguras, mejora en 59% el cumplimiento del área de transportes y reduce el 68% de los costos no presupuestados.

Las conclusiones de la investigación de Mosqueira y Napa respaldan nuestra hipótesis general. En nuestra investigación también planteamos que la inteligencia de negocios permitirá mejorar ciertos procesos mediante la definición de indicadores, el seguimiento periódico de estos indicadores y el posterior análisis de esta información acumulada para determinar el actual entorno de la organización y tomar las decisiones más convenientes según sea el caso.

Crisóstomo (2017) en su tesis: “Implementación de Power BI para el análisis de información en la productividad en el laboratorio clínico del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú de Lima-2017”; presentada en la Universidad Privada Telesup, Lima, Perú; resalta lo importante de contar con diversas perspectivas y un completo análisis de la realidad para conseguir una buena toma de decisiones. Este estudio tiene como finalidad determinar a qué grado se lograría optimizar el análisis de la información de la productividad en el centro de salud de la Fuerza Aérea con la implementación de Power BI. Para tal fin, el autor implementa el estudio a 12 registros de exámenes en la producción del laboratorio del Hospital Central de la FAP y utiliza como técnica para la recolección de datos, la observación directa e



indirecta a través de instrumentos que permiten cuantificar los datos. Por añadidura, para el procesamiento y análisis de datos emplea el software estadístico SPSS. En conclusión, el autor determina que la implementación de la solución de inteligencia de negocios logra generar la optimización del análisis de la productividad y lo interpreta en un incremento del 72.88% de la producción media por hora hombre y un incremento del 67.80% de la producción media por trabajador.

Las conclusiones de la investigación de Crisóstomo apoyan a lo que proponemos en nuestro estudio, puesto que planeamos utilizar la herramienta gratuita Microsoft “Power BI” para crear reportes en tiempo real, permitiéndonos utilizar esta información para determinar el diagnóstico actual de la organización y la identificación de problemáticas y/u oportunidades de mejora al instante.

Carhuaricra y Gonzales (2017) en su tesis: “Implementación de Business Intelligence para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos; presentada en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú”; postulan que la aplicación de la inteligencia de negocios provee información confiable y precisa rápidamente para la toma de decisiones. Además, mencionan que permite manejar la información de manera uniforme y disminuir el tiempo para procesar dicha información. Por todo lo mencionado, los autores aseguran que con el BI se lograría mejorar la toma de decisiones en la gestión de proyectos. Entonces, de este estudio se plantea demostrar la influencia del uso del BI en la eficiencia de la toma de decisiones en la Gestión de los Proyectos para lo cual los autores efectúan un estudio de tipo experimental a una muestra de 8 proyectos, a los que no se había implementado anteriormente el BI, con el fin de evaluar su influencia sobre la variable dependiente (toma de decisiones), comprendida en sus 3 dimensiones: tiempo, errores y costos. Como conclusión, indican que, para la muestra evaluada, el uso de Business Intelligence logra disminuir los errores en la gestión en 50%, además de disminuir los costos en 9% y los tiempos en 6%. Por otra parte, determinan que el uso de Business Intelligence tiene impacto en cinco de ocho proyectos, y a pesar de que el impacto en los diferentes proyectos no era el mismo, concluyen que la implementación de BI tiene efectos positivos en la mayoría de los proyectos de la empresa evaluada.

Según los resultados del estudio de Carhuaricra y Gonzales, podríamos asegurar que conseguiremos el cumplimiento de nuestros objetivos específicos al implementar la

inteligencia de negocios. Similar a la investigación de los autores, en nuestra investigación consideramos utilizar una herramienta de BI que agilice el análisis de la data para contar con información relevante en tiempo real que permita tomar acciones preventivas y/o correctivas eficazmente.

#### Investigaciones Internacionales

Velandia y Llanos (2020) en sus tesis: “Definición de estrategia de inteligencia de negocios (BI) para el fondo de empleados de la personería de Bogotá ‘Feperbo’”; presentada en la Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia; centran el estudio en una entidad financiera, un fondo de trabajadores y empleados, en la ciudad de Bogotá. Los autores mencionan que la información, a través del seguimiento de indicadores claves para medir el desempeño, es un activo esencial para la generación de valor, la toma de decisiones y la mejora continua de los procesos. Como objetivo, proponen definir una estrategia que permitiría organizar la información y en base a eso tomar las decisiones adecuadas. La investigación se lleva a cabo mediante una metodología de alcance explicativo - descriptivo con enfoque cuantitativo con ayuda de herramientas como encuestas, benchmarking, matriz FODA, planes de acción con indicadores, metas y recursos definidos entre otros. Como conclusiones, presentan como diagnóstico que existían retrasos, de al menos 3 días, en la entrega de la información, no se contaba con una herramienta tecnológica que elaborara información útil para la toma de decisiones y que ocurrían reprocesos y pérdida de tiempo en la elaboración de reportes. Además, se desconocía sobre el BI y sus beneficios de aplicación en la organización a pesar de que en la entidad financiera del estudio se hacía uso de las bases de datos para la toma de decisiones. Asimismo, no se llevaba a cabo el seguimiento de indicadores de gestión, ni se contaba con la determinación de los KPI asociados a las metas de funcionamiento de la entidad, lo que impedía identificar acciones correctivas o preventivas. Asimismo, se indica que existen herramientas tecnológicas de bajo costo para implementar una estrategia de BI, pero que el éxito de esta dependería, también, de las dimensiones organizativa y humana.

Por las recomendaciones del trabajo de Velandia y Llanos, está justificando que en nuestro estudio debemos monitorear periódicamente los indicadores para que nos permita identificar posibles problemáticas en tiempo real.

Correa y Echeverry (2018) en su tesis: “Implementación de herramientas de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en empresas promotoras de salud (EPS)”; presentada en el Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia; indican que las estrategias a implementarse en una organización deben estar respaldadas por hechos e información analizada y que la toma de decisiones focaliza la implementación de las herramientas BI, según diversas investigaciones. Como objetivo, se plantea determinar la forma correcta de implementar herramientas de BI para la toma de decisiones en entidades del sector salud en Colombia. Para conseguir el objetivo, se desarrolla una investigación tipo descriptiva de enfoque cualitativo, estableciendo una triangulación metodológica entre la recopilación de información bibliográfica y el análisis del caso de implementación de herramientas BI en otro centro de salud ubicado en Colombia. De esta investigación, las autoras concluyen que la implementación de las herramientas de Business Intelligence ofrecen grandes ventajas estratégicas, administrativas y económicas, ya que se presenta información auténtica en tiempo real a través de reportes ágiles y confiables logrando optimizar la toma de decisiones. Mencionan, además, que, para alcanzar el éxito de la implementación de las herramientas de BI, es necesario contar con una administración eficaz y un proceso de soporte para procesar la información. Las autoras recomiendan adecuar el modelo y aplicarlo a empresas de otros sectores para lograr resultados similares.

Correa y Echeverry recomiendan la implementación de la inteligencia de negocios en organizaciones de otros rubros por sus múltiples ventajas anteriormente mencionadas. Para nuestro trabajo de investigación, consideramos lo mencionado por las autoras como justificación y aporte.

### 2.3 Estructura teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

#### Business Intelligence

Inteligencia de negocios surge como concepto en 1996, fue Gartner Group quien lo mencionó en uno de sus informes, en el manifiesta que se requiere intuición para tomar decisiones correctas, además las herramientas de reporte, consulta y análisis de datos pueden ayudar a los usuarios de negocios a navegar a través de un mar de información para sintetizar la información valiosa que en él se encuentra. Este concepto se le asocia a lo que hoy se conoce como Inteligencia de Negocios.

Asimismo, Howard Dresner, consultor de Gartner Group, es el precursor del término BI (Business Intelligence). Él lo define como conjunto de términos y métodos que se apoyan en informaciones pasadas sobre determinadas situaciones o hechos y que aportan en la toma de decisiones y es trascendental para la competitividad de una organización. (González, 2012)

En la misma línea, Gartner (2006) sostiene que:

BI es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores. (p.1)

Para tal afirmación, nos apoyamos en Curto (2010), quien menciona que BI ha ido evolucionando constantemente adoptando diferentes tecnologías y metodologías, dándonos una definición global de BI: “Se entiende por Business Intelligence al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización” (Curto, 2010, p.18).

Muñoz, Osorio y Zúñiga (2016) nos explican que, “en el actual entorno de cambios tecnológicos y abundante información, las organizaciones deben intensificar sus estrategias en función de integrar grandes cantidades [*sic*] datos dispersos” (p.195).

Asimismo, Dávila (2005) indica que:

El manejo de la administración, la gestión y control de la información como un arma estratégica, forma parte de la inteligencia del negocio (IN), con apoyo de herramientas informáticas y analíticas que ayudan a las organizaciones a maximizar su rendimiento generando eficacia operativa. Así mismo, la gestión del conocimiento ayuda a obtener mayor comprensión y entendimiento del entorno y de los procesos desde la propia experiencia de las personas y organizaciones. (p.17)

Se tienen varios conceptos sobre la inteligencia de negocios (BI), por lo tanto, rescataremos las más integrales:

Rodríguez (2014) señala que:

Business Intelligence (BI) es la combinación de prácticas, capacidades y tecnologías usadas por las compañías para recopilar e integrar la información,

aplicar reglas del negocio y asegurar la visibilidad de la información en función de una mejor comprensión del mismo y, en última instancia, para mejorar el desempeño. (p. 103)

Eckerson y Howson (2005) define que:

Business Intelligence (BI) es un término paraguas que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. BI abarca las tecnologías de datawarehousing, los procesos en el “back end”, consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información (estas son las herramientas de BI) y los procesos en el “front end”. (p.1)

González (2012) detalla su definición de acuerdo con los siguientes procesos:

- **Proceso interactivo:** Se refiere a un análisis de información continua en el tiempo y no solamente en un mismo momento, es decir un proceso continuado del análisis de información que aporta valor agregado al proceso mediante la determinación de tendencias, variabilidades, etc.
- **Explorar:** Es la primera fase para implementar el BI, comprende el acceso a información que nos llevará a interpretar el estado del proceso. Abriendo campo para descubrir otras relaciones que no se tienen en cuenta y que son relevantes.
- **Analizar:** Permite interrelacionar variables y tendencias debido a que podemos observar la evolución de la variable, determinando patrones. Nos muestra una serie de características que pueden ser aplicadas en otras similares ya que tiene una probabilidad de actuar de la misma manera.
- **Información estructurada y datawarehouse:** Los datos que se utilizan se almacenan en tablas relacionadas entre ellas las cuales tienen registros y cada uno de ellos tienen distintos valores para cada atributo. Dichas tablas se encuentran almacenadas en el datawarehouse o también conocida como almacén de datos.
- **Área de análisis:** Comprende un objeto de análisis en concreto, es decir puede estar centrado analizar detalladamente un objetivo concreto que beneficie al área de una organización, podemos mencionar: la reducción de costes, el incremento de ventas, el cumplimiento de los objetivos de venta presupuestados, entre otros.
- **Comunicar los resultados y efectuar los cambios:** Es fundamental que los resultados del análisis se comuniquen a las áreas o personal encargado

oportunamente para que se lleven a cabo cambios adecuados que logren la mejora de su competitividad.

Asimismo, otros autores sostienen que el concepto está relacionado con ciertos elementos como los datos, la información y el conocimiento:

Hay elementos que están muy correlacionados con la inteligencia de los negocios (...). Son estos elementos, el conocimiento, los datos y la información; los datos se transforman en información, y esta a su vez en conocimiento; y esto es BI. (Muñoz et al., 2016, p.195). Ver Figura N° 7.



Figura N° 7: Extracción del conocimiento a partir de los datos

Fuente: “Implantación en una empresa de un sistema Business Intelligence SaaS / On Demand a través de la plataforma LITEBI” por Matamoros (2009, p.7)

Según Davenport y Prusak (1997), los datos se capturan a través de la observación de hechos y son usualmente cuantificados en estructuras sencillas de comunicar y almacenar.

Asimismo, Davenport y Prusak (1997) afirman que las personas convertimos los datos en información cuando los dotamos de relevancia y propósito. Por lo tanto, para conseguir la información, se requiere de la intervención humana para llevar a cabo una unidad de análisis y el consenso sobre su significado.

Sobre conocimiento, Davenport y Prusak (1997) definen que:

Es la información de mayor valor y, en consecuencia, es la forma más difícil de manejar. Es valioso precisamente porque alguien ha dado el contexto de la información, es decir, una interpretación particular; alguien ha reflexionado sobre el conocimiento, agregó su propia sabiduría y consideró sus mayores intervenciones. (p.9)

Teniendo claro el concepto y objetivo de BI, es importante preguntarnos ¿Cómo funciona el Business Intelligence en las áreas de la empresa?

Microsoft (2004) indica que:

La agilidad empresarial también se basa en Business Intelligence, que es la capacidad de tomar el flujo de datos que cada organización recoge todos los días y transformarlo en información activa que permita conseguir el éxito. La clave es la infraestructura y las aplicaciones que permiten a la organización ofrecer la información correcta a las personas adecuadas en el momento oportuno y ofrecerles las herramientas que necesitan para analizar la información y actuar rápidamente según sus conclusiones. (p.4)

Muñoz et al. (2016) define a BI, como un eje integrador de información en la organización, por lo cual su foco de acción se encuentra en las propias áreas. En consecuencia, cada departamento de la empresa maneja múltiples datos que son propias a su actividad.

Microsoft (2004) sostiene que BI mejora la agilidad empresarial ya que va dirigido a grupos estratégicos que pueden estar comprendidos dentro o fuera de la empresa. Microsoft presenta una mirada distinta de los datos corporativos necesarios para lograr el éxito, entre ellos mencionaremos los siguientes:

- a) **Ventas y marketing:** En este departamento, se destaca nuevas herramientas las cuales son eficaces para la comprensión de la necesidad de los clientes, además responden a las nuevas situaciones que se presentan en el mercado. Con el BI, un analista de marketing mide el efecto que producen los precios y promociones y puede orientar sus estrategias de venta con mayor precisión y desarrollar un método de marketing focalizado a segmentos del mercado de manera inmediata.
- b) **Operaciones:** Permite el análisis del rendimiento de cualquier proceso operativo, este mecanismo va desde el control de calidad hasta la administración de inventario o el planeamiento de producción.  
Departamento financiero: BI proporciona valor agregado a las operaciones financieras como presupuestos y previsiones, ya que proporciona oportunamente data a quienes se encargan de la planificación financiera.
- c) **Recursos humanos:** BI colabora a través del reclutamiento en la evaluación de conocimientos, el desarrollo y administración del rendimiento del talento individual y colectivo de una empresa.

- d) Atención al cliente: las herramientas de Business Intelligence permiten evaluar con precisión el valor de segmentos de mercado y clientes individuales y ayudan a retener los clientes que aportan más beneficios a la empresa. Contribuye a precisar los segmentos del mercado y clientes individuales que son valiosos para la empresa, así como permite la fidelización de los mismos, en beneficio de la organización.
- e) Relaciones con proveedores: Agrupa a todos los proveedores para realizar un análisis profundo su rendimiento, así como buscar nuevas oportunidades de desarrollo mancomunado, entre otros.

De la misma forma, Gartner Group precisa que el BI busca priorizar la optimización de recursos según las necesidades de la empresa, pero sin perjudicar la capacidad competitiva.

Para Zarate (2013), la inteligencia de negocios y su aplicación son un soporte especial en los procesos, las operaciones y la toma de decisiones de la empresa de manera organizada y estructurada. Para tal fin, se desarrolla en tres fuentes fundamentales o niveles estratégicos (Ver Figura N° 8).



Figura N° 8: Niveles de orden en función de la inteligencia de negocios

Fuente: “Inteligencia de negocios” por Zarate (2013, p.1)

De igual manera para O’Brien y Marakas (2006) los niveles se dividen en: “los de apoyo en los procesos y operaciones, los de apoyo en la toma de decisiones, y los de apoyo estratégico para lograr ventajas competitivas”.

El primero nivel, “apoyo a los procesos de negocio o a nivel operativo”, se puede apreciar en las tiendas con un sistema de información computarizados donde registran las compras de los clientes, llevan el inventario diario, realizan el pago a los empleados, así como la comprar de nueva mercadería y la evaluación de tendencias de las ventas.



El segundo nivel, “apoyo en la toma de decisiones a nivel táctico”, está referido a los sistemas de información que ayudan a los gerentes y a los profesionales en la toma de decisiones. Se puede mencionar, la toma de decisiones sobre qué líneas de productos lanzar o retirar del mercado, o los tipos de inversión que se requieren.

El tercer nivel, apoyo en la ventaja competitiva o a nivel estratégico, permite conseguir una superioridad de la empresa sobre sus competidores, para ello se requiere de la aplicación de las nuevas tecnologías de información. Un caso que permite ejemplificar este apoyo es cuando la gerencia de una cadena de tiendas decide implementar un sistema de información a través de la instalación de pantallas digitales en todas sus tiendas para la compra online. Esta situación atrae clientes, los fideliza debido a la facilidad que le otorga el sistema y por lo tanto la empresa tiene una ventaja competitiva dentro del mercado.

Curto (2010) nos menciona diversas de las tecnologías como parte del BI:

- Extracción de datos (que incluye ETL, Extract, Transform and Load)
- Reporting
- Dashboards Análisis OLAP (On-Line Analytical Processing)
- Análisis predictivo
- Cuadro de mando integral
- Gestión del rendimiento
- Minería de Datos
- Reglas de negocios
- Data warehouse

A continuación, se muestra el siguiente diagrama., creado por Forrester Research, donde ilustra las diversas tecnologías y aspectos que forman parte de la inteligencia de negocio (Ver Figura N° 9).

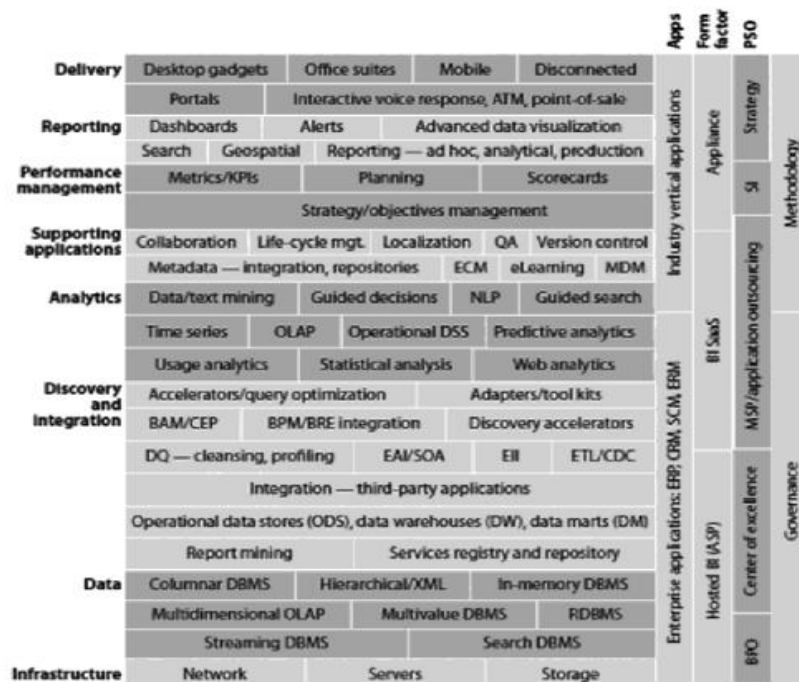


Figura N° 9: Diagrama de tecnologías de BI

Fuente: “Introducción al Business Intelligence” por Curto (2010, p.19)

De acuerdo con lo anteriormente mencionados, podemos preguntarnos ¿Qué beneficios concretos nos brinda un sistema BI?

Curto (2010) nos dice que la aplicación de este sistema de información nos ofrece:

- La creación de un vínculo adecuado de la información, esto significa que los datos, transformados en información, generan nuevos conocimientos, permitiendo una mejor toma de decisiones que desembocan en mejores resultados y a la vez generan nueva data.
- Un nuevo panorama estructurado en base a datos históricos, persistentes y de calidad.
- La creación, manejo, seguimiento de métricas, indicadores claves de rendimiento (KPI, Key Performance Indicator) e indicadores claves de metas (KGI, Key Goal Indicator) valiosas para la empresa.
- Información actual detallada y a nivel macro.
- La reducción del diferencial de visión de la empresa entre el departamento TI y la organización misma.
- La mejora de la comprensión y documentación de los sistemas de información dentro de la empresa.

- La mejora de la competitividad de la entidad, habiendo sido calificado para:
  - a) Diferenciar lo relevante sobre lo superfluo.
  - b) Acceder más rápido a información.
  - c) Tener mayor agilidad en la toma de decisiones.

De acuerdo con las investigaciones y teorías de Business Intelligence, podemos decir que se compone por metodologías y aplicaciones focalizadas en crear y manejar administrativamente la información, permitiéndonos tomar decisiones a los encargados del área, consiguiendo una única percepción concreta, histórica, estructurada y de calidad de dicha información. Asimismo, a través de los KPI podemos identificar en qué parte del proceso se debe mitigar los errores. El resultado de los indicadores nos ayuda a realizar un seguimiento constante y preciso de cada factor clave dentro de los procesos del área.

#### Software orientado a BI

Los softwares para Business Intelligence son términos que no solo son referentes a un solo programa, sino que se emplean como un conjunto de herramientas informáticas y presentan las siguientes fases:

1. Recepción de datos
2. Procesamiento de datos
3. Transformación de datos a información
4. Visualización resumida de la información a través de reportes, dashboards, etc.

Estos softwares analizan toda la información que se tiene del área o proceso y se presentan de una forma resumida y dinámica, con la finalidad de una mejor toma de decisiones para la organización.

Durante 14 años seguidos, Gartner Group reconoce a Microsoft como líder del cuadrante mágico en la categoría de “Plataformas de análisis e inteligencia empresarial”. (Microsoft, 2021)

Según Gartner (2021) Microsoft Power BI es reconocido como la plataforma o software de Business Intelligence líder y más resaltante entre sus competidores (Ver Figura N° 10).

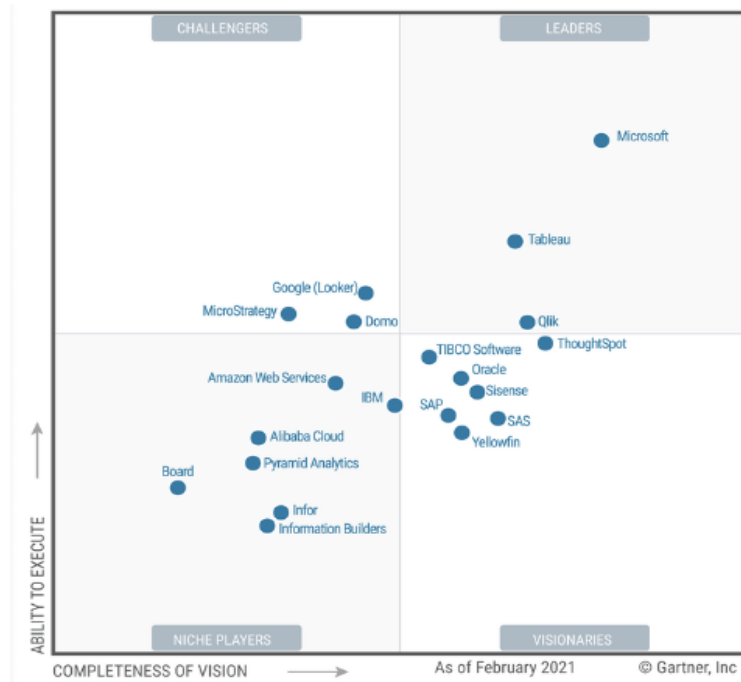


Figura N° 10: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms  
Fuente: “Business Intelligence Platforms” por Gartner (2021, p.20)

G-Talent (2020) coincide con lo señalado anteriormente, ya que indica que Power BI Desktop está conformada por tecnologías de consultas de Microsoft, modelación de datos y visualización. Este programa permite realizar consultar, conectar datos, plasmarlos en informes y compartirlos con otros usuarios.

Asimismo, Power BI Desktop centraliza, simplifica y agiliza el proceso de diseñar y crear informes o reportes.

Según Amby (2019):

Desde Power BI Desktop o el Servidor Power BI es posible conectar a orígenes de datos muy variados en cuanto a su estructura y complejidad. La conexión se realiza mediante asistentes y formularios personalizados según sea el caso. Estos conectores ayudan notablemente a llegar a los datos que se requieren sin tener conocimientos avanzados en materias como Bases de datos, tratamientos de orígenes Big Data o nubes varias. No se requiere dominar ningún lenguaje de consultas para hacerlo. (p.1)

G-Talent (2020) menciona las funciones principales de Power BI:

- a) La conexión a la información de varios orígenes.
- b) Moldear los datos a través de consultas para generar información relevante e interesante.
- c) Utilizar dicha información para establecer dashboards y reportes.

- d) Permitir que diversos usuarios puedan manejar y desarrollar los dashboards y compartirlos al servicio en la nube de Power BI por ser el método más conveniente. (p.4)

A continuación, se muestra los reportes que se pueden obtener a través de la plataforma de Microsoft Power BI (Ver Figura N° 11).

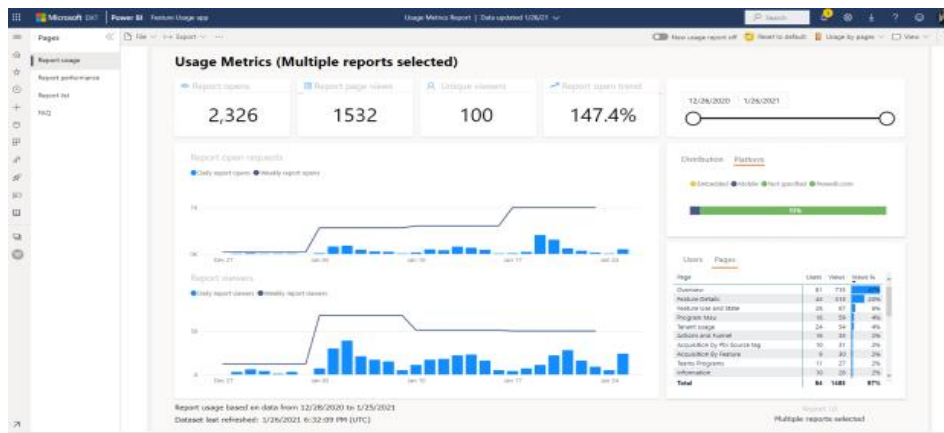


Figura N° 11: Análisis y dashboards de Power BI

Fuente: “Seguridad sin fisuras, conocimientos sin límites” por Microsoft (2021)

Power BI posee diversas características ventajosas, entre las cuáles Microsoft (2021) menciona las siguientes:

- Ofrece una plataforma analítica que puede manejarse por la organización en su totalidad, permitiendo reducir costos adicionales, minimizar la dificultad de interacción y aumentar la protección contra riesgos de seguridad en comparación de otras soluciones.
- Descubre y comparte conocimiento relevante a través de diferentes visualizaciones de datos. Además, permite la integración de la plataforma con una base de datos creada previamente en diversas plataformas, como Excel.
- Mantiene la información protegida debido a su avanzada seguridad de datos, tales como el etiquetado de confidencialidad, el cifrado de extremo a extremo y el control del acceso en tiempo real.

En conclusión, con la herramienta Power BI, se manejan y desarrollan visualizaciones de datos interactivas que posteriormente se comparten, en la nube, entre los diversos usuarios en una organización para lograr satisfacer sus necesidades en materia de normativas y de cumplimiento.

De acuerdo con el “Cuadrante mágico de Gartner”, podemos decir que Microsoft Power es uno del software líder en el análisis e inteligencia empresarial. Teniendo en

cuenta el estudio de Gartner Group, se utilizará la plataforma Microsoft Power BI Desktop (versión gratuita) para la creación de reportes y dashboards dentro de los procesos del área de back office, asimismo, se realizará el monitoreo y seguimiento con los informes desarrollados y tablero de indicadores.

### Back Office

Clinic Cloud (2017) señala que el concepto nace en oposición al de Front Office, es decir, que es la parte de la empresa que no está en contacto con el cliente. Se trata de las funciones vinculadas con la gestión de la organización: contabilidad, recursos humanos o logística. Dicha sección está conformada por empleados administrativos debido a que no existe interacción directa con los usuarios.

A pesar de no generar ingresos directamente, el back office es de suma importancia para el mejor desempeño de las funciones en una organización.

Ríos (2011) menciona que esta denominación se utiliza para referirse a las tareas de segunda línea, tales como la facturación, la gestión de documentos, entre otras gestiones, que realizan los trabajadores de una empresa (p.19).

Asimismo, Delgado y Briones (2018) definen que:

Los servicios que ofrecen los back office de una empresa corresponden a la gestión administrativa o procedimientos que se desarrollan antes o después del contacto con el cliente.

Es de suma importancia la comunicación y el mantener informado al cliente sobre el seguimiento y desarrollo de cualquier resolución sobre su caso por las diferentes vías de comunicación que existen actualmente. Esto permite que exista un nexo constante entre el cliente y la empresa y no necesariamente debe ser cara a cara. (p.13)

Fuentes (2016) explica que:

Esta área tiene varias funciones como: la verificación del control de pedidos, documentación, resolución de incidencias, etc. Pero destaca que una de las más importantes es la de realizar seguimiento, a través de llamadas y correo electrónico, a los clientes que han contratado los servicios que ofrece la empresa, para la recuperación y verificación de datos y posterior puesta en valor. Se trata de convertirlos en información útil y fiable, ya que (...) “contar con los conocimientos adecuados, sobre los que establece un plan de acción, es básico

para ahorrar costes en la compañía, la toma de decisiones y la satisfacción del cliente”. (p.1) (Ver Figura N° 12).



Figura N° 12: Funciones del back office

Fuente: “Back Office, la importancia que tienen dentro de las empresas” por Profitline (2016, p.1)

A fin de que el área de back office ofrezca exitosos resultados es primordial que las organizaciones estén adaptadas a las tecnologías de la información. Según Fuentes (2016), en esta era tecnológica, es vital que el back office maneje diversas herramientas para lograr un alto desempeño en sus funciones y satisfacer las demandas del mercado. El uso de diversos dispositivos y sistemas informáticos no solo facilitan el desarrollo de las actividades, sino que, además, logran optimizar el trabajo en muchos aspectos, por lo tanto, es esencial contar con ellos.

Finalmente, Delgado y Briones (2018) concluyen que:

Las actividades de back office dependen de las tareas que necesite el giro del negocio en que se aplique y normalmente estas serán las que no son palpables a la vista para el cliente pero que si son de importancia en el paso a paso para que cuente con su producto o servicio final con satisfacción. (p.14)

### Mejora de Procesos

Figuerola (2014) menciona que la mejora de procesos según PMBOK® es definida, desde la perspectiva de la calidad, como:

Una de las salidas del proceso de Planificar la Calidad es el Plan de Mejora de Procesos (plan subsidiario del plan para la dirección del proyecto). El mismo

detalla los pasos para analizar procesos a fin de identificar actividades que incrementen su valor, y sirve de entrada posterior para el proceso de Aseguramiento de la Calidad cuyas actividades deberían proporcionar apoyo y ser coherentes con los planes de mejora de procesos de la organización. (p.2)

Arias (2012) define mejora de proceso como: “Un proceso estructurado que permite identificar y actuar para reducir problemas o establecer mejoras en productos, servicios o procesos, proporcionando resultados cuantificables” (p.44).

Para continuar definiendo la mejora de procesos es necesario partir del concepto “Proceso”, así como su organización. Para ellos Figuerola (2014) concluye que existen similitudes entre la totalidad de definiciones existentes. El proceso se define entonces a partir de precisar los insumos y resultados del sistema, determinar las actividades necesarias para conseguir el resultado, el uso de distintos recursos para su alteración durante el desarrollo de las actividades y la búsqueda constante valor agregado para cumplir con las exigencias del cliente, tanto interno como externo. Con respecto a la organización de los procesos, su operación se puede dar a nivel macro en la empresa o también denominado macroprocesos.

Cada macroproceso, a su vez, está lógicamente constituido por múltiples actividades que actúan a un nivel micro de la estructura jerárquica de la organización, (los micro procesos o subprocesos). Cada micro proceso se encuentra conformado por un grupo de operaciones más específicas que se denominan actividades que, como su nombre indica, son entendidas como una unidad del proceso que puede realizar un trabajo o una tarea específica. (Figuerola, 2014, p.3) (Ver Figura N° 13).

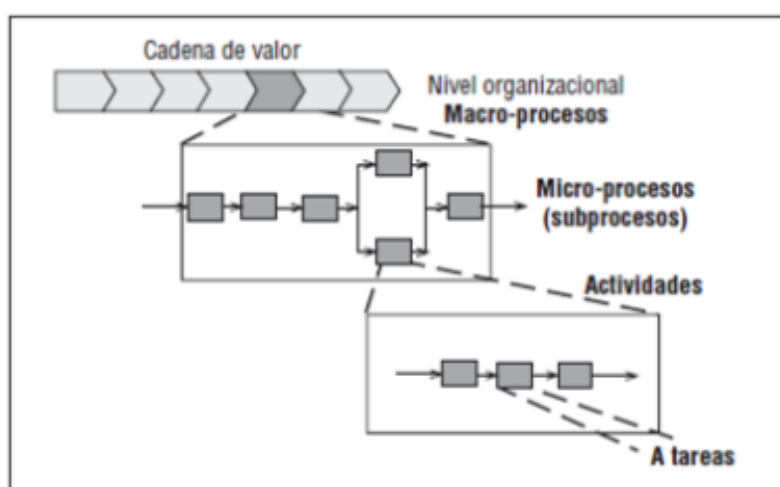


Figura N° 13: Cascada de procesos

Fuente: “Mejora de Procesos” por Figuerola (2014, p.3)



Posteriormente de haber definido qué es un proceso, es necesario definir el término “mejoramiento de procesos”. Figuerola (2014) define “mejoramiento” como un grupo de acciones cuyo objetivo es elevar la rentabilidad en la empresa, logrando la mejora de ciertos aspectos como la calidad, los costos, entre otros. Asimismo, una definición alternativa es el establecimiento de un cambio provechoso y ordenado para conseguir superar el rendimiento. La mejora de procesos se da en base a la precisión de conceptos estructurales tales como las entradas y salidas, resultados, expectativas, secuencia de actividades, entre otros, añadiendo creatividad, imaginación y sentido crítico, a través de la eficacia y eficiencia.

De acuerdo con los conceptos mencionados de Mejora de Procesos, podemos hacernos la pregunta ¿por qué la mejora de procesos es esencial para las empresas?

