

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA
INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD EN LA CADENA DE
SUMINISTRO EN UNA EMPRESA DEL RUBRO LOGÍSTICO**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

Bach. CARRILLO GÓMEZ, BRYAN MARTÍN

Bach. FASABI RUIZ, JORGE LUIS

ASESOR: Mg. JUAN ANTONIO QUEA VASQUEZ

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Martin y Lourdes por su apoyo incondicional, sus consejos y paciencia a lo largo de mis años de estudio, todo lo que soy es gracias a ellos. A mi hermana Lucero, Lucía y amigos cercanos que me apoyaron y creyeron en mí, a dios padre por guiarme y darme fuerzas para seguir adelante.

Bryan Carrillo Gómez

En primer lugar, dedico esta tesis a mi padre y madre, quienes me brindaron su apoyo incondicional y aún a pesar de la adversidad del camino fueron un gran soporte para poder culminar esta carrera, sin ellos esto no hubiese sido posible. Un sincero agradecimiento a Michelle y a mis amigos más cercanos quienes estuvieron para mí en los momentos más difíciles.

Jorge Fasabi Ruiz

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento a nuestra alma mater, por habernos brindado los conocimientos de esta maravillosa carrera; a la empresa logística por abrirnos sus puertas; y a todas personas que de alguna manera nos apoyaron en el desarrollo de la tesis, entre ellos docentes y familiares.

Bryan Carrillo y Jorge Fasabi

ÍNDICE

RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos.....	2
1.1.1 Problema general.....	6
1.1.2 Problemas específicos	6
1.2. Objetivo general y específicos	6
1.2.1 Objetivo general.....	6
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3. Delimitación de la investigación: espacial, temporal y teórica	6
1.3.1 Delimitación espacial	6
1.3.2 Delimitación temporal.....	7
1.3.3 Delimitación teórica.....	7
1.4. Importancia y justificación del estudio.....	8
1.4.1 Importancia.....	8
1.4.2 Justificación teórica.....	9
1.4.3 Justificación práctica.....	9
1.4.4 Justificación metodológica.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Marco histórico.....	10
2.1.1 Antecedentes del BI.....	10
2.1.2 Antecedentes de la Cadena de Suministro enfocado en BI.....	11
2.2 Antecedentes del estudio de investigación.....	12
2.3 Estructuras teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio.....	15
2.3.1 Cadena de suministro (CS).....	15
2.3.2 Efectividad en la Cadena de Suministro	17
2.3.3 Los 5 Porqués	18
2.3.4 <i>Business Intelligence</i> (BI).....	18
2.3.5 Componentes del BI.....	20
2.3.6 Cuadrante mágico de Gartner.....	20
2.3.7 Beneficios de implementación BI-Microsoft.....	22
2.3.8 Microsoft Power Platform.....	22
2.3.9 Power Apps	23
2.3.10 Microsoft Power Automate.....	23

2.3.11	Microsoft Power BI.....	24
2.3.12	<i>Order fill rate</i>	25
2.3.13	<i>On time delivery</i>	25
2.3.14	<i>Quality of delivery</i>	26
2.3.15	Metodología M3S	27
2.3.16	Ciclo de Deming	28
2.4	Definición de términos básicos	31
2.4.1	<i>Picking</i>	31
2.4.2	<i>Packing</i>	31
2.4.3	<i>Make to stock</i>	31
2.4.4	Nube.....	31
2.4.5	Flujo de información	31
2.4.6	<i>E-commerce</i>	31
2.4.7	Extracción de datos	32
2.4.8	<i>Data</i>	32
2.4.9	Metadata.....	32
2.4.10	<i>Data warehouse</i>	32
2.5	Fundamentos teóricos y/o mapa conceptual que sustenta la hipótesis.....	32
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS		34
3.1	Hipótesis.....	34
3.1.1	Hipótesis general.....	34
3.1.2	Hipótesis específicas	34
3.2	Variables.....	34
3.2.1	Independiente.....	34
3.2.2	Dependiente.....	34
3.2.3	Indicadores	34
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		35
4.1	Tipo, método y diseño de la investigación	35
4.1.1	Enfoque de la investigación	35
4.1.2	Tipo de investigación	35
4.1.3	Método de investigación.....	35
4.2	Diseño de investigación.....	36
4.3	Población y muestra	36
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad)....	38
4.5	Descripción de procedimientos de análisis.....	42

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
5.1 Presentación de resultados	43
5.1.1 Generalidades de la organización	43
5.1.2 Diagnóstico y situación actual del proceso de Última Milla.....	45
5.1.3 Diagnóstico y situación actual del procesamiento de pedidos	50
5.1.4 Diagnóstico y situación actual de la gestión del almacén.....	76
5.1.5 Diagnóstico y situación actual de la gestión de transporte y distribución.....	100
5.2 Descripción de procedimientos de análisis	120
5.2.1 Generalidades	120
5.2.2 Resumen de resultados	131
CONCLUSIONES.....	133
RECOMENDACIONES.....	135
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	137
ANEXOS.....	142
Anexo 01: Matriz de consistencia	142
Anexo 02: Matriz de operacionalización	144
Anexo 03: Panel Efectividad Total en Power BI.....	146
Anexo 04: Información diaria GPS	147
Anexo 05: Inducción al uso de herramientas de BI	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01:	Incidencias en operación de última milla	4
Tabla 02:	Beneficios del BI.....	19
Tabla 03:	Comparativa de versiones Power BI.....	24
Tabla 04:	Fases de la metodología M3S aplicado a BI.....	28
Tabla 05:	Cuadro resumen de población y muestra por variable	38
Tabla 06:	Técnicas e instrumentos.....	42
Tabla 07:	Matriz de Análisis de datos.....	42
Tabla 08:	Ventajas competitivas del servicio de UM.....	45
Tabla 09:	Tabla de Reason Code	50
Tabla 10:	Situación actual Pre Test para el OFR	52
Tabla 11:	Almacén de productos – Inventario mínimo	54
Tabla 12:	Llegada de productos a almacén.....	55
Tabla 13:	S&OP.....	55
Tabla 14:	Fase de planificación	64
Tabla 15:	Requisitos de datos y propuesta	65
Tabla 16:	Power Apps-Primera fase	69
Tabla 17:	Power Apps-Segunda fase	70
Tabla 18:	Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power Automate. 70	
Tabla 19:	Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power BI.....	71
Tabla 20:	Plan de acción – Power Apps:.....	71
Tabla 21:	Plan de acción – Power Automate.....	72
Tabla 22:	Plan de acción – Power BI.....	72
Tabla 23:	Plan de acción para el Reason Code C7.....	73
Tabla 24:	Situación Post Test para el Order Fill Rate	74
Tabla 25:	Situación actual Pre Test para la Calidad en la entrega.....	78
Tabla 26:	Recepción de pedidos.....	80
Tabla 27:	Reporte de Incidencias.....	80
Tabla 28:	Fase de planificación	87
Tabla 29:	Requisitos de datos y propuesta	88
Tabla 30:	Power Apps-Primera fase	92
Tabla 31:	Power Apps-Segunda fase	93
Tabla 32:	Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power Automate. 93	
Tabla 33:	Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power BI.....	94
Tabla 34:	Plan de acción – Power Apps:.....	94
Tabla 35:	Plan de acción – Power Automate.....	95

Tabla 36:	Plan de acción – Power BI.....	95
Tabla 37:	Plan de acción para Reason Code C1	96
Tabla 38:	Plan de acción para el Reason Code C4.....	96
Tabla 39:	Situación Post Test para Calidad de la Entrega.....	98
Tabla 40:	Situación actual Pre Test para el OTD.....	101
Tabla 41:	Unidades disponibles.....	103
Tabla 42:	Fase de planificación.....	109
Tabla 43:	Requisitos de datos y propuesta	110
Tabla 44:	Power Apps-Primera fase	114
Tabla 45:	Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power Automate.....	115
Tabla 46:	Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power BI.....	115
Tabla 47:	Plan de acción – Power Apps:.....	116
Tabla 48:	Plan de acción – Power Automate.....	116
Tabla 49:	Plan de acción – Power BI.....	116
Tabla 50:	Plan de acción para los Reason Code C2, C5, C6 y C3.....	117
Tabla 51:	Situación Post Test para el On Time Delivery	118
Tabla 52:	Situación Pre-Post Test para el Order Fill Rate.....	120
Tabla 53:	Prueba de normalidad para Order Fill Rate (Pre test)	121
Tabla 54:	Prueba de normalidad para Order Fill Rate (Post test).....	121
Tabla 55:	Análisis estadístico descriptivo para la variable dependiente 01	122
Tabla 56:	Resultados de contrastación de hipótesis para Order Fill Rate	123
Tabla 57:	Situación Pre-Post Test para el Quality of Delivery	124
Tabla 58:	Prueba de normalidad para Calidad de la entrega (Pre test)	125
Tabla 59:	Prueba de normalidad para Calidad de la entrega (Post test).....	125
Tabla 60:	Análisis estadístico descriptivo para la variable dependiente 02	126
Tabla 61:	Resultados de contrastación de hipótesis para Calidad de la entrega	127
Tabla 62:	Situación Pre-Post Test para el On Time Delivery	128
Tabla 63:	Prueba de normalidad para On Time Delivery (Pre test).....	129
Tabla 64:	Prueba de normalidad para On Time Delivery (Post test).....	129
Tabla 65:	Análisis estadístico descriptivo para la variable dependiente 03	130
Tabla 66:	Resultados de contrastación de hipótesis para On Time Delivery	131
Tabla 67:	Resumen de resultados Pre-Post.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01:	Mapa de procesos de operación última milla.....	4
Figura 02:	Ishikawa.....	5
Figura 03:	Layout de la empresa.....	7
Figura 04:	Línea de tiempo de delimitación temporal del estudio.....	7
Figura 05:	Línea del tiempo BI.....	11
Figura 06:	Sincronización de la CS.....	16
Figura 07:	Optimizando tiempos y recursos.....	17
Figura 08:	Técnica de los 5 porqués.....	18
Figura 09:	Cuadrante mágico de Gartner.....	21
Figura 10:	Flujo Power Platform.....	23
Figura 11:	Pilares del M3S.....	27
Figura 12:	Ciclo de Deming en la implementación de BI.....	29
Figura 13:	Mapa conceptual de fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis...	33
Figura 14:	Cuadrante mágico de Gartner para Microsoft en febrero 2021.....	40
Figura 15:	Misión y visión de la organización.....	43
Figura 16:	Ventajas competitivas de la organización.....	44
Figura 17:	Flujo del servicio de Última Milla.....	45
Figura 18:	Análisis FODA del proceso actual del servicio de UM.....	46
Figura 19:	Equipo de trabajo en el servicio de UM.....	47
Figura 20:	Flujo operativo UM (Parte 01).....	48
Figura 21:	Flujo operativo UM (Parte 02).....	49
Figura 22:	5 Porqués enfocado en el Order Fill Rate.....	51
Figura 23:	Interfaz de ingreso a Power Apps.....	56
Figura 24:	Interfaz para creación de la aplicación.....	56
Figura 25:	Interfaz de conexión a la base datos para el indicador de OFR.....	57
Figura 26:	Interfaz de creación de aplicación detallado (vista de árbol).....	58
Figura 27:	Interfaces de la tabla de entrada de productos.....	58
Figura 28:	Interfaces de la tabla S&OP.....	59
Figura 29:	Interfaces de la tabla de Stock.....	59
Figura 30:	Interfaz inicial de Power Automate.....	60
Figura 31:	Interfaz de creación de Power Automate para el indicador de OFR.....	60
Figura 32:	Creación del flujo a través de PA para el indicador de OFR.....	61
Figura 33:	Visualización del flujo creado a través de PA para el indicador de OFR	62
Figura 34:	Fases de migración a Power BI para el indicador de OFR.....	63
Figura 35:	Construcción del modelo Star para el indicador de OFR.....	66

Figura 36:	Modelo Star para el indicador de OFR	67
Figura 37:	Editor de consulta del servicio de UM en Power Query para el indicador de OFR.....	68
Figura 38:	Panel del OFR-Order Fill Rate.....	68
Figura 39:	Gráfico de ruptura para el OE01	75
Figura 40:	5 Porqués aplicado al problema específico 02 (Parte 01).....	76
Figura 41:	5 Porqués aplicado al problema específico 02 (Parte 02).....	77
Figura 42:	Interfaz de ingreso a Power Apps.....	81
Figura 43:	Interfaz para creación de la aplicación.....	81
Figura 44:	Interfaz de conexión a la base datos para el indicador de Calidad de la Entrega.....	82
Figura 45:	Interfaz de tabla de entrada de productos.....	83
Figura 46:	Interfaz inicial de Power Automate	83
Figura 47:	Interfaz de creación de Power Automate para el indicador de Calidad de la Entrega.....	84
Figura 48:	Creación del flujo a través de PA para el indicador de Calidad de la Entrega.....	85
Figura 49:	Visualización del flujo creado a través de PA para el indicador de Calidad de la Entrega.....	85
Figura 50:	Fases de migración a Power BI para el indicador de Calidad de la Entrega.....	86
Figura 51:	Construcción del modelo Star para el indicador de Calidad de la Entrega.....	89
Figura 52:	Modelo Star para el indicador de Calidad de la Entrega	90
Figura 53:	Editor de consulta del servicio de UM en Power Query para el indicador de Calidad de la Entrega.....	91
Figura 54:	Panel de Calidad de la entrega	91
Figura 55:	Gráfico de ruptura para el OE02	99
Figura 56:	5 porqués aplicado al problema específico 03.....	100
Figura 57:	Interfaz de ingreso a Power Apps.....	103
Figura 58:	Interfaz para creación de la aplicación para el indicador de OTD	104
Figura 59:	Interfaz de conexión a la base datos para el indicador de OTD.....	104
Figura 60:	Interfaces de la tabla de unidades disponibles e incidencias.....	105
Figura 61:	Interfaz inicial de Power Automate	106
Figura 62:	Interfaz de creación de Power Automate para el indicador de OTD.....	106
Figura 63:	Creación del flujo a través de PA para el indicador de OTD.....	107
Figura 64:	Visualización del flujo creado a través de PA para el indicador de OTD.....	107
Figura 65:	Fases de migración a Power BI para el indicador de OTD.....	108

Figura 66:	Construcción del modelo Star para el indicador de OTD.....	111
Figura 67:	Modelo Star para el indicador de OTD.....	112
Figura 68:	Editor de consulta del servicio de UM en Power Query para el indicador de OTD.....	113
Figura 69:	Panel del OTD-On Time Delivery.....	113
Figura 70:	Gráfico de ruptura para el P03	119
Figura 71:	Diagrama de cajas para la variable dependiente 01	122
Figura 72:	Diagrama de cajas para la variable dependiente 02	126

RESUMEN

Esta investigación desarrolló una solución tecnológica mediante una propuesta de *Business Intelligence* para incrementar la efectividad en la cadena de suministro en una empresa del rubro logístico encargada del almacenaje y distribución de pedidos pertenecientes a un cliente que cuenta con una plataforma *e-commerce* con un alto crecimiento. Este conjunto de herramientas influyó en el apoyo en la realización de procedimientos y procesamiento de datos que son obtenidos mediante el proveedor de GPS instalado en cada una de las unidades de transporte. Los datos presentaron motivos asociados a los errores en las entregas que agrupados afectan a tres indicadores clave como son los problemas con el cumplimiento de las órdenes (*Order Fill Rate*), las entregas a tiempo (*On Time Delivery*) y la calidad de la entrega (*Quality of Delivery*). Se realizó un análisis general para la identificación de los puntos débiles mediante la metodología de los 5 porqués que se pueden suplir y analizar con las herramientas del *Business Intelligence*.