La mejora de procesos es esencial para los negocios en un clima de alta competencia, rivalidad del mercado y una economía globalizada. La identificación de los procesos en el negocio que pueden ser mejorados, obteniendo un entendimiento de los procesos eficientes y eficaces, ayuda a la organización a crecer y expandirse. El primer paso en la corrección de los problemas es la identificación de los procesos que pueden ser mejorados para ser más productivos y eficientes. (Figuerola, 2014, p.1)

Figuerola (2014) también indica que:

La mejora continua de los procesos de la mano de las mejores prácticas, hace que las organizaciones sean más competitivas reduciendo costos e ineficacias, y mejorando el resultado final. Los expertos en organización y procesos se encargan de inventariar y establecer periodos de revisión y mejora continua de los mismos. (p.1)

Para Tolosa (2017), la mejora continua:

Se aplica de manera gradual y ordenada a través de eventos o procesos de mejora, de modo que se involucre a todas las personas en la empresa y se busquen las soluciones óptimas a aquellos procesos que no funcionan. (p.11)

Teniendo en cuenta el significado y objetivo de la mejora de procesos, ¿Cuál es el procedimiento para aplicar la mejora de procesos en un área?

Para mejorar un proceso hay que aplicar el ciclo de mejora continua de Deming PDCA (Plan, Do, Check, Act) de cuatro pasos, basada en un concepto de Walter Shewhart. Las siglas PDCA son el acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). (Figuerola, 2014, p.4)

Seguidamente, se menciona las herramientas adecuadas para cada etapa del ciclo de mejora de Deming PDCA adjuntadas en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3: Ciclo de mejora continua de Deming PDCA

<b>Etapa</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Herramientas</b>
Planear	Definir el proyecto Definir el problema Analizar por qué es importante Definir indicadores (variables de control)	Brainstorming Registros Flowchart Diagrama de Pareto
	Analizar la situación actual Recoger información existente Identificar variables relevantes Confeccionar planillas de registros Recopilar datos de interés	Brainstorming Registros Flowchart Diagrama de Pareto
	Analizar causas potenciales Determinar causas potenciales Analizar datos recopilados Observar la experiencia personal Tormenta de ideas	Brainstorming Registros Flowchart Diagrama de Pareto Diagrama de dispersión Diagrama de causa-efecto
	Planificar soluciones Plantear una lista de soluciones Establecer prioridades Preparar un plan operativo	Brainstorming Gráficos de barras Gráficos circulares
Hacer	Implementar soluciones Efectuar los cambios planificados	Brainstorming Gráficos de barras Gráficos circulares
Verificar	Medir los resultados Recopilar datos de control Evaluar resultados	Diagrama de Pareto Gráficos de línea Histogramas Gráficos de control
	Estandarizar el mejoramiento Efectuar los cambios planificados Capacitar y entrenar al personal Definir nuevas responsabilidades Definir nuevas operaciones y especificaciones	Diagrama de Pareto Gráficos de línea Histogramas Gráficos de control
Actuar	Documentar la solución Resumir el procedimiento aprendido	Procedimientos generales Procedimientos específicos Registros e instructivos de trabajo

Fuente: “Administración de la Calidad Total” por Carro y González (2012, p.13)

Para profundizar las etapas del ciclo de mejora continua de Deming, Figuerola (2014) menciona lo siguiente:

- a) La etapa de planificación los objetivos de mejora y la forma de lograrlo comprende: recopilar la información inicial para definir el proceso, determinar los resultados deseados y establecer las acciones necesarios para conseguir el producto o servicio.

- b) La etapa de ejecución de las actividades planificadas consiste en ejecutar el plan estratégico que comprende el organizar, dirigir, asignar recursos y supervisar la ejecución para el desarrollo de un nuevo plan.
- c) La etapa de verificación de la efectividad de las acciones de mejora establece que se debe recoger información del control para su análisis y comparación con lo predefinido en la etapa de planificación, de esa manera evidenciar el nivel de mejora. Asimismo, en esta etapa, luego de la evaluación, es necesario documentar las conclusiones.

Por otro lado, Carro y González (2012) afirman que también es importante mencionar “Los Catorce Puntos de Deming en la mejora de calidad de los procesos porque indican cómo aplicarlos” (p.14).

A continuación, se adjunta la Tabla N° 4, en donde se presenta “Los catorce puntos de Deming”

Tabla N° 4: Catorce puntos de Deming

<b>Los Catorce Puntos de Deming</b>
1. Crear conciencia en los propósitos.
2. Adoptar una nueva filosofía.
3. Terminar con la práctica de comprar a los más bajos precios.
4. Establecer liderazgo.
5. Eliminar slogans vacíos.
6. Eliminar cuotas numéricas.
7. Establecer entrenamiento dentro del trabajo.
8. Desechar temores.
9. Romper las barreras entre departamentos.
10. Tomar acciones para lograr la transformación.
11. Mejorar siempre y constantemente los procesos de producción y servicio.
12. Desistir de la dependencia en la inspección en masa.
13. Remover barreras para apreciar la mano de obra.
14. Reducar vigorosamente.

Fuente: “Administración de la Calidad Total” por Carro y González (2012, p.14)

Como se muestra en la Tabla N° 4, dos de los catorce puntos de Deming es “Tomar acciones para lograr la transformación” y “Mejorar siempre y constantemente el proceso de producción y servicio”, esto nos afirma que Business Intelligence, nos ayudará a generar esta toma de decisiones a través de los reportes y dashboards que se crearán, obteniendo así una clasificación de la información más integrada y

clasificada de acuerdo a cada proceso, asimismo se podrá tener indicadores claves que nos permitirán mejorar los procesos del área de back office.

Cabe mencionar que además de aplicar Business Intelligence, se aplicarán herramientas de mejora de procesos. En la Tabla N° 5, se observa las herramientas de mejora que se aplicarán para el diagnóstico y mitigación de los problemas de los procesos de control de vehículos, manejo de retornos, y preparación de pedidos.

Tabla N° 5: Herramientas de mejoras

Herramienta	Clasificación	Proceso	Objetivo
Brainstorming	Diagnóstico	Control de vehículos Manejo de retornos Preparación de pedidos	Listar los causales con mayor impacto sobre las problemáticas de los procesos.
Ishikawa	Diagnóstico	Control de vehículos Manejo de retornos Preparación de pedidos	Exponer las causas evidentes de la problemática planteada para identificar las deficiencias.
5W & 2H	Acción	Control de vehículos Manejo de retornos Preparación de pedidos	Elaborar los planes de acción, indicando ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Por qué?, ¿Cómo? y ¿Cuánto?, se implementará las mejoras.
Diagrama de Pareto	Diagnóstico	Control de vehículos Manejo de retornos	Establecer las causas particulares para destinar apropiadamente los posibles planes de acción.
Indicadores de desempeño	Acción	Control de vehículos Manejo de retornos Preparación de pedidos	Definir y llevar el seguimiento del desempeño de los proveedores a través de indicadores para posteriormente enviar la información al área pertinente.
Informes periódicos	Acción	Control de vehículos Manejo de retornos Preparación de pedidos	Elaborar informes con información recogida de los procesos el para posteriormente enviar la información al área pertinente.
Evaluación de carga de trabajo	Diagnóstico	Preparación de pedidos	Determinar la carga de actividades y tiempo empleado para definir la condición de la actual asignación laboral

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 Definición de términos básicos

### a) Devolución

Iglesias (2018) señala que devolución:

Consiste en el retorno de materiales debido a rechazos por parte del cliente o que el cliente aceptó en ciertos momentos la mercadería, pero pasado un tiempo se produce un retorno, específicamente estos retornos pueden ser causados por el incumplimiento de la orden solicitada o por la obsolescencia de los productos, lo cual para la organización le genera pérdidas económicas. (p.53)

### b) Preparación de pedido

Se refiere a las operaciones requeridas para el recojo del producto desde su ubicación en el almacén para colocarlos en el área de expedición de manera eficiente y con altos índices de calidad. En otras palabras, está compuesta por dos acciones básicas, el recoger cada mercadería solicitada por el cliente y agruparla para su embalaje y posterior envío (Herrera, 2020)

### c) Guía de Remisión Remitente

Es un documento emitido por el remitente sustentando el traslado de mercancías, ya sea por compra o venta, cesiones en uso, consignaciones, remisiones, que pueden darse dentro de los establecimientos de una empresa o entidades externas. La emisión de dicho documento se hace con dos copias originales a la original, entregando el original al destinatario, la primera copia al remitente y la segunda a la SUNAT. (Ycolca, 2014)

### d) CRM (Customer Relationship Management)

También conocida como “Gestión de las relaciones con el cliente”, es una herramienta con la cual se logra conocer estratégicamente a los clientes y sus preferencias, asimismo permite un manejo adecuado de la información dentro de la organización logrando un desarrollo eficiente de todos los procesos internos que se traducirá en la retroalimentación y medición de resultados de los negocios. (Montoya y Boyero, 2013)

### e) Reactivo

“Se refiere a los productos que se usan en el laboratorio con fines analíticos en los que la pureza, y no la cantidad, es el factor determinante” (Álvarez, 2004, p.1).

f) Repuesto

“Las piezas de repuesto son aquellas piezas que se utilizan para reemplazar las piezas originales en las máquinas que ya han sido desgastadas o deterioradas debido al uso constante exigido por la producción” (Martínez, 2018, p.29).

g) Periférico

Equipo adicional considerado esencial para el funcionamiento completo del analizador.

h) UPS (Uninterruptible Power Supply)

“Es un sistema eléctrico-electrónico diseñado para mejorar la calidad de la energía eléctrica y proporcionar operación interrumpida por tiempo limitado de acuerdo con la capacidad de baterías” (Díaz, 2015, p.6).

i) Transformador

“Un transformador es un dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna. Los hay de muy pequeña potencia como de elevada potencia” (De la Torre, 2019, p.2).

j) Acondicionamiento

“Proporcionar protección frente a agentes externos de tipo mecánico, ambiental biológico, etc., además de garantizar su inviolabilidad” (Soriano, Sanchez, Alvarez & Holgado, 2016, p.95).

## 2.5 Fundamentos teóricos y/o mapa conceptual que sustenta las hipótesis

A continuación, se adjunta un esquema en donde colocamos resumidamente la información del marco teórico (Ver Figura N° 14).

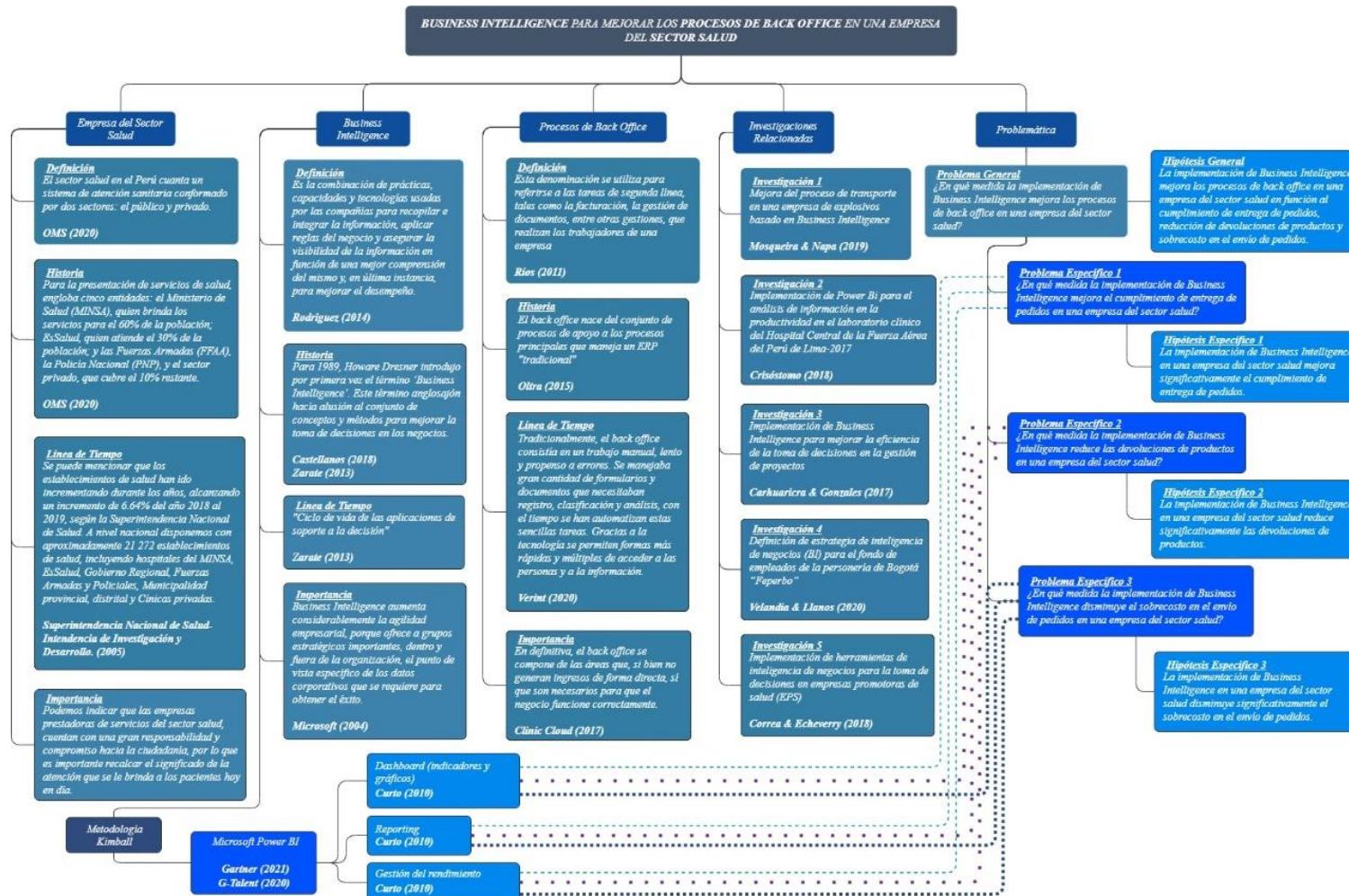


Figura N° 14: Fundamentación teórica que sustenta la hipótesis

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### 3.1 Hipótesis

#### 3.1.1 Hipótesis General

La implementación de Business Intelligence mejora los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.

#### 3.1.2 Hipótesis Específica

- a) La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud mejora significativamente el cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos.
- b) La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud reduce significativamente las devoluciones en el proceso de manejo de retornos.
- c) La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud disminuye significativamente el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos.

### 3.2 Variables

Definición conceptual y operacional de las variables

Variable Independiente: Implementación de Business Intelligence

En este estudio, la inteligencia de negocios se define como el conjunto de procedimientos y herramientas tecnológicas que transforman datos en conocimiento oportuno para responder a las problemáticas evidenciadas de una organización.

En la Tabla N° 6 se observa la definición conceptual y operacional de la sub variable independiente.



Tabla N° 6: Definición conceptual y operacional de la subvariable independiente

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>
<b>Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting</b>	Entendido como la actividad de elaboración de informes de gestión, es una actividad compleja, desarrollada en múltiples etapas, que tiene lugar en el contexto de otros procesos de negocio y hace uso de múltiples sistemas y recursos de información que emplean en el trabajo cotidiano para otros fines. (García, 2012, p.1)	Empleo del software de Microsoft “Power BI” como solución tecnológica de reporting del Business Intelligence para dar seguimiento a los KPI de los procesos de back office.

Fuente: Elaboración propia

Variable Dependiente: Procesos de back office

En este estudio, los procesos de back office se definen como el conjunto de funciones y actividades de soporte que incluye a los procesos: control de vehículos, manejo de retornos y preparación de pedidos.

En la Tabla N° 7 se observa las definiciones conceptuales y operacionales de cada sub variable respectiva.

Tabla N° 7: Definición conceptual y operacional de las sub variables dependientes

<b>Sub Variable Dependientes</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>
<b>Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos</b>	“Se mide como el porcentaje de veces que el transportista entregó los pedidos a tiempo en fecha, hora, cantidad, adecuada conservación del producto, entre otros” (Carreño, 2018, p.284).	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo sobre el total de pedidos entregados.
<b>Devoluciones en el proceso de manejo de retornos</b>	Consiste en el retorno de materiales debido a rechazos por parte del cliente o que el cliente aceptó en ciertos momentos la mercadería, pero pasado un tiempo se produce un retorno, específicamente estos retornos pueden ser causados por el incumplimiento de la orden solicitada o por la obsolescencia de los productos, lo cual para la organización le genera pérdidas económicas. (Iglesias, 2018, p.53)	Porcentaje de unidades devueltas sobre el total de unidades entregadas.
<b>Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos</b>	“Se entiende como un incremento al presupuesto por un hecho u ocurrencia inesperada” (Bertolotti, Bisso, Gómez & Mejía, 2021, p.7).	Porcentaje del sobrecosto del envío sobre el total del costo de envío.

Fuente: Elaboración propia

## Indicadores

En la Tabla N° 8 se observa los indicadores de la variable independiente y cada subvariable dependiente respectiva.

Tabla N° 8: Indicadores de las sub variables independientes y dependientes

<b>Variable Independiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Sub Variable Dependientes</b>	<b>Indicador</b>
<b>Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting</b>	SI/NO	<b>Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos</b>	KPI de Cumplimiento de Entrega = $(N.º \text{ Pedidos Entregados a Tiempo} / \text{Total de Pedidos Entregados}) \times 100$
		<b>Devoluciones en el proceso de manejo de retornos</b>	KPI de Devoluciones = $(N.º \text{ Unidades devueltas} / \text{Total de Unidades Entregadas}) \times 100$
		<b>Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedido</b>	KPI de Sobrecosto del Envío = $(\text{Sobrecosto del Envío} / \text{Costo Total del Envío}) \times 100$

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO

### 4.1 Tipo y nivel

#### Tipo de la investigación

Este estudio fue un tipo de investigación aplicada puesto que se utilizó conocimientos y teorías sobre el Business Intelligence y herramientas de mejora continua con el fin de aplicarlos, en una empresa del sector salud, para mejorar significativamente los procesos del área del back office. Con respecto a la investigación aplicada, Ñaupas et al. (2018) definen que “se llaman aplicadas porque se basan en los resultados de la investigación básica, pura o fundamental, (...) se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida social de la comunidad regional o del país” (p. 136).

#### Nivel de la investigación

El presente estudio tuvo un proceso explicativo, debido a que se pretendió determinar algún vínculo entre las variables determinadas. Ñaupas et al. (2018) mencionan, sobre la investigación explicativa, que su “objetivo principal es la verificación de hipótesis causales o explicativas. Trabajan con hipótesis causales, es decir que explican las causas de los hechos, fenómenos, eventos y procesos naturales o sociales” (p.135).

### 4.2 Diseño

#### Diseño de la investigación

Sobre el diseño cuasiexperimental, Ñaupas et al. (2018) infieren que este “trabaja con dos grupos, pero no aleatorizados, (...) por ende no tiene capacidad de generalización. Sin embargo, tiene la virtud de poder comparar las puntuaciones finales con las de entrada, y por tanto determinar las diferencias significativa [sic] mediante la varianza” (p.362).

El diseño del presente estudio fue de tipo cuasiexperimental debido a que se realizó un análisis pre de las tres variables dependientes antes de la manipulación de la variable independiente y se comparó con los resultados del análisis posterior, a la manipulación de la variable independiente, de las tres variables dependientes. Asimismo, la investigación manejó una muestra no probabilística, puesto a que no se seleccionó al azar, definiéndose así las características que debían tener.

- Muestra de sub variable dependiente 01: Registros conformados por los pedidos entregados a tiempo sobre el total de pedidos entregados, en un periodo establecido.
- Muestra de la sub variable dependiente 02: Registros conformados por las unidades devueltas sobre el total de unidades entregadas, en un periodo establecido.
- Muestra de la sub variable dependiente 03: Registros conformados por los costos de envío no presupuestados sobre del total de costos de envío, en un periodo establecido.

#### Enfoque de la investigación

Para la presente investigación se seleccionó el enfoque cuantitativo debido que se recolectaron datos numéricos de 3 procesos del área de back office de una empresa del sector salud con el fin de comparar los valores recogidos en la etapa pre con los de la etapa post y evaluar la validez de las hipótesis planteadas inicialmente. Sobre los enfoques de la investigación científica, Ñaupas et al. (2018) indican que “el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación” (p.140).

#### 4.3 Población y muestra

Ñaupas et al. (2018), tomaron como referencia a Valdivia (2009), concluyendo que la población “debe estar constituida por un conjunto de sujetos, objetos o hechos, que presentan características similares, que son medibles y que constituyen la unidad de investigación” (p.334). Asimismo, siguiendo a Ñaupas et al. (2018) definen la muestra como “una porción de la población que por lo tanto tienen las características necesarias para la investigación” (p.334).

Sub Variable Dependiente 01 – Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos

##### Población

- Población Pre: Estuvo conformado por los registros correspondientes a las deficiencias operativas en el área de back office de una empresa del sector salud dentro del periodo de julio a diciembre del 2020 antes de la implementación.

- Población Post: Está conformada por los registros correspondientes a las deficiencias operativas en el área de back office de una empresa del sector salud dentro del periodo de junio a agosto del 2021 después de la implementación.

#### Muestra

- Muestra Pre: Estuvo conformado por los registros correspondientes al cumplimiento de entregas a tiempo en el área de back office de una empresa del sector salud durante un periodo de 13 semanas antes de la implementación.
- Muestra Post: Estuvo conformado por los registros correspondientes al cumplimiento de entregas a tiempo en el área de back office de una empresa del sector salud durante un periodo de 13 semanas después de la implementación.

#### Sub Variable Dependiente 02 – Devoluciones en el proceso de manejo de retornos

##### Población

- Población Pre: Estuvo conformado por los registros correspondientes a las deficiencias operativas en el área de back office de una empresa del sector salud dentro del periodo de julio a diciembre del 2020 antes de la implementación.
- Población Post: Está conformada por los registros correspondientes a las deficiencias operativas en el área de back office de una empresa del sector salud dentro del periodo de junio a agosto del 2021 después de la implementación.

#### Muestra

- Muestra Pre: Estuvo conformado por los registros correspondientes a las devoluciones en el área de back office de una empresa del sector salud durante un periodo de 13 semanas antes de la implementación.
- Muestra Post: Estuvo conformado por los registros correspondientes a las devoluciones en el área de back office de una empresa del sector salud durante un periodo de 13 semanas después de la implementación.

#### Sub Variable Dependiente 03 – Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos

##### Población

- Población Pre: Estuvo conformado por los registros correspondientes a las deficiencias operativas en el área de back office de una empresa del sector salud dentro del periodo de julio a diciembre del 2020 antes de la implementación.

- Población Post: Estuvo conformado por los registros correspondientes a las deficiencias operativas en el área de back office de una empresa del sector salud dentro del periodo de junio a agosto del 2021 después de la implementación.

#### Muestra

- Muestra Pre: Estuvo conformado por los registros correspondientes al sobrecosto en el envío de pedidos en el área de back office de una empresa del sector salud durante un periodo de 13 semanas antes de la implementación.
- Muestra Post: Estuvo conformado por los registros correspondientes al sobrecosto en el envío de pedidos en el área de back office de una empresa del sector salud durante un periodo de 13 semanas después de la implementación.

A continuación, en la Tabla N° 9 se resume los datos de la población y la muestra.

Tabla N° 9: Cuadro de población y muestra

Sub Variable Dependientes	Indicador	Población Pre	Muestra Pre	Población Post	Muestra Post	
1	Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos	KPI de Cumplimiento de Entrega	Registros correspondientes a las deficiencias operativas dentro del periodo de julio a diciembre del 2020 antes de la implementación	Registros correspondientes al cumplimiento de entregas a tiempo durante un periodo de 13 semanas antes de la implementación	Registros correspondientes a las deficiencias operativas dentro del periodo de junio a agosto del 2021 después de la implementación	Registros correspondientes al cumplimiento de entregas a tiempo durante un periodo de 13 semanas después de la implementación
2	Devoluciones en el proceso de manejo de retornos	KPI de Devoluciones	Registros correspondientes a las deficiencias operativas dentro del periodo de julio a diciembre del 2020 antes de la implementación	Registros correspondientes a las devoluciones durante un periodo de 13 semanas antes de la implementación	Registros correspondientes a las deficiencias operativas dentro del periodo de junio a agosto del 2021 después de la implementación	Registros correspondientes a las devoluciones durante un periodo de 13 semanas después de la implementación
3	Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos	KPI de Sobrecosto del Envío	Registros correspondientes a las deficiencias operativas dentro del periodo de julio a diciembre del 2020 antes de la implementación	Registros correspondientes al sobrecosto en el envío de pedidos durante un periodo de 13 semanas antes de la implementación	Registros correspondientes a las deficiencias operativas dentro del periodo de junio a agosto del 2021 después de la implementación	Registros correspondientes al sobrecosto en el envío de pedidos durante un periodo de 13 semanas después de la implementación

Fuente: Elaboración propia

## 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos

Ñaupas et al. (2018), tomando como referencia a Rodríguez (1968), indican que “las técnicas para la recolección de datos e informaciones para verificar las hipótesis de trabajo, corresponde a las técnicas descriptivas y sirven de base para construir los instrumentos de investigación” (p.273).

Asimismo, sobre los instrumentos de recolección, Ñaupas et al. (2018), tomando como referencia a Valvidia (2008), mencionan que “es cualquier medio concreto, tangible que permite recoger datos, en forma sistemática, ordenada según una intencionalidad prevista” (p.273).

Sub Variable Dependiente 01 – Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos

#### a) Técnicas

El análisis documental fue la técnica que mejor se ajustó a los requerimientos del presente estudio y se aplicó a los documentos recolectados según la sub variable dependiente.

#### b) Instrumentos

En base a la técnica planteada, fue necesario contar con los registros de las solicitudes de pedidos de repuestos y periféricos, correspondientes al proceso de control de vehículos. A partir de estos registros, se implementó el BI como solución tecnológica de reporting.

Sub Variable Dependiente 02 – Devoluciones en el proceso de manejo de retornos

#### a) Técnicas

El análisis documental fue la técnica que mejor se ajustó a los requerimientos del presente estudio y se aplicó a los documentos recolectados según la sub variable dependiente.

#### b) Instrumentos

En base a la técnica planteada, fue necesario contar con los registros del Storage Location de Repuestos y Periféricos, correspondientes al proceso de manejo de retornos. A partir de estos registros, se implementó el BI como solución tecnológica de reporting.

Sub Variable Dependiente 03 – Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos

a) Técnicas

El análisis documental fue la técnica que mejor se ajustó a los requerimientos del presente estudio y se aplicó a los documentos recolectados según la sub variable dependiente.

b) Instrumentos

En base a la técnica planteada, fue necesario contar con los registros de pedidos de taxis para el envío de reactivos, correspondientes al proceso de preparación de pedidos. A partir de estos registros, se implementó el BI como solución tecnológica de reporting.

Peña y Pirela (2017), tomando como referencia a Solís (2003), define que el análisis documental se refiere a “seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida” (p.59).

Seguidamente, se adjunta la Tabla N° 10 en la que se presenta las técnicas e instrumentos determinados a utilizarse según sea la variable.

Tabla N° 10: Técnicas e instrumentos

Sub Variable Dependientes	Indicador	Técnica	Instrumento
Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos	KPI de Cumplimiento de Entrega	Análisis documental	Registros de Solicitudes de pedidos de repuestos y periféricos
Devoluciones en el proceso de manejo de retornos	KPI de Devoluciones		Registros del Storage Location de Repuestos y Periféricos
Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos	KPI de Sobrecosto del Envío		Registros de Pedidos de taxis para envío de reactivos

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2 Criterio de validez y confiabilidad de los instrumentos

Con respecto a la validez de la técnica, Ñaupas et al. (2018) afirman que “se refiere a la exactitud con que el instrumento mide lo que se propone medir, es decir, es la eficacia de un instrumento para representar, describir o pronosticar el atributo que le interesa al examinador” (p.276).



Ñaupas et al. (2018), tomando como referencia a Mejía (2008), definen que “la confiabilidad significa pues que una prueba, instrumento, merece confianza porque al aplicarse en condiciones iguales o similares los resultados siempre serán los mismos” (p.278).

Sub Variable Dependiente 01 – Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos

a) Validez

El instrumento contó con la validez por parte de la empresa del presente estudio, ya que se trató de registros extraídos de un sistema informático que la empresa maneja para gestionar distintos procesos.

b) Confiabilidad

Similar a la validez, se contó con la confiabilidad por parte de la empresa del presente estudio, debido a que se trató de registros extraídos de un sistema informático que la empresa maneja para gestionar distintos procesos.

Sub Variable Dependiente 02 – Devoluciones en el proceso de manejo de retornos

a) Validez

El instrumento contó con la validez por parte de la empresa del presente estudio, ya que se trató de registros extraídos de un sistema informático que la empresa maneja para gestionar distintos procesos.

b) Confiabilidad

Similar a la validez, se contó con la confiabilidad por parte de la empresa del presente estudio, debido a que se trató de registros extraídos de un sistema informático que la empresa maneja para gestionar distintos procesos.

Sub Variable Dependiente 03 – Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos

a) Validez

El instrumento contó con la validez por parte de la empresa del presente estudio, ya que se trató de registros extraídos de un sistema informático que la empresa maneja para gestionar distintos procesos.

#### b) Confiabilidad

Similar a la validez, se contó con la confiabilidad por parte de la empresa del presente estudio, debido a que se trató de registros extraídos de un sistema informático que la empresa maneja para gestionar distintos procesos.

#### 4.4.3 Procedimiento para la recolección de datos

Como fue mencionado anteriormente, para la recolección de los datos se utilizó la técnica base de datos de los procesos en estudio sobre las deficiencias operativas contempladas en el periodo de octubre a diciembre del 2020 antes de la implementación. Esta información será acomodada en un Excel sencillo de forma que servirá como insumo para la implementación del Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.

Asimismo, la muestra post fue conformada por los datos provistos por la base de datos de cada proceso; pero correspondientes a un periodo de 13 semanas después de la implementación.

#### 4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Las herramientas de ingeniería que se utilizó en el presente trabajo de investigación son:

- Brainstorming: Listar los causales con mayor impacto sobre las problemáticas de los procesos.
- Ishikawa: Exponer las causas evidentes de la problemática planteada para identificar las deficiencias.
- 5W & 2H: Elaborar los planes de acción, indicando ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Por qué?, ¿Cómo? y ¿Cuánto?, se implementarían las mejoras.
- Diagrama de Pareto: Establecer las causas particulares para destinar apropiadamente los posibles planes de acción.
- Indicadores de desempeño: Definir y llevar el seguimiento del desempeño de los proveedores a través de indicadores para posteriormente enviar la información al área pertinente.
- Dashboards de BI: Conjunto de elementos como, gráficos, tablas y tarjetas, reunidos para conformar una hoja dinámica de información
- Informes periódicos: Elaborar informes con información recogida de los procesos para posteriormente enviar la información al área pertinente.

- Evaluación de carga de trabajo: Determinar la carga de actividades y tiempo empleado para definir la condición de la actual asignación laboral.

Se consideró los datos de la muestra como muestras relacionadas, debido a que se tomaron datos en condiciones similares para los pedidos entregados y solicitudes de taxis, teniendo en cuenta una misma lista de productos y un mismo grupo de ingenieros, a fin de medir el KPI de cada sub variable, antes y después de la implementación del Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.

Al contar con la información recogida, tanto de las muestras pre y pro, fueron procesadas con la ayuda del programa estadístico informático Statistical Package Social Sciences (SPSS) versión 28. Los resultados se analizaron mediante estadística inferencial para responder a los problemas específicos planteados.

En la Tabla N° 11 se desarrolló la matriz de análisis de datos en donde se especifica

Tabla N° 11: Matriz de análisis de datos

<b>Sub Variable Dependientes</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Estadísticos descriptivos</b>	<b>Análisis inferencial</b>
<b>Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos</b>	KPI de Cumplimiento de Entrega	Escala de Razón	Media Mediana Varianza Desviación estándar	Prueba de Hipótesis: T-Student Relacionada
<b>Devoluciones en el proceso de manejo de retornos</b>	KPI de Devoluciones	Escala de Razón	Media Mediana Varianza Desviación estándar	Prueba de Hipótesis: T-Student Relacionada
<b>Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos</b>	KPI de Sobrecosto del Envío	Escala de Razón	Media Mediana Varianza Desviación estándar	Prueba de Hipótesis: T-Student Relacionada

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### 5.1 Resultado

#### Generalidades de la Organización

La compañía de la presente investigación cuenta con más de 50 años operando en el Perú. Se trata de una empresa, con un alto reconocimiento por su desempeño, que ofrece servicios de mantenimiento preventivo y casos correctivos de equipos médicos. Recientemente se identificó ciertas problemáticas en los principales procesos que desempeña su área de back office. A partir de un análisis individual, se detectó varias causas que provocan un desempeño regular, entre las cuales resaltan la falta de cumplimiento de entrega de pedidos, la alta cantidad de devoluciones y el sobrecosto en el envío de pedidos. Debido a que el área ocupa funciones operativas fundamentales para logro de objetivos empresariales, es de suma importancia contrarrestarlos; de lo contrario pueden provocar mala reputación empresarial y pérdidas de utilidades a largo plazo.

Ciertamente se presentan retos a futuro para esta compañía del sector salud, ya que además de mantener las reformas que se planteen con el objetivo de mejorar sus procesos, debe hacer frente a las otras dificultades que se presenten tanto en el área de back office como en el resto de la organización.

#### Diagnóstico y Situación Actual de los procesos de Back Office

Se enfocó en los procesos en los tres más importantes que impactan en el área de back office:

- a) Control de Vehículos
- b) Manejo de Retornos
- c) Preparación de Pedidos

Dentro de estos tres procesos se analizó la situación actual del cumplimiento de entregas, devoluciones y sobrecosto en el envío de pedidos, que solo contemplan los productos de repuestos, periféricos (UPS, transformadores, impresoras) y reactivos.

## Diagnóstico del proceso de control de vehículos

El proceso de control de vehículos está enfocado en los envíos de repuestos y periféricos a provincia, siendo el servicio de transporte tercerizado. El proceso inicia cuando los ingenieros de provincia solicitan repuestos o periféricos para las atenciones de casos correctivos o preventivos. El área de back office se encarga de coordinar el envío de dichos pedidos solicitados, por lo tanto, lo primero que se debe realizar es el envío de la información al operador logístico a través de un correo, adjuntando el formato de solicitud de envío completando el día y hora de recojo, el número de guía de remisión, peso y tamaño del producto, asimismo el nombre, dirección y teléfono de la persona que lo recepcionará en la provincia requerida.

Una vez compartida esta información con la empresa de transporte, el área de back office es la encargada de preparar el producto e imprimir la guía de remisión para la entrega.

La empresa de transporte es la encargada finalmente de entregar el producto en la provincia solicitada, y al ingeniero correspondiente. Asimismo, se debe considerar que los envíos aéreos, deben ser solicitados dentro del horario de las 8:00 am hasta las 14:00 pm, y en el caso de envíos terrestres, la solicitud de envío debe ser informada entre las 8:00 am hasta las 15:00 pm.

Dado que se trata de un proceso que involucra la solución de casos correctivos o preventivos diarios, es necesario realizar el proceso eficientemente y en el menor tiempo posible. Por lo tanto, es importante dar seguimiento al tiempo que se demora en entregar el pedido, además, al ser un servicio de transporte tercerizado, se debe medir el cumplimiento de entrega de los productos por parte del operador logístico, ya que muchas veces el área de back office cumple con la entrega a la empresa de transporte en la fecha y hora pactada, sin embargo, en ocasiones el operador logístico no cumple (los diversos factores que se menciona en la situación actual (Pre-Test) del cumplimiento de entrega de pedidos).

A continuación, se explicará el proceso de control de vehículos (Ver Figura N° 15).

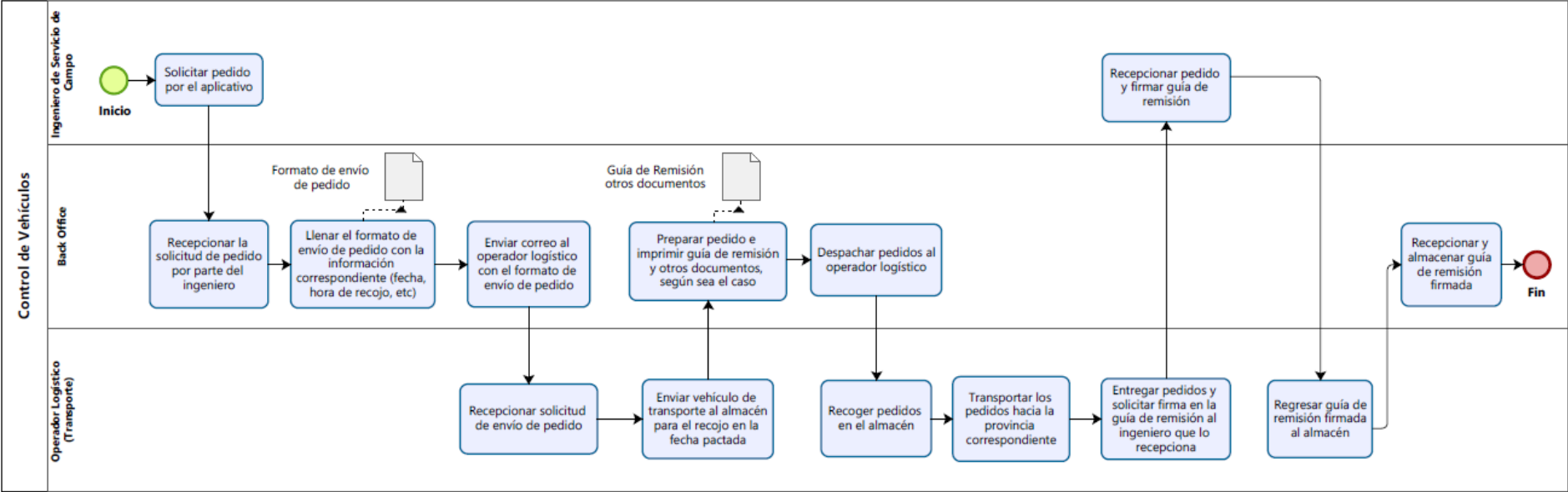


Figura N° 15: Diagrama del proceso de Control de Vehículos

Fuente: Elaboración propia

## Diagnóstico del proceso de manejo de retornos

El proceso de manejo de retornos se centra en las devoluciones de repuestos y periféricos que realizan los ingenieros de servicio de campo (FSE). Este proceso actualmente no está bien establecido ya que muchas veces las devoluciones que se han efectuado han tenido diferentes formas de aplicación; a pesar de esto, en el caso de devoluciones de provincia, siempre el producto retorna a Lima. Asimismo, se debe mencionar que, en el caso la devolución sea por haberse enviado un producto equivocado o excedente (producto adicional no usado), el producto es retornado al almacén de productos nuevos, caso contrario es enviado al almacén de productos defectuosos.

El retorno de un producto inicia con la notificación de alerta que realiza el ingeniero, quien reporta que el producto que se le fue entregado no puede ser usado por problemas que presenta el repuesto o periférico, se especificará estos tipos de problemas presentados en la situación actual (Pre-Test) de devoluciones de productos.

De acuerdo con el back office encargado o responsable del retorno, aplica la forma más conveniente de realizar devolución, cumpliendo solo con el requisito de informar al ingeniero que reporte el caso con un informe técnico, donde se explique el motivo de la devolución. El desarrollo de este informe aplica solo para las devoluciones de productos que han tenido daños durante su llegada o por falla de fabricación. En el caso de las devoluciones de no uso del repuesto o periférico, no se le aplica actualmente algún documento o requisito para la devolución, simplemente se realiza el retorno al almacén coordinando con el ingeniero y confirmando la entrega a través de un correo. Cabe mencionar que en muchas ocasiones no se realiza el envío del correo, quedando solo el conocimiento y conformidad de la entrega entre el back office que recepciona la solicitud y el ingeniero que realiza la entrega.

A continuación, se explicará el proceso de manejo de retorno general que se aplican para los productos (Ver Figura N° 16).

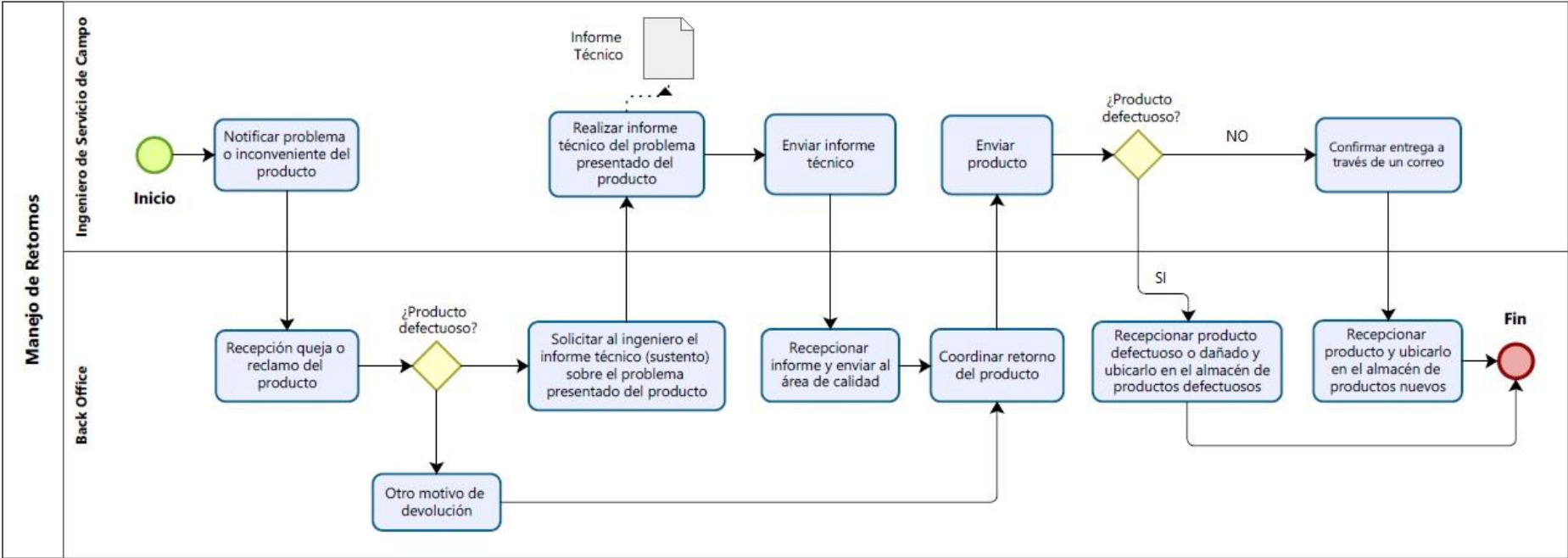


Figura N° 16: Diagrama del proceso de Manejo de Retornos

Fuente: Elaboración propia



## Diagnóstico del proceso de preparación de pedidos

El proceso de preparación de pedidos está enfocado en los envíos de repuestos, periféricos y reactivos. Este proceso a cargo del área de back office inicia recepcionando el pedido a través de la base de datos de solicitudes de productos, aquí se puede validar toda la información de la solicitud y del producto.

El primer paso es ubicar el código del producto en el sistema SAP, esto se realiza para saber si se cuenta con stock, en el caso encontremos unidades disponibles, se procede a buscar en la base de stock de almacén para corroborar que se encuentre físicamente el producto, ya que esta base de datos tiene la ubicación del producto dentro del almacén. Luego en el almacén, se busca el anaquel correspondiente para retirar el producto y posteriormente realizar su embalaje para el envío. Este proceso de picking y packing es el que se cumple para cualquier producto.

Para el caso de las solicitudes de reactivos aplica el mismo proceso, con la diferencia de que no es necesario buscar su ubicación, ya que al ser un producto que debe mantenerse a temperatura baja, siempre van a esa están ubicados en un frigidier pequeño dentro del almacén. Asimismo, el embalaje o packing de este producto, es diferente a los demás que sí pueden mantenerse a temperatura ambiente; su acondicionamiento para su envío consta de gelpacks y una caja especial de material tecnopor.

Una vez realizado el picking y packing del producto, en el caso de envíos dentro de Lima, se coordina con el servicio de taxi courier, para enviar los productos a los establecimientos de salud. En el caso de envíos para provincia se coordina con el operador logístico.

A continuación, se explicará el proceso de preparación de pedidos (Ver Figura N° 17).

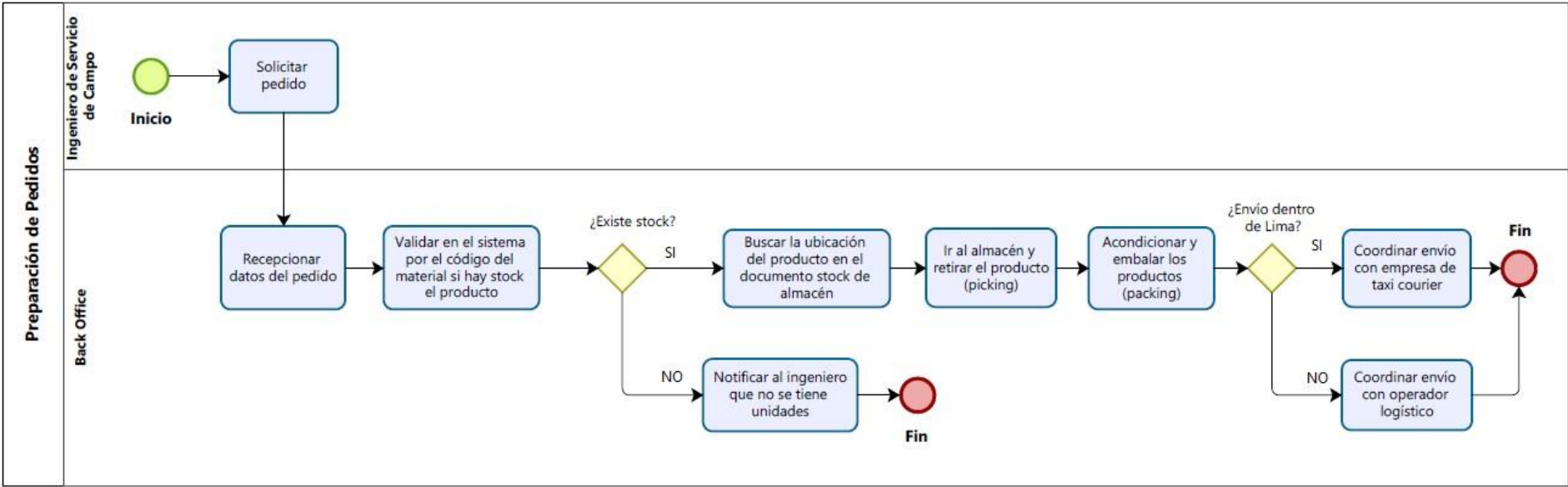


Figura N° 17: Diagrama del proceso de Preparación de Pedidos

Fuente: Elaboración propia

Sub Variable Dependiente 01: Cumplimiento de entrega de pedidos en el proceso de control de vehículos

#### Situación Antes

El “Cumplimiento de entrega de pedidos” es un indicador imprescindible para determinar la eficiencia del proceso de “Control de Vehículos” y se define al comparar la fecha de entrega estimada por el proveedor y la fecha real cuando arriban los productos a su destino. Por otro lado, el proceso “Control de Vehículos” se extiende desde de la solicitud del producto y la respectiva gestión documental hasta el recojo del producto, embalado y acondicionado, del almacén por parte del transportista.

Dentro de este proceso, el área de back office tiene responsabilidad de tener los pedidos de repuestos y periféricos preparados para la carga en la fecha y hora acordada de recojo, asimismo tener listo la documentación, como guía de remisión con la que sale el producto, esta parte del proceso se cumple correctamente evitando retrasos en los envíos, sin embargo, no toda la responsabilidad cae sobre el área de back office ya que una vez entregado el producto al transportista, este debe realizar la carga de los productos en la fecha acordada, lo cual muchas no sucede así, ya que por temas de descoordinación interna no tener la información correcta o simplemente no le comunicaron al transportista que debía recoger los productos, no se llega a concretar el envío solicitado, afectando así al ingeniero o entidad pública o privada con la que se coordinó la entrega, causando finalmente el fastidio e incomodidad de ambas partes.

Se debe considerar también que la empresa de transporte no cumple al 100% con todas las entregas en el tiempo establecido, a pesar de darnos una fecha de compromiso en la cual debería llegar el producto esta no se cumple así. Durante el periodo de estudio se analizó que la demora en el envío varía entre 01 a 08 días de retrasos para repuestos y periféricos.

Un dato importante también es la fecha de solicitud del repuesto o periférico, ya que desde aquí parte la medición del tiempo para el cumplimiento de entrega de los pedidos, por este motivo es importante saber que todas las solicitudes de productos que requieren los ingenieros, nos llegan a través de la base datos que esta enlazada con un aplicativo que cuenta la empresa en los celulares de los ingenieros, todas las

solicitudes que se registran en este aplicativo, se acumula en esta base de datos, donde podemos visualizar datos fundamentales para la gestión del envío.

A continuación, se muestra las solicitudes de envíos de repuestos y periféricos dentro del periodo de julio a diciembre 2020. Aquí se tendrá una visión general entre pedidos de Lima y Provincias (Ver Figura N° 18).



Figura N° 18: Solicitudes de pedidos de repuestos y periféricos de Lima y provincia

Fuente: Elaboración propia

Para este estudio nos enfocaremos y analizaremos el cumplimiento de entregas de los envíos a provincia. Presentamos el porcentaje de envíos de acuerdo con cada provincia (Ver Figura N° 19).

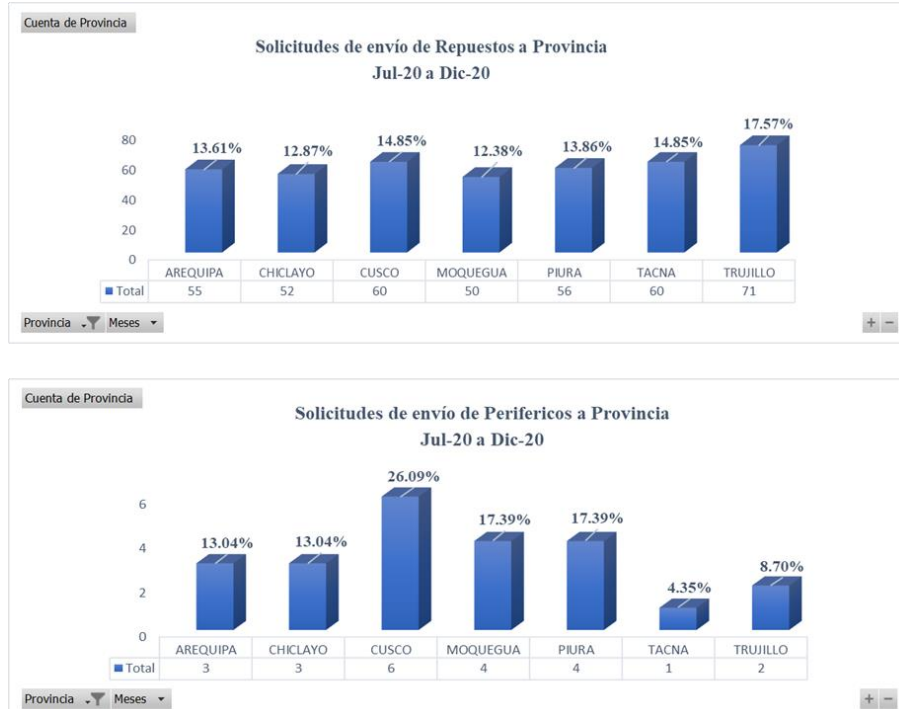


Figura N° 19: Solicitudes de envíos de repuestos y periféricos para provincia

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 19 se puede visualizar que hay una gran demanda tanto de repuestos como periféricos en el envío de productos a provincia, teniendo como promedio entre envíos de repuestos y periféricos un total de 55% de productos enviados a provincia.

Asimismo, de acuerdo con la Figura N° 19 se puede observar que Trujillo fue la provincia que tuvo mayores entregas de repuestos con un 17.57% y Cusco mayores entregas de periféricos con 26.09% frente a las demás provincias.

De acuerdo con el análisis realizado, se pudo detectar que existía una gran cantidad de pedidos no entregados a tiempo, lo cual provoca malestar en los clientes tanto internos como externos. A continuación, se muestra el diagrama de Pareto de los pedidos no entregados de acuerdo con cada provincia (Ver Figura N° 20).

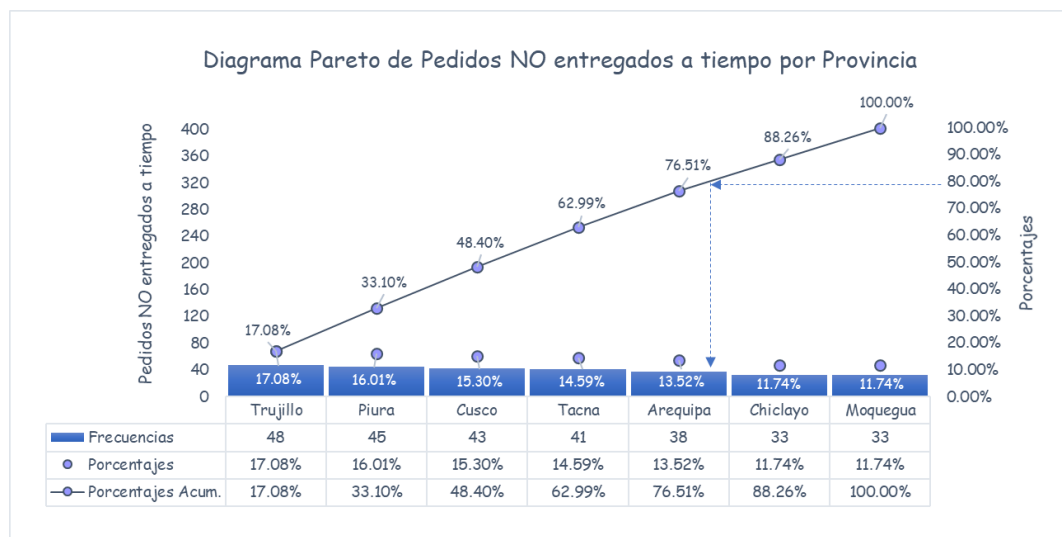


Figura N° 20: Diagrama de Pareto de pedidos NO entregados a tiempo por provincia

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N° 20 se puede visualizar que el 80% de la cantidad de pedidos NO entregados a tiempo por provincia pertenecen a Trujillo, Piura, Cusco, Tacna y Arequipa.

Del total de pedidos enviados durante julio a diciembre 2020, solo el 33.88% fue entregado en la fecha pactada, detectándose que el 66.12% de los pedidos tuvo retrasos en la llegada.

En la siguiente Tabla N° 12 se detalla la cantidad de pedidos que no fueron entregados a tiempo y el porcentaje que representan según el rango de días de retraso.

Tabla N° 12: Pedidos NO entregados a tiempo por días de retrasos

Rango de días de retraso	Pedidos entregados con retraso (Unidades)	Pedidos entregados con retraso (%)
1 a 2 días	156	55.52%
3 a 4 días	91	32.38%
5 a 6 días	29	10.32%
7 a 8 días	5	1.78%
<b>Total</b>	<b>281</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Tabla N° 12, se observa que:

- El 55.52% del total de los pedidos con retrasos tuvieron de 1-2 días de retrasos.
- 05 pedidos fueron entregados con el mayor número de días de retrasos.

Se visualiza gráficamente en la siguiente imagen, lo mencionado en la Tabla N° 12 (Ver Figura N° 21).

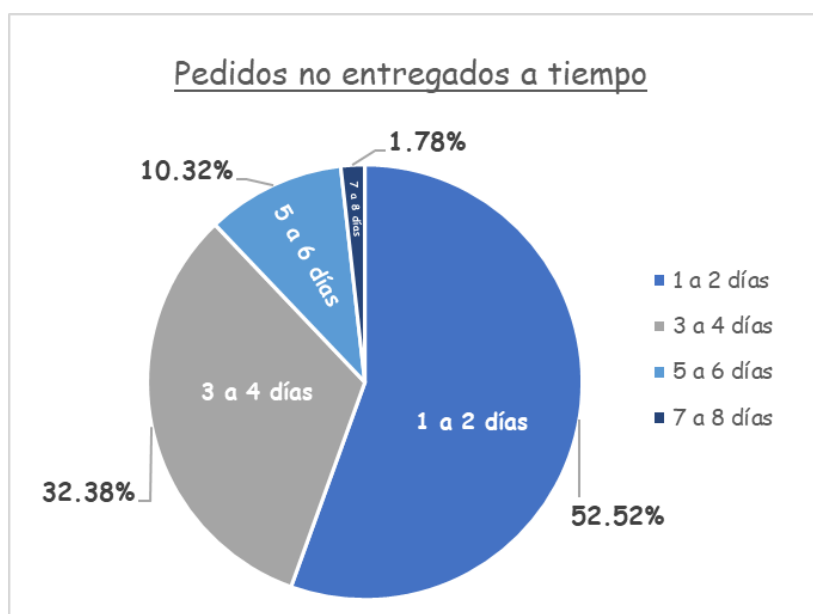


Figura N° 21: Pedidos NO entregados a tiempo por días de retrasos

Fuente: Elaboración propia

#### Medición de variable (Pre-Test)

Se realizó el análisis durante el periodo de octubre a diciembre 2020 antes de la implementación, para medir el cumplimiento de entrega de los pedidos a provincia, considerando repuestos y periféricos.

A continuación, se detalla en la Tabla N° 13, la cantidad de pedidos entregados a tiempo, los NO entregados a tiempo y la cantidad de pedidos extraviados o perdidos, obteniéndose con estos datos el KPI de cumplimiento de entregas de pedidos por semana, durante el periodo de estudio:

Tabla N° 13: KPI de cumplimiento de entregas por semana

Semana	REPUESTOS Y PERIFÉRICOS		KPI de Cumplimiento de Entrega %
	N° Pedidos Entregados a Tiempo	Total de Pedidos Entregados	
SEM. 01	7	14	50.00%
SEM. 02	4	18	22.22%
SEM. 03	4	16	25.00%
SEM. 04	4	15	26.67%
SEM. 05	9	27	33.33%
SEM. 06	7	22	31.82%
SEM. 07	4	11	36.36%
SEM. 08	4	14	28.57%
SEM. 09	7	24	29.17%
SEM. 10	8	25	32.00%
SEM. 11	9	17	52.94%
SEM. 12	6	20	30.00%
SEM. 13	7	17	41.18%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>240</b>	<b>33.33%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra la trazabilidad del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos por semana a provincia (Ver Figura N° 22).

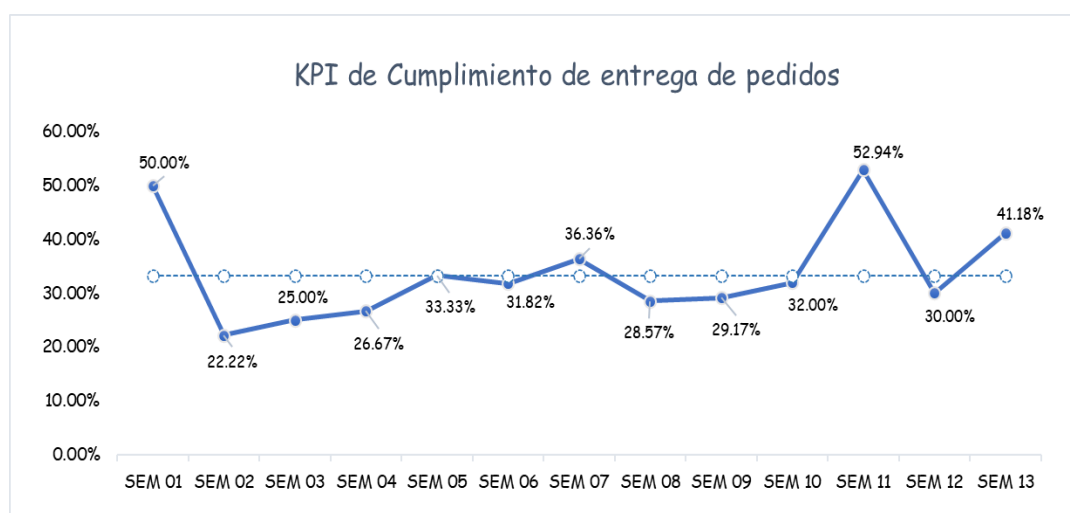


Figura N° 22: Gráfico del KPI de cumplimiento de entregas por semana

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 22, se puede observar que:

- Se obtuvo un mayor cumplimiento de entrega de pedidos en la semana 11 con un 52.94% de cumplimiento.
- En la semana 2 se obtuvo el menor porcentaje de cumplimiento de entrega con un 22.22%.

- c) Se obtuvo un KPI promedio de cumplimiento de entregas de 33.33% durante la semana 1 a la 13.

#### Identificación de causas raíz

Se realizó un Brainstorming para listar las causas que provocan la falta de cumplimiento de entrega de pedidos:

1. Mal manejo de la base de datos de solicitudes.
2. No existe un manual del proceso de envío de los pedidos.
3. Ineficiente control de guías de remisión firmadas.
4. Estandarización del proceso de envíos a Lima y provincia.
5. Falta de integración de la información.
6. No existe un seguimiento de los envíos.
7. Falta de los KPI claves del cumplimiento de entregas.
8. Falta de Reportes de entregas de pedidos.
9. No se da feedback del rendimiento del proveedor al área de Procurement.
10. Falta de comunicación con el proveedor.
11. Mala gestión del proveedor.
12. Contrato con empresa tercera de transporte.
13. Falta de compromiso del proveedor.
14. Extravíos de los productos.
15. Equivocación en las entregas.
16. No se entrega los pedidos a tiempo.
17. Manifestaciones y marchas en la carretera.
18. Paralizaciones de tránsito y clima.
19. Retrasos del transportista en la llegada al almacén.

Con la lista de causas se desarrolló el siguiente diagrama de Ishikawa que nos ayudará a identificar las causas raíz de la falta de cumplimiento de entrega de pedidos (Ver Figura N° 23).



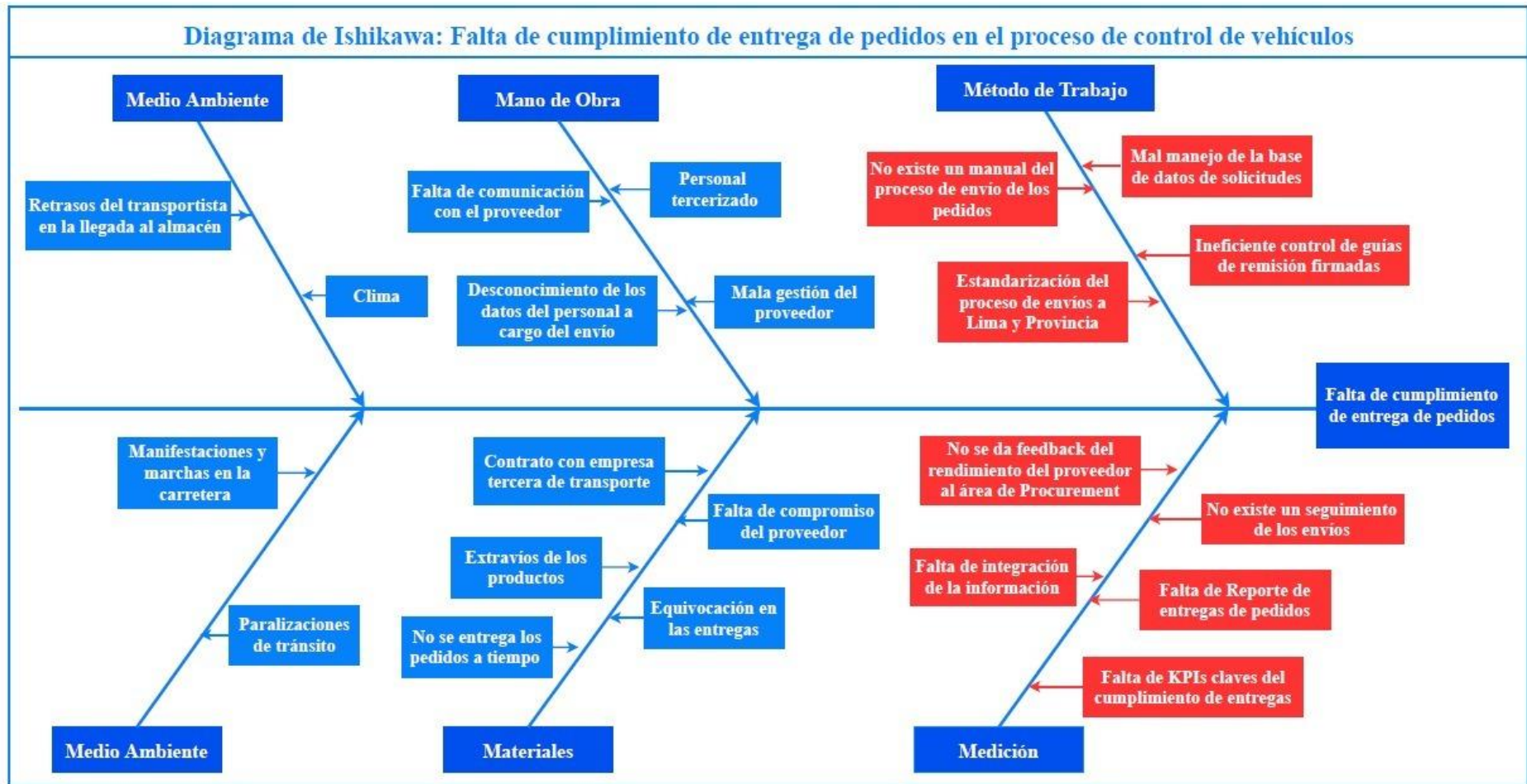


Figura N° 23: Diagrama de Ishikawa de falta de cumplimiento de entrega de pedidos en el proceso de control de vehículos

Fuente: Elaboración propia

Con el diagrama de Ishikawa mostrado se llegó a identificar las causas raíz que conllevan la falta de cumplimiento de entregas de pedidos. Identificándose las siguientes causas:

1. Mal manejo de la base de datos de solicitudes.
2. No existe un manual de envío de los pedidos.
3. Ineficiente control de guías de remisión firmadas.
4. Estandarización del proceso de envíos a Lima y provincia.
5. Falta de integración de la información.
6. No existe un seguimiento de los envíos.
7. Falta de los KPI claves del cumplimiento de entregas.
8. Falta de Reportes de entregas de pedidos.
9. No se da feedback del rendimiento del proveedor al área de Procurement.

#### Propuestas de mejora para implementación

De acuerdo con las causas raíz indicadas anteriormente, se ha propuesto la aplicación de Business Intelligence con el uso de herramientas de reporte, consulta y análisis de datos para sintetizar y analizar la información del cumplimiento de entrega de pedidos y dar un seguimiento constante al proveedor. De la misma manera, se propone herramientas de mejora continua para mitigar las causas raíz de la falta de cumplimiento de entrega de pedidos.

En la Tabla N° 14 se detalla las propuestas de mejora continua y Business Intelligence.

Tabla N° 14: Propuestas de mejora para el cumplimiento de entrega de pedidos en el proceso de control de vehículos

Causas	Propuestas	Encargado	Implementación
1. Mal manejo de la base de datos de solicitudes.	Elaborar “Reporte de entrega de pedidos” (operador logístico) en Power BI.	Área de Back Office	Mayo 2021
2. Falta de integración de la información.			
3. Falta de Reportes de entregas de pedidos.			
4. Falta de los KPI claves del cumplimiento de entregas.	Establecer KPIs, incluidos en el “Reporte de entrega de pedidos”.	Área de Back Office	Mayo 2021
5. No existe un seguimiento de los envíos.			
6. Ineficiente control de guías de remisión firmadas.	Creación de un formato de confirmación de entrega (operador logístico) y recepción por parte del ingeniero.	Área de Back Office	Mayo 2021
7. No se da feedback del rendimiento del proveedor al área de Procurement.	Elaborar un informe del rendimiento del operador logístico en base al “Reporte de entrega de pedidos”.	Área de Back Office	Mayo 2021
8. No existe un manual de envío de los pedidos.	Establecer un manual de envíos de pedidos para provincia.	Área de Back Office	Mayo 2021
9. Estandarización del proceso de envíos a Lima y provincia.			

Fuente: Elaboración propia

## Aplicación de la teoría

Con el fin de mejorar el cumplimiento de entrega de pedidos, se desarrolló las propuestas de mejora planteadas en la sección anterior.

### Reporte de Entrega de Pedidos

Desde hace años se utilizó la solución tecnológica de reporting del Business Intelligence para medir indicadores, basándose en la recopilación histórica de datos que permita una posterior evaluación y elaboración de estrategias que adapten de manera inmediata a una compañía al mercado actual que cada día presenta diferentes características. De esta manera, el BI permite, mediante el reporte de indicadores en tiempo real, realizar seguimientos diarios y tomar decisiones con mayor certeza, agilidad y eficiencia operativa; variables trascendentales para competir en el mercado actual.