La migración hacia esta nueva realidad de inteligencia de negocios permitió mejorar la situación actual de la empresa. Se seleccionó como gama de herramientas a usar las tecnologías desarrolladas por Microsoft mediante el conjunto de herramientas tecnológicas Power Platform. Se trabajó con aplicaciones de bajo código creadas en Power Apps para mejorar procedimientos en la operación y captación de datos, los flujos automatizados por medio del Power Automate y la visualización en tiempo real mediante reportes de Power BI que una vez aplicadas mediante metodologías como la mejora continua (Ciclo de Deming) demuestran por medio de información fiable, segura y actualizada un mejor manejo respecto a la toma de decisiones de la operación solucionando los problemas por medio de planes de acción.

Los resultados obtenidos al comparar la data del mes de mayo del año 2021 (antes de la implementación) con la data del mes de agosto del año 2021, concluyeron que migrar a las distintas herramientas que nos proporciona el *Business Intelligence* permitió mejorar los indicadores clave elevando el nivel de efectividad respecto a los pedidos con entregas perfectas.

Palabras Claves: *Business Intelligence*, *e-commerce*, toma de decisiones, procesos, Power Platform, Power Apps, Power Automate, Power BI, efectividad, indicadores de gestión.

ABSTRACT

This research developed a technological solution through a Business Intelligence (BI) proposal to increase the supply chain effectiveness in a logistics company in charge of the storage and distribution of orders that belonged to a client that has an e-commerce platform with high growth. This set of tools influenced by supporting in the realization of procedures and data processing that are obtained through the GPS provider installed in each unit transport. The data presents motives associated to delivery errors that grouped together affect three key performance indicators such as Order Fill Rate, On Time Delivery, and Quality of Delivery. A general analysis was carried out to identify the weak points using the 5 Whys methodology, which can be supplied and analyzed with BI tools. The migration to this new reality of BI allowed improving the current situation of the company. The range of tools to be used was selected as the range of technologies developed by Microsoft through the set of technological tools Power Platform.

It was worked with low-code applications, created in PowerApps to improve procedures in the operation and data capture, automated flows through Power Automate, and real-time visualization through Power BI reports that once applied by means of methodologies such as continuous improvement (Deming cycle) prove through reliable, secure, and updated information, a better management regarding the decision making of the operation by solving problems through action plans.

The results obtained by comparing the data of May 2021 (before the implementation) with the data of August 2021, concluded that migrating to the different tools provided by BI allowed improving the key indicators and raising the level of effectiveness respect to orders with perfect deliveries.

Key words: Business Intelligence, e-commerce, decision making, processes, Power Platform, Power Apps, Power Automate, Power BI, effectiveness, indicator management.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales aspectos de una empresa es cómo logra aportar ventaja competitiva a sus clientes, aun cuando se presente un nuevo modelo de negocio que está pasando por un crecimiento acelerado. Una gestión de la operación no supervisada y mal ejecutada puede convertirse en un problema repetitivo que trae consigo graves consecuencias, como, por ejemplo, debilidades internas dentro de la empresa, KPI's deficientes, posibles pérdidas de clientes finales y del empleador al que le brindamos nuestro servicio. Se propone la migración hacia el uso de una plataforma de *Business Intelligence*, con distintas herramientas para la solución de problemas que afecten directamente a la cadena de suministro.

La investigación actual tiene como finalidad determinar si el uso de inteligencia de negocios permite aumentar la efectividad tanto en almacén como distribución de pedidos mediante la toma de decisiones, además del potencial de las herramientas aplicadas en la operación logística de la cadena de suministro.

En el primer capítulo, se describe la problemática principal que se determinó afecta la operación del área de *Supply Chain*; así como, los problemas específicos que nacen de este. Por otro lado, se delimita (espacial, temporal y teóricamente) la investigación y se justifica la importancia de la aplicación de una herramienta tecnológica tanto para la organización como para la sociedad.

En el segundo capítulo, se presentan las distintas bases teóricas que se usarán acorde a esta investigación, líneas de sucesos relacionadas a *Business Intelligence* y la cadena de suministro a lo largo del tiempo e información clave para la definición de términos básicos.

En el tercer capítulo, se determinan las hipótesis (general y específicas) así como las variables dependientes e independientes del estudio y sus respectivos indicadores.

En el cuarto capítulo, se muestra la metodología utilizada. Así mismo, se define la población y muestra que serán utilizados para el análisis estadístico posterior, y las técnicas de procesamiento de información y toma de decisiones.

En el quinto capítulo se muestran los resultados Pre y Post a partir de la implementación de la solución de *Business Intelligence*, además de mostrarse el alcance de los objetivos y comprobación de las hipótesis, así como también el análisis de resultados estadísticos. Finalmente, se muestran las conclusiones, recomendaciones y anexos para el trabajo de investigación realizado.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos

El *Business Intelligence (BI)* hoy en día, es fundamental debido a que permite tener un amplio alcance y visibilidad para obtener resultados deseados del negocio. Aquella empresa que no esté dispuesta a aplicarla, se verá inmersa en observar cómo su competencia tiene una mejor rentabilidad. Por otro lado, esto trae como consecuencia dificultad al competir en calidad de análisis y toma de decisiones en un tiempo óptimo. En el mercado actual, para que las empresas sean más competitivas necesitan sacar ventaja de la información que mantienen y así mejorar la toma de decisiones y que éstas tengan un impacto significativo sobre la efectividad de los procesos. La Cadena de Suministro (CS) es vital en la transformación de la empresa debido a que estas son las encargadas de orquestar la operación, en ellas se encuentra la tarea de involucrar la inteligencia comercial de una forma flexible y progresiva con el fin de obtener los resultados esperados. Baquero, Bernal, Moreno y Mahecha (2018) afirman que para alcanzar la efectividad total de las actividades desarrolladas es necesario contar con cadenas de suministros adaptables y flexibles teniendo como principal punto buscar satisfacer las necesidades del cliente. Hoy en día es más importante que nunca tener un equipo de profesionales desarrollándose en esta área, puesto que, la coyuntura actual debido al COVID-19, generó crisis en la mayoría de las empresas y es una responsabilidad de todos brindarse soporte y seguir creciendo a la par, lo cual es beneficioso para ambos.

Los grandes conglomerados en el mundo están invirtiendo en soluciones de BI, para tomar decisiones de negocio de una forma rápida y precisa, esto debido a que se observa que se generan complicaciones al dar seguimiento en tiempo real a sus principales indicadores. Según Gartner Group (2016), las empresas globales gastan en tecnologías BI un promedio anual de 14 billones de dólares. El rápido crecimiento que existe actualmente, respecto a este mercado, es debido a las necesidades que se tiene de buscar una forma unificada de trabajar, extraer información de calidad y el análisis de información usando técnicas avanzadas de procesamiento de datos, lo que finalmente permite obtener un mayor alcance en las métricas.

Por otra parte, la tendencia por la modernización en América Latina genera una mayor inversión en *software*. Esto sucede a raíz de las tendencias alcistas de las

empresas con respecto a sus ingresos para predecir las tendencias del mercado y llegar a sus metas.

Mientras tanto en el Perú, aún no se tiene claro el desarrollo e implementación del BI para la muestra y análisis, ya que se encuentra en una temática de adaptación de datos (Solano, 2017). Esta situación ha estado cambiando en los últimos años, esto se debe principalmente a la falta de profesionales en el campo del análisis de datos dentro del territorio nacional y la desconfianza de las empresas por realizar un cambio completo en la forma que trabajan la información. Sin embargo, es necesario completar la transformación lo más pronto posible debido al alza en la digitalización de negocios. La empresa en estudio es un operador logístico líder en el Perú con presencia en toda Latinoamérica que brinda servicios como almacenaje y distribución de todo tipo de mercancías. Dentro de la variedad de propuestas de valor que genera esta empresa, la que se abordará en esta tesis será el desarrollo de Última Milla (UM), el cual es un servicio que se brinda a un cliente para el manejo de sus productos y la posterior entrega al consumidor final, cuando éste realiza una compra online mediante un *e-commerce*, el cual se traduce en español como comercio electrónico, rubro de negocio que actualmente está creciendo a un ritmo acelerado debido a la crisis sanitaria actual. La organización, con el enfoque de brindar toda la atención posible al usuario final, debido a la naturaleza del servicio y para un mayor control que ayude a que se desarrollen correctamente las operaciones, se acordó con los encargados de organizar la CS y gestionar las distintas partes involucradas para lograr el éxito de la operación. Sin embargo, debido al exponencial aumento de solicitudes de pedidos debido al dinamismo que ocasiona la pandemia, la manera tradicional en el que se manejan las operaciones dentro de la empresa están provocando una serie de fallas, inconsistencias, cancelaciones, devoluciones y retrasos a la hora de la entrega de pedidos a través del sistema de posicionamiento GPS, el cual genera códigos para los informes diarios que presenta en conjunto toda la CS. Al agruparse por tipo, se convierten en información para los indicadores de cumplimiento de estas actividades, a continuación, se muestra un cuadro resumen en el que se detallan los porcentajes para cada uno de los códigos del porque no se llega a completar el pedido. Se puede observar que la mayor parte de las incidencias se muestran debido a mercadería no cargada, seguido de un rechazo directo de parte del cliente por alguna inconformidad y pedidos que se encuentran en mal estado (Ver tabla 01).

Tabla 01: Incidencias en operación de última milla

Código de rechazo	Porcentaje de incidencia
C1 - Destinatario rechaza pedido	17.10%
C2 - Dirección errada	10.27%
C3 - Por tiempo no llegamos	5.43%
C4 - Pedido en mal estado	11.33%
C5 - Zona inaccesible	5.17%
C6 - Incidencia en ruta	7.02%
C7 - Mercadería no cargada	43.67%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Primero, uno de los factores que saltan a la vista al analizar la situación es la falta de comunicación existente entre el área del almacén y distribución, esto debido a la escasa coordinación y no estandarización de los flujos de trabajo que generan un deficiente procesamiento de pedidos, que en el paso secuenciado por la CS van dejando uno tras otro un compilado de problemas que se reflejan en la entrega del producto final, disminuyendo considerablemente la efectividad de la operación. En el siguiente cuadro podemos observar cómo los procesos y sus salidas se reflejan en los indicadores de gestión que afectan finalmente la efectividad de la operación (Ver figura 01).

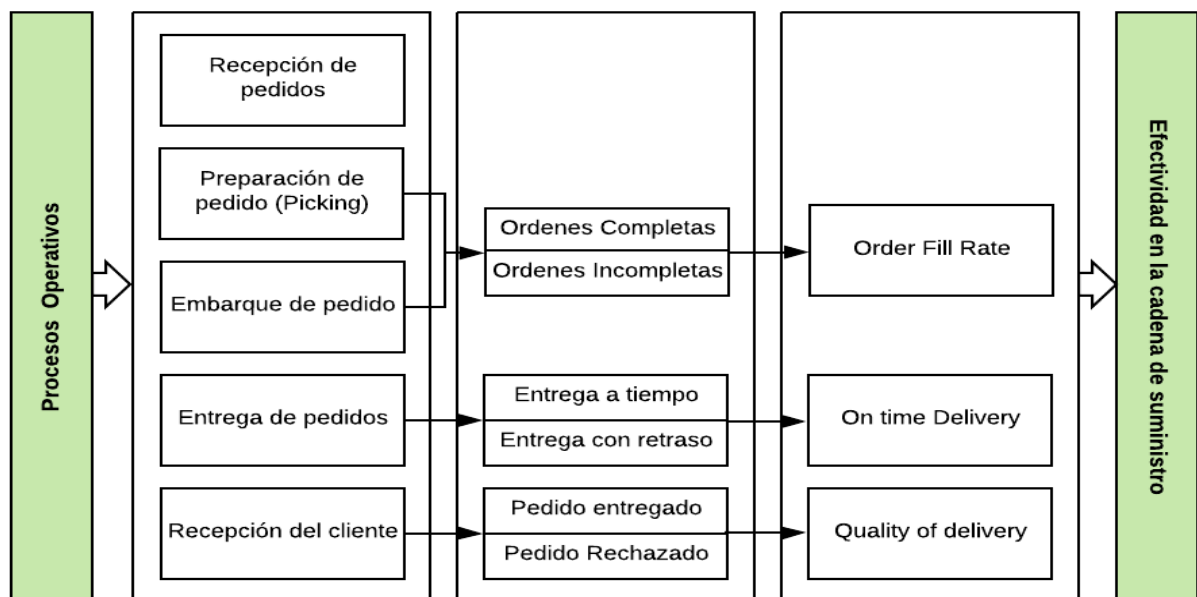


Figura 01: Mapa de procesos de operación última milla.
Fuente: Empresa.
Elaboración: propia

El otro causal por el cual no se cumple con la efectividad deseada por el cliente, es la forma en que la integración, recolección, y almacenamiento de datos por parte de las áreas involucradas tienen errores o muestran discordancias con la realidad. Por lo tanto, no siempre se tiene un claro reflejo de lo que está ocurriendo en la operación. Además, los constantes retrasos en la entrega de reportes no siempre permiten visualizar el estado actual del servicio, lo que dificulta el actuar de acuerdo a los resultados obtenidos. Esto se debe a que la empresa trabaja en hojas de cálculo lo que genera retrasos en la actualización y presentación de la misma, puesto que se actualiza manualmente de una forma estática, lo que obstaculiza el accionar de las medidas correctivas al no conocerse los indicadores de proceso de entrega en un tiempo oportuno. Adicionalmente, son procedimientos que se realizan de manera manual sin una interfaz que facilite su recolección, personalización y posterior análisis en el momento preciso brindando un ahorro de tiempo y recursos considerables, es por eso que el cliente no tiene la facilidad de ver el cumplimiento de los indicadores ni la seguridad para la toma de decisiones que afecten positivamente el servicio de UM dentro de la CS.

Se desarrolló un diagrama de causa-efecto las cuales nos dirigen a la problemática designada (Ver figura 02).

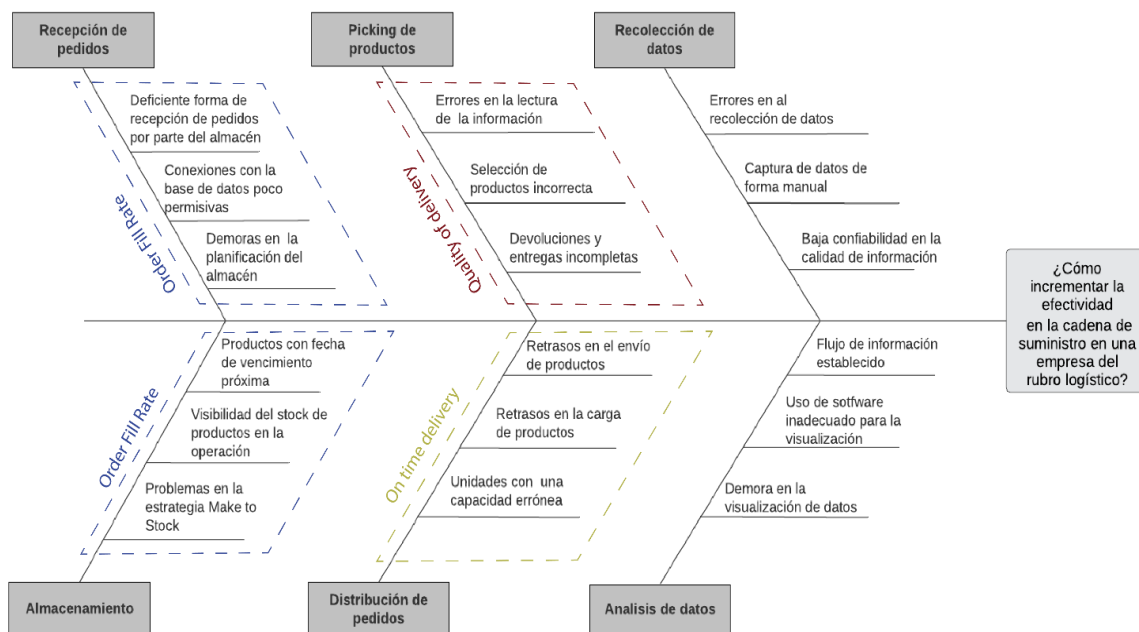


Figura 02: Ishikawa
Fuente: Empresa
Elaboración: propia

Con la finalidad de analizar la problemática de la organización en general de la CS se puede observar que la mayoría de las fallas se generan debido a los subprocesos

de pasos anteriores que no se pueden solucionar en el momento adecuado y derivan en una baja efectividad por parte del equipo de UM.