Por lo tanto, como primera propuesta se planteó realizar un reporte de entrega de pedidos que permitan medir el desempeño del proceso a través de la creación de indicadores. Este reporte informó periódicamente sobre el estado presente del proceso; gracias a esto, se pudo realizar una comparativa de los valores de un indicador, en dos puntos diferentes en el tiempo, e identificar si el proceso fue mejorando. Basándonos en esta idea, a continuación, se adjunta el “Reporte de entrega de pedidos” elaborado en Power BI (Ver Figura N° 24).

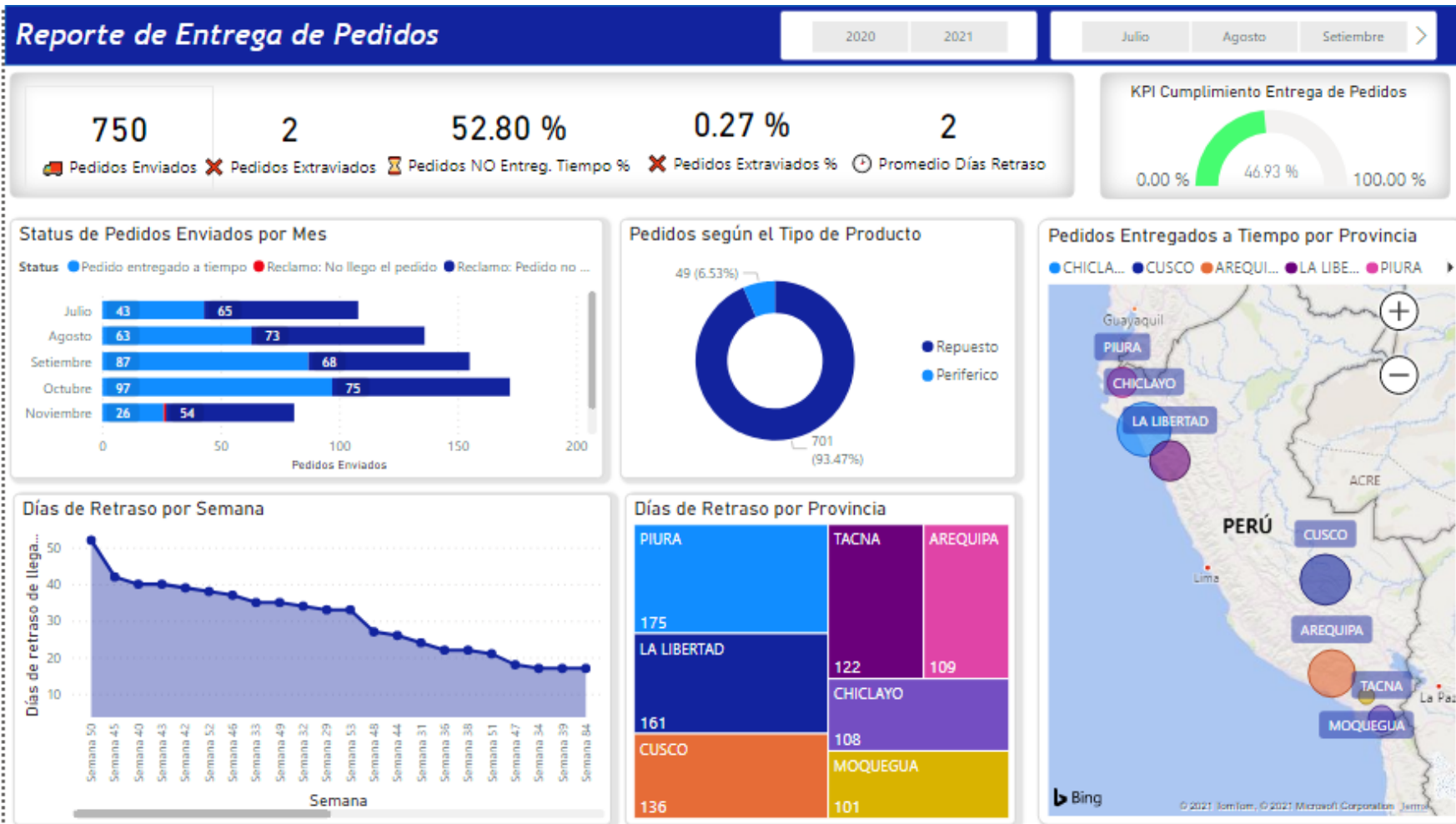


Figura N° 24: Reporte de entrega de pedidos - Power BI

Fuente: Elaboración propia

## Formato de confirmación de entrega

Buscando la mejora de los procesos, se identificó diferentes actividades que permitieron incrementar su valor. En esa línea, se investigó que la mayoría de las compañías tienden a aplicar el ciclo de mejora continua de Deming, que propone 4 pasos que son: PDCA (Plan, Do, Check, Act). Cabe resaltar que dentro del paso 2 (Do) se implementaron soluciones para realizar cambios planificados en el paso 1 (Plan). En tal sentido, muchas empresas emplean diferentes acciones como la elaboración de documentos, formatos, que son creados según sea la necesidad, para guardar registros y al asignar una columna de “estado” y restringir que los valores a colocar en dicha columna se limiten a ciertas palabras específicas que representan un nivel en una escala, se controlar de forma efectiva el proceso.

En este caso particular, se planteó elaborar un formato de confirmación de entrega, por parte del operador logístico, y recepción, y recopilación por parte del ingeniero; tanto para repuestos como periféricos.

A continuación, se muestra el formato para el control de entrega y recepción de repuestos y periféricos (Ver Figura N° 25 y N° 26).

**CONTROL DE ENTREGA Y RECEPCION DE REPUESTOS**

**PROCESO DE CONTROL DE VEHÍCULOS**

**CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE PEDIDOS - PROVINCIA**

No.	FECHA DE SOLICITUD	CÓDIGO DEL MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	SOLICITANTE	PROVINCIA	DIRECCIÓN DE ENTREGA	FECHA DE ENVÍO	OPERADOR LOGÍSTICO			RECEPCION POR PARTE DEL SOLICITANTE	DÍAS DE RETRASO
									FECHA DE COMPROMISO DE LLEGADA	FECHA REAL DE LLEGADA	ESTADO DE ENTREGA		
1	2/08/2021	9114327001	SYRINGE 2.5ML V2	1		CHICLAYO		2/08/2021	2/08/2021		ENVIADO	PENDIENTE	
2	3/08/2021	4793951001	TANK WASTE INTERNAL	1		PIURA		3/08/2021	4/08/2021		EN TRANSITO	NO CONFIRMADO	
3	4/08/2021	3166562001	FITTING NO. 9-A	2		TACNA		4/08/2021	5/08/2021	6/08/2021	ENTREGADO	CONFIRMADO	1
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

Figura N° 25: Formato de control de entrega y recepción de repuestos

Fuente: Elaboración propia

**CONTROL DE ENTREGA Y RECEPCION DE PERIFÉRICOS**

**PROCESO DE CONTROL DE VEHÍCULOS**

**CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE PEDIDOS - PROVINCIA**

No.	FECHA DE SOLICITUD	CÓDIGO DEL MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	SOLICITANTE	PROVINCIA	DIRECCIÓN DE ENTREGA	FECHA DE ENVÍO	OPERADOR LOGÍSTICO			RECEPCION POR PARTE DEL SOLICITANTE	DÍAS DE RETRASO
									FECHA DE COMPROMISO DE LLEGADA	FECHA REAL DE LLEGADA	ESTADO DE ENTREGA		
1	3/08/2021	5084431001	UPS 1000VA	1				3/08/2021	4/08/2021		ENVIADO	PENDIENTE	
2	4/08/2021	6447317001	ISOLATION TRANSFORMER 2KVA	1				4/08/2021	5/08/2021		EN TRANSITO	NO CONFIRMADO	
3	8/08/2021	3855161001	PRINTER EPSON LQ590II	2				8/08/2021	9/08/2021	12/08/2021	ENTREGADO	CONFIRMADO	3
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

Figura N° 26: Formato de control de entrega y recepción de periféricos

Fuente: Elaboración propia



## Informe del rendimiento del operador logístico

A partir del ciclo de mejora continua de Deming, que propone 4 pasos que son: PDCA (Plan, Do, Check, Act); se resaltó el paso 2 (Do) para implementar soluciones planificadas en el paso 1 (Plan). En tal sentido, las compañías elaboran documentos, informes de rendimiento, para valorar distintos aspectos de los servicios contratados, ya que contiene información relevante para tomar futuras decisiones con respecto al servicio. De esa manera, las empresas evalúan si continuar con el convenio de servicio, o prescindir de ella.

En base a lo mencionado anteriormente, se planteó elaborar un informe del rendimiento del operador logístico, con el fin de llevar el seguimiento del servicio contratado para los envíos de repuestos y periféricos a Lima y provincia (Ver Figura N° 27).

INFORME DE RENDIMIENTO				
OPERADOR LOGÍSTICO				
PROCESO		CONTROL DE VEHÍCULOS		
OBJETIVO		Mostrar información resumida en base al "Reporte de entrega de pedidos" Analizar datos para la toma de decisiones	PERIODO	XX/XX/XXX al XX/XX/XXX
No.	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	ESTADO	COMENTARIOS
1	Nivel de Cumplimiento de Entrega	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo sobre el total de pedidos enviados.	91%	
2	KPI de Pedidos NO entregados a tiempo	Porcentaje de pedidos NO entregados a tiempo sobre el total de pedidos enviados.	70%	
3	KPI de Pedidos extraviados (no entregados)	Porcentaje de pedidos no entregados sobre el total de pedidos enviados.	5%	
No.	ESTADÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	COMENTARIOS
1	Pedidos enviados	Número de pedidos enviados en el periodo indicado.		
2	Pedidos entregados	Número de pedidos entregados y recepcionados por parte del ingeniero.		
3	Pedidos extraviados	Número de pedidos extraviados o perdidos por parte del operador logístico, durante el traslado a la provincia.		
4	Pedidos NO entregados a tiempo	Cantidad de pedidos NO entregados a tiempo, de acuerdo a la fecha de compromiso acordada por el operador logístico.		
5	Promedio de días de retraso	Cálculo de los días de retrasos que se registran durante el periodo del informe.		
6	Provincia con mayor pedidos NO entregados a tiempo	Provincia con mayor incidencias de retrasos en la entrega de sus pedidos o productos.		

Figura N° 27: Informe de rendimiento del operador logístico

Fuente: Elaboración propia

## Manual de procedimiento de envíos de pedidos

De igual manera que la anterior propuesta, es importante mencionar al ciclo de mejora continua de Deming y resaltar el paso 2 (Do), que implementa diversas soluciones sobre la elaboración de documentos, siendo importante resaltar los manuales.

Los manuales son documentos de gestión que estandariza las operaciones de un proceso para garantizar su eficiencia, ya que sus resultados repercuten no solo en el área implementada sino también en área afines, finalmente mejorando la productividad de la compañía.

En base a lo mencionado anteriormente, se planteó aplicar un manual enfocado a las funciones y procedimientos, en el cual se detallará el desarrollo de las actividades, e información adicional relevante, para contribuir al correcto desempeño de las funciones en el procedimiento de envío de pedidos para provincia (Ver Figura N° 28).

Continúa en Anexo 03.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001 Versión: 1.0

**1. Objetivo**

Enviar los productos solicitados por el FSE, asegurando la preservación del producto hasta su entrega al destino mediante la constante comunicación con el operador logístico.

**2. Alcance**

El procedimiento comienza con la solicitud del envío de pedidos al operador logístico y finaliza con la confirmación de entrega y recepción del pedido.

**3. Políticas**

- Los pedidos sin despacharse del día anterior deben priorizarse y ser los primeros en ser enviados.
- Los repuestos deben ser únicamente enviados vía aérea y los periféricos, vía terrestre.
- El horario para solicitar envíos aéreos es desde las 8:00 am hasta las 14:00 pm y los envíos terrestres, desde las 8:00 am hasta las 15:00 pm.
- Los productos deben ser empacados y acondicionados cuidadosamente en cajas de cartón de una medida similar, asegurando su protección durante el traslado a su destino.
- Los pedidos correctamente acondicionados deben enviarse con la documentación correspondiente (guías de remisión, entre otros).
- El estado de los pedidos debe ser monitoreado y registrado en el formato de confirmación de entrega y recepción.

**4. Definiciones**

Figura N° 28: Manual de procedimiento de envíos de pedidos

Fuente: Elaboración propia

## Situación durante y después de la Implementación

De acuerdo con el análisis realizado, se implementó las siguientes herramientas de mejoras: Reporte de entrega de pedidos para provincia, formato de confirmación de entrega (operador logístico) y recepción por parte del ingeniero, informe del rendimiento del operador logístico y manual de procedimiento de envío de pedidos para provincia. Estas implementaciones nos permitieron tener un mejor desarrollo del proceso de envíos de pedidos como repuestos y periféricos a provincia, incrementando así el nivel de cumplimiento de entrega de pedidos por parte del operador logístico y reduciendo los tiempos de entrega a los ingenieros de provincia, asimismo se tiene un mejor control de los productos enviados, detectando la cantidad de productos extraviados o no entregados a tiempo, lo cual nos ayudó a tener una mejor visibilidad del desempeño del proveedor y dar seguimiento a cada pedido enviado.

### KPI de Cumplimiento de Entregas de Pedidos a Provincia:

Con la ayuda de este indicador se midió el cumplimiento de entrega de pedidos a provincia y se busca seguir mejorando en el tiempo, asimismo, este indicador, nos ayudó a medir diariamente el rendimiento del operador logístico.

En la siguiente imagen se muestra el KPI de Cumplimiento de Entregas de Pedidos a Provincia del periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 29).

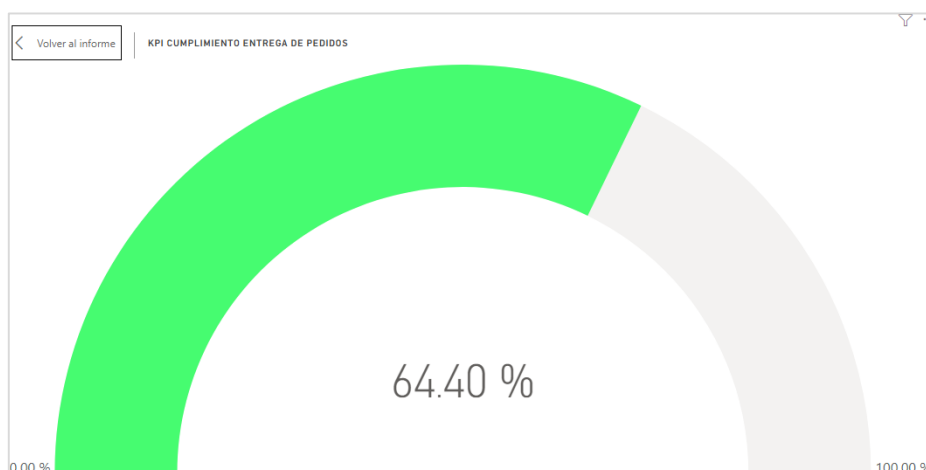


Figura N° 29: KPI de cumplimiento de entrega de pedidos en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Pedidos enviados según el tipo de producto:

Con la implementación del Reporte de entrega de pedidos para provincia en Power BI, se tuvo una mejor visibilidad y clasificación de los repuestos y periféricos enviados a provincia. En la siguiente imagen se muestra la cantidad de pedidos enviados según el tipo de producto durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 30).

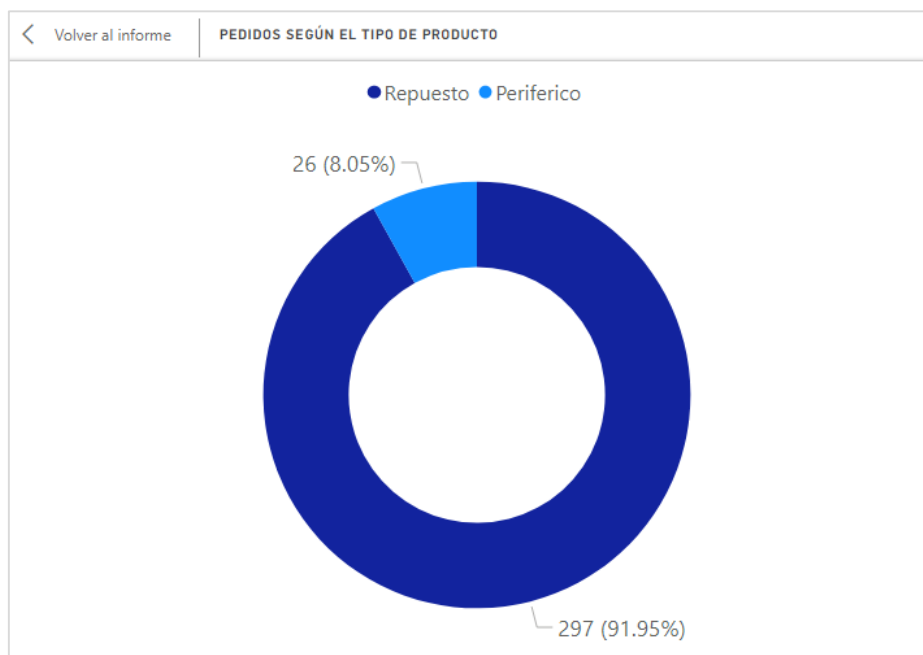


Figura N° 30: Pedidos enviados según el tipo de producto en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Estatus de pedidos enviados por mes:

Con ayuda de la implementación de los formatos de confirmación de entrega de pedidos y recepción por parte del ingeniero, se pudo dar seguimiento a cada pedido enviado a provincia, con esta base de datos se enlazó el reporte de Power BI y se realizó una gráfica del estatus de pedidos enviados con el operador logístico.

En la siguiente imagen se puede visualizar los pedidos entregados a tiempo, no entregados a tiempo o extraviados del periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 31).

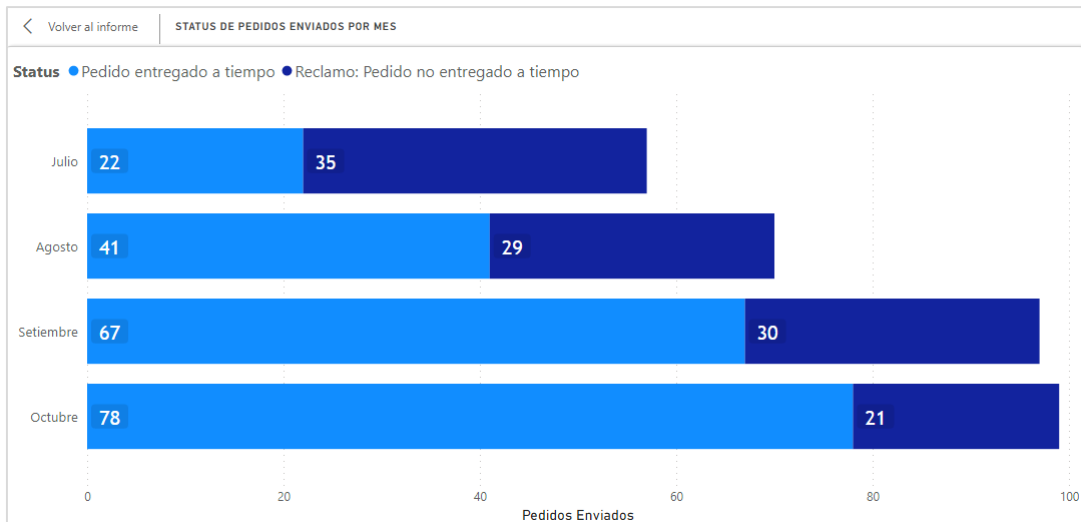


Figura N° 31: Status de pedidos enviados por mes en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Pedidos entregados a tiempo por provincia:

Con la implementación del manual de envíos de pedidos para provincia, el informe del rendimiento del operador logístico en base al “Reporte de entrega de pedidos” incrementó la cantidad de entregas de pedidos a tiempo. A continuación, se muestra el mapa del Perú, resaltando en círculos de colores de acuerdo con cada provincia y su tamaño de acuerdo con la cantidad de pedidos entregados a tiempo durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 32).

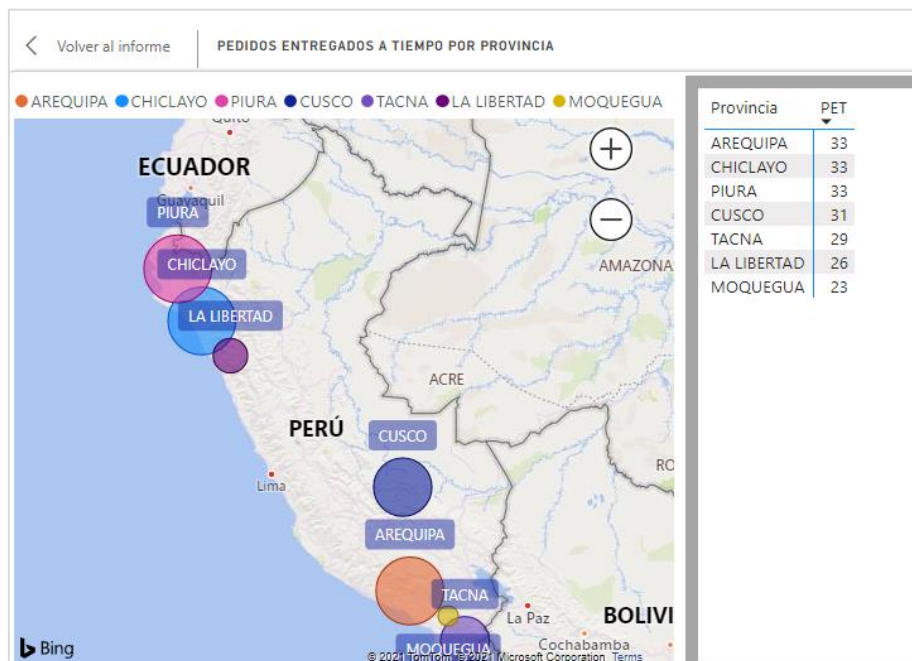


Figura N° 32: Pedidos entregados a tiempo por provincia en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Días de Retrasos en la llegada de los pedidos por semana:

Con la implementación del KPI de Cumplimiento de Entregas de Pedidos a provincia, se pudo dar seguimiento a cada pedido enviado, disminuyendo los días de retrasos en la llegada de los pedidos a provincia. A continuación, se muestra el total de días de retraso por semana del periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 33).

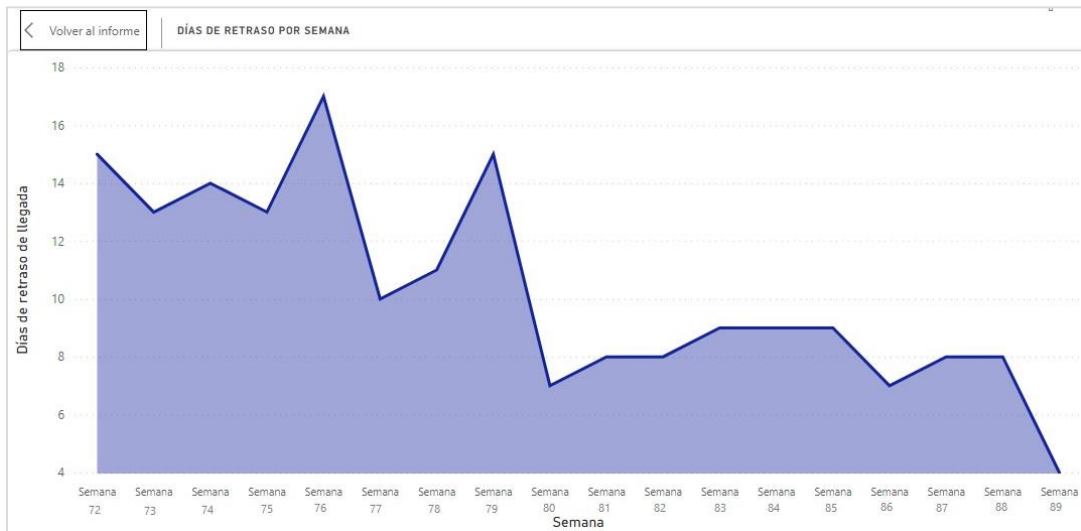


Figura N° 33: Días de retrasos en la llegada de los pedidos por semana en Power BI

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen, se muestra el total de días de retraso por provincia durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 34).

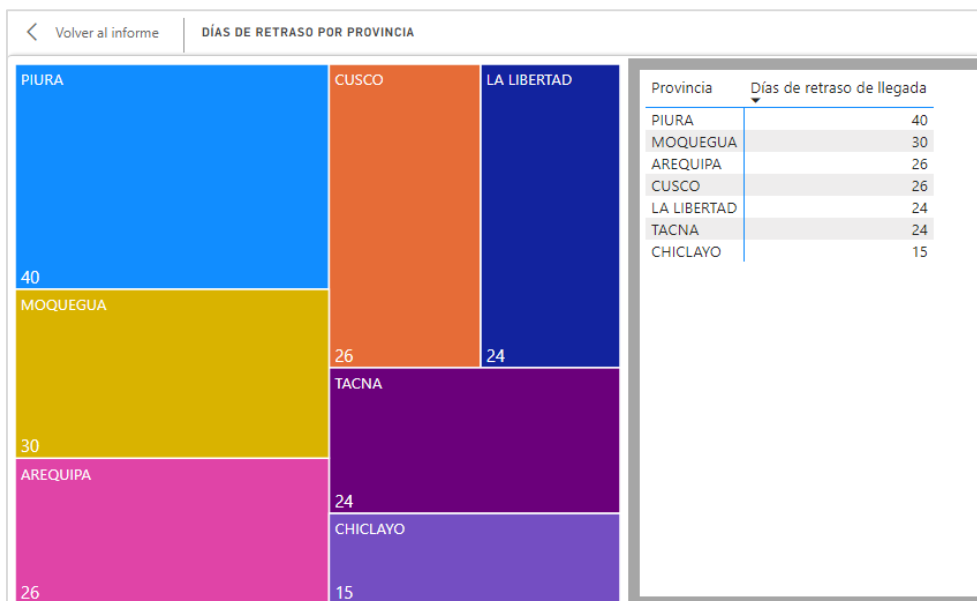


Figura N° 34: Días de retrasos en la llegada de los pedidos por provincia en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Estadísticas relevantes para el seguimiento de los envíos de pedidos:

Con la implementación de los formatos de confirmación de entrega de pedidos y recepción por parte del ingeniero, el KPI de Cumplimiento de Entregas de Pedidos a provincia y las gráficas detalladas del reporte de Power BI, se obtuvo las estadísticas fundamentales para dar el seguimiento diario al operador logístico. A continuación, se muestra las estadísticas de los resultados después de la implementación de mejoras durante el periodo de mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 35).

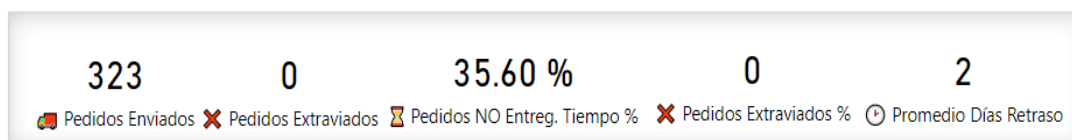


Figura N° 35: Estadísticas del envío de pedidos en Power BI

Fuente: Elaboración propia

### Medición de variable (Post-Test)

Luego de implementar las propuestas de mejora durante el periodo mayo del 2021, se recolectaron los resultados, tanto del periodo de implementación como del periodo de la situación post (junio a agosto del 2021), con respecto al cumplimiento de entrega de los pedidos a provincia, considerando repuestos y periféricos.

A continuación, se detalla en la Tabla N° 15, la cantidad de pedidos entregados a tiempo, los NO entregados a tiempo, la cantidad de pedidos extraviados o perdidos, la cantidad total de pedidos y el KPI de cumplimiento de entrega expresado en porcentaje; tanto de la situación Pre-Test como de la situación Post-Test.



Tabla N° 15: KPI de cumplimiento de entregas por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test)

	Semana	REPUESTOS Y PERIFÉRICOS		KPI de Cumplimiento de Entrega %
		N° Pedidos Entregados a Tiempo	Total de Pedidos Entregados	
PRE-TEST	SEM. 01	7	14	50.00%
	SEM. 02	4	18	22.22%
	SEM. 03	4	16	25.00%
	SEM. 04	4	15	26.67%
	SEM. 05	9	27	33.33%
	SEM. 06	7	22	31.82%
	SEM. 07	4	11	36.36%
	SEM. 08	4	14	28.57%
	SEM. 09	7	24	29.17%
	SEM. 10	8	25	32.00%
	SEM. 11	9	17	52.94%
	SEM. 12	6	20	30.00%
	SEM. 13	7	17	41.18%
	<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>240</b>	<b>33.33%</b>
DI	IMP. 01	6	13	46.15%
	IMP. 02	2	9	22.22%
	IMP. 03	4	11	36.36%
	IMP. 04	6	12	50.00%
	IMP. 05	4	13	30.77%
POST-TEST	SEM. 01	6	12	50.00%
	SEM. 02	11	18	61.11%
	SEM. 03	7	16	43.75%
	SEM. 04	13	18	72.22%
	SEM. 05	17	23	73.91%
	SEM. 06	12	19	63.16%
	SEM. 07	16	23	69.57%
	SEM. 08	20	26	76.92%
	SEM. 09	11	17	64.71%
	SEM. 10	15	22	68.18%
	SEM. 11	21	27	77.78%
	SEM. 12	21	25	84.00%
	SEM. 13	16	19	84.21%
	<b>TOTAL</b>	<b>186</b>	<b>265</b>	<b>70.19%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra la trazabilidad del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos por semana a provincia (Ver Figura N° 36).

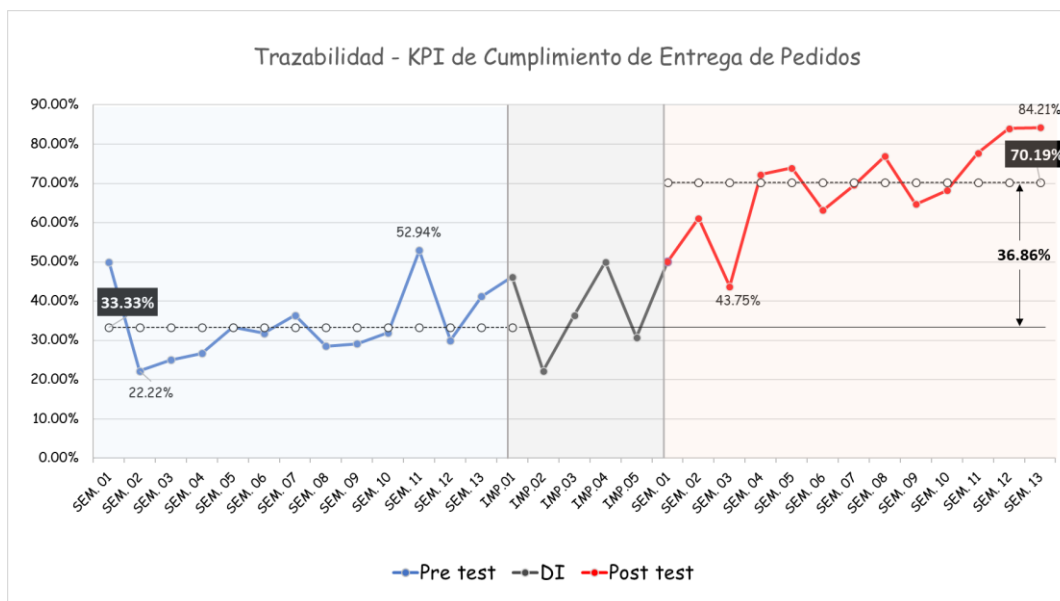


Figura N° 36: Gráfico del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 36, se puede observar que:

- En el Pre-Test, el mayor valor para el KPI fue 52.94% correspondiente a la semana 11, sin embargo, gracias a la aplicación de los reportes de BI y las propuestas de mejora se incrementó el valor del KPI a 84.21% correspondiente a la semana 13 del Post-Test. En conclusión, hubo un incremento del 31.27% para el mayor valor del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos.
- En el Pre-Test, el menor valor para el KPI fue 22.22% durante la semana 2. Debido a la aplicación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, se incrementó el menor valor del KPI a 43.75% durante la semana 3 del Post-Test. Se evidencia que luego de implementar la propuesta hubo un incremento del 21.53% para el menor valor del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos.
- El KPI promedio referido a la situación Pre-Test, durante las semanas 1 a la 13, fue 33.33%; debido a la implementación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, el KPI promedio Post-Test, durante las semanas 11 al 13, se incrementó a 70.19%. Hay un incremento del promedio del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos en 36.86%.

## Sub Variable Dependiente 02: Devoluciones en el proceso de manejo de retornos

### Situación Antes

El retorno o también llamado logística inversa, se da cuando un ingeniero de servicio de campo reporta que el producto que recepcionó, tuvo daños durante el envío, o tiene una falla de fabricación que imposibilita el uso. También existe los casos particulares del envío de un producto ya usado o el envío de otro producto diferente que por error son gestionados por parte del equipo de back office. Otro tipo de devolución registrado son las devoluciones por excedente, es decir, que se realizó la entrega de los productos, sin embargo, el ingeniero, al momento de realizar el mantenimiento al equipo biomédico o repararlo, no requirió el uso de todos, provocando excedentes de productos en su stock de SAP, los cuales deben ser retornados debido a su no uso.

Del total de productos enviados durante julio a diciembre 2020, se registró que el 95.02% representa los productos entregados y conformes, mientras que el 4.98% de los productos fueron devueltos por diversos factores. A continuación, se detalla el porcentaje de devoluciones, según su motivo (Ver Figura N° 37).

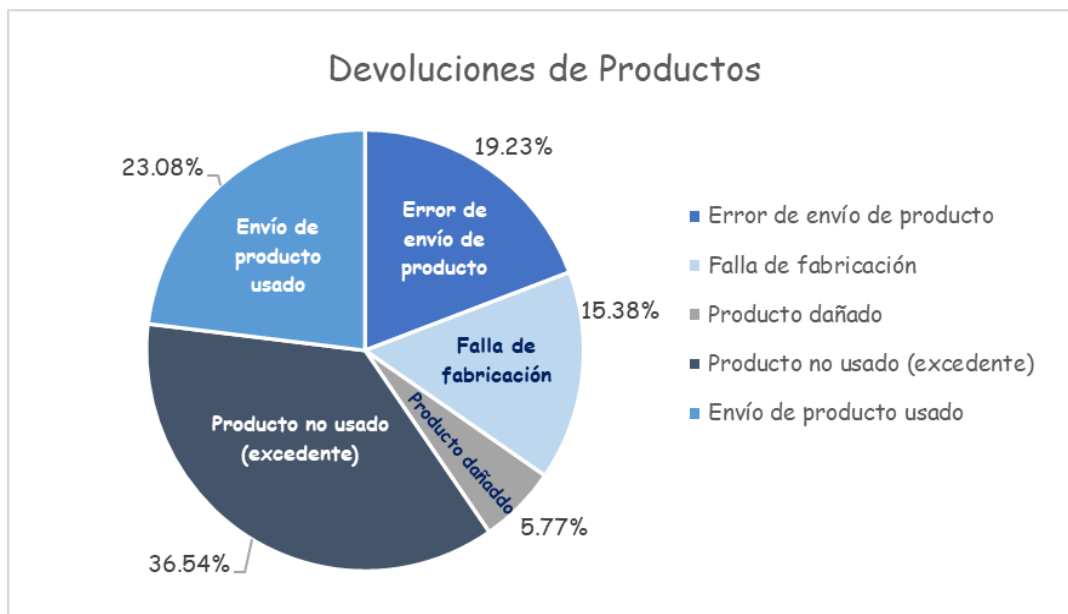


Figura N° 37: Devoluciones de productos en el proceso de manejo de retornos

Fuente: Elaboración propia

Se detalla en el siguiente diagrama de Pareto las devoluciones de productos (repuestos y periféricos) de acuerdo con cada provincia (Ver Figura N° 38).

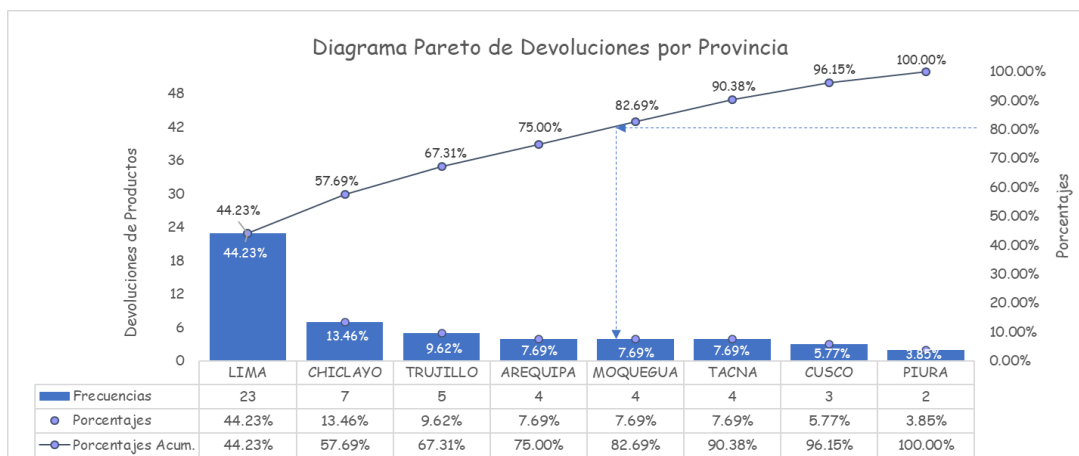


Figura N° 38: Diagrama de Pareto de devoluciones de productos por provincia

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N° 38 se puede visualizar que el 80% de cantidad de productos devueltos por provincia pertenecen a Lima, Chiclayo, Trujillo, Arequipa y Moquegua.

De acuerdo con el análisis realizado, se pudo detectar que existía un porcentaje representativo de 21.15% de devoluciones por fallas de fabricación o daños durante el envío. En la Tabla N° 16, se detalla la valorización de la pérdida por productos defectuosos o dañados.

Tabla N° 16: Valorización de las devoluciones de productos defectuosos y dañados

Devoluciones	Unidades Devueltas	Valor de Pérdida (S/.)
Falla de Fabricación	8	S/ 31,274.60
Producto dañado	3	S/ 3,608.56
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>S/ 34,883.16</b>

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que no existe un seguimiento constante de los repuestos entregados al FSE. Si bien es cierto, se tiene una base de datos del storage location de los repuestos sin usar o pendientes de reportar por parte de los ingenieros, pero no se utiliza bien esta información y no se da un seguimiento adecuado del retorno al almacén de San Isidro. Otro tipo de devolución que enfrenta el back office son los repuestos y periféricos con falla de fabricación o daños ocasionados durante el envío a su destino en el caso de provincia.

## Medición de variable (Pre-Test)

Se realizó el análisis durante el periodo de octubre a diciembre 2020 antes de la implementación, para medir la cantidad de las devoluciones de los productos de Lima y provincia, considerando repuestos y periféricos.

A continuación, se detalla en la Tabla N° 17, la cantidad de productos enviados y la cantidad de productos devueltos en cada semana, obteniéndose con estos datos el KPI de devoluciones por semana, durante el periodo de estudio:

Tabla N° 17: KPI de devoluciones de productos por semana

Semana	REPUESTOS Y PERIFÉRICOS		KPI de Devoluciones %
	N° Unidades Devueltas	Total de Unidades Entregadas	
SEM. 01	1	38	2.63%
SEM. 02	1	36	2.78%
SEM. 03	2	29	6.90%
SEM. 04	3	38	7.89%
SEM. 05	0	78	0.00%
SEM. 06	1	59	1.69%
SEM. 07	2	39	5.13%
SEM. 08	1	37	2.70%
SEM. 09	3	57	5.26%
SEM. 10	2	50	4.00%
SEM. 11	1	46	2.17%
SEM. 12	6	44	13.64%
SEM. 13	3	42	7.14%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>593</b>	<b>4.38%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra la trazabilidad del KPI de devoluciones de Lima y provincia por semana (Ver Figura N° 39).

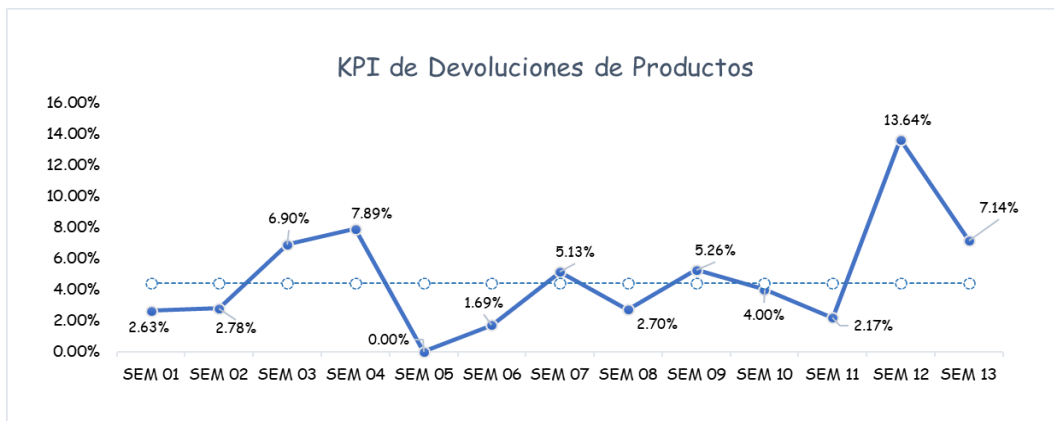


Figura N° 39: Gráfico del KPI de devoluciones de productos por semana

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 39, se puede observar que:

- a) En la semana 12 se obtuvo una mayor cantidad de devoluciones entre repuestos y periféricos con un total de 13.64% de productos retornados.
- b) Se obtuvo un mínimo de devoluciones en la semana 6 registrándose 1.69%.
- c) Durante una semana no se registraron devoluciones.
- d) Se obtuvo un KPI promedio de devoluciones de productos de 4.38% durante la semana 1 a la 13.

#### Identificación de causas raíz

Se realizó un Brainstorming para listar las causas que provocan la alta cantidad de devoluciones:

1. Inadecuado manejo de la información.
2. Falta de integración de la información.
3. Falta de los KPI claves.
4. No existe un seguimiento de los productos enviados.
5. Falta de Reportes.
6. Fallas de fabricación.
7. Daños durante el envío
8. Inadecuado almacenamiento.
9. Mal acondicionamiento del producto.
10. Equivocación en las entregas.
11. Falta de revisión de los productos a la llegada al almacén.
12. Envíos innecesarios de productos nuevos.
13. Devoluciones informales.
14. No se tiene establecido un proceso de devolución.
15. No existe una conformidad de uso del producto.
16. Falta de capacitaciones.
17. Falta de comunicación.
18. Desconocimiento del proceso de devolución.
19. Demora en el retorno de productos no usados.

Con la lista de causas se desarrolló el siguiente diagrama de Ishikawa que nos ayudará a identificar las causas raíz de la alta cantidad de devoluciones (Ver Figura N° 40).

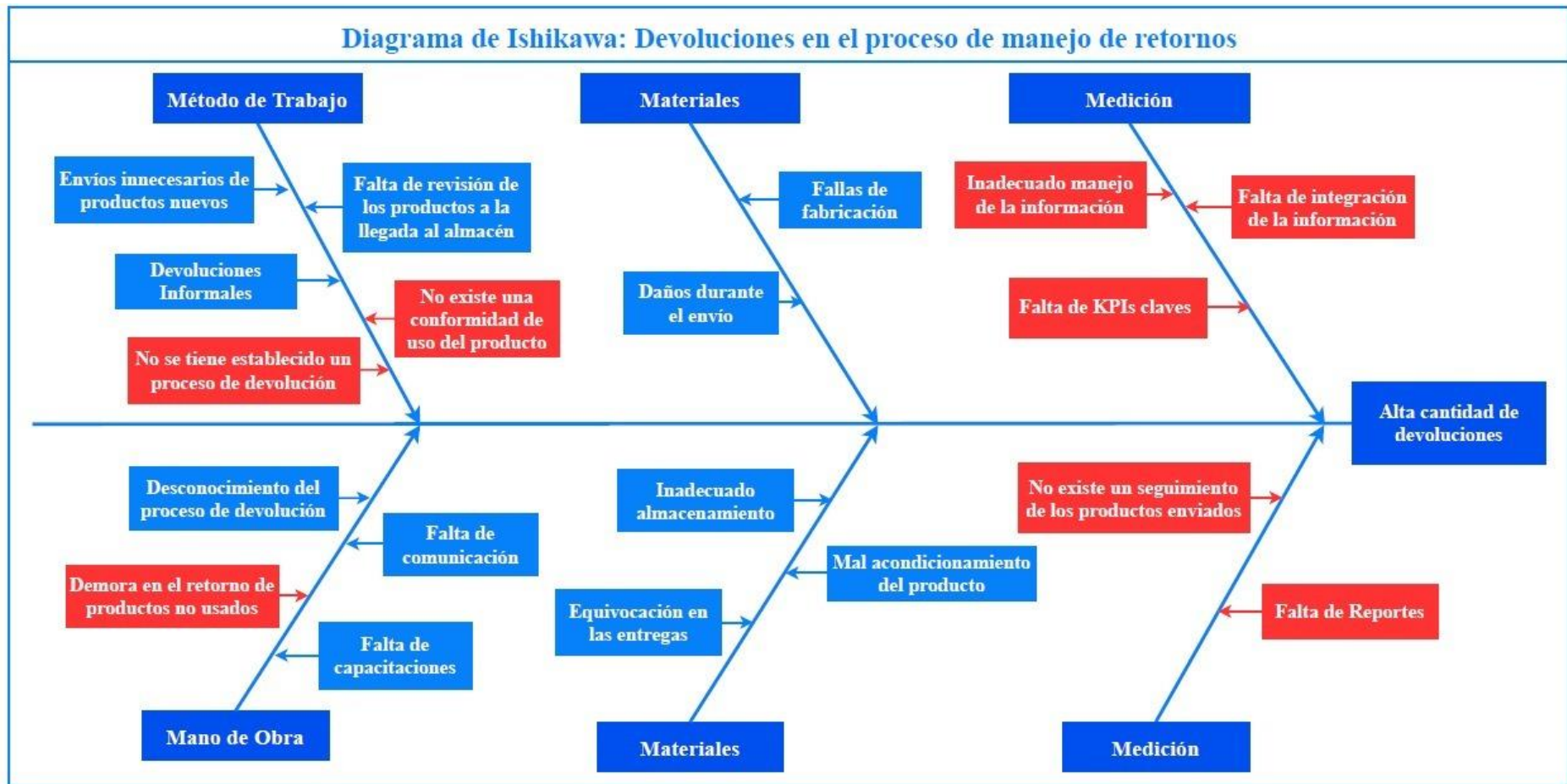


Figura N° 40: Diagrama de Ishikawa de devoluciones en el proceso de manejo de retornos

Fuente: Elaboración propia

Con el diagrama de Ishikawa mostrado se llegó a identificar las causas raíz que conllevan la alta cantidad de devoluciones. Identificándose las siguientes causas:

1. Inadecuado manejo de la información.
2. Falta de integración de la información.
3. Falta de los KPI claves.
4. No existe un seguimiento de los productos enviados.
5. Falta de Reportes.
6. No se tiene establecido un manual de devolución.
7. No existe un seguimiento de las devoluciones de los productos.
8. Demora en el retorno de productos no usados.

#### Propuesta de mejora

De acuerdo con las causas raíz indicadas anteriormente, se ha propuesto la aplicación de Business Intelligence con el uso de herramientas de reporte, consulta y análisis de datos para sintetizar y analizar la información de las devoluciones, asimismo dar un seguimiento constante. De la misma manera, se propone herramientas de mejora continua para mitigar las causas raíz de la alta cantidad de devoluciones de productos. En la Tabla N° 18 se detalla las propuestas de mejora continua y Business Intelligence.



Tabla N° 18: Propuestas de mejora para devolución de productos en el proceso de manejo de retornos

<b>Causas</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Encargado</b>	<b>Implementación</b>
1. Inadecuado manejo de la información. 2. Falta de integración de la información. 3. Falta de Reportes.	Elaborar el “Reporte de devolución de productos” en Power BI.	Área de Back Office	Mayo 2021
4. Falta de los KPI claves. 5. No existe un seguimiento de los productos enviados. 6. Demora en el retorno de productos no usados.	Establecer KPIs, incluidos en el “Reporte de devolución de productos”.	Área de Back Office	Mayo 2021
7. No existe un seguimiento de las devoluciones de los productos.	Creación de un formato de control de devoluciones.	Área de Back Office	Mayo 2021
8. No se tiene establecido un manual de devolución.	Establecer un manual de devoluciones de productos.	Área de Back Office	Mayo 2021

Fuente: Elaboración propia

## Aplicación de la teoría

Con el fin de mejorar la devolución de productos, se desarrolló las propuestas de mejora planteadas en la sección anterior.

### Reporte de devolución de productos

Desde hace años se utilizó la solución tecnológica de reporting del Business Intelligence para medir indicadores, basándose en la recopilación histórica de datos que permita una posterior evaluación y elaboración de estrategias que adapten de manera inmediata a una compañía al mercado actual que cada día presenta diferentes características. De esta manera, el BI permite, mediante el reporte de indicadores en tiempo real, realizar seguimientos diarios y tomar decisiones con mayor certeza, agilidad y eficiencia operativa; variables trascendentales para competir en el mercado actual.

Por lo tanto, como primera propuesta se planteó realizar un reporte de devoluciones de productos que permitan medir el desempeño del proceso a través de la creación de indicadores. Este reporte informa periódicamente sobre el estado presente del proceso; gracias a esto, se puede realizar una comparativa de los valores de un indicador, en dos puntos diferentes en el tiempo, e identificar si el proceso ha ido mejorando. Basándonos en esta idea, a continuación, se adjunta el “Reporte de devolución de productos” elaborado en Power BI (Ver Figura N° 41).

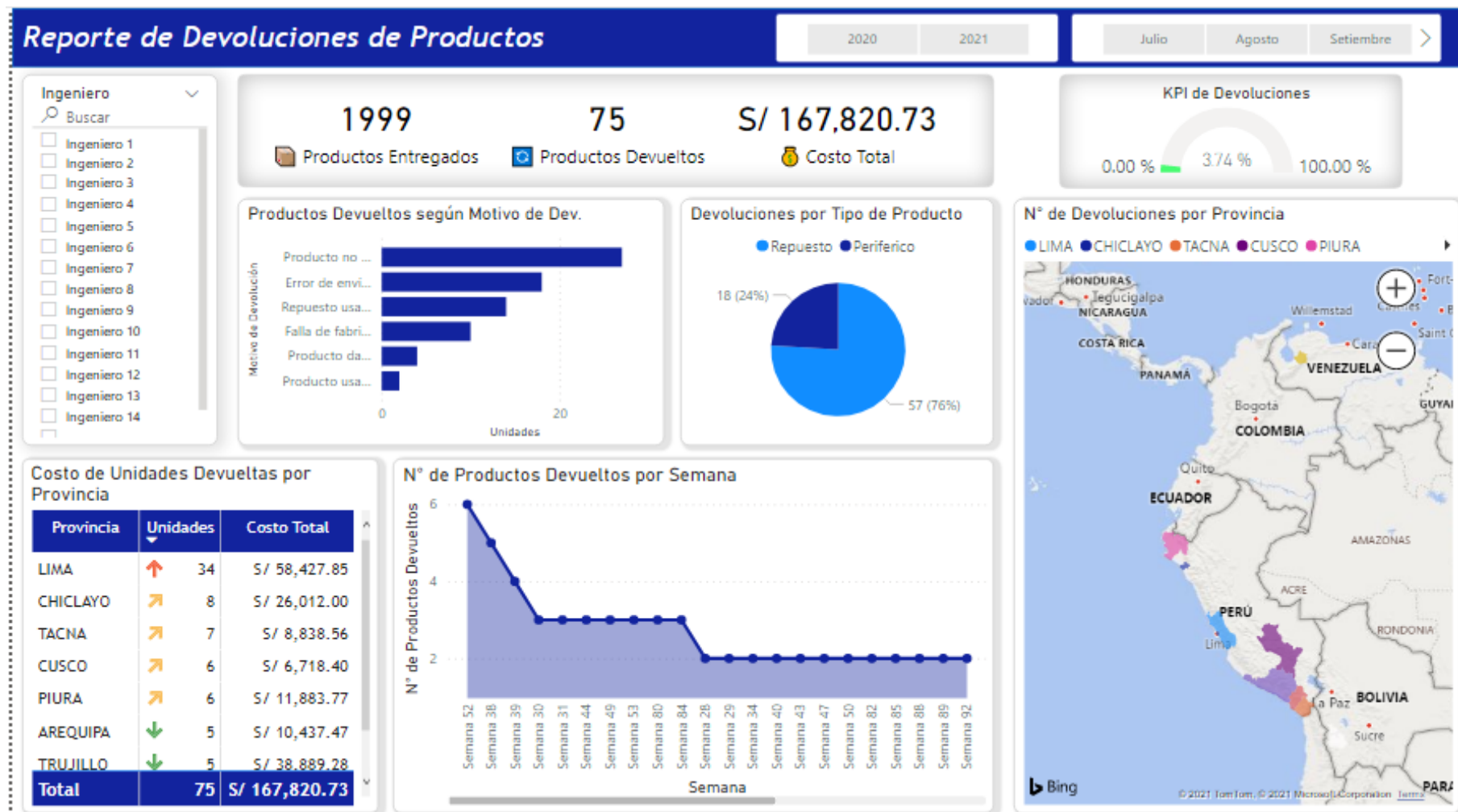


Figura N° 41: Reporte de devoluciones de productos - Power BI

Fuente: Elaboración propia

## Formato de control de devoluciones

Buscando la mejora de los procesos, se identificó diferentes actividades que permitieron incrementar su valor. En esa línea, se investigó que la mayoría de las compañías tienden a aplicar el ciclo de mejora continua de Deming, que propone 4 pasos que son: PDCA (Plan, Do, Check, Act). Cabe resaltar que dentro del paso 2 (Do) se implementaron soluciones para realizar cambios planificados en el paso 1 (Plan). En tal sentido, muchas empresas emplean diferentes acciones como la elaboración de documentos, formatos, que son creados según sea la necesidad, para guardar registros y al asignar una columna de “estado” y restringir que los valores a colocar en dicha columna se limiten a ciertas palabras específicas que representan un nivel en una escala, se controla de forma efectiva el proceso.

En este caso particular, se planteó la elaboración de un formato de control de devoluciones que facilitó el control del estatus de los equipos que van a ser retornados según cada respectivo caso. Se controló la recepción del informe técnico, obligatorio para devoluciones por falla de fabricación o producto dañado durante el traslado. Asimismo, se controló la fecha de devolución y la confirmación de la entrega del producto a devolver por correo.

A continuación, se muestra el formato para el control de entrega y recepción de repuestos y periféricos (Ver Figura N° 42).

CONTROL DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS													
PROCESO DE MANEJO DE RETORNOS													
No.	TIPO DE PRODUCTO	MOTIVO DE DEVOLUCIÓN	NOTIFICANTE	PROVINCIA	CÓDIGO DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD	FECHA DE ENVIÓ EL PRODUCTO	ENCARGADO DE SEGUIMIENTO	STATUS DEL CASO	¿INFORME TÉCNICO ENTREGADO?	FECHA DE DEVOLUCIÓN	¿CONFIRMÓ ENTREGA DEL PRODUCTO POR CORREO?
1	REPUESTO	Producto no usado (excedente)		LIMA	6934226001	VALVE ASSY NO.144	1	6/07/2021	Back Office 3	CERRADO	NO APLICA	15/07/2021	SI
2	PERIFÉRICO	Producto dañado durante el traslado		PIURA	4961811001	UPS 2.0 KVA FOR CC	1	16/07/2021	Back Office 2	CERRADO	SI	21/07/2021	NO
3	REPUESTO	Error de envío de producto		LIMA	6718477001	FILTER FAN 91X91	1	15/08/2021	Back Office 2	PENDIENTE	NO APLICA		PENDIENTE
4	PERIFÉRICO	Falla de fabricación		AREQUIPA	4516427001	UPS 3 KVA FOR CC	1	17/08/2021	Back Office 1	ABIERTO	NO		PENDIENTE
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

Figura N° 42: Formato de control de entrega y recepción de repuestos

Fuente: Elaboración propia

## Manual de procedimiento de devoluciones de productos

De igual manera que la anterior propuesta, es importante mencionar al ciclo de mejora continua de Deming y resaltar el paso 2 (Do), que implementa diversas soluciones sobre la elaboración de documentos, siendo importante resaltar los manuales.

Los manuales son documentos de gestión que estandariza las operaciones de un proceso para garantizar su eficiencia, ya que sus resultados repercuten no solo en el área implementada sino también en área afines, finalmente mejorando la productividad de la compañía.

En base a lo mencionado anteriormente, se planteó aplicar un manual enfocado a las funciones y procedimientos, en el cual se detallará el desarrollo de las actividades, e información adicional relevante, para contribuir al correcto desempeño de las funciones en el procedimiento de devoluciones de productos (Ver Figura N° 43). Continúa en Anexo 04.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002 Versión: 1.0
<b>1. Objetivo</b>		
Gestionar la devolución del producto según sea su motivo y ubicación actual.		
<b>2. Alcance</b>		
El procedimiento comienza con la recepción de la solicitud para la devolución del producto y finaliza con la recepción del producto.		
<b>3. Políticas</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• La gestión de devoluciones se enfoca solo en periféricos y repuestos.</li><li>• La solicitud para la devolución del producto debe ser notificado por el FSE, indicando el motivo de dicha solicitud.</li><li>• Los motivos para solicitar una devolución son: producto no usado (excedente), envío de producto usado, error de envío de producto, falla de fabricación y producto dañado durante el traslado.</li><li>• El FSE debe realizar un informe técnico del producto si solicita la devolución por motivos como falla de fabricación o producto dañado durante el traslado.</li><li>• El estado de las devoluciones debe ser monitoreado y registrado en el formato de control de devoluciones.</li></ul>		
<b>4. Definiciones</b>		
<b>Devolución:</b> Es el proceso en el que el FSE retorna un producto debido a un motivo particular que desacredita su uso.		
<b>Repuestos:</b> Son piezas que se utilizan para reemplazar las piezas originales en las máquinas que ya han sido desgastadas o deterioradas debido al uso constante exigido por la producción.		

Figura N° 43: Manual de procedimiento de devoluciones de productos

Fuente: Elaboración propia

## Situación durante y después de la Implementación

De acuerdo con el análisis realizado, se implementó las siguientes herramientas de mejoras: Reporte de devoluciones de productos, formato de control de las devoluciones y manual de procedimientos. Estas implementaciones nos permitieron tener un mejor seguimiento del proceso, reduciendo así la cantidad de retornos de periféricos y repuestos en Lima y provincia, valorizando también las devoluciones totales por provincia, asimismo con la clasificación de las devoluciones de acuerdo a su motivo, se pudo detectar la principal razón de la mayoría de retornos, una vez detectado esto se pudo tomar acciones y medidas para mejorar la operación de los envíos y no existan errores con la cantidad enviada de los productos, adicionalmente se identificó a los ingenieros que tenían mayor cantidad de devoluciones y el motivo de ello.

### KPI de Devoluciones:

Con la ayuda de este indicador se midió la cantidad de devoluciones de acuerdo con los envíos realizados de repuestos y periféricos, este indicador nos ayudó a medir diariamente la cantidad de retornos de los productos enviados.

En la siguiente imagen se muestra el KPI de las Devoluciones durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 44).

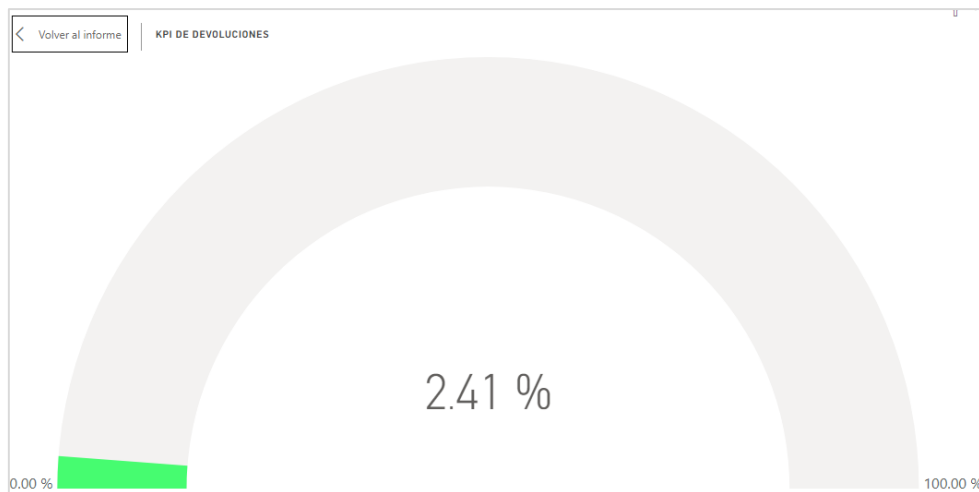


Figura N° 44: KPI de devoluciones en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Devoluciones según el tipo de producto:

Con la implementación del Reporte de devoluciones de productos en Power BI, se tuvo una mejor visibilidad y clasificación de los repuestos y periféricos retornados de Lima y provincia. En la siguiente imagen se muestra la cantidad de devoluciones según el tipo de producto durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 45).

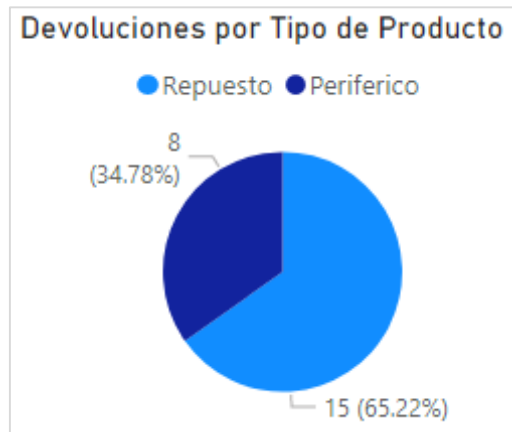


Figura N° 45: Devoluciones por tipo de producto en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Productos devueltos de acuerdo con el motivo de devolución:

Con la implementación del formato de control de devoluciones de productos, se dio seguimiento a los repuestos y periféricos retornados y se identificó el principal motivo del rechazo o retorno. Con ayuda del reporte de Power BI se visualiza la siguiente imagen de las devoluciones del periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 46).

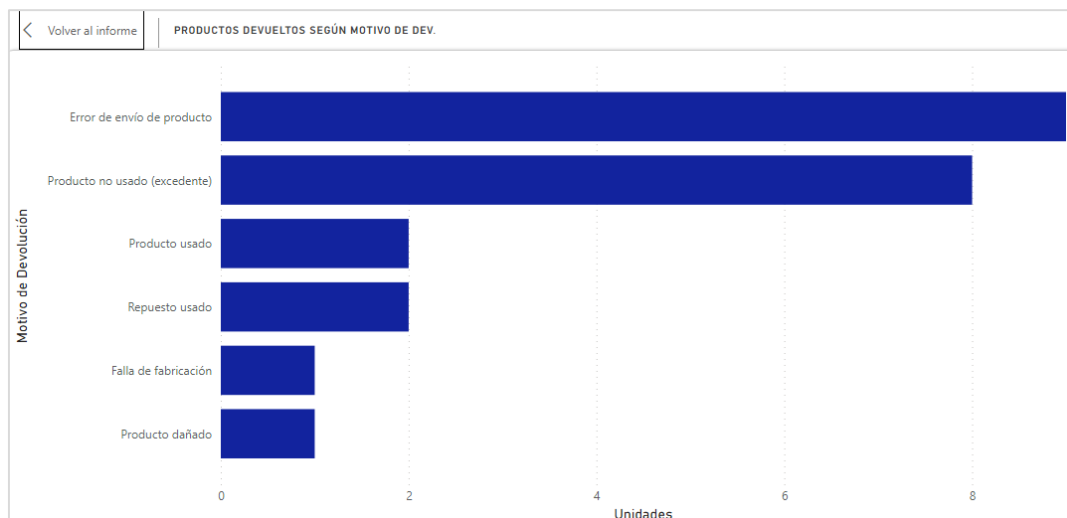


Figura N° 46: Productos devueltos de acuerdo al motivo de devolución en Power BI

Fuente: Elaboración propia



## Devoluciones por semana:

Con la implementación del KPI de Devoluciones, disminuyó la cantidad de retornos, ya que se identificó a tiempo los motivos de cada devolución y se tomó acciones para mitigar los errores de envío y cumplir con el proceso de retorno. A continuación, se muestra el total de devoluciones por semana del periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 47).

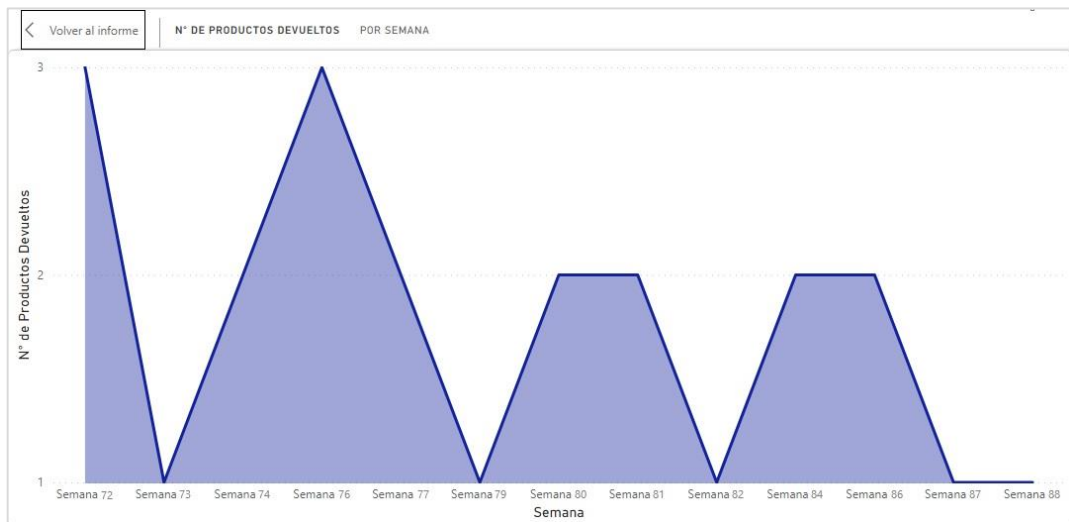


Figura N° 47: Devoluciones de productos por semana en Power BI

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen, se muestra el total de devoluciones por provincia del periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 48).

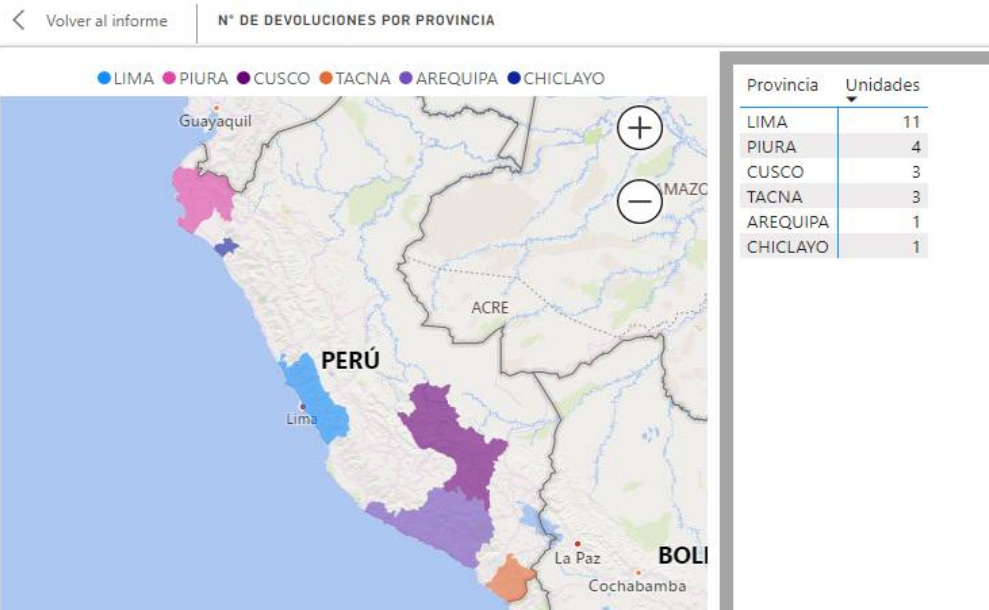


Figura N° 48: Devoluciones de productos por provincia en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Costo Total de las devoluciones según cada provincia:

Con la implementación del Reporte de devoluciones de productos en Power BI, se realizó un análisis de la valorización de los productos devueltos según cada provincia, obteniendo los siguientes resultados durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 49)

Provincia	Unidades	Costo Total
LIMA	↑ 11	S/ 16,201.68
PIURA	↓ 4	S/ 6,815.40
CUSCO	↓ 3	S/ 3,603.40
TACNA	↓ 3	S/ 4,129.28
AREQUIPA	↓ 1	S/ 3,776.47
CHICLAYO	↓ 1	S/ 1,235.00
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>S/ 35,761.23</b>

Figura N° 49: Costo de unidades devueltas por provincia en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Estadísticas relevantes para el seguimiento de las devoluciones de productos:

Con la implementación del formato de control de devoluciones, el KPI de Devoluciones de productos y las gráficas detalladas del reporte de Power BI, se obtuvo las estadísticas fundamentales para dar el seguimiento diario de los retornos. A continuación, se muestra las estadísticas de los resultados después de la implementación de mejoras durante mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 50).