Dada la situación actual, la empresa está en búsqueda de soluciones en inteligencia de negocios que faciliten la total integración de todas las áreas involucradas y se genere un proceso empresarial conectado mediante un flujo de información constante para el cliente y alcanzar los resultados esperados de la operación.

1.1.1 Problema general

¿Cómo incrementar la efectividad en la cadena de suministro en una empresa del rubro logístico?

1.1.2 Problemas específicos

a) ¿Cómo mejorar el *Order Fill Rate* en una empresa del rubro logístico?

b) ¿Cómo mejorar el *Quality of Delivery* en una empresa del rubro logístico?

c) ¿Cómo mejorar el *On Time Delivery* en una empresa del rubro logístico?

1.2. Objetivo general y específicos

1.2.1 Objetivo general

Implementar *Business Intelligence* para incrementar la efectividad en la cadena de suministro en una empresa del rubro logístico.

1.2.2 Objetivos específicos

a) Implementar *Business Intelligence* en el control del procesamiento de pedidos para mejorar el *Order Fill Rate* en una empresa del rubro logístico.

b) Implementar *Business Intelligence* en la gestión del almacén para mejorar el *Quality of Delivery* en una empresa del rubro logístico.

c) Implementar *Business Intelligence* en la gestión de transporte y distribución para mejorar el *On Time Delivery* en una empresa del rubro logístico.

1.3. Delimitación de la investigación: espacial, temporal y teórica

1.3.1 Delimitación espacial

La investigación tendrá lugar en el área de CS de una empresa logística en el distrito del Callao, región Callao. Se plantea, mediante la solución de BI, lograr un impacto positivo en los indicadores de almacén y también de distribución y transporte. A continuación, se plasma el *layout* de la empresa, en donde se señala la zona de almacén, además de la zona de distribución y transporte (Ver figura 03).

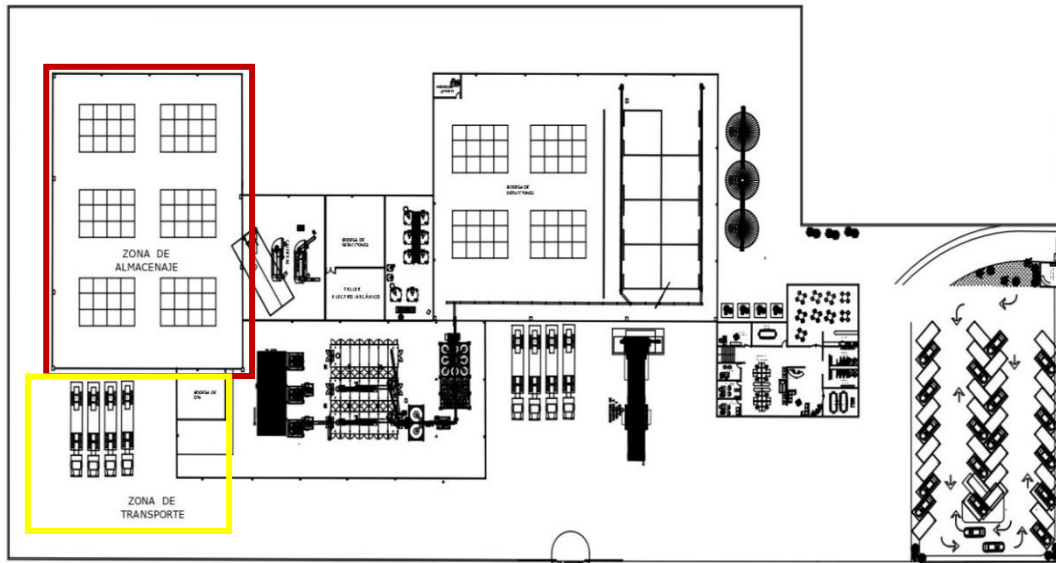


Figura 03: Layout de la empresa
 Fuente: Empresa.
 Elaboración: propia

1.3.2 Delimitación temporal

El desarrollo del presente estudio se realizará con información histórica que será tomada desde el mes de enero del año 2021 a octubre del presente año (Ver figura 04).

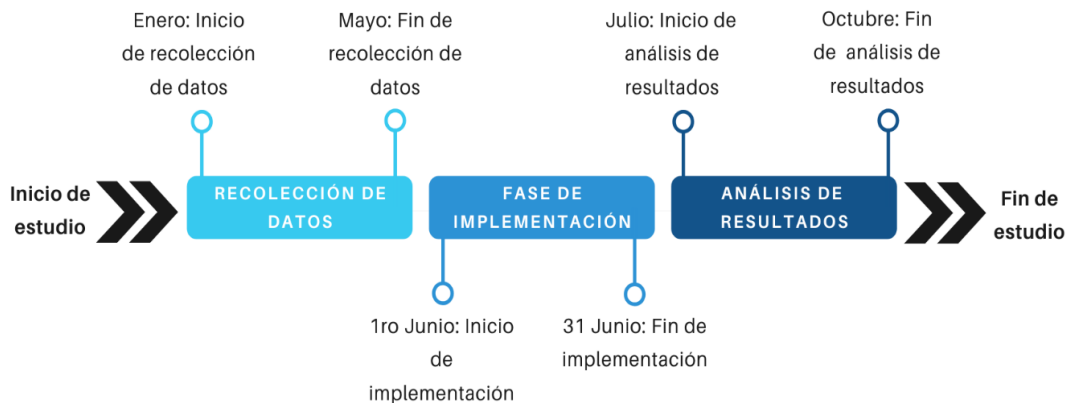


Figura 04: Línea de tiempo de delimitación temporal del estudio
 Elaboración propia

1.3.3 Delimitación teórica

La misma “consiste en organizar en secuencia lógica, orgánica y deductiva, los temas ejes que forman parte del marco teórico en la que circunscriben las variables del problema de investigación” (Carrasco, 2012, p.88).

El presente estudio, plantea la implementación de una solución de BI, mediante la aplicación de los conceptos y secuencias para lograr una ejecución satisfactoria de la misma.

1.4. Importancia y justificación del estudio

1.4.1 Importancia

La investigación desarrollada es de vital importancia puesto que plantea obtener un modelo generado a partir de nuevas tecnologías que, en un corto, mediano y/o largo plazo podrán ser utilizadas como piloto con otros clientes del servicio de UM, que cuenten con similares características, permitiéndose solucionar múltiples problemas debido a la falta de data y/o información inexacta, no confiable que no permiten una correcta toma de decisiones en la operación de CS.

Con las herramientas que nos proporciona el BI, en especial el conjunto Power Platform que nos ofrece Microsoft, se busca la unificación total de procesos del área de SC a través de un flujo de la información automatizado y en tiempo real de las órdenes recibidas por almacén, artículos que salen desde el almacén para transporte de las mismas y finalmente a las entregas de mercadería realizadas a tiempo, lo que genera una ventaja por sobre los principales competidores de este rubro y facilitará una coordinación oportuna y adecuada entre las áreas que gestionan la recepción de pedidos y transporte. Esto tiene como objetivo generar un impacto positivo y significativo sobre la efectividad al sacar provecho a las nuevas tecnologías que tiene la empresa al alcance. Por otro lado, se busca tener una oportunidad de atender los problemas con una exactitud en la toma de decisiones sin desperdiciar tiempo esperando reportes y validando su confiabilidad, a través de las aplicaciones desarrolladas gracias a Power Platform esta será posible y las personas involucradas en la operación como, por ejemplo, almaceneros y transportistas de la empresa tendrán visibilidad de ello.

Por otra parte, eliminar la brecha que se genera al no tener información en tiempo real para poder ser atendida a la brevedad posible y detección de puntos críticos. Se espera que la implementación del servicio BI con todos sus componentes impacte en el cumplimiento de métricas establecidas como acuerdo con el cliente y su revisión, principalmente: *Order Fill Rate*, *On Time Delivery* and *Quality of Delivery*, que en su momento no tenían indicadores en los niveles deseados, esto se visualizaba en órdenes enviadas de manera incompleta, mal estado de las mismas, clientes rechazando las entregas por el no cumplimiento del horario establecido entre otras.

1.4.2 Justificación teórica

Se establece que este tipo de justificación existe “cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente” (Bilbao y Escobar, 2020, p.26).

La implementación de BI permitirá demostrar el aumento de la efectividad en la operación debido a su aplicación en toda la CS de la empresa, además de dar solución a los distintos problemas presentados como la demora en la planificación de almacén, devoluciones y entregas incompletas, problemas en la estrategia de abastecimiento, pocas unidades de transporte, baja confiabilidad de la información y visualización de datos. El sistema permitirá en conjunto mejorar la experiencia que tienen nuestros clientes y su percepción del servicio que les brinda.

1.4.3 Justificación práctica

Esta justificación se manifiesta debido a que “su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2016, p.138).

La implementación propuesta es importante debido a que hoy en día las empresas son más dinámicas, cambiantes y flexibles se debe contar con un sistema que permita estar a la par con la competencia y brindar los resultados que requieren los clientes que contratan a la empresa haciendo frente a este entorno que evoluciona constantemente BI propone brindar soluciones en accesibilidad, reducciones y al mismo permite la mejora procesos y análisis para la mejora de la CS.

1.4.4 Justificación metodológica

Por último, la motivación metodológica en una investigación “hace alusión al uso de metodologías y técnicas que han de servir de soporte para el desarrollo de la investigación planteada” (Maldonado, 2018, p.80).

Se justifica metodológicamente este trabajo de implementación debido a que, en los objetivos propuestos se utilizarán ciertas metodologías de inteligencia de procesos y datos transformándolos en información de vital importancia para la empresa. El presente trabajo se enfoca en los servicios proporcionados por Microsoft, puesto que la empresa cuenta con una suscripción paga y en los últimos años han demostrado ser líderes en lo que respecta al uso de estas tecnologías cuando se busca implementar un servicio completo de BI.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

2.1.1 Antecedentes del BI

El BI fue evolucionando a lo largo de los años y sus orígenes se remontan a la década de los años 50. En 1958 Hans Peter Luhn señala y describe el término *Business Intelligence* en la descripción de un artículo para la empresa IBM. A raíz de este hecho uno de los primeros lenguajes de programación con miras al análisis de datos fue definido, OLAP, un lenguaje de programación multidimensional, creado por Kenneth Iverson. Para los 1969, Edgar Codd da inicio al término de Base de datos (BD) el cual se usó principalmente para el inicio de los datos relacionales con soporte en la empresa también en la empresa IBM. Pasando a los años 70's, SAP lanza el primer sistema de planificación de recursos empresariales ERP. Esto dio inicio a un auge colectivo de software e innovaciones el cual fue complementado con la creación de los protocolos (TCP/IP) una de las primeras versiones funcionales de lo que hoy en día se conoce como internet. En 1976, William Inmon propone el Data Warehouse (DW), el cual tenía la visión de ser un sistema funcional de reportes y análisis de datos, a su vez se da inicio al SQL, lenguaje de programación que nació con el fin de poder realizar la extracción y modificación de datos y la teoría del Decision Support System (DSS) en el año 1977, el cual es un pilar del BI, esta teoría sirvió de apoyo para el proceso de la toma de decisiones. En el año 1998, John Mashley introduce la palabra Big data haciendo referencia a la infinidad de datos que se estaban formando ya desde esos años. Las organizaciones necesitan respuestas rápidas y soluciones con alta complejidad para poder manejar sus datos en tiempo real, donde una nueva versión de BI llamada 2.0, la cual prometía eliminar los procesos tradicionales ofreciendo apuntar a herramientas más sofisticadas para un análisis efectivo de los datos. Para el año 2006 el término *cloud*, conocido en español como nube, comienza a cobrar importancia por medio de la empresa Amazon y se acopla a la tecnología BI luego en el 2009. Michael J. Beller consolida el término de Business Analytics (BA) que algunos consideran la evolución 3.0 del BI dándole aún más enfoque a la comprensión del negocio para tomar decisiones a futuro.

En la actualidad el concepto de BI se acerca cada vez más a complementarse con la inteligencia artificial logrando una evolución total en tecnologías de información. En la siguiente figura se proyecta una línea de tiempo de lo anteriormente mencionado (Ver figura 05).

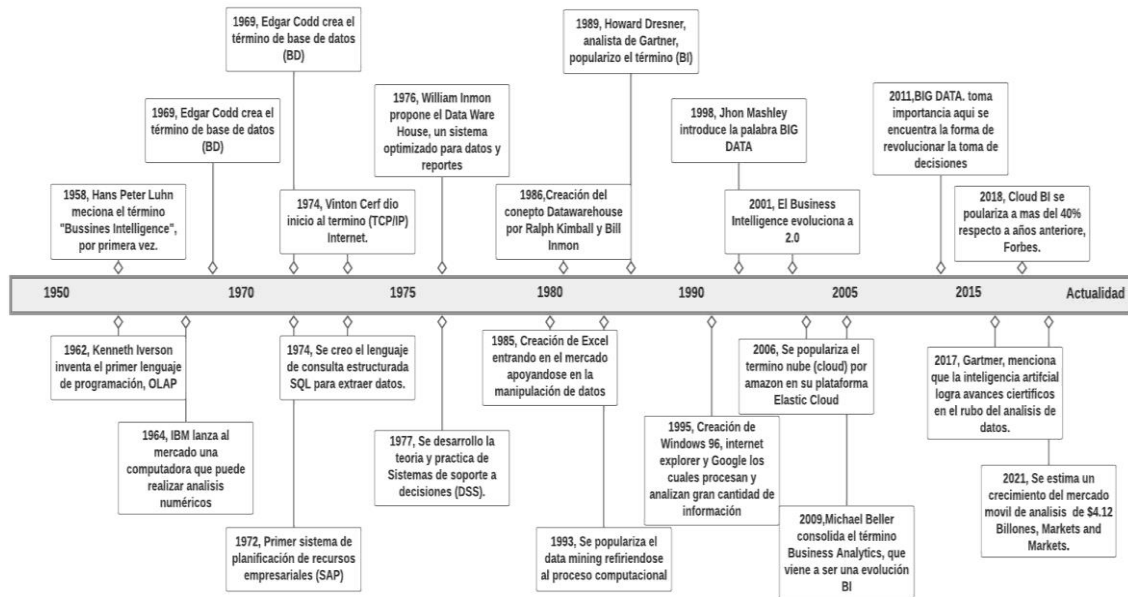


Figura 05: Línea del tiempo BI
 Fuente: Gartner, Forbes, Markets and Markets, cdn.
 Elaboración: propia

2.1.2 Antecedentes de la Cadena de Suministro enfocado en BI

Esta nace como la necesidad de una forma de manejo de productos, es por eso que se crea en el año 1963, la National Council of Physical Distribution Management (MCPDM), que tenía la misión de lograr una efectiva unificación del almacenamiento y distribución de materiales. Por el año 1982 se da inicio al término *Supply Chain Management* conocido en español como la Cadena de Suministro, por Booz Allen Hamilton que lo mencionó por primera vez. Posteriormente años después, en el año 1985, es donde se da a conocer el término FIFO referido a los flujos de entrada y salida en la logística. Ya por los años 90's, se dio a conocer la organización *Supply Chain Council*, el cual propone el modelo *Supply Chain Operations Reference (SCOR)*, con la finalidad de establecer un estándar en la gestión de la misma. Para el año 2001, se buscaba tener el enfoque en inteligencia de negocios mediante la integración total incluyendo a todos los involucrados, convirtiéndose en una cadena hiperconectada. Finalmente, en

el año 2005, se desarrollan teorías sobre el control total en la CS, conceptos de planeación, control de flujo y almacenamiento eficiente.

En la actualidad, debido a la crisis sanitaria mantener la CS en parámetros competentes se volvió una tarea extremadamente difícil poniendo al límite y exigiendo alcanzar la máxima efectividad posible a las empresas por medio del análisis de datos.

2.2 Antecedentes del estudio de investigación

A continuación, se mostrará una recopilación de artículos relacionados al estudio de investigación, los mismos que fueron recuperados de base de datos científicas y repositorios de universidades reconocidas.

- Carhuaricra y Gonzales (2017) realizan la implementación de BI en la industria de las telecomunicaciones, realizando una investigación denominada 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. La empresa en cuestión tiene más de 15 años de experiencia en el rubro siempre con la ventaja competitiva de brindar servicios de excelente calidad y dinámica empresarial atendiendo a sus clientes las 24 horas del día por toda la semana sin descanso. Según los autores la principal actividad económica es la gestión de proyectos, por lo tanto, deben de tener una atención especial sobre sus problemas en proyectos pasados, situaciones y lecciones aprendidas, ya que, son tomados como referencia para acciones futuras. En años anteriores se mantuvieron a la par de la competencia creando nuevas formas de captación de información y eliminación de procesos que demoran días en realizarse. Esto afectaba a la toma de decisiones de la organización la falta de juicio como nos comentan los autores afectaba a toda la cadena desde la logística pasando por la administración y gerencia. Por otra parte, desde el punto de vista operacional se incurren en gastos, problemas entre colaboradores y jefaturas a cargo.

Ante esta situación, la alta gerencia propuso un sistema basado en la plataforma BI y se propuso por medio de los autores un sistema que les permita obtener información viable así mejorar la calidad de servicio que ofrecen por medio de toma de decisiones fiables. Un paso fundamental

ayudará al correcto desarrollo de la presente tesis es la forma que enfocaron realizar un estudio donde se pudieron estudiar e identificar las necesidades para implementar una metodología de inteligencia de negocios que funcione solo en su rubro de negocios. Los autores exponen que cada organización tiene sus propias características y no se puede generalizar.

- Morales (2019), en su tesis para optar el Grado de Dr., en su investigación denominada METODOLOGÍA PARA PROCESOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CON MEJORAS EN LA EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE FUENTES DE DATOS, ORIENTADO A LA TOMA DE DECISIONES, presentada en la Universidad de Alicante, España, manifiesta un estudio para mejorar la transformación y extracción de fuentes de datos orientado a las decisiones de su empresa tienen como objetivo general, nos exponen que la principal importancia de implementar BI es fortalecer los procesos que realiza la empresa en cuestión. Para que una empresa funcione correctamente hoy en día deben apuntar a que lo más importante es la información. La aplicación en los casos estudiados por los autores se transmitía en una ventaja competitiva por medio de la velocidad, calidad y pureza de procesos y datos agrupados. El autor nos muestra diferentes metodologías en las cuales se hará hincapié en el desarrollo de una implementación según sea el trabajo que se está realizando. Se utilizará una de sus opciones que detallaron para poder llevar a cabo nuestro propósito esto llevará a plantearnos el sistema en general y poder tener un flujo cuando se implemente.
- Flores (2019) en su trabajo de investigación titulado SERVICIO A CLIENTES - ÓRDENES PERFECTAS, explica la influencia de la CS con la medición del servicio al cliente. En este documento explica con claridad el cálculo a realizar para obtener la efectividad total en un proceso mediante el cálculo de una serie de indicadores como lo son: *order fill rate*, *line fill rate*, entrega a tiempo y calidad de entrega. Estos indicadores, los cuales son claves en una organización, y más aún en las empresas que tienen involucrados procesos de CS, miden la operación dentro de la empresa, la escala de rendimientos y los subprocesos estos generan. El autor nos muestra que el desempeño o efectividad de la CS se refleja en el nivel de servicio al cliente final, esto debido a que el autor define y comprende que para cumplir

con las expectativas del cliente se deben cumplir con los criterios de tiempo y lugar en el que el cliente solicitó la entrega, así como logrando el cumplimiento de las especificaciones de calidad ofrecidas, lográndose así, según el autor, una “entrega perfecta”.

La relación con el presente trabajo de investigación se torna en base a los indicadores que el autor utilizó para calcular la efectividad dentro de la CS y la estrecha relación e impacto que tiene ésta (la efectividad) con el servicio al cliente.

Esto servirá de guía para definir metas y dar seguimiento al cumplimiento de los indicadores que tienen impacto sobre la efectividad en la CS, permitiendo así un control adecuado de la operación y la comprobación de las hipótesis planteadas en el presente trabajo.

- Santos (2021) en la tesis de nombre IMPLEMENTACIÓN DE *BUSINESS INTELLIGENCE* PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TOMA DE DECISIONES EN LA GERENCIA DE OPERACIONES EN UNA EMPRESA DE INSTALACIÓN DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS, la cual fue presentada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú), plantea como objetivo, a través de la implementación de BI, la creación y uso de un tablero de control o *Dashboard* más eficiente que el que la empresa utilizaba en su momento. Las problemáticas que se manifestaban cuando el autor realizó el estudio correspondiente estaban relacionadas a que el flujo de la información no era eficiente, se observaba información desactualizada, genérica (sin detalle) e incorrecta en el *Dashboard* utilizado, lo cual generaba un impacto negativo en la toma de decisiones por parte de la gerencia de operaciones, y que es una realidad similar a la de la empresa sobre la cual se realiza el presente estudio de investigación. Finalmente, luego de la implementación de BI propuesta por el autor, se pudo comprobar que la elaboración de un *Dashboard* se logró de una manera más rápida y debido a esto la experiencia y satisfacción del personal que desarrolla dicho tablero de control es buena.

Se concluye finalmente que las soluciones que plantea BI permiten un flujo de información eficiente y exacta lo cual conlleva a conocer la realidad de la empresa en tiempo real y permitirá tomar decisiones más acertadas para la operación, que es lo que se busca en el presente proyecto.

- Sánchez, Ospina, Ducuara y Camacho (2015) en una tesis de grado que lleva de nombre DISEÑO DE HERRAMIENTA APLICANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS EN LA ARL AXACOLPATRIA, la cual fue expuesta en la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (Colombia).

La investigación desarrollada en dicho proyecto describe problemáticas de una compañía de seguros, dichas problemáticas, principalmente relacionadas a la generación constante de errores en la información de siniestralidad, esto debido a la ineficiente recolección de datos lo cual influye fehacientemente, en la veracidad de la misma, trayendo como consecuencia una gestión inadecuada de las áreas que sustentan sus decisiones basadas en dicha información, de manera análoga, esta situación es comparable con la realidad de la organización sobre la cual se aplica el presente estudio.

El autor finalmente plantea el uso de una solución de BI la cual integre los sistemas de información, una *DATAWAREHOUSE* (DW), la cual se alimenta de información relevante para la operación. Por otro lado, propone la implementación de un *Dashboard*, el cual contendría toda la información requerida por los *stakeholders*, y dicha información al tener un flujo rápido y preciso, será de mucha utilidad para la creación de reportes y toma de decisiones más acertadas, el trabajo desarrollado por el autor, es de mucha utilidad para el enfoque del presente proyecto de tesis, puesto que brinda una pauta de cómo realizar la implementación de una solución de BI que traerá como consecuencia un impacto positivo en la empresa.

2.3 Estructuras teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

2.3.1 Cadena de suministro (CS)

Hoy en día las organizaciones se encuentran en la búsqueda de distintas soluciones para poder organizar todos los eslabones que conforman su rubro de negocio. Para poder realizar una integración necesaria y lograr el desarrollo de los bienes y servicios que manejan es necesario estudiar todas las partes comprometidas como lo definen Nugent, Teves, Flores y Llave (2019) en la que expresan que el grupo que compone una CS directa o indirectamente, que tiene como finalidad el cumplimiento de las expectativas y necesidades de un cliente. En la actualidad esta definición

sigue siendo válida incluso si la CS sigue en aumento y más ahora con tecnologías como BI que ayudan a cumplir con su correcta organización y manejo de las mismas.

Por otro lado, se tiene que “la cadena de suministro es la red de organizaciones conectadas e interdependientes trabajando juntas de forma cooperativa para controlar, manejar y mejorar el flujo de materiales e información desde los proveedores hasta los usuarios finales” (De la Garza, 2017, p.2). Una empresa se debe encontrar sincronizada en todas sus áreas (Ver figura 06).



Figura 06: Sincronización de la CS
Fuente: La importancia de la CS y su administración
Elaboración: De la garza

De modo que se consiga obtener los objetivos planteados en la cadena de suministro, en una empresa logística se realizan actividades como: procesamiento de pedidos, movimiento de productos, embalaje de productos, transporte de mercadería, almacenamiento, manejo de stock, y servicio al cliente.

- ¿Cómo podemos tener una cadena de suministro enfocada en el BI?
En una empresa logística, los tiempos que toma la entrega de un producto depende bastante de tener en stock los productos a llevar hacia el consumidor final. El término cadena de suministro nos hace mención a todos los eslabones de la misma. En la actualidad, la alta competencia de la industria nos obliga a generar un sistema complejo incluyendo la estipulación de flujos de trabajo, automatización de procesos y actividades, complementados con equipos informáticos para que una empresa se pueda mantener a la par de los competidores. Se tiene que contar con

características como: tener canales de comunicación externos e internos; adecuada coordinación en el manejo del material y recepción del producto final; prevenir pérdidas, perfeccionar los tiempos de distribución y seguir los tiempos de entrega establecidos; y mantener el registro actualizado de inventarios.

2.3.2 Efectividad en la Cadena de Suministro

Para que todo el flujo en la cadena funcione correctamente es necesario que el equipo de trabajo esté completamente comprometido con lo la situaciones en la que la organización se, luego proceder a hacer las cosas de manera correcta e independiente, cuando se observan estas características se podrá decir que una compañía es eficiente, Giral (2017), explica que la efectividad es una búsqueda de que el equipo de personas que trabajan en conjunto logre los resultados realizando las cosas correctamente optimizando tiempos y recursos (Ver figura 07).



Figura 07: Optimizando tiempos y recursos
Fuente: Cultura de efectividad en la CS
Elaboración: Giral.

- ¿Cómo podemos detectar los principales problemas con el fin de desarrollar el BI?

Es fundamental plantearse una idea concisa de en qué punto actualmente se encuentra la cadena de suministro en la operación en desarrollo. Es por ello que, se deberá usar herramientas teóricas para hallar los puntos claves con el fin de plasmar las ideas principales donde implementar las herramientas tecnológicas. En el presente caso para obtener la razón de la mala efectividad

de la operación se realizó el uso de una técnica de análisis de causa raíz denominada los 5 porqués profundizando en el tema.

2.3.3 Los 5 Porqués

La metodología de los 5 Porqués es de vital importancia para explorar las relaciones de un problema a medida que se desarrollando, exponiendo las causas-efectos de las mismas. La técnica en mención consiste en analizar cualquier tipo de problemas y realizarnos la pregunta: “¿Por qué?” sucesivamente, es así que esta misma generará otro “porqué” y la respuesta a ésta forjará otro y así de manera consecutiva, es de ahí que se obtiene el nombre de 5 Porqués. Es una técnica simple implementada y utilizada por el Grupo Toyota que es fácilmente desarrollada sin un grado de dificultad asociada. Daft (2006) explica que la mejor forma de tomar decisiones bajo condiciones complicadas es no fiarse de las primeras impresiones, en cambio se debe buscar respuesta al preguntarse más de una vez él porque de los acontecimientos. En el presente trabajo, se ocupa esta técnica con el fin de desarrollar los principales problemas que se tienen en la operación encontrando una causa y una raíz, enfocando las herramientas de BI a suplir los principales impedimentos del área de CS (Ver figura 08).

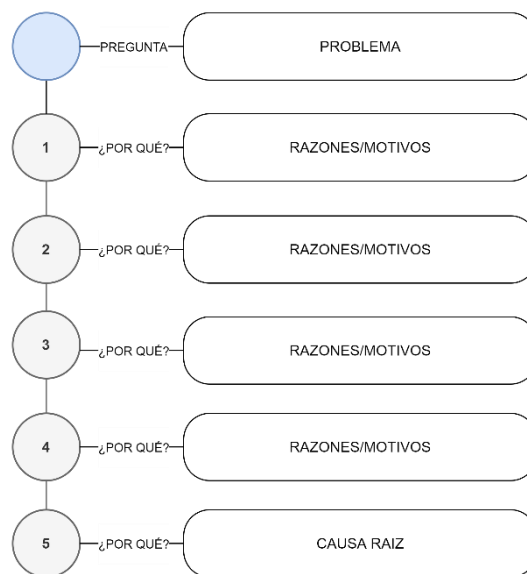


Figura 08: Técnica de los 5 porqués

Fuente: Técnica de los 5 porqués

Elaboración: Propia

2.3.4 Business Intelligence (BI)

El BI, comúnmente llamado en español inteligencia de negocios, comienza en una primera fase cuando se mencionó por primera vez por un investigador de

IBM el profesor Hans Peter Luhn (1958) el uso el término definiéndolo como la capacidad de comprender los hechos que se muestran de una forma acertada para tomar acción. Posteriormente por los años 90's las compañías ya ponían a disposición los data *warehousing* que su traducción vendría a ser almacén de datos, para este entonces ya se manejaban enormes cantidades de datos y se buscaba la forma de optimizar el guardado de los mismos. Por el año 2000 comenzaban a generarse los primeros CRM (*Customer Relationship Management*), que permiten a su vez tener una completa información de ventas en tiempo real relacionada con los clientes de la compañía. En la actualidad, "BI es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un DW), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones" (Gartner Group, 2018, p.3). Es por eso que para poder definir este término se debe ser consciente que la comunicación entre áreas (proveedores, servicios y competencia) es de vital importancia, además de tomar acción sobre los cambios. En la siguiente tabla se da a conocer cuáles son los beneficios principales del BI (Ver tabla 02).

Tabla 02: Beneficios del BI

Proceso Interactivo	Explorar	Analizar	Información estructurada
<p>Análisis de procesos para obtener información continuada en el tiempo, no solo en un momento puntual. Para poder facilitarnos ver tendencias, cambios, variabilidades.</p>	<p>En una primera etapa el correcto acceso a la información se necesita explorar para comprender lo que sucede en nuestra organización.</p>	<p>Tenemos la necesidad de encontrar relaciones entre variables y su evolución. Además de sus patrones, características y probabilidades de se repitan las tendencias</p>	<p>Todo el proceso de BI se encuentra almacenado en tablas relacionadas entre ellas. Las tablas tienen registros y cada uno con distintos y atributos.</p>

Fuente: Metodología para procesos de Inteligencia de Negocios con mejoras en la extracción y transformación de fuentes de datos, orientado a la toma de decisiones
Elaboración propia

Los beneficios de implementar una solución de negocios a medida que se va aplicando la metodología suelen aumentar. Toda organización actualmente necesita poder analizar su información y así saber dónde ejecutar respectivos ajustes para aumentar el éxito del proceso. A nivel organizacional permiten tener mayor ventaja competitiva a comparación de las demás empresas.