Figura N° 50: Estadísticas de las devoluciones de productos en Power BI

Fuente: Elaboración propia

#### Medición de variable (Post-Test)

Luego de implementar las propuestas de mejora durante el periodo mayo del 2021, se recolectaron los resultados, tanto del periodo de implementación como del periodo de la situación post (junio a agosto del 2021), con respecto a las devoluciones de productos a Lima y provincia, considerando repuestos y periféricos.

A continuación, se detalla en la Tabla N° 19, la cantidad de productos enviados, la cantidad de productos devueltos y el KPI de devoluciones expresado en porcentaje; tanto de la situación Pre-Test como de la situación Post-Test.

Tabla N° 19: KPI de devoluciones de productos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test)

	Semana	REPUESTOS Y PERIFÉRICOS		KPI de Devoluciones %
		N° Unidades Devueltas	Total de Unidades Entregadas	
PRE-TEST	SEM. 01	1	38	2.63%
	SEM. 02	1	36	2.78%
	SEM. 03	2	29	6.90%
	SEM. 04	3	38	7.89%
	SEM. 05	0	78	0.00%
	SEM. 06	1	59	1.69%
	SEM. 07	2	39	5.13%
	SEM. 08	1	37	2.70%
	SEM. 09	3	57	5.26%
	SEM. 10	2	50	4.00%
	SEM. 11	1	46	2.17%
	SEM. 12	6	44	13.64%
	SEM. 13	3	42	7.14%
	<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>593</b>	<b>4.38%</b>
DI	IMP. 01	3	31	9.68%
	IMP. 02	1	51	1.96%
	IMP. 03	2	27	7.41%
	IMP. 04	0	42	0.00%
	IMP. 05	3	43	6.98%
POST-TEST	SEM. 01	2	46	4.35%
	SEM. 02	0	46	0.00%
	SEM. 03	1	57	1.75%
	SEM. 04	2	54	3.70%
	SEM. 05	2	62	3.23%
	SEM. 06	1	66	1.52%
	SEM. 07	0	50	0.00%
	SEM. 08	2	55	3.64%
	SEM. 09	0	46	0.00%
	SEM. 10	2	78	2.56%
	SEM. 11	1	68	1.47%
	SEM. 12	1	68	1.47%
	SEM. 13	0	63	0.00%
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>759</b>	<b>1.84%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra la trazabilidad del KPI de devoluciones de Lima y provincia por semana (Ver Figura N° 51).

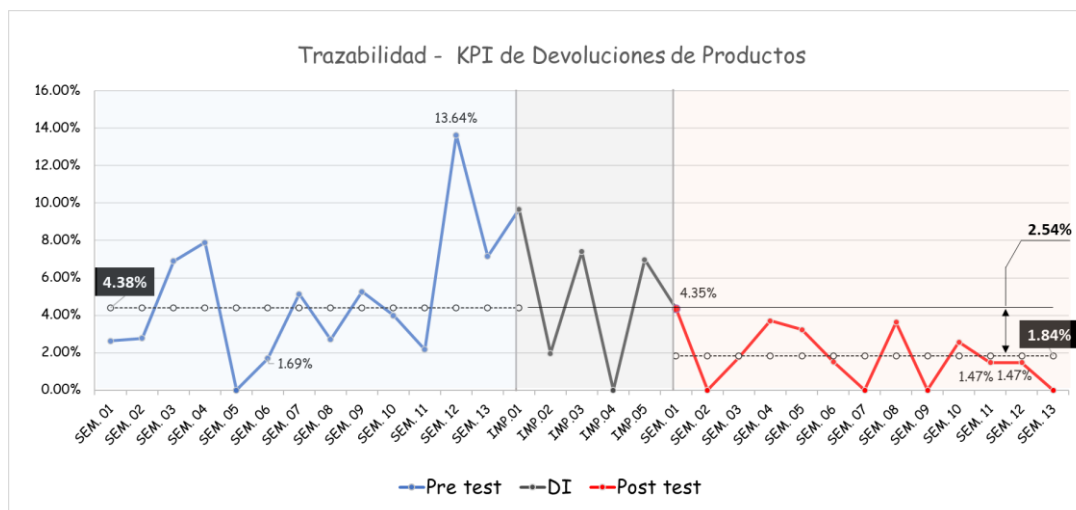


Figura N° 51: Gráfico del KPI de devoluciones de productos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 51, se puede observar que:

- En el Pre-Test, el menor valor para el KPI fue 1.69% durante la semana 6. Debido a la aplicación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, se redujo el valor del KPI a 1.47% durante la semana 11 y 12 del Post-Test. Se evidencia que luego de implementar la propuesta hubo una disminución de 0.22% en la devolución de los productos.
- En el Pre-Test, el mayor valor para el KPI entrega fue 13.64% correspondiente a la semana 12, sin embargo, luego de la aplicación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, se disminuyó el valor del KPI fue 4.35% correspondiente a la semana 1 del Post-Test. Lo que arroja que luego de implementar la propuesta hubo un descenso notable de 9.29% en la devolución de productos.
- El KPI promedio referido a la situación Pre-Test, durante las semanas 1 a la 13, fue 4.38%; luego de la implementación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, el KPI promedio Post-Test, durante las semanas 1 al 13, descendió a 1.84%. Hay un descenso promedio de 2.54% en la devolución de productos.

### Sub Variable Dependiente 03: Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos

#### Situación Antes

El sobrecosto en el envío de pedidos es un factor crucial en los costos dentro de la empresa, este problema está relacionado directamente en el tiempo que se toma en la preparación del producto, es importante mencionar que para este análisis nos enfocaremos en el sobrecosto de envío de reactivos dentro de Lima.

Los reactivos son un tipo de producto sensible, por lo que su acondicionamiento o el packing que se debe realizar para poder enviarlo, es sumamente riguroso, consta de colocar gelpacks dentro de una caja especial de material de tecnopor que ayuda a mantener el reactivo en temperaturas bajas, este procedimiento que se debe realizar a este producto en especial, es único, por lo que toma un mayor tiempo realizar su preparación para poder entregarlo al taxista que finalmente lo entregará al ingeniero o licenciado dentro del establecimiento médico, cabe mencionar que la distribución de los productos dentro de Lima es cubierta por una empresa tercera de taxis, quien realiza servicio Courier.

Asimismo, se debe tomar en consideración la carga de trabajo que se tiene dentro del área de back office, es importante mencionar y relacionar este punto, ya que el encargado de realizar el picking y packing de los pedidos es el equipo de back office, por lo que muchas veces, debido a la carga laboral que se tiene diariamente, no se logra cumplir con los tiempos para la preparación de los reactivos, ocasionando que haya retrasos o tiempos de espera para la entrega de los reactivos a los taxista que son los encargados de transportarlos hasta el establecimiento médico, esto a la misma vez, genera los costos adicionales que se cargan a los pedidos de taxis, generando un sobrecosto de envío.

Del total de taxis solicitados para envíos de reactivos durante julio a diciembre 2020, solo el 29.41% no tuvo retrasos en la preparación de pedidos, mientras que el 70.59% de los taxis, registraron un tiempo de espera para la entrega de los reactivos a los taxistas.

En la siguiente Tabla N° 20 se detalla el número de taxis con tiempo de espera y el sobrecosto de su envío, según el rango de tiempo de espera.

Tabla N° 20: Sobrecosto de envío de reactivos por tiempo de espera

<b>Rango de Tiempo de espera</b>	<b>N° de taxis con tiempo de espera</b>	<b>Taxis con tiempo de espera (%)</b>	<b>Sobrecosto del envío (S/.)</b>
2 a 4 min	6	12.50%	S/. 6.00
5 a 7 min	15	31.25%	S/. 24.90
8 a 10 min	12	25.00%	S/. 33.00
11 a 13 min	7	14.58%	S/. 24.90
14 a 16 min	7	14.58%	S/. 31.20
17 a 19 min	1	2.08%	S/. 5.10
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>	<b>125.10</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Tabla N° 20, se observa que:

- a) El 31.25% del total de taxis con tiempo de espera se dio dentro del rango de 5 a 7 min.
- b) 01 taxi registró el mayor tiempo de espera.
- c) El mayor sobrecosto de envío de reactivos se da en un rango de 8 a 10 min con un total de 12 taxis con tiempo de espera, obteniendo un costo adicional de S/. 33.00.

#### Medición de variable (Pre-Test)

Se realizó el análisis durante el periodo de octubre a diciembre 2020 antes de la implementación, para medir el sobrecosto de los envíos de reactivos en taxis desde el almacén de San Isidro hacia los diferentes establecimientos médicos de Lima.

A continuación, se detalla en la Tabla N° 21, el costo total por los envíos de reactivos en cada semana, y los sobrecostos que se aplicaron a estos envíos, obteniéndose con estos datos el KPI de sobrecosto de envío por semana, durante el periodo de estudio:

Tabla N° 21: KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana

Semana	TAXIS DE REACTIVOS		KPI de Sobrecosto de Envío %
	Sobrecosto del Envío (S/.)	Costo Total del Envío (S/.)	
SEM. 01	1.20	27.70	4.33%
SEM. 02	4.80	82.92	5.79%
SEM. 03	6.60	72.00	9.17%
SEM. 04	1.50	46.96	3.19%
SEM. 05	9.30	90.98	10.22%
SEM. 06	5.10	30.40	16.78%
SEM. 07	7.50	54.40	13.79%
SEM. 08	1.20	17.10	7.02%
SEM. 09	7.50	44.34	16.91%
SEM. 10	7.20	50.72	14.20%
SEM. 11	4.20	39.18	10.72%
SEM. 12	2.40	25.50	9.41%
SEM. 13	6.60	43.44	15.19%
<b>TOTAL</b>	<b>65.10</b>	<b>625.64</b>	<b>10.41%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra la trazabilidad del KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana (Ver Figura N° 52).

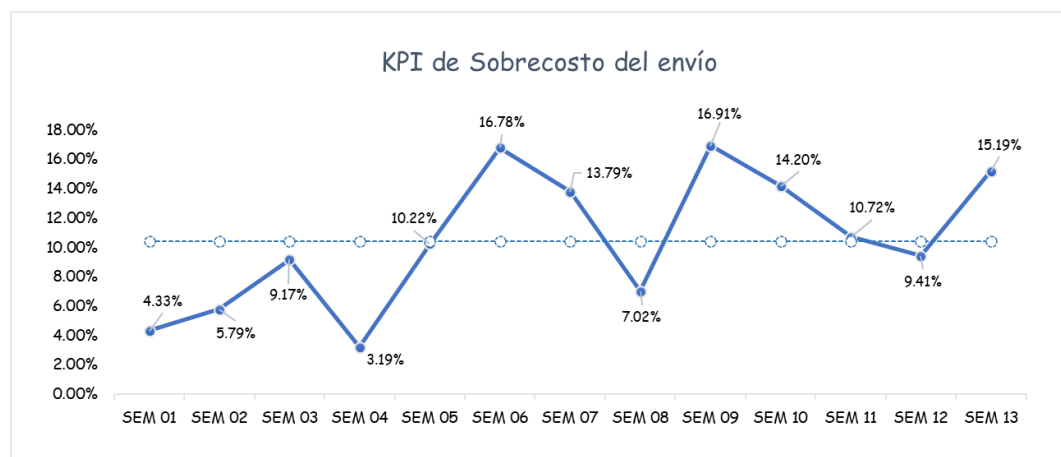


Figura N° 52: Gráfico del KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 52, se puede observar que:

- Se registró un mayor sobrecosto en los envíos de reactivos en la semana 9, con un 16.91% de costo adicional que se aplicó en el pago del envío.
- En la semana 1 se obtuvo el menor sobrecosto en el envío de reactivos, registrándose el 4.33% de costo adicional.

- c) Se obtuvo un KPI promedio del sobrecosto de envío de reactivos de 10.41% durante la semana 1 a la 13.

#### Identificación de causas raíz

Se realizó un Brainstorming para listar las causas que provocan el sobrecosto en el envío de pedidos:

1. Retrasos en la preparación de pedidos.
2. Mala gestión de las solicitudes de taxis.
3. Inadecuado manejo de la información.
4. No existe un manual del proceso preparación de reactivos.
5. Estandarización de preparación de pedidos para reactivos, repuestos y periférico.
6. No existe un análisis del costo de taxis por pedido.
7. Falta de Reportes.
8. Falta de integración de la información.
9. Falta de los KPI claves.
10. No se da feedback del análisis de costos por taxis al área de Procurement.
11. Sobrecarga de actividades en el área.
12. Desconocimiento del proceso.
13. Falta de comunicación.
14. Error en los envíos.
15. Falta de capacitaciones.
16. Equivocación en la preparación de pedidos.
17. Servicio de transporte con empresa tercera.
18. Inadecuado almacenamiento.
19. Alta tarifa por el proceso de envíos en Lima.

Con la lista de causas se desarrolló el siguiente diagrama de Ishikawa que nos ayudará a identificar las causas raíz del sobrecosto en el envío de pedidos. (Ver Figura N° 53).





Figura N° 53: Diagrama de Ishikawa de sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos

Fuente: Elaboración propia

Con el diagrama de Ishikawa mostrado se llegó a identificar las causas raíz que conllevan al sobrecosto en el envío de pedidos. Identificándose las siguientes causas:

1. Retrasos en la preparación de pedidos.
2. Mala gestión de las solicitudes de taxis.
3. Inadecuado manejo de la información.
4. No existe un manual de la preparación de reactivos.
5. Estandarización de preparación de pedidos para reactivos, repuestos y periférico.
6. No existe un análisis del costo de taxis por pedido.
7. Falta de integración de la información.
8. Falta de los KPI claves.
9. Falta de Reportes.
10. No se da feedback del análisis de costos por taxis al área de Procurement.
11. Sobrecarga de actividades en el área.
12. Equivocación en la preparación de pedidos.

#### Propuesta de mejora

De acuerdo con las causas raíz indicadas anteriormente, se ha propuesto la aplicación de Business Intelligence con el uso de herramientas de reporte, consulta y análisis de datos para sintetizar y analizar la información de los sobrecostos en el envío de pedidos (reactivo), asimismo dar un seguimiento constante. De la misma manera, se propone herramientas de mejora continua para mitigar las causas raíz del sobrecosto en el envío de pedidos (reactivo).

En la Tabla N° 22 se detalla las propuestas de mejora continua y Business Intelligence.

Tabla N° 22: Propuestas de mejora para sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos

<b>Causas</b>	<b>Propuestas</b>	<b>Encargado</b>	<b>Implementación</b>
1. Inadecuado manejo de la información.	Elaborar el “Reporte de costo por envío de pedidos - Reactivos” en Power BI.	Área de Back Office	Mayo 2021
2. Falta de integración de la información.			
3. Falta de Reportes.			
4. Falta de los KPI claves.	Establecer KPIs, incluidos en el “Reporte de costo por envío de pedidos - Reactivos”.	Área de Back Office	Mayo 2021
5. No existe un análisis del costo de taxis por pedido.			
6. No se da feedback del análisis de costos por taxis al área de Procurement.	Elaborar un informe del rendimiento del servicio de taxi en base al “Reporte de costo por envío de pedidos - Reactivos”.	Área de Back Office	Mayo 2021
7. No existe un manual de la preparación de reactivos.	Establecer un manual de preparación de pedidos para reactivos, repuestos y periférico.	Área de Back Office	Mayo 2021
8. Estandarización de preparación de pedidos para reactivos, repuestos y periférico.			
9. Equivocación en la preparación de pedidos.			
10. Mala gestión de las solicitudes de taxis.			
11. Sobrecarga de actividades en el área.	Realizar una “Evaluación de carga de trabajo” del área para definir la condición de la actual asignación laboral	Área de Back Office	Mayo 2021
12. Retrasos en la preparación de pedidos.			

Fuente: Elaboración propia

## Aplicación de la teoría

Con el fin de mejorar el sobrecosto en el envío de pedidos, se desarrolló las propuestas de mejora planteadas en la sección anterior.

### Reporte de costos por envío de pedidos - Reactivos

Desde hace años se utilizó la solución tecnológica de reporting del Business Intelligence para medir indicadores, basándose en la recopilación histórica de datos que permita una posterior evaluación y elaboración de estrategias que adapten de manera inmediata a una compañía al mercado actual que cada día presenta diferentes características. De esta manera, el BI permite, mediante el reporte de indicadores en tiempo real, realizar seguimientos diarios y tomar decisiones con mayor certeza, agilidad y eficiencia operativa; variables trascendentales para competir en el mercado actual.

Basado en lo mencionado se realizó un reporte de costos por envío de pedidos que permitan llevar el control de los costos y sobrecostos a través de la creación de indicadores. Este reporte permitió informar periódicamente sobre el estado presente del proceso; gracias a esto, se pudo realizar una comparativa de los valores de un indicador, en dos puntos diferentes en el tiempo, e identificar si el proceso fue mejorando.

Basándonos en esta idea, a continuación, se adjunta el “Reporte de costo por envío de pedidos” elaborado en Power BI (Ver Figura N° 54).

## Reporte de Costo por Envío de Pedidos - Reactivos

2020 2021

Julio Agosto Setiembre >

72

Taxis Solicitados

S/ 1,806.71

Costo Total Envíos

7.44

Promedio T. Espera

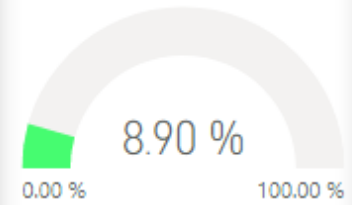
98.61 %

Taxis con T. Espera %

S/ 160.80

Sobrecosto del Envío

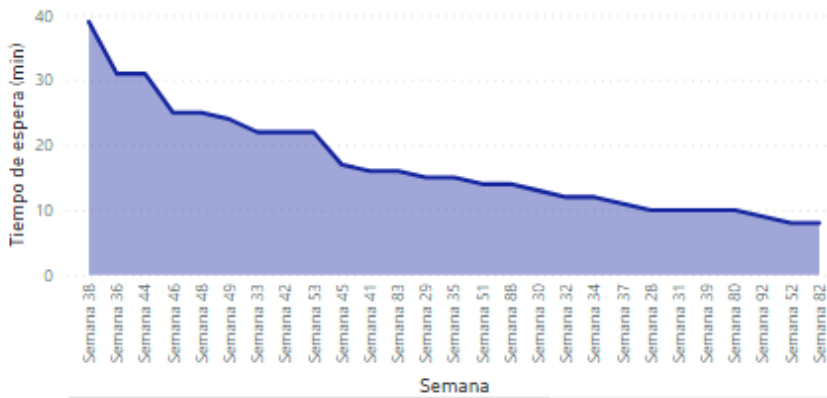
KPI de Sobrecosto del Envío



### N° de Taxis según el Tiempo de Atención



### Tiempo de espera (min) por Semana



### Sobrecosto del Envío por Mes

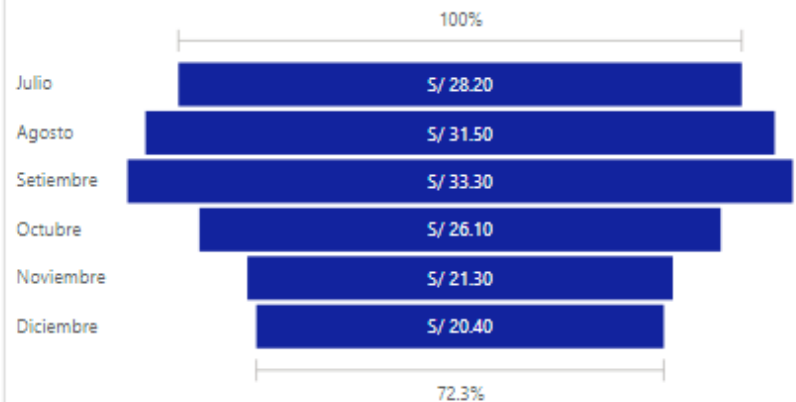


Figura N° 54: Reporte de costo por envío de pedidos - Reactivos - Power BI

Fuente: Elaboración propia

## Informe del rendimiento del servicio de taxi

A partir del ciclo de mejora continua de Deming, que propone 4 pasos que son: PDCA (Plan, Do, Check, Act); se resaltó el paso 2 (Do) para implementar soluciones planificadas en el paso 1 (Plan). En tal sentido, las compañías elaboran documentos, informes de rendimiento, para valorar distintos aspectos de los servicios contratados, ya que contiene información relevante para tomar futuras decisiones con respecto al servicio. De esa manera, las empresas evalúan si continuar con el convenio de servicio, o prescindir de ella.

En base a lo mencionado anteriormente, se planteó elaborar un informe del rendimiento del servicio de taxi, con el fin de llevar el seguimiento específicamente del sobrecosto del servicio contratado para los envíos de reactivos hacia los diferentes establecimientos médicos de Lima (Ver Figura N° 55).

INFORME DE RENDIMIENTO				
SERVICIO DE TAXI COURIER				
PROCESO		PREPARACIÓN DE PEDIDOS		
OBJETIVO		Mostrar información resumida en base al "Reporte de costo por envío de pedidos - Reactivos" Analizar datos para la toma de decisiones	PERIODO	XX/XX/XXX al XX/XX/XXX
No.	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	ESTADO	COMENTARIOS
1	KPI de Sobrecosto del envío	Porcentaje del costo de envío no presupuestado sobre el total de costo de envío.	37%	
2	KPI de Taxis que registran tiempo de espera	Porcentaje del número de taxis que tuvieron tiempo de espera sobre el total de taxis solicitados.	5%	
No.	ESTADÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	COMENTARIOS
1	Costo total del envío de reactivos	Cálculo del costo total por los envíos de reactivos a los centro de establecimientos de salud.		
2	Sobrecosto total del envío de reactivos	Costo adicional aplicado por el tiempo de espera.		
3	No. de taxis con tiempo de espera	Número de taxis registrados con tiempo de espera.		
4	Tiempo de espera promedio	Cálculo del tiempo de espera que se registra durante el periodo del informe.		

Figura N° 55: Informe del rendimiento del servicio de taxi

Fuente: Elaboración propia

## Manual de procedimiento de preparación de pedidos para reactivos

De igual manera que la anterior propuesta, es importante mencionar al ciclo de mejora continua de Deming y resaltar el paso 2 (Do), que implementa diversas soluciones sobre la elaboración de documentos, siendo importante resaltar los manuales.

Los manuales son documentos de gestión que estandariza las operaciones de un proceso para garantizar su eficiencia, ya que sus resultados repercuten no solo en el área implementada sino también en área afines, finalmente mejorando la productividad de la compañía.

En base a lo mencionado anteriormente, se planteó aplicar un manual enfocado a las funciones y procedimientos, en el cual se detallará el desarrollo de las actividades, e información adicional relevante, para contribuir al correcto desempeño de las funciones en el procedimiento de preparación de pedidos para reactivos (Ver Figura N° 56).

Continúa en Anexo 05.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Preparación de Pedidos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS PARA REACTIVOS	Código: BO_M_003 Versión: 1.0

**Reactivos:** Se refiere a los reactivos que se usan en el laboratorio con fines analíticos en los que la pureza, y no la cantidad, es el factor determinante.

**FSE:** Son las siglas para referirse a los Ingenieros de Servicio de Campo que atienden los servicios de mantenimiento preventivos y los casos correctivos.

**Frigider:** Es un electrodoméstico pequeño con forma de baúl que sirve para enfriar y conservar fríos los elementos que se coloquen en su interior.

**Acondicionamiento:** Hace referencia a proporcionar protección frente a agentes externos de tipo mecánico, ambiental biológico, etc., además de garantizar la inviolabilidad del reactivo.

**Gelpacks:** Es un refrigerante que mantiene bajas temperaturas al interior de un embalaje térmico.

**Tecnopor:** Es un contenedor de poliestireno expandido (EPS) que se caracteriza por ser liviano, su estructura le permite que sea resistente al agua, duradero y, además, un excelente aislante térmico.

**Taxi Courier:** Es una empresa tercera de taxis que provee el servicio de traslado de productos o empaques en Lima.

**5. Descripción de actividades**

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Back Office	Recepcionar el pedido de reactivo solicitado.	Base de datos de los pedidos solicitados.
2	Back Office	Comprobar el stock del producto en el sistema mediante el código del material.	Sistema de Manejo de Inventarios / SAP.
3	Back Office	Descotar en el sistema de stock de almacén las unidades que se retirarán.	Formato de stock de almacén.

Figura N° 56: Manual de procedimiento de preparación de pedidos para reactivos

Fuente: Elaboración propia



## Evaluación de carga de trabajo

La carga de trabajo presenta información sobre la cantidad de actividades y su tiempo estimado de un puesto de trabajo. Muchas empresas realizan este tipo de evaluaciones para establecer una carga laboral que permita al colaborador desempeñar eficientemente sus funciones y que no perjudique su salud física o mental (Ver Figura N° 57).

A continuación, se adjunta la evaluación de carga de trabajo para el área de back office, del cual se obtuvo las siguientes conclusiones:

- a) En este se observó que el total de las actividades supera en un 54.79% a las 8 horas laborales de las que dispone un trabajador en un día laboral normal. Esto representó unas 4 horas y 22 min adicionales, para que un trabajador pueda cumplir totalmente con sus actividades.
- b) La 4ta actividad, “Asignar los casos correctivos y preventivos en el sistema CRM”, fue la actividad que requiere mayor tiempo y concentración, siendo casi la tercera parte de la carga laboral (154.79%), mientras que la 13va actividad, “Calcular la cantidad de repuestos a importar para las atenciones de mantenimientos preventivos”, representaba tan solo el 0.21%.
- c) Para realizar la 13va actividad, “Calcular la cantidad de repuestos a importar para las atenciones de mantenimientos preventivos”, se invertía 1 hora por volumen, siendo el mayor tiempo invertido para realizar la actividad; mientras que, para la 1era actividad, “Procesar las solicitudes de repuestos y periféricos por SAP”, se invirtió 5 minutos por volumen, siendo el menor tiempo invertido para realizar la actividad.
- d) La actividad que tuvo mayor número de volumen fue la 4ta actividad, “Asignar los casos correctivos y preventivos en el sistema CRM”, contando con 30 volúmenes, mientras que la 5ta actividad, “Crear las guardias en el sistema de la empresa, para las atenciones de cada línea”, y la 9na actividad, “Calcular la cantidad de periféricos a comprar para abastecer el stock del almacén y comunicarlo a Procurement”, fueron las actividades con el menor número de volumen, comprendiendo ambas solo 1 volumen.

EVALUACIÓN DE CARGA DE TRABAJO						
NOMBRE DE CARGO		Personal de Back Office				
ÁREA ASIGNADA		Back Office				
HORARIO		8:00 am - 13:00 pm y 15:00 - 18:00 pm				
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES						
No.	Actividad	Frecuencia	Volumen	Tiempo (min)	Tiempo Total (min)	Carga W (%)
1	Procesar las solicitudes de repuestos y periféricos por SAP.	Diario	10	5	50	10.42%
2	Preparar los pedidos para su envío (picking y packing).	Diario	10	10	100	20.83%
3	Coordinar el envío de los productos con el operador logístico y central de taxis courier.	Diario	10	10	100	20.83%
4	Asignar los casos correctivos y preventivos en el sistema CRM.	Diario	30	8	240	50.00%
5	Crear las guardias en el sistema de la empresa, para las atenciones de cada línea.	Semanal	1	20	20	0.83%
6	Crear los casos de revisión de periféricos en el sistema interno de la empresa y comunicar a los proveedores las atenciones.	Diario	5	15	75	15.63%
7	Coordinar el ingreso del proveedor al establecimiento médico, para las atenciones de periféricos.	Diario	5	10	50	10.42%
8	Gestionar el retiro de los periféricos en mal estado de los establecimientos médicos.	Diario	3	15	45	9.38%
9	Calcular la cantidad de periféricos a comprar para abastecer el stock del almacén y comunicarlo a Procurement.	Semanal	1	10	10	0.42%
10	Generar cotizaciones para las atenciones de casos correctivos, en el caso el equipo biomédico sea propiedad del hospital.	Diario	3	10	30	1.25%
11	Gestionar con el área de Planing la importación de repuestos que no se tengan en stock y sean solicitudes de pedidos por BTO (Buy to order).	Diario	3	10	30	6.25%
12	Revisar el storage location (stock) de los ingenieros de servicios de campo, vs el kardex de los repuestos, para verificar que todos los repuestos estén reportados.	Semanal	5	40	200	8.33%
13	Calcular la cantidad de repuestos a importar para las atenciones de mantenimientos preventivos	Trimestral	1	60	60	0.21%
<b>CARGA TOTAL DEL BACK OFFICE</b>						<b>154.79%</b>

Figura N° 57: Evaluación de carga de trabajo

Fuente: Elaboración propia

## Situación durante y después de la Implementación

De acuerdo con el análisis realizado, se implementó las siguientes herramientas de mejoras: Reporte de costo por envío de pedidos de reactivos, informe de rendimiento del servicio de taxi, manual de procedimiento de preparación de pedidos para reactivos y la evaluación de carga de trabajo del área. Estas implementaciones nos permitieron tener un mejor análisis de los costos asignados para los envíos de reactivos y nos ayudaron a identificar el sobre costo total que se tenía por cada taxi con tiempo de espera, identificando así el sobre costo innecesario que se gastaba para cubrir los envíos de reactivos, asimismo se dio seguimiento a los pedidos de taxis de cada envío y se pudo evaluar la condición de la actual asignación laboral del área. Adicionalmente con la implementación del informe de rendimiento del servicio de taxi, se pudo informar a diversas áreas los costos asumidos por los tiempos de espera y las estadísticas de la cantidad y costo total de los envíos.

KPI de Sobrecostos del envío de reactivos:

Con la ayuda de este indicador se midió los sobrecostos en los envíos de reactivos en Lima. En la siguiente imagen se muestra el KPI de Sobrecosto del envío durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 58).

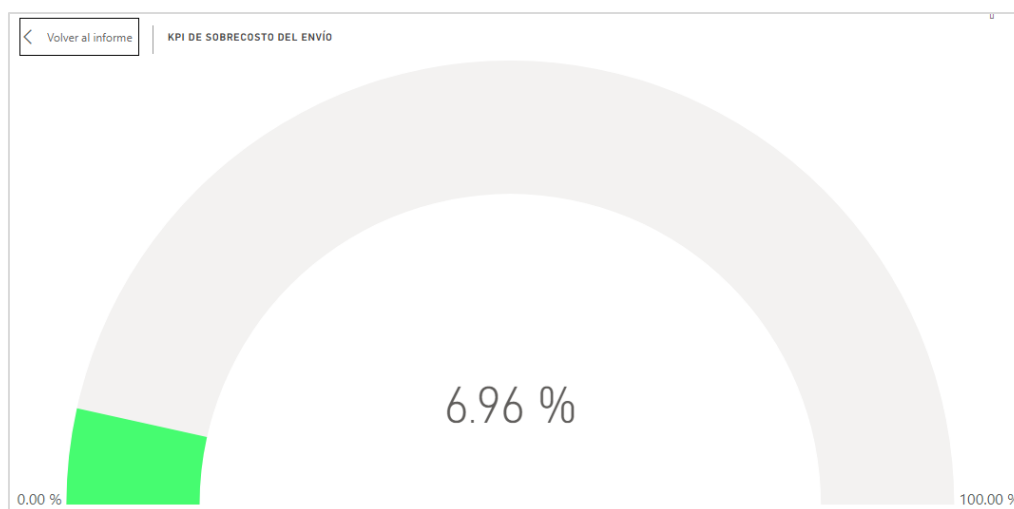


Figura N° 58: KPI de sobrecosto del envío de reactivos en Power BI

Fuente: Elaboración propia

### Taxis según el tiempo de atención:

Con la implementación del Reporte de costo por envío de pedidos de reactivos, se contabilizó la cantidad de taxis con tiempo de espera, asimismo con la evaluación de carga de trabajo del área se tuvo una reducción en el tiempo de despacho de los reactivos, a pesar de que se muestra en la imagen una mayor cantidad de taxis con tiempo de espera, se analizó que fue mínimo el tiempo, teniendo un bajo impacto en el cargo adicional del costo del taxi. Asimismo, se busca seguir teniendo una mayor reducción de este índice con el uso adecuado de las mejoras implementadas. A continuación, se muestra la cantidad de taxis según su tiempo de atención durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 59).

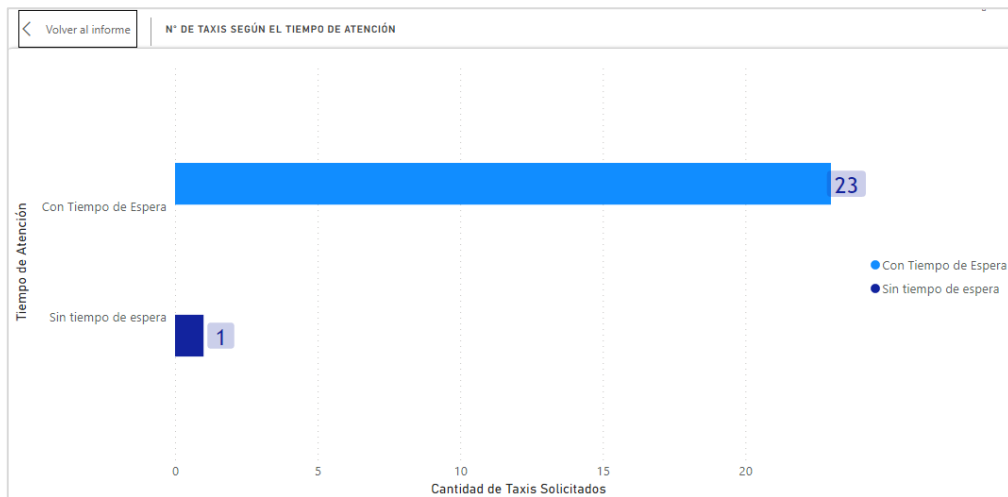


Figura N° 59: Número de taxis según el tiempo de atención en Power BI

Fuente: Elaboración propia

### Tiempo de espera total de los taxis por semana:

Con la implementación del manual de preparación de pedidos para reactivos y los KPIs implementados, se redujo el tiempo de espera de los taxis para envíos de reactivos, por otra parte, con el análisis de la evaluación de carga de trabajo, se distribuyó las actividades entre los back office del área, y se logró reducir el tiempo de espera. En la siguiente imagen se muestra el tiempo de espera total por semana durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 60).