Existen varios tipos de beneficios ya sean tangibles, intangibles y estratégicos, como lo son:

A) Beneficios Tangibles

- Mejores contratos de prestación de servicios.
- Reducción de tasa de pérdida de clientes
- Incrementar ingresos de la compañía
- Mejorar la rentabilidad

B) Beneficios Intangibles

- Información en tiempo real
- Optimización del *Customer Service*
- Información de calidad
- Accesibilidad de datos

C) Beneficios Estratégicos

- Mejor análisis
- Mejor análisis
- Identificación de nuevas oportunidades
- Amplia visibilidad
- Ahorro en software

2.3.5 Componentes del BI

Para un mayor entendimiento sobre la inteligencia de negocios, se va analizar la arquitectura correspondiente.

A) Fuentes de información: Son el inicio de partida para la carga de datos.

B) Proceso ETL extracción y subida de datos: Transformados, seleccionados, filtrados y seleccionando su formato.

C) *Datawarehouse*: conocido en español como almacén de datos.

D) Motor OLAP: Realiza el cálculo, consultas y funciones de pronóstico, análisis y planeamiento.

E) Herramientas de Visualización: Permiten la navegación y análisis de los informes generados.

2.3.6 Cuadrante mágico de Gartner

La empresa Gartner Group, especialista en tecnología brinda información confiable sobre muchas áreas de la industria en general, es conocida por brindar rankings a sus principales clientes y servicio de venta, por la tanto

cuenta con una opinión de expertos acertada y aceptada sobre el uso de distinto software. Cada mes de febrero Gartner genera un cuadrante que analiza proveedores de servicio en BI tomando en cuenta aspectos como su estrategia de negocio, visión y creación de valor. En él se puede visualizar las empresas proveedoras líderes del servicio con una alta visión y valor, colocando en la parte superior derecha el mayor puntaje obtenido, en la parte izquierda se muestran propuestas emergentes con buena funcionalidad y calidad que se están ganando un lugar dentro del ranking pero no tienen la visión de los líderes, por otro lado, en la parte inferior derecha se tiene a empresas que están en camino de generar una nueva revolución, por último en la parte inferior izquierda se encontrarán las empresas nicho que están vinculadas a una necesidad específica. Se plasma a continuación el cuadrante mágico de Gartner (Ver figura 09).

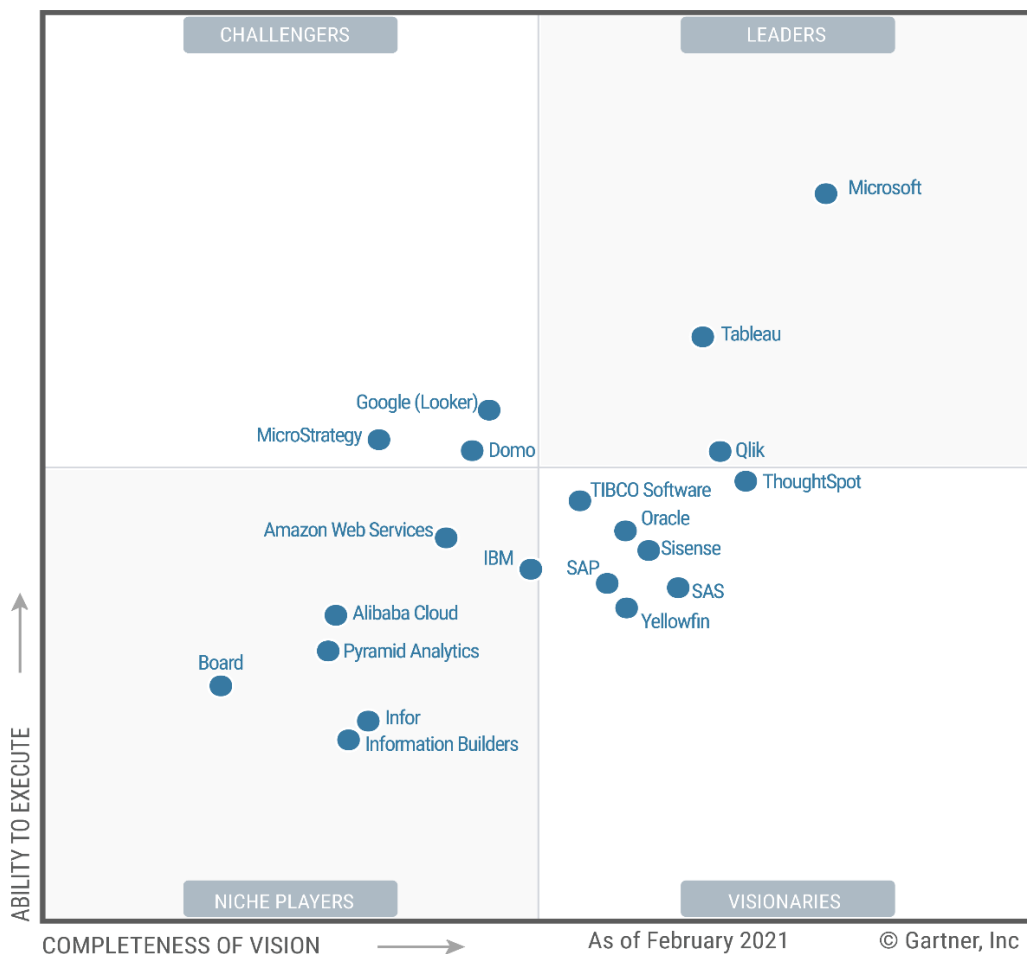


Figura 09: Cuadrante mágico de Gartner
 Fuente: Gartner Group
 Elaboración: Gartner Group

Como se puede observar, se mantiene la tendencia de liderazgo de años anteriores de la empresa Microsoft, seguida de Tableau que sufrió un bajón en habilidad para ejecutar seguido por Qlik Sense que mejoró respecto a completitud de visión. Por tanto, se concluye, que es ideal utilizar la herramienta líder en cuanto a soluciones BI concierne, por lo tanto, se selecciona la gama de herramientas de Microsoft para ser implementada.

2.3.7 Beneficios de implementación BI-Microsoft

A) Vinculación de Power BI Insights con la suite de Office 365 que permite la correcta integración con Excel y Power Query sin problema alguno.

B) Alta velocidad y creación de sistemas mediante la utilización de Power BI y Azure (nube que permite compilar, implementar y administrar aplicaciones en línea).

C) Completa integración con las herramientas de Microsoft Power Platform.

D) Integración completa para dispositivos móviles.

E) Nuevas actualizaciones con alta frecuencia.

- ¿Cómo podemos controlar la operación de Última Milla por medio del BI?
En la actualidad la empresa en mención cuenta con múltiples herramientas como parte de su gama de productos adquiridos para el desarrollo de las operaciones en la misma, sin embargo, estas no se encuentran desarrolladas por el equipo de profesionales que están a cargo de la operación. La vinculación de BI, a la cadena de suministro, específicamente en la operación última milla es de vital importancia, debido a que, como se explicó anteriormente, está comprobado que la integración a un sistema permite una optimización tanto en los procesos internos, así como en la etapa del servicio post-venta que se puede ofrecer a los clientes debido a información y calidad de datos que se obtienen al generar un mejor análisis con una amplia visibilidad de cómo se está manejando la situación y los problemas que se desarrollan diariamente. Se detectó que era el momento adecuado de realizar el cambio hacia nuevas tecnologías como las que plantean en el presente estudio.

2.3.8 Microsoft Power Platform

Esta brinda soporte a las organizaciones para mejorar por completo sus operaciones minimizando la pérdida de tiempo, automatizando y transformando las funciones. Este conjunto de herramientas tiene como pilares

a la integración de Power BI, Power Automate, Power Apps y Virtual Agents. Por medio de la utilización de soluciones se pueden tener mejoras en las aplicaciones dentro del equipo de trabajo y en la experiencia, creación y visualizaciones. Se señala el flujo de Power Platform en la siguiente figura (Ver figura 10).



Figura 10: Flujo Power Platform
 Fuente: Microsoft
 Elaboración: Microsoft

2.3.9 Power Apps

Es una aplicación Microsoft, la cual se caracteriza por contener “un conjunto de aplicaciones, servicios, conectores y plataforma de datos que proporciona un entorno de desarrollo de aplicaciones rápido para crear aplicaciones personalizadas para sus necesidades comerciales” (Microsoft Docs, 2021, sección ¿Qué es Power Apps?, párr. 1). Se tiene como prioridad, para lograr un adecuado desarrollo de aplicaciones, realizar una correcta recolección de datos evitando errores. Power Apps permite crear formularios visuales que permiten recopilar información de lo que sucede en cada área de la operación. Se destacan las siguientes ventajas:

- A) Automatización de forma rápida y segura minimizando el uso de código y conectores.
- B) Aumento de la eficiencia, registrando procesos de un punto a otro.
- C) Flujos de trabajo con inteligencia artificial, permitiendo una automatización más completa.

2.3.10 Microsoft Power Automate

Antes conocida como Microsoft Flow, la cual “permite crear, diseñar y gestionar distintos flujos de trabajo conectando dos o más aplicaciones de la

suite de Microsoft, estos se generan mediante uniones prediseñadas permitiendo a las compañías reducir el tiempo de respuesta de los empleados” (Pearson, Knight, Knight, & Quitana, 2020, p.15). La mayoría de flujos realizados se puede generar sin generar código o tener conocimientos de programación. Lo que realmente importa es saber el rubro del negocio y sus procesos.

2.3.11 Microsoft Power BI

Microsoft define esta herramienta como “una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente” (Microsoft Docs, 2021, sección ¿Qué es Power Apps?, párr. 1), esto permite al equipo de trabajo poder realizar las conexiones oportunamente.

En la etapa final se deberá realizar el análisis de datos, la creación de paneles interactivos, inteligentes que ofrecen valiosa información. Con la integración de Power Platform permite la realización de soluciones empresariales a la medida mejorando la coordinación y promoviendo la innovación.

Para poder contar con la mayoría de ventajas desbloqueadas en Power BI es necesario una licencia de Pro en adelante, ya que se habilita poder compartir el contenido con personas ajenas a la organización, una mayor potencia de procesamiento, mejor tasa de refresco y mayor cantidad de actualizaciones automáticas. A continuación, se muestra en una tabla de resumen la principal diferencia entre categoría Pro, Premium y Gratuita (Ver tabla 03).

Tabla 03: Comparativa de versiones Power BI

Power BI (Free)	Acceso al contenido y visualización.
Power BI Pro	Publicaciones en múltiples espacios de trabajo, paneles compartidos con usuarios externos, visualización para móviles.
Power BI Premium	Publicación de informes. tamaño de modelo de hasta 400 gb y IA avanzada (análisis, machine learning)

Fuente: Microsoft Docs
Elaboración: Propia

La empresa en cuestión cuenta con licencias pro a nivel de usuario por lo tanto cumple esta principal característica que es fundamental para poder desarrollar nuestra implementación. De ser necesario se podrá adquirir una licencia premium por usuario para conseguir mejores vinculaciones con la inteligencia artificial, más actualizaciones en tiempo real e informes paginados.

- ¿De qué forma afecta la utilización de Power Apps, Power Automate y Power BI?

Si bien las herramientas correspondientes al BI son comúnmente utilizadas para el desarrollo de la toma de decisiones, también se pueden obtener resultados en el desarrollo de la operación eliminando reprocesos e identificando áreas que necesitan mejoras potenciando el control que se tiene sobre ellas. Según la Escuela de Administración de Negocios (ESAN, 2019) establece que el BI “permite agilizar procesos en todas las áreas y, en consecuencia, adquirir una ventaja competitiva en la industria”. Es por ello que mientras el sistema Power apps permite obtener una mejora en el desarrollo de procedimientos, asimismo se realizará la conexión por medio del sistema Power Automate y se obtiene las visualizaciones en el sistema que ofrece Power BI permitiendo la solución de inconvenientes, errores y/o fallas en tiempo real.

2.3.12 *Order fill rate*

Para calcular las órdenes completas es necesario tener un indicador como el *order fill rate* (OFR), la cual “es la proporción de las órdenes que se embarcaron completas, respecto del total de las órdenes recibidas” (Flores, 2019, p.2).

Se calcula de la siguiente manera:

$$Order\ fill\ rate = \frac{\text{Cumplimiento de órdenes embarcadas completas a clientes}}{\text{Total de órdenes recibidas de los clientes}} \times 100$$

2.3.13 *On time delivery*

Para calcular la entrega de órdenes a tiempo, también conocida como *on time Delivery* (OTD), la cual “es la proporción de las entregas/embarques de producto a clientes que llegaron en el tiempo pactado, respecto al total de entregas/embarques hechas a los clientes” (Flores, 2019, p.2).

Se calcula de la siguiente manera:

$$On\ time\ delivery = \frac{\text{Cantidad de embarques que se entregaron a tiempo}}{\text{Total de embarques que se entregaron a los clientes}} \times 100$$

2.3.14 *Quality of delivery*

Para calcular la calidad en las entregas de las órdenes se usará el indicador *Quality of Delivery* (QTY) llamado en el español como calidad de la entrega “es la proporción de la Cantidad de Artículos que los clientes recibieron y que no tuvieron ningún problema en la recepción, ya fuera de calidad de los productos o documentación del embarque, con respecto a la totalidad de los artículos que se embarcaron a clientes” (Flores, 2019, p.2).

Se calcula de la siguiente manera:

$$Quality\ of\ Delivery = \frac{\text{Cantidad de artículos que el cliente recibió sin objeción}}{\text{Total de artículos embarcados a los clientes}} \times 100$$

- ¿Cómo se llevará a cabo la implementación del BI?

Se busca obtener un cambio luego de la implementación del BI en la operación, sin embargo, para una migración como la presente fue necesario seguir una metodología que pueda desarrollar de una manera óptima estableciendo objetivos claros y lograr estandarizar, organizar el proyecto de la mejor forma posible con el fin de enfocarse en la meta final, lo que permite corregir errores que se pudieran presentar, mejores tiempos de implementación y un proceso de mejora continua. Según Quonext (2020) “una compañía puede cambiar mucho a lo largo de la duración del proceso de implantación de un software de gestión, que puede llegar a durar varios meses”. En consecuencia, es importante escoger una metodología efectiva que maximice la productividad durante el proceso. Además, es necesario seguir objetivos específicos como:

- a. Tiempos en el proyecto
- b. Herramientas para la prueba y error
- c. Minimiza riesgos
- d. Optimización de los recursos
- e. Óptimo desarrollo

Con la meta clara de hacia dónde se quiere llegar con los recursos, la selección de la mejor metodología muchas veces ayuda a disminuir la curva de aprendizaje del equipo a medida que se desarrolla el proyecto. Además de

minimizar los tiempos y riesgos de implementación obteniendo claras mejoras de implementación, obteniéndose una mejora en el desarrollo de la operación.

2.3.15 Metodología M3S

Para poder implementar el BI se eligieron las metodologías que mejor se adaptan con el fin de mejorar las áreas críticas de la empresa por medio de paquetes de trabajo estándares seguido de la realización de los mismos para finalizar controlando los proyectos. Lo que permite obtener con la aplicación de esta metodología desde el punto de vista analítico, es la obtención de operarios ejecutando funciones definidas, lo que permite llegar al alcance con los beneficios de tiempo, costo y calidad. Para un mayor entendimiento se consideran 4 pilares que son el soporte de M3S (Ver figura 11).