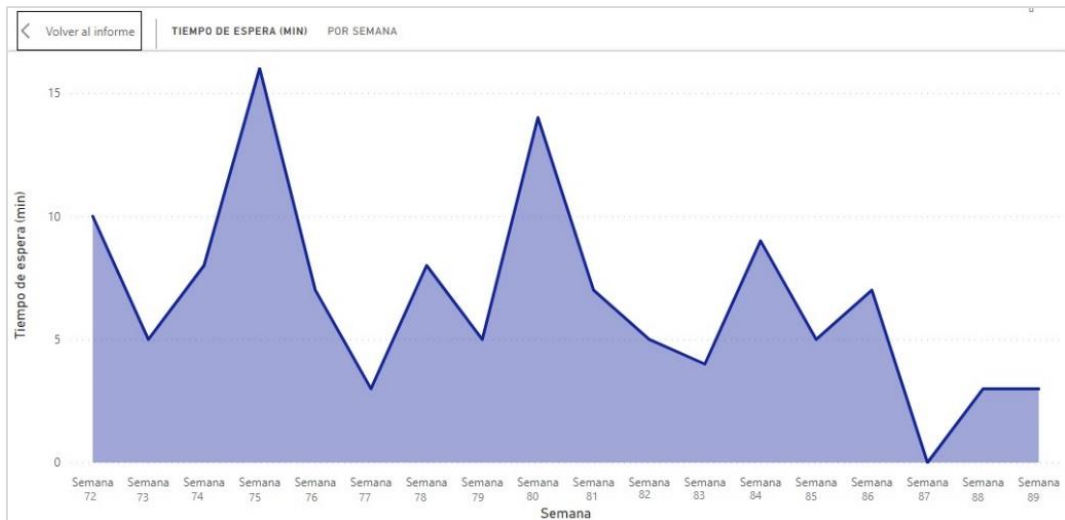


Figura N° 60: Tiempo de espera por semana en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Sobrecosto del envío de reactivos:

Con la implementación Reporte de costo por envío de pedidos de reactivos, informe del rendimiento del servicio de taxi y el manual de preparación de pedidos para reactivos, disminuyó el sobrecosto del envío de reactivos, asimismo se analizó el costo del anterior mes respecto al mes actual para dar seguimiento a la reducción del sobrecosto por cada mes. A continuación, se muestra el sobrecosto de los envíos de reactivos por mes durante el periodo mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 61).



Figura N° 61: Sobrecosto del envío de reactivos por mes en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Estadísticas relevantes para el seguimiento del sobrecosto de los envíos de reactivos:

Con la implementación del KPI de Sobrecosto del envío y las gráficas detalladas del reporte de Power BI, se obtuvo las estadísticas fundamentales para dar seguimiento a la cantidad de taxis con tiempos de espera y detectar los sobrecostos por el tiempo extra en el despacho de reactivos. A continuación, se muestra las estadísticas de los resultados después de la implementación de mejoras durante mayo a agosto 2021 (Ver Figura N° 62).

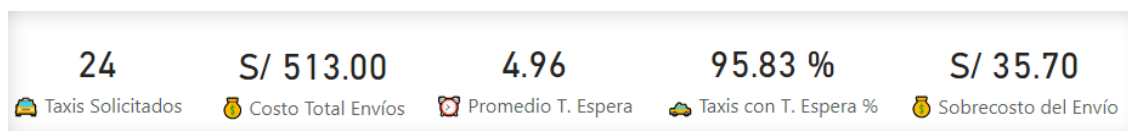


Figura N° 62: Estadísticas del sobrecosto por envío de reactivos en Power BI

Fuente: Elaboración propia

#### Medición de variable (Post-Test)

Luego de implementar las propuestas de mejora durante el periodo mayo del 2021, se recolectaron los resultados, tanto del periodo de implementación como del periodo de la situación post (junio a agosto del 2021), con respecto al sobrecosto de los envíos de reactivos en taxis desde el almacén de San Isidro hacia los diferentes establecimientos médicos de Lima.

A continuación, se detalla en la Tabla N° 23, el costo total por los envíos de reactivos en cada semana, los sobrecostos que se aplicaron a estos envíos y el KPI de sobrecosto del envío expresado en porcentaje; tanto de la situación Pre-Test como de la situación Post-Test.

Tabla N° 23: KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test)

	Semana	TAXIS DE REACTIVOS		KPI del Sobrecosto del envío%
		Sobrecosto del Envío (S/.)	Costo Total del Envío (S/.)	
PRE-TEST	SEM. 01	1.20	27.70	4.33%
	SEM. 02	4.80	82.92	5.79%
	SEM. 03	6.60	72.00	9.17%
	SEM. 04	1.50	46.96	3.19%
	SEM. 05	9.30	90.98	10.22%
	SEM. 06	5.10	30.40	16.78%
	SEM. 07	7.50	54.40	13.79%
	SEM. 08	1.20	17.10	7.02%
	SEM. 09	7.50	44.34	16.91%
	SEM. 10	7.20	50.72	14.20%
	SEM. 11	4.20	39.18	10.72%
	SEM. 12	2.40	25.50	9.41%
	SEM. 13	6.60	43.44	15.19%
	<b>TOTAL</b>	<b>65.10</b>	<b>625.64</b>	<b>10.41%</b>
DI	IMP. 01	3.00	18.65	16.09%
	IMP. 02	1.50	18.06	8.31%
	IMP. 03	2.40	20.96	11.45%
	IMP. 04	4.80	37.25	12.89%
	IMP. 05	2.10	22.24	9.44%
POST-TEST	SEM. 01	0.90	17.44	5.16%
	SEM. 02	2.40	22.94	10.46%
	SEM. 03	1.50	26.63	5.63%
	SEM. 04	4.20	46.34	9.06%
	SEM. 05	2.10	26.66	7.88%
	SEM. 06	1.50	27.90	5.38%
	SEM. 07	1.20	26.35	4.55%
	SEM. 08	2.70	37.65	7.17%
	SEM. 09	1.50	41.62	3.60%
	SEM. 10	2.10	38.20	5.50%
	SEM. 11	0.00	21.12	0.00%
	SEM. 12	0.90	19.46	4.62%
	SEM. 13	0.90	43.53	2.07%
	<b>TOTAL</b>	<b>21.90</b>	<b>395.84</b>	<b>5.53%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra la trazabilidad del KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana (Ver Figura N°63).

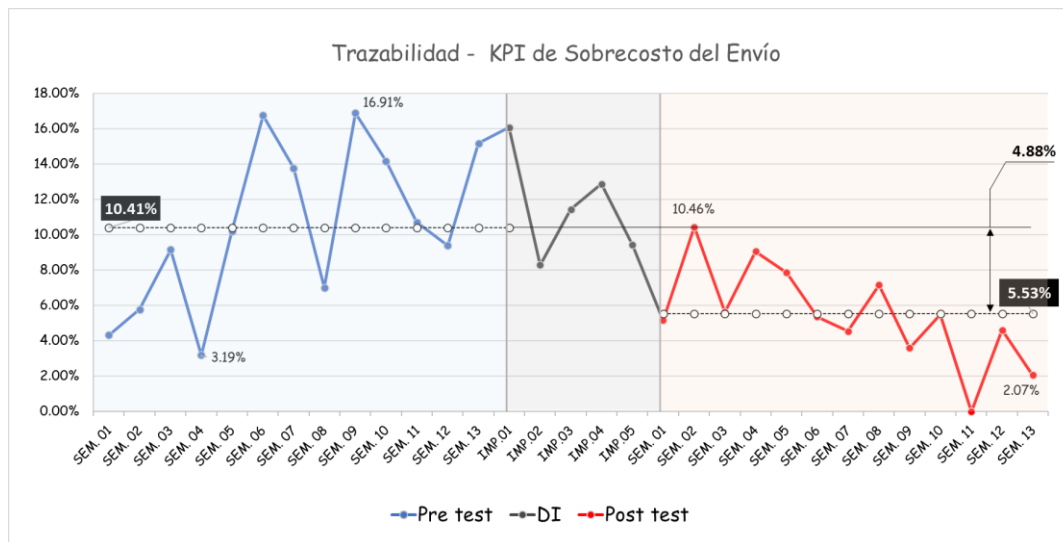


Figura N° 63: Gráfico del KPI de sobrecosto del envío de reactivos por semana (Pre-Test, Durante Implementación y Post-Test)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 63, se puede observar que:

- a) En el Pre-Test, el menor valor para el KPI fue 3.19% durante la semana 4. Gracias de la aplicación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, se redujo el valor del KPI a 2.07% durante la semana 13 del Post-Test. Se evidencia que luego de implementar la propuesta hubo una disminución de 1.12% en el sobrecosto del envío de reactivos.
- b) En el Pre-Test, el mayor valor para el KPI entrega fue 16.91% correspondiente a la semana 9, sin embargo, gracias a la aplicación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, se disminuyó el valor del KPI a 10.46% correspondiente a la semana 2 del Post-Test. Lo que arroja que luego de implementar la propuesta hubo una reducción de 6.45.% en el sobrecosto del envío de reactivos.
- c) El KPI promedio referido a la situación Pre-Test, durante las semanas 1 a la 13, fue 10.41%; luego de la implementación de los reportes de BI y las propuestas de mejora, el KPI promedio Post-Test, durante las semanas 1 al 13, disminuyó a 5.53%. Hay un descenso promedio de 4.88 % en el sobrecosto del envío de reactivos.



## 5.2 Análisis de Resultados

### Generalidades

En esta sección se contrastó las hipótesis establecidas para cada variable, estableciéndose en primer lugar el valor del nivel de confianza como 95% y el nivel de significancia ( $\alpha$ ) como  $\alpha = 5\% = 0.05$ ; siendo este último el nivel de error que se presenta al momento de procesar la prueba. Para realizar la prueba de normalidad se planteó un hipótesis nula y alternativa para cada prueba, siguiendo una distribución normal con análisis paramétrico.

Asimismo, se eligió el tipo de prueba, para lo cual se procedió a analizar mediante un cuadro comparativo entre la variable fija y aleatoria. La variable fija maneja un resultado antes y después siendo así, un estudio longitudinal de dos medidas, mientras que la variable aleatoria corresponde a un porcentaje siendo así, tipo numérica; de esta manera cruzando los dos datos se determina que la prueba para este caso específico es la t-student con muestra relacionadas. A continuación, se muestra lo mencionado en la Tabla N° 24.

Tabla N° 24: Tipo de pruebas de hipótesis

OBJETIVO COMPARATIVA					
PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS					PRUEBAS PARAMÉTRICAS
Variable Aleatoria		NOMINAL DICOTÓMICA	NOMINAL POLITÓMICA	ORDINAL	NUMÉRICA
Variable Fija					
<b>Estudio Transversal</b>	Un grupo	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste Binomial	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	T de Student (una muestra)
	<b>Muestras Independientes</b>	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste Corrección de Yates Test exacto de Fisher	X <sup>2</sup> Bondad de Homogeneidad	U Mann-Withney	T de Student (muestras Independientes)
	Más de dos grupos	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	H. Kruskal-Wallis	ANOVA con un factor INTERsujetos
<b>Estudio Longitudinal</b>	<b>Muestras Relacionadas</b>	Mc Nernmar	Q. de Cochran	Wilcoxon	T de Student (muestras Relacionadas)
	Más de dos Medidas	Q. de Cochran	Q. de Cochran	Friedman	ANOVA para medidas repetidas (INTRAsujeto)

Fuente: “Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la Investigación para Las Ciencias de la Salud” por Supo (2012, p.50)

Sub Variable Dependiente 01: Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos

Muestra: Para la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 01, se tomó en cuenta la Tabla N° 25 con los resultados del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos % Pre-Test y Post-Test.

Se consideró los datos de la muestra como muestras relacionadas, debido a que se tomaron datos en condiciones similares para los pedidos entregados, teniendo en cuenta una misma lista de productos y un mismo grupo de ingenieros, a fin de medir el KPI en el proceso de control de vehículos antes y después de la implementación del Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.

Para calcular los datos, se dividió el N.º pedidos entregados a tiempo sobre el total de pedidos entregados y posteriormente multiplicarlo por 100.

$$\text{KPI de Cumplimiento de Entrega} = \frac{(\text{N.º Pedidos Entregados a Tiempo} / \text{Total de Pedidos Entregados}) \times 100}{}$$

Tabla N° 25: Datos del KPI de cumplimiento de entrega de pedidos % Pre-Test y Post-Test para SPSS

<b>KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Muestra Pre-Test (1)</b>	<b>KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Post-Test (2)</b>
50.00	50.00
22.22	61.11
25.00	43.75
26.67	72.22
33.33	73.91
31.82	63.16
36.36	69.57
28.57	76.92
29.17	64.71
32.00	68.18
52.94	77.78
30.00	84.00
41.18	84.21

Fuente: Elaboración propia

## Prueba de Normalidad

Se realizó la prueba de normalidad al indicador de cumplimiento de entrega de pedidos en proceso de control de vehículos, teniendo en cuenta que:

- Normalidad Kolmogórov-Smirnov: Muestras grandes >30
- Normalidad Shapiro Wilk: Muestras pequeñas <30

Como el tamaño de la muestra constó de 13 datos, la prueba elegida es la de Shapiro-Wilk (Ver Figura N° 64).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Muestra Pre Test (1)	.212	13	.113	.890	13	.097
KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Post Test (2)	.118	13	.200 <sup>*</sup>	.946	13	.544

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 64: Prueba de normalidad para la sub variable dependiente 01

Fuente: Elaboración propia

H0 = Los datos provienen de una distribución normal (P-Valor  $\geq 0.05$  acepta)

H1= Los datos no provienen de una distribución normal (P-Valor < 0.05 acepta)

El resultado de la prueba de normalidad arrojó un grado de significancia para el Pre-Test de 0.097 y para el Post-Test de 0.544; ambos valores son mayores a 0.05. Esto indicó que los datos presentan una distribución normal. Por lo tanto, se aceptó la hipótesis H0.

En la Tabla N° 26 se muestra el resultado de la prueba de normalidad.

Tabla N° 26: Resultados de la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 01

NORMALIDAD		
P-valor (KPI de cumplimiento de entrega % muestra Pre-Test) = 0.097	>	0.05
P-valor (KPI de cumplimiento de entrega % muestra Post-Test) = 0.554	>	0.05

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los resultados de los datos Estadísticos Descriptivos (Ver Figura N° 65).

Descriptivos		Estadístico
KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Muestra Pre Test (1)	Media	33.7892
	Mediana	31.8182
	Varianza	85.234
	Desviación estándar	9.23223
KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Post Test (2)	Media	68.4245
	Mediana	69.5652
	Varianza	145.063
	Desviación estándar	12.04421

Figura N° 65: Resultados descriptivos de la sub variable dependiente 01

Fuente: Elaboración propia

### Contrastación de hipótesis

Para hallar los resultados de esta prueba se tuvo las siguientes hipótesis nula y alterna:

#### Hipótesis General

H0: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting, entonces NO se mejorará los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.

H1: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting, entonces se mejorará los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.

#### Hipótesis Específica

H0: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud, entonces NO se mejorará significativamente el cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos.

H1: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud, entonces se mejorará significativamente el cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos.

Al presentar tanto las variables del Pre-Test como la del Post-Test una significancia mayor a 0.05, se le atribuyó una distribución normal y, en consecuencia, se asignó la T-Student como prueba paramétrica.

A continuación, se presenta el grado de significancia para determinar si la hipótesis es aceptada (Ver Figura N° 66).

Prueba de muestras emparejadas									
	Media	Diferencias emparejadas				t	gl	Significación	
		Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				P de un factor	P de dos factores
				Inferior	Superior				
Par 1 KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Muestra Pre Test (1) - KPI de Cumplimiento de Entrega de Pedidos % Post Test (2)	-34.63529	14.05476	3.89809	-43.12850	-26.14208	-8.885	12	<.001	<.001

Figura N° 66: Prueba de muestras emparejadas de la sub variable dependiente 01

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la prueba de muestras relacionadas se obtuvo una significancia de 0.000 por ende se rechaza la hipótesis nula (H0), aceptando de esta manera la hipótesis alterna (H1).

La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud mejoró significativamente el cumplimiento de entrega en el proceso de control de vehículos. Se aumentó los pedidos entregados a tiempo a 70.19% del total de pedidos enviados.

Sub Variable Dependiente 02: Devoluciones en el proceso de manejo de retornos

Muestra: Para la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 02, se tomó en cuenta la Tabla N° 27 con los resultados del KPI de Devoluciones % Pre-Test y Post-Test.

Se consideró los datos de la muestra como muestras relacionadas, debido a que se tomaron datos en condiciones similares para las unidades entregadas, teniendo en cuenta una misma lista de productos y un mismo grupo de ingenieros, a fin de medir el KPI en el proceso de manejo de retornos antes y después de la implementación del Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.

Para calcular los datos, se dividió el N.º unidades devueltas sobre el total de unidades entregadas y posteriormente multiplicarlo por 100.

$$\text{KPI de Devoluciones} = \frac{(\text{N.º Unidades devueltas} / \text{Total de Unidades Entregadas}) \times 100}{}$$

Tabla N° 27: Datos del KPI de devoluciones % Pre-Test y Post-Test para SPSS

<b>KPI de Devoluciones % Pre-Test (1)</b>	<b>KPI de Devoluciones % Post-Test (2)</b>
2.63	4.35
2.78	0.00
6.90	1.75
7.89	3.70
0.00	3.23
1.69	1.52
5.13	0.00
2.70	3.64
5.26	0.00
4.00	2.56
2.17	1.47
13.64	1.47
7.14	0.00

Fuente: Elaboración propia

#### Prueba de Normalidad

Se realizó la prueba de normalidad al indicador de devoluciones en el proceso de manejo de retornos, teniendo en cuenta que:

- Normalidad Kolmogórov-Smirnov: Muestras grandes >30
- Normalidad Shapiro Wilk: Muestras pequeñas <30

Como el tamaño de la muestra constó de 13 datos, la prueba elegida es la de Shapiro-Wilk (Ver Figura N° 67).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
KPI de Devoluciones % Pre Test (1)	.174	13	.200*	.906	13	.159
KPI de Devoluciones % Post Test (2)	.186	13	.200*	.894	13	.112

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 67: Prueba de normalidad para la sub variable dependiente 02

Fuente: Elaboración propia

H0 = Los datos provienen de una distribución normal (P-Valor  $\geq 0.05$  acepta)

H1= Los datos no provienen de una distribución normal (P-Valor  $< 0.05$  acepta)

El resultado de la prueba de normalidad arrojó un grado de significancia para el Pre-Test de 0.159 y para el Post-Test de 0.112; ambos valores son mayores a 0.05. Esto indicó que ambos datos presentan una distribución normal. Por lo tanto, se acepta la hipótesis H0.

En la Tabla N° 28 se muestra el resultado de la prueba de normalidad.

Tabla N° 28: Resultados de la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 02

NORMALIDAD		
P-valor (KPI de cumplimiento de entrega % muestra Pre-Test) = 0.159	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (KPI de cumplimiento de entrega % muestra Post-Test) = 0.112	>	$\alpha = 0.05$

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los resultados de los datos Estadísticos Descriptivos (Ver Figura N° 68).

## Descriptivos

		Estadístico
KPI de Devoluciones % Pre Test (1)	Media	4.7648
	Mediana	4.0000
	Varianza	12.605
	Desviación estándar	3.55032
KPI de Devoluciones % Post Test (2)	Media	1.8222
	Mediana	1.5152
	Varianza	2.447
	Desviación estándar	1.56414

Figura N° 68: Resultados descriptivos de la sub variable dependiente 02

Fuente: Elaboración propia

### Contrastación de hipótesis

Para hallar los resultados de esta prueba se tuvo las siguientes hipótesis nula y alterna:

#### Hipótesis General

H0: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting, entonces NO se mejorará los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.

H1: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting, entonces se mejorará los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.

#### Hipótesis Específica

H0: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud, entonces NO se reducirá significativamente las devoluciones en el proceso de manejo de retornos.

H1: Si se implementa el Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud, entonces se reducirá significativamente las devoluciones en el proceso de manejo de retornos.



Al presentar tanto las variables del Pre-Test como la del Post-Test una significancia mayor a 0.05, se le atribuyó una distribución normal y, en consecuencia, se asignó la T-Student como prueba paramétrica.

A continuación, se presenta el grado de significancia para determinar si la hipótesis es aceptada (Ver Figura N° 69).

Prueba de muestras emparejadas									
	Media	Desviación estándar	Diferencias emparejadas		t	gl	Significación		
			Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			P de un factor	P de dos factores	
			Inferior	Superior					
Par 1 KPI de Devoluciones % Pre Test (1) - KPI de Devoluciones % Post Test (2)	2.94263	4.17325	1.15745	.42076	5.46450	2.542	12	.013	.026

Figura N° 69: Prueba de muestras emparejadas de la sub variable dependiente 02

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la prueba de muestras relacionadas se obtuvo una significancia de 0.026 por ende se rechaza la hipótesis nula (H0), aceptando de esta manera la hipótesis alterna (H1).

La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud redujo significativamente las devoluciones en el proceso de manejo de retornos. Se redujo las unidades devueltas a 1.84% del total de unidades entregadas.

Sub Variable Dependiente 03: Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos

Muestra: Para la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 03, se tomó en cuenta la Tabla N° 29 con los resultados del KPI de Sobrecosto del Envío % Pre-Test y Post-Test.

Se consideró los datos de la muestra como muestras relacionadas, debido a que se tomaron datos en condiciones similares para las solicitudes de taxi, teniendo en cuenta el envío de un producto idéntico (reactivo) y para un mismo grupo de ingenieros, a fin de medir el KPI en el proceso de preparación de pedidos antes y después de la implementación del Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.

Para calcular los datos, se dividió, la resta del costo total del envío menos el costo inicial del envío, entre el costo total del envío y posteriormente multiplicarlo por 100.

$$\text{KPI de Sobrecosto del Envío} = \frac{(\text{Sobrecosto del Envío} / \text{Costo Total del Envío}) \times 100}{1}$$

Tabla N° 29: Datos del KPI de sobrecosto del envío % Pre-Test y Post-Test para SPSS

KPI de Sobrecosto del Envío % Pre-Test (1)	KPI de Sobrecosto del Envío % Post-Test (2)
5.79	5.16
9.17	10.46
3.19	5.63
10.22	9.06
16.78	7.88
13.79	5.38
7.02	4.55
16.91	7.17
14.20	3.60
0.00	5.50
10.72	0.00
9.41	4.62
15.19	2.07

Fuente: Elaboración propia

### Prueba de Normalidad

Se realizó la prueba de normalidad al indicador de sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos, teniendo en cuenta que:

- Normalidad Kolmogórov-Smirnov: Muestras grandes >30
- Normalidad Shapiro Wilk: Muestras pequeñas <30

Como el tamaño de la muestra constó de 13 datos, la prueba elegida es la de Shapiro-Wilk (Ver Figura N° 70).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
KPI de Sobrecosto del Envío % Pre Test (1)	.140	13	.200*	.954	13	.654
KPI de Sobrecosto del Envío % Post Test (2)	.169	13	.200*	.976	13	.957

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura N° 70: Prueba de normalidad para la sub variable dependiente 03

Fuente: Elaboración propia

H0 = Los datos provienen de una distribución normal (P-Valor  $\geq 0.05$  acepta)

H1= Los datos no provienen de una distribución normal (P-Valor  $< 0.05$  acepta)

El resultado de la prueba de normalidad arrojó un grado de significancia para el Pre-Test de 0.654 y para el Post-Test de 0.957; ambos valores son mayores a 0.05. Esto indicó que los datos presentan una distribución normal. Por lo tanto, se acepta la hipótesis H0.

En la Tabla N° 30 se muestra el resultado de la prueba de normalidad.

Tabla N° 30: Resultados de la prueba de normalidad de la sub variable dependiente 03

<b>NORMALIDAD</b>		
P-valor (KPI de sobre costo del envío % muestra Pre-Test) = 0.654	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (KPI de sobre costo del envío % muestra Post-Test) = 0.957	>	$\alpha = 0.05$

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los resultados de los datos Estadísticos Descriptivos (Ver Figura N° 71).

<b>Descriptivos</b>		Estadístico
KPI de Sobre costo del Envío % Pre Test (1)	Media	10.1837
	Mediana	10.2220
	Varianza	27.230
	Desviación estándar	5.21827
KPI de Sobre costo del Envío % Post Test (2)	Media	5.4686
	Mediana	5.3763
	Varianza	7.765
	Desviación estándar	2.78666

Figura N° 71: Resultados descriptivos de la sub variable dependiente 03

Fuente: Elaboración propia

### Contrastación de hipótesis

Para hallar la prueba de normalidad se tuvo como hipótesis nula y alterna:

#### Hipótesis General

H0: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting, entonces NO se mejorará los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobre costo en el envío de pedidos.

H1: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting, entonces se mejorará los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.

#### Hipótesis Específica

H0: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud, entonces NO se disminuirá significativamente el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos.

H1: Si se implementa Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud, entonces se disminuirá significativamente el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos.

Al presentar tanto las variables del Pre-Test como la del Post-Test una significancia mayor a 0.05, se le atribuyó una distribución normal y, en consecuencia, se asignó la T-Student como prueba paramétrica.

A continuación, se presenta el grado de significancia para determinar si la hipótesis es aceptada (Ver Figura N° 72).

Prueba de muestras emparejadas									
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencias emparejadas		t	gl	Significación	
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				P de un factor	P de dos factores
				Inferior	Superior				
Par 1 KPI de Sobrecosto del Envío % Pre Test (1) - KPI de Sobrecosto del Envío % Post Test (2)	4.71509	5.94277	1.64823	1.12390	8.30627	2.861	12	.007	.014

Figura N° 72: Prueba de muestras emparejadas de la sub variable dependiente 03

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la prueba de muestras relacionadas se obtuvo una significancia de 0.014 por ende se rechaza la hipótesis nula (H0), aceptando de esta manera la hipótesis alterna (H1).

La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud disminuyó significativamente el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos. Se disminuyó el costo del envío no presupuestado a 5.53% del total del costo del envío.

## Resumen de Resultados

Gracias al análisis del diagrama Ishikawa sobre los principales problemas, se propuso herramientas para mitigar y mejorar cada problema analizado. Al analizar los costos entre la muestra Pre-Test y Post-Test, y posterior del BI como solución tecnológica de reporting y las herramientas complementarias de mejora, se determinó un ahorro aproximado de S/54,000 entre la cantidad de servicios perdidos, costos de transporte innecesarios, productos dañados durante el envío y el sobrecosto en el envío de pedidos.

A continuación se adjunta la Tabla N° 31 donde se detalla la contrastación de las 3 hipótesis específicas. A partir de esta tabla, se puede observar un incremento de la diferencia porcentual variabilidad del 110% para el KPI del cumplimiento de entrega, una disminución de la diferencia porcentual variabilidad del 58% para el KPI de devoluciones y una disminución de la diferencia porcentual variabilidad del 47% para el KPI de sobrecosto en el envío de pedidos.

Tabla N° 31: Resumen de resultados

<b>Hipótesis Específica</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Sub Variable Dependiente</b>	<b>Indicador VD</b>	<b>Pre Test</b>	<b>Post Test</b>	<b>Diferencia</b>	<b>%</b>
La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud mejora significativamente el cumplimiento de entrega en el proceso de control de vehículos.	Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting	Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos	KPI de Cumplimiento de Entrega	33.33%	70.19%	36.86%	110%
La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud reduce significativamente las devoluciones en el proceso de manejo de retornos.	Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting	Devoluciones en el proceso de manejo de retornos	KPI de Devoluciones	4.38%	1.84%	-2.54%	-58%
La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud disminuye significativamente el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos.	Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting	Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos	KPI de Sobrecosto del Envío	10.41%	5.53%	-4.88%	-47%

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting mejora los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.
2. En referencia a la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud se mejoró significativamente el cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos. Con relación a esta variable se presenta un incremento de 33.33% a 70.19%, teniendo como resultado un aumento del KPI de cumplimiento de entregas en 36.86% como diferencia obtenida entre los valores promedios del Pre-Test y Post-Test.
3. En referencia a la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud se redujo significativamente las devoluciones en el proceso de manejo de retornos. Con relación a esta variable se presenta una reducción de 4.38% a 1.84%, teniendo como resultado una disminución del KPI de devoluciones en 2.54% como diferencia obtenida entre los valores promedios del Pre-Test y Post-Test.
4. En referencia a la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud disminuyó significativamente el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos. Con relación a esta variable se presenta una reducción de 10.41% a 5.53%, teniendo como resultado una disminución del KPI de sobrecosto del envío en 4.88% como diferencia obtenida entre los valores promedios del Pre-Test y Post-Test.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda mantener la metodología de Business Intelligence como proceso estratégico ya que nos permite mantenernos y alinearnos a los temas de mejora a largo plazo, asimismo el uso del software Microsoft “Power BI” nos permite realizar informes esenciales para monitorear los indicadores respectivos y almacenar durante cierto periodo de tiempo, la data histórica.
2. Se recomienda elaborar una evaluación de proveedores a partir del informe de rendimiento del operador logístico que se obtuvo del reporte de entrega de pedidos de Power BI.
3. Se recomienda elaborar un cuestionario vía online para controlar las solicitudes de devoluciones de los productos permitiendo almacenar los registros en una hoja excel.
4. Se recomienda reasignar y repartir las actividades equitativamente para que el equipo de back office pueda cumplir eficientemente con las actividades principales del área.
5. Considerando la importancia que tiene la investigación en la universidad, como última recomendación y muy asociada a la experiencia de las autoras, se recomienda la réplica del presente estudio por considerar muy viable el tipo y nivel de investigación, posibilitando que el desarrollo de esta actividad permita mejorar la toma de decisiones y por ende la propuesta de soluciones a los problemas técnico-económico-social de una empresa.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J. (2004). Reactivo y reactante (o reaccionante). *No es lo mismo (II)*, 16, 1. Obtenido de [https://www.tremedica.org/wp-content/uploads/n16\\_entremes\\_AlvarezBlanco.pdf](https://www.tremedica.org/wp-content/uploads/n16_entremes_AlvarezBlanco.pdf)
- Amby. (2019). Power BI – Herramienta de Business Intelligence. *Amby.net*, 1. Obtenido de <https://amby.net/2019/02/18/power-bi-herramienta-de-business-intelligence/>
- Arias, A. (2012). *Unidad Didáctica: 3 La Gestión de los Procesos*. : Facultad de Ciencias de la Documentación. Obtenido de <https://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>
- Bertolotti , M., Bisso , R., Gómez, R., & Mejía, S. (2021). *El impacto de los sobrecostos en las exportaciones Door*. Tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620973/Tesis+-+Tangelo+Minneola+Final.pdf;jsessionid=054D8E7F779F05F34DE4AE3F6A798D96?sequence=1>
- Cano, J. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. Madrid, España: Banesto, Fundación Cultur. Obtenido de [https://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business\\_Intelligence\\_competir\\_con\\_informacion.pdf](https://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf)
- Carhuaricra, M., & Gonzales, J. (2017). *Implementación de Business Intelligence para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos*. (Tesis de Pregrado) Universidad San Ignacio de Loyola, Lima-Perú. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3202/1/2017\\_Gonzales-Caporal.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3202/1/2017_Gonzales-Caporal.pdf)
- Carreño, A. (2018). *Cadena de Suministro*. Lima, Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/08/59-Cadena-de-suministros-y-logisti-Adolfo-Joseph-Carreno-Solis.pdf>
- Carro, R., & Gonzalez, D. (2012). Administración de la Calidad Total. En R. Carro, & D. Gonzalez, *El Sistema de Produccion y Operaciones* (pág. 14). Universidad Nacional de Mar del Plata. Obtenido de [http://nulan.mdp.edu.ar/1614/1/09\\_administracion\\_calidad.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1614/1/09_administracion_calidad.pdf)

- Castellanos, S. (2018). Inteligencia de Negocios - Mapa Conceptual. *Mindomo*, 1. Obtenido de <https://www.mindomo.com/es/mindmap/inteligencia-de-negocios-a97f21c7578c413cac81666f6cef9aa9>
- Clinic Cloud. (2017). Clinic-Cloud. *Clinic-Cloud*, 2. Obtenido de <https://clinic-cloud.com/blog/que-es-el-back-office-front-office-definicion/>
- Correa, M., & Echeverry, J. (2018). *Implementación de herramientas de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en empresas promotoras de salud (EPS)*. (Informa Final de Trabajo de Grado) Instituto Universitaria ITM, Colombia. Obtenido de [https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/4474/Rep\\_Itm\\_pre\\_Correa.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/4474/Rep_Itm_pre_Correa.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Crisóstomo, M. (2018). *Implementación de Power Bi para el análisis de información en la productividad en el laboratorio clínico del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú de Lima-2017*. (Tesis de Pregrado) Universidad Privada Telesup, Lima-Perú. Obtenido de <https://repositorio.utelesup.edu.pe/bitstream/UTELESUP/894/1/MEDRANO%20HUAYANAY%20CRISOSTOMO%20CIRIACO.pdf>
- Cubillos, M., & Rozo, D. (2009). El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de La Salle*, 2009(4). Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fciencia.lasalle.edu.co%2Fcgi%2Fviewcontent.cgi%3Farticle%3D1170%26context%3Druls&cien=391543>
- Curto, J. (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona, España: Editorial UOC. Obtenido de [https://books.google.com.pe/books?id=iU3RAXYQXMkC&printsec=frontcover&dq=business+intelligence+pdf&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=business%20intelligence%20pdf&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=iU3RAXYQXMkC&printsec=frontcover&dq=business+intelligence+pdf&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=business%20intelligence%20pdf&f=false)
- Davenport, T., & Prusak, L. (1997). *Information Ecology: Mastering the Information and Knowledge Environment*. New York, United States: . Obtenido de <https://dl.acm.org/doi/book/10.5555/549584>
- Dávila, F. (2005). *Hacia la inteligencia del negocio con Excel 2003*. Bogotá, Colombia: Editorial Politécnico Grancolombiano. Obtenido de