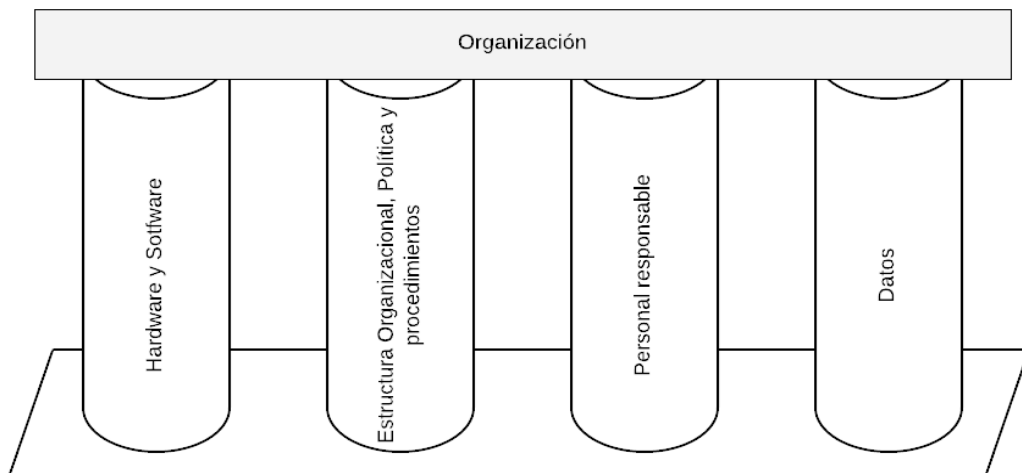


Figura 11: Pilares del M3S

Fuente: Metodología para procesos de Inteligencia de Negocios con mejoras en la extracción y transformación de fuentes de datos, orientado a la toma de decisiones.

Elaboración propia

La metodología presentada para procesos de BI sirve para el seguimiento de proyectos. Según Morales (2019) “una estructura organizacional de los mismos con lo que se conseguirá una buena rigurosidad en las etapas, de igual forma un control adecuado en todos los procesos y actividades que se vayan ejecutando”. Las 5 técnicas que se usarán las cuales son aplicables a cualquier tipo de industria son: organización, ejecución, dirección, planeamiento y control y administración y seguimiento. La meta principal es obtener una mejora en los resultados por medio de la información con la que se cuenta esto se traduce a un análisis a futuro que nos permita una organización y toma decisiones adecuadas.

- ¿Cuáles son los pilares de la metodología M3S?

Está compuesta por seis partes definidas desde la A hasta el F, donde la letra (A) nos muestra la parte de la justificación la cual evaluar el caso en el que nos encontramos. La parte (B) de planificación que nos muestra la infraestructura y alcance. La (C) de análisis y requisitos de negocio, se mostrará el prototipo de aplicación y los requisitos del proyecto, consecuentemente la parte del diseño (D) en la cual se llevará a cabo el ETC (extracción, transformación y carga de datos) es aquí donde se encuentra la última etapa llamada construcción, que se basa en el desarrollo del ETC y se concluye con la implementación que contempla la puesta en marcha y evaluaciones posteriores. Se muestra la secuencia de las fases de la metodología M3S en la siguiente tabla (Ver tabla 04).

Tabla 04: Fases de la metodología M3S aplicado a BI

A. Justificación	A.1. Evaluación caso de negocio A.2. Constitución del proyecto
B. Planificación	B.1. Evaluación de infraestructura B.2. Definición de la estructura
C. Análisis y requisitos del negocio	C.1. Requisitos del proyecto C.2. Prototipo de aplicación
D. Diseño	D.1. Diseño de ETC
E. Construcción	E.1. Desarrollo de ETC
F. Implementación	F.1. Puesta en marcha F.2. Evaluación de la solución - Cierre

Fuente: Metodología para procesos de Inteligencia de Negocios con mejoras en la extracción y transformación de fuentes de datos, orientado a la toma de decisiones
Elaboración propia

2.3.16 Ciclo de Deming

Es la herramienta por excelencia para garantizar el mejoramiento continuo, su utilización está estrechamente relacionada a la unión de concepto de proceso, por lo tanto, es fundamental que todo el equipo esté comprometido con su aplicación e identificación de puntos clave, los clientes y las salidas de los mismos, también se deberá ejercer control de los procesos.

El Ciclo de Deming, también conocido como ciclo PHVA, por sus siglas: planear, hacer, verificar y actuar, “es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización” (Gutiérrez, 2010, p. 120). Es decir, se plantea como objetivo ejercer el control de los procesos, utilizado de forma continua para la gestión organizacional, mediante el establecimiento de una directriz de control o planificación de la calidad, del monitoreo del nivel de control tomado a partir de patrones y mantenimiento de la directriz actualizada (Ver figura 12).

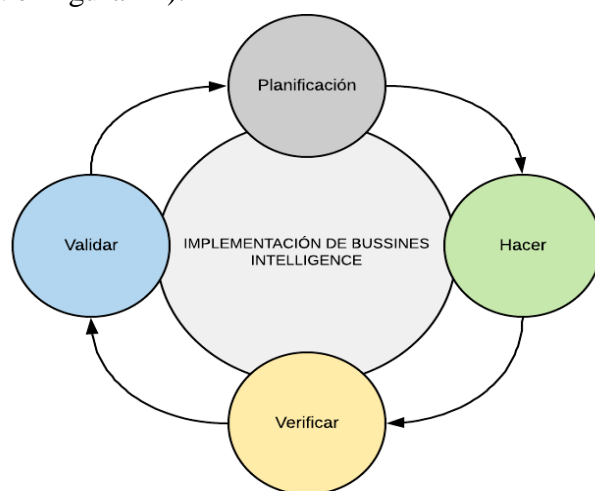


Figura 12: Ciclo de Deming en la implementación de BI
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Por otro lado, Oyola (2018), establece que mediante este ciclo las empresas definen “objetivos, para poder alcanzarlos se determinan métodos y se definen indicadores para verificar que sean logrados. Se realizan todas las tareas propuestas, acorde al reglamento técnico establecido, constatando la calidad de lo producido y el cumplimiento de las actividades claves” (p. 26).

Las subactividades del Ciclo PHVA, son secuenciales y se detallan a continuación:

- A. Planificar (*Plan*): Cuatrecasas y González (2017) concuerdan en que “en esta primera fase cabe preguntarse cuáles son los objetivos que se quieren alcanzar y la elección de los métodos adecuados para lograrlos” (p. 35). Para lo cual es importante conocer la situación actual de la empresa y es esencial para lograr esto conocer la información (métricas, KPI’s, entre otros) relevante para definir los objetivos.

- B. Hacer (*Do*): En esta segunda fase se establece realizar las actividades definidas en la fase previa y además “las acciones correctivas planeadas en la fase anterior. Corresponde a esta fase la formación y educación de las personas y empleados para que adquieran un adiestramiento en las actividades y actitudes que han de llevar a cabo” (Cuatrecasas y González, 2017, pp. 35-36).
- C. Verificar (*Check*): En este punto del ciclo se establece que se debe comprobar “y controlar los efectos y resultados que surjan de aplicar las mejoras planificadas. Se ha de comprobar si los objetivos marcados se han logrado o, si no es así, planificar de nuevo para tratar de superarlos” (Cuatrecasas y González, 2017, p. 36).
- ✓ Recopilación de datos después de la aplicación de la herramienta tecnológica.
 - ✓ Recopilación de datos y planteamiento de soluciones para mitigar los problemas.
 - ✓ Reporte de resultados.
- D. Actuar (*Act*): En esta última fase, Cuatrecasas y González (2017), plantean que cuando “se comprueba que las acciones emprendidas dan el resultado apetecido, es necesario realizar su normalización mediante una documentación adecuada, describiendo lo aprendido, cómo se ha llevado a cabo, etc” (p. 36).
- ✓ Planteamiento de acciones correctivas a la herramienta tecnológica.
 - ✓ Planteamiento de soluciones a los errores encontrados por medio del informe de la operación.
- ¿Cuál es la metodología más adecuada para la implementación del BI?
- Ante las metodologías presentadas, tanto la metodología M3S como el ciclo de Deming, ambas permiten un óptimo desarrollo del BI. Sin embargo, se realizó un análisis con los pros y contras que pueden ofrecer cada una de las metodologías, un factor decisivo al plantearse la aplicación de las metodologías en mención, fue que en la realización de la implementación de las nuevas tecnologías se tendrá un sistema que requiere buscar la mejora continua del proceso y el ciclo de Deming trae consigo conceptos importantes respecto a siempre plantearse soluciones a modelos ya probados que permitan hallar mejoras en las fases involucradas en una operación. Por lo tanto, para el

desarrollo del presente trabajo de investigación se optó por la aplicación del ciclo de Deming o ciclo PHVA.

2.4 Definición de términos básicos

2.4.1 *Picking*

También conocida como la preparación del pedido, elección y recojo de los artículos que corresponden a un pedido en específico. Se plantean dos anotaciones importantes para este concepto: en primera instancia, es una operación de alto costo, debido al frecuente uso de mano de obra y el tiempo que se requiere para llevar a cabo esta actividad. Y, en segundo lugar, la calidad y eficiencia de la misma dependerá de qué tan bien calificado esté el personal a cargo de esta tarea (Vélez, 2014).

2.4.2 *Packing*

Este proceso involucra tanto el embalaje, envase y empaque. Este proceso se origina “desde la concepción del producto terminado y deben ser tomados en cuenta en la decisión de la presentación frente al consumidor y consecuentemente en la introducción en cadenas de abastecimiento logístico y transporte” (Cabrera, 2017, p.37).

2.4.3 *Make to stock*

“El método de *Make to Stock* (MTS) pronostica la demanda para determinar la cantidad de stock que debe ser producido y se utiliza normalmente para elaborar productos genéricos y de alta rotación” (Gilham, 2019, p.22).

2.4.4 Nube

Cabral (como se citó en National Institute of Standards and Technology, 2011) “Cloud Computing es un modelo que permite el acceso bajo demanda y a través de la red a un conjunto de recursos compartidos y configurables (...) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión”.

2.4.5 Flujo de información

“Es el movimiento de la información, resultado de una acción, actividad o proceso. Este movimiento puede producirse en distintas direcciones y con diferentes sentidos, desde y hacia el interior o exterior de una o varias entidades” (Moreira, 2006, sección de Flujos de información, párr. 3).

2.4.6 *E-commerce*

También conocida como comercio electrónico, la cual se define como “cualquier operación comercial que utiliza las redes, en particular Internet, en

el cual se realiza una efectiva transacción comercial o un simple intercambio de información comercial, efectuadas por personas, en ocasiones ajenas al fin lucrativo propio del comercio” (Aguirre y Manasía, 2007, sección de El comercio en las TICs: El Comercio Electrónico, párr. 6).

2.4.7 Extracción de datos

Esta hace referencia, según Pereda y Cabrera (2019), a la “selección sistemática de datos operacionales usados para poblar el componente de almacenamiento físico DW” (p.18).

2.4.8 *Data*

Según Caballero et al. (como se citó en DAMA, 2017), el cual “define dato como cualquier representación de entidades o hechos que se haga mediante textos, números, gráficos, imágenes, sonido o video mientras que información” (p.28).

2.4.9 Metadata

Giordanino (2010) señala a esta como “aquellos datos que describen otros datos, del mismo modo que se designa a la gramática como un meta-lenguaje: un lenguaje que habla sobre el lenguaje” (p.102).

2.4.10 *Data warehouse*

Esta es definida, según Curto y Conesa (2015), como “un repositorio de datos que proporciona una visión global, común e integrada de los datos de la organización, independiente de cómo se vayan a utilizar posteriormente por los consumidores o usuarios” (p.29).

2.5 Fundamentos teóricos y/o mapa conceptual que sustenta la hipótesis

En el presente apartado se muestran a través de un mapa conceptual un resumen de los fundamentos teóricos que sustentan el trabajo de investigación, siendo los principales conceptos relacionados a: BI, Cadena de Suministro y efectividad, en donde se podrá visualizar los autores citados tanto para definir dichas teorías, aquellos autores que marcaron la historia de la misma e importancia. Por otro lado, también se muestran las investigaciones relacionadas al presente estudio y que sirvieron de punta de partida para el desarrollo del trabajo. Finalmente se encuentra la problemática definida para cada hipótesis específica del trabajo (Ver figura 13).

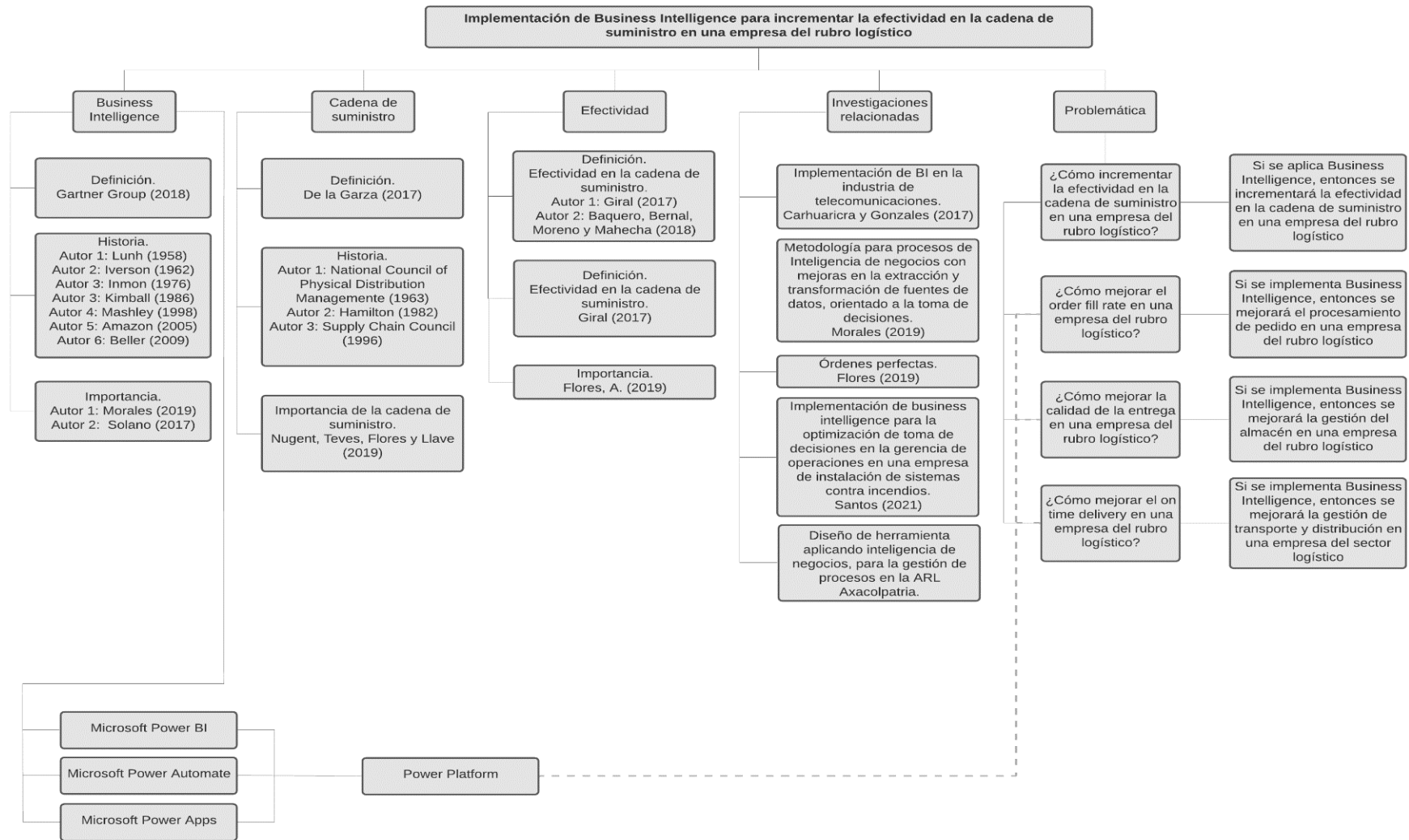


Figura 13: Mapa conceptual de fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis
Elaboración propia

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Si se aplica *Business Intelligence*, entonces se incrementará la efectividad en la cadena de suministro en una empresa del rubro logístico.

3.1.2 Hipótesis específicas

a) Si se implementa *Business Intelligence* en el control de procesamiento de pedidos, entonces se mejorará el *Order Fill Rate* en una empresa del sector logístico.

b) Si se implementa *Business Intelligence* en la gestión del almacén, entonces se mejorará el *Quality of Delivery* en una empresa del sector logístico.

c) Si se implementa *Business Intelligence* en la gestión de transporte y distribución, entonces se mejorará el *On Time Delivery* en una empresa del sector logístico.

3.2 Variables

3.2.1 Independiente

- Implementación de *Business Intelligence* en el procesamiento de pedidos.
- Implementación de *Business Intelligence* en la gestión del almacén.
- Implementación de *Business Intelligence* en la gestión de transporte y distribución.

3.2.2 Dependiente

- *Order fill rate*
- *Quality of Delivery*
- *On time delivery*

3.2.3 Indicadores

- Indicador de *Order fill rate* = (Cumplimiento de órdenes embarcadas completas a clientes / Total de órdenes recibidas de los clientes) x 100%
- Indicador de *Quality of Delivery* = (Cantidad de artículos que el cliente recibió sin objeción / Total de artículos embarcados a los clientes) x 100%
- Indicador de *On time delivery* = (Cantidad de embarques que se entregaron a tiempo / Total de embarques que se entregaron a los clientes) x 100

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo, método y diseño de la investigación

4.1.1 Enfoque de la investigación

Se manifiesta un enfoque cuantitativo, Novoa y Mejía (2014) resaltan que en esta clase de investigación se “utiliza la recolección de datos y el análisis de los mismos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación” (p.97).

Por tanto, ante lo expuesto, la presente investigación se manifiesta dentro del paradigma cuantitativo, puesto que, ante la solución de BI que se plantea utilizar se busca validar la realidad actual de la empresa y de acuerdo a ello, recolectando datos e indicadores del momento, mejorar el flujo de la información de los mismos, generar una respuesta adecuada ante el cliente y obtener los resultados esperados en la operación, mediante la visualización de indicadores en tiempo real y constante.

4.1.2 Tipo de investigación

La misma es aplicada, en cuanto a que esta clase de estudios, a través de los conocimientos adquiridos en la investigación realizada, busca dar solución a un problema (Javier, Meza y Batista, 2019).

Por otro lado, Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018) señalan que esta clase de trabajo busca, a partir de los resultados obtenidos en una investigación básica, dar solución a una problemática.

Por tanto, la presente investigación es de tipo aplicada, puesto que haciendo uso de diversas técnicas de procesamiento de datos y consiguiendo conocimientos relevantes para la investigación, se propone implementar una solución de BI para incrementar la efectividad en la CS de la empresa.

4.1.3 Método de investigación

En primera instancia, es de carácter descriptivo, Niño (2019) afirma que estas investigaciones buscan representar “la realidad objeto de estudio, un aspecto de ella, sus partes, sus clases, sus categorías o las relaciones que se pueden establecer entre varios objetos, con el fin de esclarecer una verdad, corroborar un enunciado o comprobar una hipótesis” (p.33).

Por otro lado, el presente trabajo también manifiesta alcance explicativo. “En estas investigaciones se busca dar cuenta de las relaciones causales

entre los fenómenos estudiados. Se trata de encontrar las causas o las condiciones en las que se producen” (Ackerman y Com, 2013, p. 38).

En consecuencia, el nivel de investigación que se usa para el siguiente proyecto es descriptivo-explicativo puesto que, por un lado, con la solución de BI se conocerá la realidad de la empresa, para finalmente con los conocimientos adquiridos determinar las causas de la problemática de estudio definida para el presente trabajo de investigación.

4.2 Diseño de investigación

El diseño de la misma es cuasiexperimental, Bernal (2016) señala que en este tipo de investigación “el investigador puede ejercer poco o ningún control sobre las variables extrañas, los sujetos participantes de la investigación se pueden asignar aleatoriamente a los grupos y algunas veces se tiene grupo de control” (p. 195).

Se concluye, debido a lo anteriormente mencionado, que la investigación es de tipo cuasiexperimental para sus tres hipótesis específicas, puesto que existe un moderado control en cuanto a la selección de los periodos de tiempo en los cuales es evaluado cada variable independiente y su respectiva variable dependiente, recalcando que debido a razones logísticas y al ser una operación relativamente nueva no se tomó en cuenta para la investigación los dos primeros meses del servicio de UM, noviembre y diciembre del año 2020, lo que deja de manera forzosa y por motivos de tiempo para el desarrollo de la investigación, los meses de enero a agosto del año 2021, lo que concluye en un control moderado de las variables extrañas intervinientes que afectan la interrelación entre la variable dependiente e independiente de cada hipótesis, por otro lado, se asignan los sujetos al experimento de manera aleatoria y, finalmente, no existe grupo de control para ninguna de ellas.

4.3 Población y muestra

La población, según Santiesteban (2014), la define como “el conjunto que se encuentra conformado por todas las unidades de análisis o todas las características que son de interés, relevantes, para el investigador. Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (pp.261-262).

Por otro lado, se tiene a la muestra, Hernández y Mendoza (2018) manifiestan que esta “es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población” (p.196).

Ante lo mencionado anteriormente, el presente trabajo de investigación contempla una población para los procesos involucrados en la operación de UM de la empresa, y habiéndose establecido las variables dependientes como: OFR, QTY y OTD, siendo la población definida para cada una como: órdenes recibidas por almacén, artículos embarcados para transporte y órdenes embarcadas a clientes desde almacén respectivamente. Por otro lado, el punto de partida para el periodo de investigación Pre, para todas las variables dependientes, da inicio la primera semana de enero del año 2021, teniendo una duración de 15 semanas, culminando el 17 de abril del año 2021. Luego se da comienzo a la fase de implementación y posteriormente se da el periodo de investigación Post, fase que comienza el 16 de mayo del presente año y culminando el 28 de agosto del 2021 (15 semanas). Cabe recalcar que no se tomó en cuenta los dos primeros meses desde iniciada la operación de UM, mes de noviembre y diciembre del año 2020, puesto que al ser una operación recién iniciada en la empresa, las órdenes recibidas por almacén, embarque de artículos y órdenes embarcadas no tenían un comportamiento regular y además se observaba un mercado en pleno crecimiento, es recién que en el mes de enero del año 2021, en donde se observa un comportamiento más estable de los clientes y también para con todas las variables dependientes de la investigación, es aquí que se da comienzo al estudio.

Por otra parte, se determinan que las muestras son representativas para cada variable dependiente, y se explica de la siguiente manera:

- OFR: Debido a restricciones de tiempo y para el cumplimiento de las fechas establecidas para el desarrollo de la investigación, se estableció una muestra igual a la población, es decir será igual a la totalidad de órdenes recibidas por almacén en el periodo Pre, de enero a abril del año 2021 (15 semanas), y de igual manera con el periodo Post, que empieza en mayo y culmina en agosto del año 2021 (15 semanas).
- QTY: Debido a restricciones de tiempo y para el cumplimiento de las fechas establecidas para el desarrollo de la investigación, se estableció una muestra igual a la población, es decir será igual a la totalidad de artículos embarcados para transporte en el periodo Pre, de enero a abril del año 2021 (15 semanas), y de igual manera con el periodo Post, que empieza en mayo y culmina en agosto del año 2021 (15 semanas).

- OTD: Debido a restricciones de tiempo y para el cumplimiento de las fechas establecidas para el desarrollo de la investigación, se estableció una muestra igual a la población, es decir será igual a la totalidad de órdenes embarcadas a clientes en el periodo Pre, de enero a abril del año 2021 (15 semanas), y de igual manera con el periodo Post, que empieza en mayo y culmina en agosto del año 2021 (15 semanas).

A continuación, se expresa la población y muestra que serán utilizadas para cada variable de investigación, cabe recalcar que el resumen planteado a continuación se centra en la operación de UM (Ver tabla 05).

Tabla 05: Cuadro resumen de población y muestra por variable

Variable Dependiente	Indicador	Población Pre	Muestra Pre	Población Post	Muestra Post
1 <i>Order fill rate</i>	Indicador de <i>order fill rate</i> (%)	Órdenes recibidas por almacén desde el 03 de enero al 17 de abril del año 2021 (3823 órdenes)	La muestra es igual a la población	Órdenes recibidas por almacén desde el 16 de mayo al 28 de agosto del año 2021 (4284 órdenes)	La muestra es igual a la población
2 <i>Quality of delivery</i>	Indicador de <i>Quality of delivery</i> (%)	Artículos embarcados para transporte desde almacén del 03 de enero al 17 de abril del año 2021 (18642 unidades)	La muestra es igual a la población	Artículos embarcados para transporte desde almacén del 16 de mayo al 28 de agosto del año 2021 (22760 unidades)	La muestra es igual a la población
3 <i>On time delivery</i>	Indicador de <i>on time delivery</i> (%)	Órdenes embarcadas a clientes desde almacén del 03 de enero al 17 de abril del año 2021 (3359 órdenes)	La muestra es igual a la población	Órdenes embarcadas a clientes desde almacén del 16 de mayo al 28 de agosto del año 2021 (4133 órdenes)	La muestra es igual a la población

Fuente: Elaboración propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad)

La técnica, según Monroy y Nava (2018), la señalan como “el conjunto de instrumentos y medios a través de los cuales se efectúa el método. (...) el método es el conjunto de pasos y etapas que debe cumplir una investigación y este se aplica a varias ciencias” (p.105). Para las variables dependientes del estudio, en cada una de las tres, se plantea como técnica de investigación la base de datos y análisis documental. Por un lado, la base de datos según Beynon (2014) “se considera como una colección organizada de datos cuyo significado representa algún Universo del

discurso” (p.6), es decir, se interpreta como un conjunto de datos recolectados con el fin de describir una realidad en observación.

Asimismo, se tienen los instrumentos, los cuales son definidos por Ñaupas et al. (2018), como “herramientas conceptuales o materiales, mediante los cuales se recogen los datos e informaciones, mediante preguntas, *items* que exigen respuestas del investigado”. Como consecuencia de que una de las técnicas utilizadas para el estudio es la base de datos (para cada variable dependiente), la cual reúne la información necesaria y en la empresa es utilizada Microsoft SQL Server, el cual es definido según Nextech (2019) como “un sistema de gestión de base de datos relacional desarrollado como un servidor que da servicio a otras aplicaciones de software que pueden funcionar ya sea en el mismo ordenador o en otro ordenador a través de una red”.

Para la evaluación de los instrumentos, se plantean dos criterios necesarios: validez y confiabilidad. En primera instancia la confiabilidad, Perez, Perez y Seca (2020), afirman que esta hace referencia “al grado de certeza que nos brinda nuestro instrumento de recolección al tomar los datos” (p.250). Por otro lado, la validez de un instrumento, según Corral (2009), manifiesta que esta “consiste en que mida lo que tiene que medir, algunos procedimientos a emplear son: a) Know groups, b) Predictive validity, c) Cross-check-questions” (p.230).

En consecuencia, seguidamente se plantean las técnicas e instrumentos que serán utilizadas para cada variable dependiente:

- Variable dependiente 01: Indicador de *order fill rate*

a) Técnicas e instrumentos

- Técnicas

El punto de partida para esta variable son las órdenes de clientes recibidas por almacén y se plantea el uso de la técnica base de datos para la recolección de información en esta variable.

- Instrumentos

Asimismo, el instrumento que será utilizado para esta variable será Microsoft SQL Server el cual permite procesar y realizar consultas de la base de datos de la empresa a través de la generación de un *query* (consulta), una vez realizada la misma se generan los reportes correspondientes y son extraídas finalmente en formato CSV (Excel).

b) Criterio de validez y confiabilidad del instrumento

El criterio de validez seleccionado para el presente estudio fue el cuadrante mágico de Gartner, el cual es considerado como una fuente informativa de alto impacto y de gran valor para la toma de decisiones en empresas que usan la tecnología como un pilar de su operación.

Según la organización de Ingeniería, Servicios y Comunicaciones de Colombia (ISC, 2019), indica que esta permite y “ayuda a saber qué posición ocupan los proveedores y en qué punto de desarrollo se encuentran en cuanto a visión de mercado y poder de implementación” y tiene en cuenta criterios como capacidad para la ejecución y amplitud de la visión. Por tanto, una empresa que logra posicionarse en dicho cuadrante brinda total confianza, es así que Microsoft en el año 2021 se logra posicionar como líder por entre todas las empresas involucradas en el rubro de TI, es por ello que el que la empresa sobre la cual se realiza el presente trabajo de investigación, al hacer uso de una herramienta de Microsoft como lo es SQL Server para la gestión de base de datos brinda una óptima validez y confiabilidad del instrumento (Ver figura 14).



Figura 14: Cuadrante mágico de Gartner para Microsoft en febrero 2021

Fuente: Gartner Group

Elaboración: Gartner Group

- Variable dependiente 02: Indicador de calidad de entrega

c) Técnicas e instrumentos

- Técnicas

El punto de partida para esta variable son los artículos embarcados para transporte y distribución desde almacén y se plantea el uso de la técnica base de datos para la recolección de información en esta variable.

- Instrumentos

Asimismo, el instrumento que será utilizado para esta variable será Microsoft SQL Server el cual permite procesar y realizar consultas de la base de datos de la empresa a través de la generación de un *query* (consulta), una vez realizada la misma se generan los reportes correspondientes y son extraídas finalmente en formato CSV (Excel).

d) Criterio de validez y confiabilidad del instrumento

Por las razones mencionadas para la variable dependiente 01 (OFR), el criterio de validez y confiabilidad para Microsoft SQL Server para con esta variable es también el cuadrante mágico de Gartner.

- Variable dependiente 03: Indicador de *on time delivery*

e) Técnicas e instrumentos

- Técnicas

El punto de partida para esta variable son los embarques realizados para transporte y distribución desde almacén y se plantea el uso de la técnica base de datos para la recolección de información en esta variable.

- Instrumentos

Asimismo, el instrumento que será utilizado para esta variable será Microsoft SQL Server el cual permite procesar y realizar consultas de la base de datos de la empresa a través de la generación de un *query* (consulta), una vez realizada la misma se generan los reportes correspondientes y son extraídas finalmente en formato CSV (Excel).

f) Criterio de validez y confiabilidad del instrumento

Por las razones mencionadas para la variable dependiente 01 (OFR) y variable dependiente 02 (QTY), el criterio de validez y confiabilidad para Microsoft SQL Server para con esta tercera variable es también el cuadrante mágico de Gartner.

A continuación, se señala un resumen el cual contiene las técnicas e instrumentos por variable (Ver tabla 06).

Tabla 06: Técnicas e instrumentos

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
<i>Order fill rate</i>	Order fill rate (%)	Base de datos.	Base de datos de la empresa gestionados en SQL Server, extraídos en formato CSV (Excel). Registro de órdenes de clientes.
Calidad de entrega	Calidad de entrega (%)	Base de datos.	Base de datos de la empresa gestionados en SQL Server, extraídos en formato CSV (Excel). Registro de artículos embarcados. Registro de embarques con observaciones.
<i>On time delivery</i>	On time delivery (%)	Base de datos.	Base de datos de la empresa gestionados en SQL Server, extraídos en formato CSV (Excel). Registro de embarques para transporte. Registro de embarques entregados a tiempo.