<https://docplayer.es/6278353-Hacia-la-inteligencia-del-negocio-con-excel-2003.html>

- De la Torre, F. (2019). *UNIDAD 2: Transformadores*. Universidad Nacional de Rosario. : Universidad Nacional de Rosario. Obtenido de <https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/16745/21503-19%20ACCIONAMIENTOS%20ELECTROMECC%3%81NICOS%20Transformadores.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Delgado, T., & Briones, W. (2018). *ANÁLISIS DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LOS ASESORES BACKOFFICE DEL CALL CENTER “XYZ” EN GUAYAQUIL*. (Tesis de Pregrado) UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/37739/1/TESIS%20HERRAMIENTAS%20TECNOLOGICAS%20BACKOFFICE%20FINAL%20final%20SEP.pdf>
- Desarrollo, Superintendencia Nacional de Salud- Intendencia de Investigación y. (2005). *Infraestructura del sector salud por tipo de establecimiento, según departamento, 2016-2019*. Obtenido de <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/health-sector-establishments/>
- Diaz, E. (2015). *Análisis de sistemas ininterrumpidos de energía para su aplicación en empresas*. (Tesis de Pregrado) Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Culhuacan, Ciudad de México DF. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15543/I.C.E.%2008-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Eckerson, W., & Howson, C. (2005). Enterprise Business Intelligence: Strategies and Technologies for Deploying BI on an Enterprise Scale. *RESEARCH & RESOURCES*, 1. Obtenido de <https://tdwi.org/articles/2005/10/13/enterprise-business-intelligence-strategies-and-technologies-for-deploying-bi-on-an-enterprise-scale.aspx>
- Fernández, N. (2018). *La influencia de la inteligencia de negocios en el análisis de información de ventas de la importadora y distribuidora Jiménez E.I.R.L., en la ciudad de Nueva Cajamarca, 2017*. (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto-Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3152/FISI%20-%20Nixon%20Omar%20Fern%20Carri%20c3%a1ndez%20Carri%20c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Figuerola, N. (2014). *Mejora de Procesos*. Informe. Obtenido de <https://articulospm.files.wordpress.com/2014/03/mejora-de-procesos.pdf>
- Fuentes, J. (25 de Julio de 2016). LAS EMPRESAS IMPULSAN SU BACK OFFICE PARA OBTENER MÁS BENEFICIOS. *Asociación Nacional de Centros de e-learning y distancia*, pág. 1. Obtenido de <https://www.anced.es/index.php/noticias/151-las-empresas-impulsan-su-back-office-para-obtener-mas-beneficios>
- García, E. (2012). El síndrome del reporting o cuando la empresa se acuerda de la gestión de la información. *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/3946190.pdf>
- Gartner. (2006). Glosario de Gartner. *Gartner*, 1. Obtenido de <https://translate.google.com/translate?hl=es-419&sl=en&u=https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary&prev=search&pto=aue>
- Gartner. (2020). Magic Quadrant for Warehouse Management Systems. Obtenido de <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-24S18ROU&ct=201209&st=sb>
- Gartner. (2021). Cuadrante mágico de Gartner 2021 para plataformas de análisis e inteligencia empresarial. *Business Intelligence Platforms*, 20. Obtenido de <https://info.microsoft.com/ww-Landing-2021-Gartner-MQ-for-Analytics-and-Business-Intelligence-Power-BI.html?LCID=EN-US>
- Gonzalez, L. (2012). *INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BUSINESS INTELLIGENCE (BI)*. UPAEP. Obtenido de <https://basesdatoscms.files.wordpress.com/2012/10/resumen-businessintelligence.pdf>
- G-Talent. (2020). *GUIA: Introducción a Power BI Desktop*. Academia de Aprendizaje en línea líder de Latinoamérica. Obtenido de <https://www.g-talent.net/wp-content/uploads/2020/08/Gui%CC%81a-Power-BI-Destok-2020.pdf>
- Hijuela, J., & Lobo, K. (2020). *Gestión de inventario para reducir las demoras y devoluciones*. (Tesis de Pregrado) Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59573/Hijuela\\_SJ-Lobo\\_RKL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59573/Hijuela_SJ-Lobo_RKL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Iglesias, A. (2018). *Manual de Logística Inversa* (Vol. 1). Madrid: ESIC EDITORIAL. Obtenido de

- [https://books.google.com.pe/books?id=4PBJDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=4PBJDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Martínez, N. (14 de Mayo de 2018). Gestión de inventarios de repuestos considerando el riesgo. *ESPACIOS*, 39(44), 29. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n44/a18v39n44p29.pdf>
- Matamoros, R. (2009). *Implantación en una empresa de un sistema Business Intelligence SaaS / On Demand a través de la plataforma LITEBI*. (Tesis de Pregrado) UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8591/Proyecto%20II%20-%20C1%20-%20DMA%20-%2056-09.pdf>
- Microsoft. (2004). *Guía de Estrategia de Business Intelligence*. Windows Server System. Obtenido de [http://download.microsoft.com/download/1/f/0/1f0c8e26-e23d-4706-abf4-d90e7c5d2c53/Guia\\_de\\_Estrategia\\_Business\\_Intelligence.pdf](http://download.microsoft.com/download/1/f/0/1f0c8e26-e23d-4706-abf4-d90e7c5d2c53/Guia_de_Estrategia_Business_Intelligence.pdf)
- Microsoft. (2021). Crear una cultura controlada por datos con inteligencia empresarial para todos. 1. Obtenido de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>
- Montoya, C., & Boyero, M. (2013). EL CRM COMO HERRAMIENTA PARA EL SERVICIO AL CLIENTE EN LA ORGANIZACIÓN. *Revista Científica "Visión de Futuro"*, 17, 130-151. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935480005.pdf>
- Mosqueira, E., & Napa, F. (2019). *Mejora del proceso de transporte en una empresa de explosivos basado en Business Intelligence*. (Tesis de Pregrado) Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú. Obtenido de [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2727/IND-T030\\_48240330\\_T%20%20%20NAPA%20CARBAJAL%20FREDY%20SEBASTIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2727/IND-T030_48240330_T%20%20%20NAPA%20CARBAJAL%20FREDY%20SEBASTIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Muñoz, H., Osorio, R., & Zúñiga, L. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del éxito en la era de la información. *Revista Clío América*, 10(20), 196. Obtenido de <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/clioamerica/article/view/1877>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. (A. Gutiérrez, Ed.) Colombia: Ediciones de la U. Obtenido de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>

- O'Brien, J., & Marakas, G. (2006). *Sistemas de Información Gerencial*. Mexico DF: McGraw Hill. Obtenido de <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Sistemas%20de%20Informacion%20Gerencial-J%20Obrien.pdf>
- Oltra, R. (2015). *Evolución histórica de los Sistemas de información: Del software contable al ERP*. (Artículo Docente) Universitat Politècnica de València, España. Obtenido de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/50531/Art\\_Docente\\_SI\\_ERP\\_Evol\\_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/50531/Art_Docente_SI_ERP_Evol_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Documentos Básicos*. Constitución, Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). El Perú. *OMS*, 1. Obtenido de <https://www.who.int/workforcealliance/countries/per/es/>
- Peña, T., & Pirela, J. (2017). La complejidad del análisis documental. *Redalyc*. Obtenido de <http://eprints.rclis.org/17138/>
- Profitline. (24 de Noviembre de 2016). Back Office, la importancia que tienen dentro de las empresas. *Business Outsourcing*, 1. Obtenido de <https://profitline.com.co/back-office-la-importancia-tienen-dentro-las-empresas/>
- Ríos, L. (2011). *ESTRUCTURACIÓN Y DEFINICIÓN DEL PUESTO DE BACKOFFICE PARA EL BANCO DE OCCIDENTE S.A.* (Tesis de Pregrado) UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA. Obtenido de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/2844/1/CDPEAE400.pdf>
- Rodríguez, R., & Cortés, F. (2012). Selección de una plataforma de inteligencia de negocios: Un análisis multicriterio innovador. *Revista Ciencias Estratégicas*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151326917003.pdf>
- Rojas, K. (2016). Inteligencia en los negocios Base de datos y CMI. *Gestiopolis*, 46,47. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/inteligencia-los-negocios-bases-datos-cmi/>
- Soriano, M., Sánchez, C., Alvarez, J., & Holgado, M. (2016). Acondicionamiento de medicamentos: funciones y tipos de envasado. *Industria Farmacéutica*, 95. Obtenido de <http://dica.minec.gob.sv/inventa/attachments/article/2581/11articulos.pdf>

- Superintendencia Nacional de Salud. (2005). *Establecimientos del Sector Salud a nivel Nacional 2016 – 2019*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/health-sector-establishments/>
- Supo, J. (2012). *Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la Investigación para Las Ciencias de la Salud*.
- Techsoup. (2014). Tableau Desktop Y Tableau Prep Builder, Suscripción De 2 Años. *Techsoup Global Network*, 1. Obtenido de <https://www.tecnologiaparaelsectoresocial.org/node/7617>
- Tolosa, L. (2017). *Técnicas de Mejora continua en el transporte*. Barcelona: Marge Books. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=RBspDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mejora+de+procesos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj9j7GZpejwAhXKEbkGHcbfAyUQ6AEwBHoECA YQA#v=twopage&q=mejora%20de%20procesos&f=false>
- Velandia, C., & Llanos, N. (2020). *Definición de estrategia de inteligencia de negocios (BI) para el fondo de empleados de la personería de Bogotá “Feperbo”*. (Tesis de Pregrado) Universidad Católica de Colombia, Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24816/1/Velandia%20%26%20Llanos.pdf>
- Vélez, M. (2003). La popularización del lenguaje español de la economía, la empresa y las finanzas. *Revista de la Sociedad Española de Estudios Literarios de Cultura Popular*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2377899>
- Verint. (2020). The Definitive Guide to Back Office Operations. *Verint*, 1. Obtenido de <https://www.verint.com/engagement/resources/guide-to-back-office-operations/>
- Villa, I. (2017). *Plan de Mejora en el CEDI JOHN RESTREPO A & CIA S.A.* (Proyecto de Grado) INSTITUCION UNIVERSITARIA TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA, Medellín. Obtenido de <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/143/PLAN%20DE%20MEJORA%20EN%20EL%20CEDI%20JOHN%20RESTREPO%20A%20%26%20CIA%20S.A%20LEAD%20TIME.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yacolca, D. (2012). Nuevo delito tributario de facturas falsas. *Área Tributaria*, 4. Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/9B97FDFAF6B3DB3505257C130052D265/\\$FILE/1\\_14087\\_35703.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9B97FDFAF6B3DB3505257C130052D265/$FILE/1_14087_35703.pdf)

Zarate, E. (2013). Inteligencia de negocios. *Gestiopolis*, 1. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/inteligencia-de-negocios/>



## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Independientes	Indicador VI	Variables Dependientes	Indicador VD
¿En qué medida la implementación de Business Intelligence mejora los procesos de back office en una empresa del sector salud?	Determinar en qué medida la implementación de Business Intelligence mejora los procesos de back office en una empresa del sector salud.	La implementación de Business Intelligence mejora los procesos de back office en una empresa del sector salud en función al cumplimiento de entrega de pedidos, reducción de devoluciones de productos y sobrecosto en el envío de pedidos.	IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE	-	PROCESOS DE BACK OFFICE	-
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables Independientes	Indicador VI	Variables Dependientes	Indicador VD
PE01. ¿En qué medida la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting mejora el cumplimiento de entrega en el proceso de control de vehículos en una empresa del sector salud?	Determinar en qué medida mejora el cumplimiento de entrega en el proceso de control de vehículos en una empresa del sector salud mediante la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.	La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud mejora significativamente el cumplimiento de entrega en el proceso de control de vehículos.	Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting	SI/NO	Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos	KPI de Cumplimiento de Entrega = $(N.º \text{ Pedidos Entregados} / \text{Tiempo} / \text{Total de Pedidos Entregados}) \times 100$
PE02. ¿En qué medida la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting reduce las devoluciones en el proceso de manejo de retornos en una empresa del sector salud?	Determinar en qué medida se reduce las devoluciones en el proceso de manejo de retornos en una empresa del sector salud mediante la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.	La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud reduce significativamente las devoluciones en el proceso de manejo de retornos.	Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting	SI/NO	Devoluciones en el proceso de manejo de retornos	KPI de Devoluciones = $(N.º \text{ Unidades devueltas} / \text{Total de Unidades Entregadas}) \times 100$
PE03. ¿En qué medida la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting disminuye el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos en una empresa del sector salud?	Determinar en qué medida disminuye el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos en una empresa del sector salud mediante la implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting.	La implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting en una empresa del sector salud disminuye significativamente el sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos.	Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting	SI/NO	Sobrecosto en el envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos	KPI de Sobrecosto del Envío = $(\text{Sobrecosto del Envío} / \text{Costo Total del Envío}) \times 100$

## Anexo 02: Matriz de Operacionalización

VARIABLES INDEPENDIENTES	INDICADOR	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Implementación de Business Intelligence como solución tecnológica de reporting	SI/NO	Entendido como la actividad de elaboración de informes de gestión, es una actividad compleja, desarrollada en múltiples etapas, que tiene lugar en el contexto de otros procesos de negocio y hace uso de múltiples sistemas y recursos de información que emplean en el trabajo cotidiano para otros fines. (García, 2012, p.1)	Empleo del software de Microsoft "Power BI" como solución tecnológica de reporting del Business Intelligence para dar seguimiento a los KPI de los procesos de back office.
VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADOR	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Cumplimiento de entregas en el proceso de control de vehículos	KPI de Cumplimiento de Entrega = $(N.º \text{ Pedidos Entregados a Tiempo} / \text{Total de Pedidos Entregados}) \times 100$	"Se mide como el porcentaje de veces que el transportista entregó los pedidos a tiempo en fecha, hora, cantidad, adecuada conservación del producto, entre otros" (Carreño, 2018, p.284).	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo sobre el total de pedidos enviados.
Devoluciones en el proceso de manejo de retornos	KPI de Devoluciones = $(N.º \text{ Unidades devueltas} / \text{Total de Unidades Entregadas}) \times 100$	Consiste en el retorno de materiales debido a rechazos por parte del cliente o que el cliente aceptó en ciertos momentos la mercadería, pero pasado un tiempo se produce un retorno, específicamente estos retornos pueden ser causados por el incumplimiento de la orden solicitada o por la obsolescencia de los productos, lo cual para la organización le genera pérdidas económicas. (Iglesias, 2018, p.53)	Porcentaje de unidades devueltas sobre el total de unidades entregadas.
Sobrecostos en envío de pedidos en el proceso de preparación de pedidos	KPI de Sobrecosto del Envío = $(\text{Sobrecosto del Envío} / \text{Costo Total del Envío}) \times 100$	"Se entiende como un incremento al presupuesto por un hecho u ocurrencia inesperada" (Bertolotti, Bisso, Gómez & Mejía, 2021, p.7).	Porcentaje del sobrecosto del envío sobre el total del costo de envío.

## Anexo 03: Manual de procedimiento de envíos de pedidos

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001
		Versión: 1.0

### 1. Objetivo

Enviar los productos solicitados por el FSE, asegurando la preservación del producto hasta su entrega al destino mediante la constante comunicación con el operador logístico.

### 2. Alcance

El procedimiento comienza con la solicitud del envío de pedidos al operador logístico y finaliza con la confirmación de entrega y recepción del pedido.

### 3. Políticas

- Los pedidos sin despacharse del día anterior deben priorizarse y ser los primeros en ser enviados.
- Los repuestos deben ser únicamente enviados vía aérea y los periféricos, vía terrestre.
- El horario para solicitar envíos aéreos es desde las 8:00 am hasta las 14:00 pm y los envíos terrestres, desde las 8:00 am hasta las 15:00 pm.
- Los productos deben ser empacados y acondicionados cuidadosamente en cajas de cartón de una medida similar, asegurando su protección durante el traslado a su destino.
- Los pedidos correctamente acondicionados deben enviarse con la documentación correspondiente (guías de remisión, entre otros).
- El estado de los pedidos debe ser monitoreado y registrado en el formato de confirmación de entrega y recepción.

### 4. Definiciones

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001
		Versión: 1.0

**FSE:** Son las siglas para referirse a los Ingenieros de Servicio de Campo que atienden los servicios de mantenimiento preventivos y los casos correctivos.

**Repuestos:** Son piezas que se utilizan para reemplazar las piezas originales en las máquinas que ya han sido desgastadas o deterioradas debido al uso constante exigido por la producción.

**Periféricos:** Es el equipo adicional considerado esencial para el funcionamiento completo del analizador.

**Acondicionamiento:** Hace referencia a proporcionar protección frente a agentes externos de tipo mecánico, ambiental biológico, etc., además de garantizar la inviolabilidad del producto.

**Número de Guía, Peso y Volumen:** Dato necesario para el envío de solicitud al operador logístico, se determina por quien prepara el pedido.

**Condición de Despacho:** Dato necesario para el envío de solicitud al operador logístico, determina si el pedido será enviado vía aéreo o terrestre.

**Ship to:** Es el código del Ingeniero o Cliente que se muestra en SAP.

**Número de Delivery:** Es el que se procesó o generó en SAP.

**Ubigeo:** Es un código de ubicación geográfica de 6 dígitos para identificar las provincias de destino.

##### 5. Descripción de actividades

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Back Office	Llenar el formulario de datos para el envío, completando solo los datos que se solicita.	Formulario online de datos para el envío.
2	Back Office	Descargar el Excel del formulario solo con la fila de la solicitud requerida en el momento.	Formato de solicitud del envío de pedido, BO_F1_001

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001
		Versión: 1.0

3	Back Office	Enviar un correo con los datos del pedido al personal encargado del envío del operador logístico.	Formato de solicitud del envío de pedido, BO_F1_001
4	Back Office	Preparar el pedido e imprimir guía de remisión y otros documentos necesarios para el envío.	Guía de Remisión, otros documentos.
5	Back Office	Entregar el pedido y la documentación necesaria al operador logístico para su traslado.	Guía de Remisión, otros documentos.
6	Back Office	Confirmar la recepción y entrega del pedido mediante la comunicación con el FSE y el operador logístico.	Formatos de confirmación de entrega y recepción, BO_F1_002
Termina procedimiento.			

#### 6. Referencia o interacción con otros documentos

ID.	NO. DOCUMENTO	TÍTULO
6.1	BO_M_002	Manual de Devoluciones de Productos
6.2	BO_M_003	Manual de Preparación de Pedidos

#### 7. Anexos y registros usados

ANEXO	NO. DOCUMENTO	TÍTULO
7.1	BO_F1_001	Formato de solicitud del envío de pedido
7.2	BO_F1_002	Formato de confirmación de entrega y recepción

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehiculos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001 Versión: 1.0

**ANEXO 7.1**

**BO\_F1\_001 FORMATO DE SOLICITUD DEL ENVÍO DE PEDIDO**

SOLICITUD DE ENVÍO

REF_CLIENTE	COND_DESP	PESO_EMB (KG)	VOL_EMB (m3)	ID_DESTINATARIO	PROTOCOLO	UBIGEO	FECHA_RECOJO	HORA_RECOJO	DIRECCION	CONTACTO
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001
		Versión: 1.0

#### INSTRUCTIVO DE LLENADO

**1. TÍTULO:**

BO\_F1\_001 FORMATO DE SOLICITUD DEL ENVÍO DE PEDIDO

**2. OBJETIVO DEL REGISTRO:**

Contar con un formato para solicitar el envío de pedido al operador logístico.

**3. RESPONSABLE DE SU LLENADO:**

Back Office.

**4. FORMA DE LLENADO:**

Tipeado.

**5. DESCRIPCIÓN DE LLENADO DE ELEMENTOS:**

ID.	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	ref_cliente	Número de guía de remisión.
2	cond_desp	01 - Despacho aéreo (repuestos). 02 - Despacho terrestre (periféricos).
3	peso_emb (kg)	Peso del pedido.
4	vol_emb (m3)	Volumen del empaque del pedido.
5	id_destinatario	SHIP TO (ubicado en la guía de remisión en SAP).
6	protocolo	Número de delivery.
7	ubigeo	Código de ubicación geográfica de las provincias, de 6 dígitos.
8	fecha_recojo	Fecha establecida para recoger el pedido.
9	hora_recojo	Hora establecida para recoger el pedido.
10	dirección	Dirección a dónde debe llegar el pedido.
11	contacto	Nombre del contacto que recepcionará el pedido.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001
		Versión: 1.0

**ANEXO 7.2**

**BO\_F1\_002 FORMATO DE CONFIRMACIÓN DE ENTREGA Y RECEPCIÓN**

CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE PEDIDOS – PROVINCIA

No.	FECHA DE SOLICITUD	CÓDIGO DEL MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	SOLICITANTE	PROVINCIA	DIRECCIÓN DE ENTREGA	FECHA DE ENVÍO	OPERADOR LOGÍSTICO			RECEPCIÓN POR PARTE DEL SOLICITANTE	DÍAS DE RETRASO
									FECHA DE COMPROMISO DE LLEGADA	FECHA REAL DE LLEGADA	ESTADO DE ENTREGA		
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭



MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001
		Versión: 1.0

#### INSTRUCTIVO DE LLENADO

**1. TÍTULO:**

BO\_F1\_002 FORMATO DE CONFIRMACIÓN DE ENTREGA Y RECEPCIÓN

**2. OBJETIVO DEL REGISTRO:**

Contar con un formato que permita el monitoreo y registro del estado del pedido.

**3. RESPONSABLE DE SU LLENADO:**

Back Office.

**4. FORMA DE LLENADO:**

Tipeado.

**5. DESCRIPCIÓN DE LLENADO DE ELEMENTOS:**

ID.	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	no.	Número de registro.
2	fecha de solicitud	Fecha de solicitud del envío del pedido.
3	código del material	Código del material a enviar.
4	descripción del material	Nombre y descripción del material a enviar.
5	cantidad	Cantidad de material a enviar.
6	solicitante	Nombre de la persona solicitante del envío.
7	provincia	Provincia destino del envío.
8	dirección de entrega	Dirección destino del envío.
9	fecha de envío	Fecha establecida de envío del pedido (entrega del pedido al operador logístico).
10	fecha de compromiso de llegada	Fecha propuesta de llegada del pedido al destino.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Control de Vehículos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE ENVÍO DE PEDIDOS PARA PROVINCIA	Código: BO_M_001
		Versión: 1.0

11	fecha real de llegada	Fecha real de llegada del pedido al destino.
12	estado de entrega	Enviado – Pedido entregado al operador logístico. En tránsito – Pedido en camino al destino establecido. Entregado – Pedido entregado al solicitante.
13	recepción por parte del solicitante	Pendiente – Recepción del pedido a ser confirmado por el solicitante. No confirmado – Recepción del pedido consultada al solicitante: el solicitante aún no recepciona el pedido. Confirmado – Recepción del pedido confirmada por el solicitante.
14	días de retraso	Cantidad de días de diferencia entre la fecha real de llegada y la fecha de compromiso de llegada.

## Anexo 04: Manual de devoluciones de productos

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

### 1. Objetivo

Gestionar la devolución del producto según sea su motivo y ubicación actual.

### 2. Alcance

El procedimiento comienza con la recepción de la solicitud para la devolución del producto y finaliza con la recepción del producto.

### 3. Políticas

- La gestión de devoluciones se enfoca solo en periféricos y repuestos.
- La solicitud para la devolución del producto debe ser notificado por el FSE, indicando el motivo de dicha solicitud.
- Los motivos para solicitar una devolución son: producto no usado (excedente), envío de producto usado, error de envío de producto, falla de fabricación y producto dañado durante el traslado.
- El FSE debe realizar un informe técnico del producto si solicita la devolución por motivos como falla de fabricación o producto dañado durante el traslado.
- El estado de las devoluciones debe ser monitoreado y registrado en el formato de control de devoluciones.

### 4. Definiciones

**Devolución:** Es el proceso en el que el FSE retorna un producto debido a un motivo particular que desacredita su uso.

**Repuestos:** Son piezas que se utilizan para reemplazar las piezas originales en las máquinas que ya han sido desgastadas o deterioradas debido al uso constante exigido por la producción.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

**Periféricos:** Es el equipo adicional considerado esencial para el funcionamiento completo del analizador.

**FSE:** Son las siglas para referirse a los Ingenieros de Servicio de Campo que atienden los servicios de mantenimiento preventivos y los casos correctivos.

**Producto no usado (excedente):** Es un motivo que sustenta la solicitud de devolución debido a que la cantidad requerida inicial no fue totalmente utilizada y por lo tanto esta cantidad excedente debe ser devuelta.

**Envío de producto usado:** Es un motivo que sustenta la solicitud de devolución debido a que se envió un producto usado.

**Error de envío de producto:** Es un motivo que sustenta la solicitud de devolución debido a que se envió un producto erróneamente.

**Falla de fabricación:** Es un motivo que sustenta la solicitud de devolución debido a que el producto tiene fallas de fabricación.

**Producto dañado durante el traslado:** Es un motivo que sustenta la solicitud de devolución debido a que el producto enviado se dañó durante el traslado.

##### 5. Descripción de actividades

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Back Office	Recepcionar la solicitud de devolución por parte del FSE.	
2	Back Office	Determinar el motivo de la solicitud de la devolución y solicitar el informe técnico del producto en caso fuera necesario.	Informe técnico del producto, BO_F2_001

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

3	Back Office	De necesitar un informe técnico, recepcionar el informe técnico del producto y redirigirlo al área de calidad.	Informe técnico del producto, BO_F2_001
4	Back Office	Coordinar el retorno del producto con el FSE.	
5	Back Office	Recepcionar el producto.	
6	Back Office	Confirmar la entrega del producto mediante un correo dirigido al FSE y registrar la recepción.	Formato de control de devoluciones, BO_F2_002
Termina procedimiento.			

#### 6. Referencia o interacción con otros documentos

ID.	NO. DOCUMENTO	TITULO
6.1	BO_M_001	Manual de Envío de Pedidos para Provincia
6.2	BO_M_003	Manual de Preparación de Pedidos

#### 7. Anexos y registros usados

ANEXO	NO. DOCUMENTO	TITULO
7.3	BO_F2_001	Informe técnico del producto
7.2	BO_F2_002	Formato de control de devoluciones

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

**ANEXO 7.1**

**BO\_F2\_001 INFORME TÉCNICO DEL PRODUCTO**

1

INFORME TÉCNICO

ASUNTO : 2 \_\_\_\_\_

ELABORADO POR : 3 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA:

5

6

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

#### INSTRUCTIVO DE LLENADO

**1. TÍTULO:**

BO\_F2\_001 INFORME TÉCNICO DEL PRODUCTO

**2. OBJETIVO DEL REGISTRO:**

Informar sobre el problema del producto a devolver para determinar su ubicación en el almacén.

**3. RESPONSABLE DE SU LLENADO:**

Back Office.

**4. FORMA DE LLENADO:**

Tipeado.

**5. DESCRIPCIÓN DE LLENADO DE ELEMENTOS:**

ID.	ELEMENTO	DESCRIPCION
1	fecha y lugar	Fecha y lugar de la solicitud.
2	asunto	Nombre del producto que presenta problemas.
3	elaborado por	Nombre del FSE.
4	detalle	Detalle del problema observado en el producto, justifica la devolución del producto.
5	evidencia fotográfica	Foto(s) que evidencien lo descrito en el detalle (indispensable).
6	firma	Firma del FSE que redactó el informe técnico.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

**ANEXO 7.2**

**BO\_F2\_002 FORMATOS DE CONTROL DE DEVOLUCIONES**

DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS													
No.	TIPO DE PRODUCTO	MOTIVO DE DEVOLUCIÓN	NOTIF.	PROVINCIA	CÓDIGO DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CANT.	FECHA DE ENVÍO DEL PRODUCTO	ENCARGADO DEL SEGUIMIENTO	STATUS DEL CASO	¿INFORME TÉCNICO ENTREGADO?	FECHA DE DEVOLUCIÓN	¿CONFIRMÓ ENTREGA DEL PRODUCTO POR CORREO?
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)



MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

#### INSTRUCTIVO DE LLENADO

**6. TITULO:**

BO\_F2\_002 FORMATOS DE CONTROL DE DEVOLUCIONES

**7. OBJETIVO DEL REGISTRO:**

Contar con un formato para el monitoreo del estado de la devolución del producto, que permita el monitoreo de la entrega y la recepción del producto a devolver.

**8. RESPONSABLE DE SU LLENADO:**

Back Office.

**9. FORMA DE LLENADO:**

Tipeado.

**10. DESCRIPCIÓN DE LLENADO DE ELEMENTOS:**

ID.	ELEMENTO	DESCRIPCION
1	no.	Número de registro.
2	tipo de producto	Periférico – Producto periférico. Repuestos – Producto repuesto.
3	motivo de devolución	Producto no usado (excedente) – La cantidad requerida inicial no fue totalmente utilizada. Envío de producto usado – Se envió un producto usado. Error de envío de producto – Se envió un producto erróneamente. Falla de fabricación – El producto tiene fallas de fabricación. Producto dañado durante el traslado – El producto enviado se dañó durante el traslado.
4	notificante	Observaciones de la devolución.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Manejo de Retornos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS	Código: BO_M_002
		Versión: 1.0

5	provincia	Cantidad de material a devolver.
6	código del producto	Código del material a devolver.
7	descripción del producto	Provincia destino del envío.
8	cantidad	Cantidad de material a devolver.
9	fecha de envío del producto	Fecha cuando se envió el pedido.
10	encargado del seguimiento	Responsable que gestiona el seguimiento de la devolución.
11	status del caso	Cerrado –Devolución aprobada, producto devuelto. Pendiente – Devolución aprobada, producto en tránsito. Abierto – Devolución solicitada.
12	¿informe técnico entregado?	Si – Devolución aprobada, informe técnico obligatorio entregado. No aplica – Devolución aprobada, informe técnico no obligatorio. No – Devolución aprobada o solicitada, informe técnico obligatorio no entregado.
13	fecha de devolución	Fecha establecida de devolución del producto (entrega del pedido al operador logístico).
14	¿confirmó entrega del producto por correo?	Si – Devolución aprobada, entrega del producto al operador logístico confirmada por el FSE. Pendiente – Devolución aprobada o solicitada, entrega del producto al operador logístico por confirmar por el FSE. No – Devolución aprobada, entrega del producto al operador logístico no confirmada por el FSE.

## Anexo 05: Manual de procedimiento de preparación de pedidos para reactivos

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Preparación de Pedidos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS PARA REACTIVOS	Código: BO_M_003
		Versión: 1.0

**Reactivos:** Se refiere a los reactivos que se usan en el laboratorio con fines analíticos en los que la pureza, y no la cantidad, es el factor determinante.

**FSE:** Son las siglas para referirse a los Ingenieros de Servicio de Campo que atienden los servicios de mantenimiento preventivos y los casos correctivos.

**Frigider:** Es un electrodoméstico pequeño con forma de baúl que sirve para enfriar y conservar fríos los elementos que se coloquen en su interior.

**Acondicionamiento:** Hace referencia a proporcionar protección frente a agentes externos de tipo mecánico, ambiental biológico, etc., además de garantizar la inviolabilidad del reactivo.

**Gelpacks:** Es un refrigerante que mantiene bajas temperaturas al interior de un embalaje térmico.

**Tecnopor:** Es un contenedor de poliestireno expandido (EPS) que se caracteriza por ser liviano, su estructura le permite que sea resistente al agua, duradero y, además, un excelente aislante térmico.

**Taxi Courier:** Es una empresa tercera de taxis que provee el servicio de traslado de productos o empaques en Lima.

### 5. Descripción de actividades

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Back Office	Recepcionar el pedido de reactivo solicitado.	Base de datos de los pedidos solicitados.
2	Back Office	Comprobar el stock del producto en el sistema mediante el código del material.	Sistema de Manejo de Inventarios / SAP.
3	Back Office	Descontar en el sistema de stock de almacén las unidades que se retirarán.	Formato de stock de almacén.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Preparación de Pedidos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS PARA REACTIVOS	Código: BO_M_003
		Versión: 1.0

4	Back Office	Realizar el picking del producto, según la cantidad de reactivos especificado en el pedido.	
4	Back Office	Realizar el packing del producto diligentemente.	
5	Back Office	Realizar la comunicación con la central del servicio de taxi courier y solicitar el envío del pedido.	Formato de solicitud de taxi courier, BO_F3_001
Termina procedimiento.			

**6. Referencia o interacción con otros documentos**

ID.	NO. DOCUMENTO	TITULO
6.1	BO_M_001	Manual de Envío de Pedidos para Provincia
6.2	BO_M_002	Manual de Devoluciones de Productos

**7. Anexos y registros usados**

ANEXO	NO. DOCUMENTO	TITULO
7.1	BO_F3_001	Formato de solicitud de taxi courier.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Preparación de Pedidos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS PARA REACTIVOS	Código: BO_M_003
		Versión: 1.0

**ANEXO 7.1**

**BO\_F3\_001 FORMATO DE SOLICITUD DE TAXI COURIER**

1  
 \_\_\_\_\_

SOLICITUD DE ENVÍO

Estimada buenos días:

Deseo pedir un taxi desde 2 \_\_\_\_\_, hacia 3 \_\_\_\_\_

Envío datos necesarios:

Empresa: 4 \_\_\_\_\_

Centro de costos: 5 \_\_\_\_\_

Favor, compartime los siguientes datos del taxista:

- Nombre
- Apellido
- Teléfono
- DNI
- Placa

**Por favor, el taxi lo necesito para ahora mismo.**

MANUAL DE PROCEDIMIENTO	Proceso de Preparación de Pedidos	Fecha: 10/07/21
	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS PARA REACTIVOS	Código: BO_M_003
		Versión: 1.0

#### INSTRUCTIVO DE LLENADO

**1. TÍTULO:**

BO\_F3\_001 FORMATO DE SOLICITUD DE TAXI COURIER.

**2. OBJETIVO DEL REGISTRO:**

Contar con un formato con un formato que permita el llenado de información para solicitar el envío de pedido al taxi courier.

**3. RESPONSABLE DE SU LLENADO:**

Back Office.

**4. FORMA DE LLENADO:**

Tipeado.

**5. DESCRIPCIÓN DE LLENADO DE ELEMENTOS:**

ID.	ELEMENTO	DESCRIPCION
1	fecha y lugar	Fecha y lugar de la solicitud.
2	dirección inicial	Dirección inicial donde se recogerá el pedido.
3	dirección final	Dirección final donde se recogerá el pedido.
4	empresa	Nombre de la empresa.
5	centro de costos	Número del centro de costos.