Fuente: Elaboración propia

4.5 Descripción de procedimientos de análisis

Esta se plantea con el fin de detallar un procedimiento que conlleve a recolectar datos con un propósito específico para el presente estudio. Ñaupas et al. (2018) refiere la existencia de dos fases, en las cuales, en primera instancia menciona al procesamiento de datos, fase inicial del análisis de datos en la cual se ordena, homogeniza, codifica y finalmente se estandarizan los datos. Por otro lado, también se manifiesta la reducción de datos, que no es más que el proceso de establecimiento de si estos se determinan bajo la lupa de medidas estadísticas o parámetros.

Finalmente, con las variables y sus indicadores mencionados en apartados anteriores, se busca realizar el análisis de los datos, con el fin de obtener información relevante y significativa para el desarrollo del presente trabajo de investigación. A continuación, se plasma una matriz de análisis de datos (Ver tabla 07).

Tabla 07: Matriz de Análisis de datos

Variable Dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Order fill rate	Order fill rate (%)	Escala de Razón	Tendencia central (mediana), media, varianza, desviación estándar, mínimo, máximo y rango	Wilcoxon
Calidad de entrega	Calidad de entrega (%)	Escala de Razón	Tendencia central (mediana), media, varianza, desviación estándar, mínimo, máximo y rango	Wilcoxon
On time delivery	On time delivery (%)	Escala de Razón	Tendencia central (media), mediana, varianza, desviación estándar, mínimo, máximo y rango	T Student

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Presentación de resultados

5.1.1 Generalidades de la organización

La empresa de estudio se encarga de identificar los costos totales de la actividad logística, simplificar las operaciones y optimizar los recursos; lo que la ha convertido en el operador logístico líder en el Perú. Cuenta con más de 7000 trabajadores altamente capacitados y especializados en atender los requerimientos específicos de los clientes en cada sector económico. A continuación, se plasma un gráfico en el cual se observa la misión y visión de la organización (Ver figura 15).

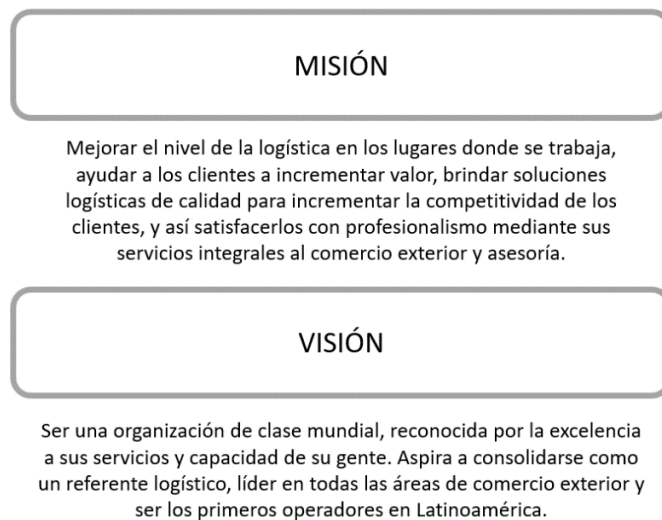


Figura 15: Misión y visión de la organización
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Con el fin de visualizar las diferencias competitivas con los principales competidores de la organización se elaboró un cuadro resumen del por qué los clientes que elijan a la organización sobre la cual trata el presente estudio, tendrán una ventaja competitiva y sobresaliente dentro del rubro de la logística de UM. La empresa cuenta con una vasta experiencia en el campo y los amplios recursos con los que cuenta pueden llevar la operación con éxito atendiendo cuál problema inmediatamente cuando es requerido. Se proponen una cantidad de modelos y soluciones logísticas al alcance de nuestros clientes considerando su objetivo y forma de trabajo, una amplia cobertura en la mayoría de países de Latinoamérica, se cumplen con los más

altos estándares en protocolos de seguridad contra el COVID-19, un extenso almacén para productos perecibles y no perecibles y unidades con posicionamiento GPS. Con la siguiente figura se resumen las principales ventajas competitivas de la empresa (Ver figura 16).



Figura 16: Ventas competitivas de la organización
Fuente: Empresa
Elaboración propia

- Cadena de Valor del Servicio de UM

El servicio de UM, sobre el cual se enfoca el presente trabajo, realiza una serie de pasos con el fin de lograr una entrega óptima al cliente final. La empresa ha desarrollado un flujo el cual se desarrolla con la solicitud del consumidor, notificación del detalle de pedido, recepción de los pedidos y programación, para terminar con una entrega sin contacto haciendo referencia a los protocolos de seguridad. Brindamos un proceso adaptable dependiendo del tipo de negocio que manejes para poder cumplir las expectativas con un servicio adaptable al cliente.

A continuación, se detalla el flujo del servicio de UM de la organización (Ver figura 17).



Figura 17: Flujo del servicio de Última Milla
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Por otro lado, también se da a conocer las principales ventajas de este servicio para lo cual se elaboró el siguiente cuadro resumen (Ver tabla 08).

Tabla 08: Ventas competitivas del servicio de UM

Dirigido	Clientes que cuenten con market place o call center de atención al consumidor final.
Lead Time	Entre 24 y 48 horas desde la solicitud de pedido hasta la entrega final.
Optimización de la ruta	Mayor cantidad de puntos de entrega.
Protocolos de Salud y Seguridad	En las instalaciones de la organización y en la entrega al consumidor.
Tracking	B2B (clientes) y B2C (consumidor).
Digital	Firma digital y foto como evidencia de la entrega.

Fuente: Empresa
 Elaboración propia

5.1.2 Diagnóstico y situación actual del proceso de Última Milla

Para definir el posicionamiento en el que se encuentra la empresa en el mercado, se realizó el análisis FODA, que muestra las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas a las que se tiene que enfrentar la

empresa para determinar en qué aspectos debe tomar respecto al mercado actual.

En primera instancia, recordar las condiciones actuales respecto a la pandemia y así poder centrarnos en la situación económica del Perú en el mercado de la logística de UM.

En la siguiente representación gráfica, se plasma el análisis FODA del proceso actual del servicio de UM (Ver figura 18).

MATRIZ FODA					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">DEBILIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entregas fallidas de última milla por ausencia de receptores 2. Necesidad de la firma del receptor para completar la entrega de última milla </td> </tr> </tbody> </table>	DEBILIDADES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entregas fallidas de última milla por ausencia de receptores 2. Necesidad de la firma del receptor para completar la entrega de última milla 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">FORTALEZAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento logístico 2. Planificación de rutas de entrega de última milla 3. Business Intelligence sobre los procesos logísticos de última milla </td> </tr> </tbody> </table>	FORTALEZAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento logístico 2. Planificación de rutas de entrega de última milla 3. Business Intelligence sobre los procesos logísticos de última milla
DEBILIDADES					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entregas fallidas de última milla por ausencia de receptores 2. Necesidad de la firma del receptor para completar la entrega de última milla 					
FORTALEZAS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento logístico 2. Planificación de rutas de entrega de última milla 3. Business Intelligence sobre los procesos logísticos de última milla 					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">AMENAZAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incertidumbre en la gestión y entrega de los despachos 2. Problemas de distribución logística por fallos operacionales en la red de la empresa transportista </td> </tr> </tbody> </table>	AMENAZAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incertidumbre en la gestión y entrega de los despachos 2. Problemas de distribución logística por fallos operacionales en la red de la empresa transportista 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">OPORTUNIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiene bastante crecimiento en el mercado 2. Falta de un servicio confiable en el mercado para la entrega de productos 3. Medición y mejora continua de la experiencia de clientes potenciales </td> </tr> </tbody> </table>	OPORTUNIDADES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiene bastante crecimiento en el mercado 2. Falta de un servicio confiable en el mercado para la entrega de productos 3. Medición y mejora continua de la experiencia de clientes potenciales
AMENAZAS					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Incertidumbre en la gestión y entrega de los despachos 2. Problemas de distribución logística por fallos operacionales en la red de la empresa transportista 					
OPORTUNIDADES					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiene bastante crecimiento en el mercado 2. Falta de un servicio confiable en el mercado para la entrega de productos 3. Medición y mejora continua de la experiencia de clientes potenciales 					

Figura 18: Análisis FODA del proceso actual del servicio de UM

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Como empresa se tiene claro que la principal fortaleza es lograr ser pioneros en el rubro, con un alto conocimiento del servicio para poder realizar una gran cantidad de entregas, y para ello, se debe tener como pilar la implementación de tecnología que genere diferencia sobre la competencia, la capacidad para convertirnos en un socio de negocios altamente confiables. Por otro lado, que sea un rubro con un crecimiento acelerado no permite a la organización controlar las falencias de la mejor manera, la implementación de protocolos que dificultan la velocidad de entrega y puntos alcanzados representan una de las principales desventajas. Sin embargo, las oportunidades que esto presenta son amplias, debido a que, existe gran oportunidad de mejora y cada pequeño cambio representa un gran aumento de efectividad del proceso. Se considera que existe una brecha para lograr un servicio de calidad en UM, por lo tanto, se busca formar gran parte de este mercado ofreciendo una mejora continua a los clientes de la organización. Por otro lado, la empresa se encuentra expuesta

a amenazas tales como como la incertidumbre política y de gestión, problemas internos que pueden interferir o demorar el proceso, pero la meta siempre será realizar el mejor servicio para los clientes y clientes finales.

- **Equipo de Trabajo del servicio de UM:**

Actualmente para el funcionamiento del servicio de UM se tiene en consideración un equipo comprendido por el jefe de operaciones, un supervisor de distribución, que se encuentra a cargo de un auxiliar de entregas, un equipo de conductores, programador y monitoreo. Además de un equipo de post venta encargado de velar por el cumplimiento de contrato y que se esté siguiendo lo establecido en la CS.

A través del siguiente gráfico se podrá visualizar cómo está distribuido el equipo de trabajo en el servicio de UM (Ver figura 19).

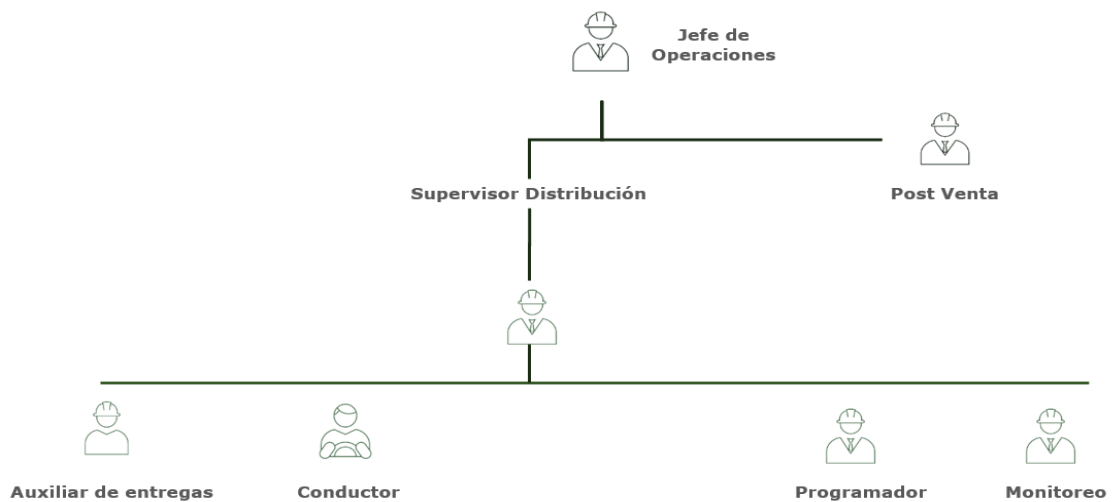


Figura 19: Equipo de trabajo en el servicio de UM

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Por otro lado, también se desarrolló el Flujo Operativo del servicio de UM (Ver figura 20 y 21).

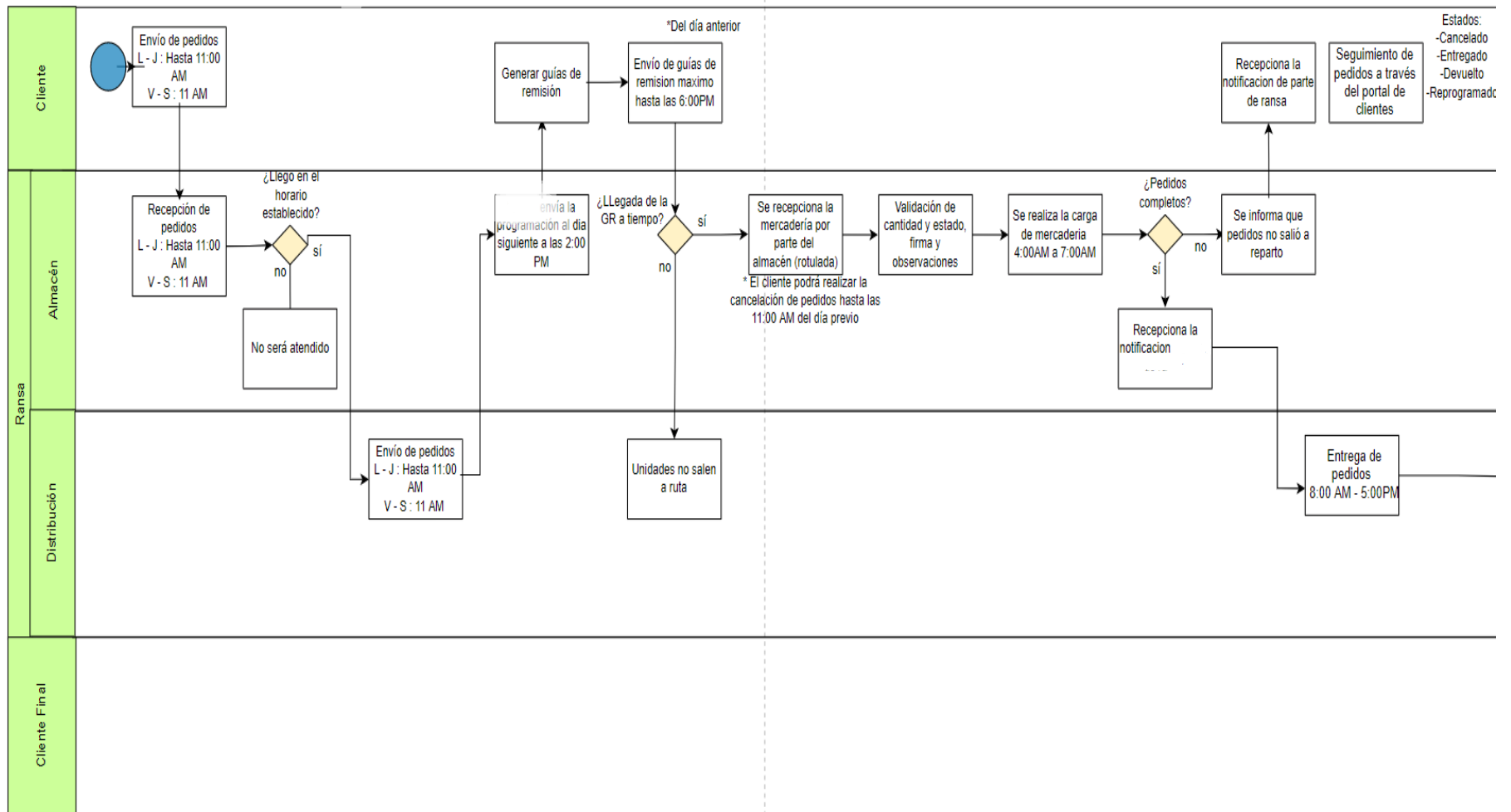


Figura 20: Flujo operativo UM (Parte 01)
Fuente: Empresa
Elaboración propia

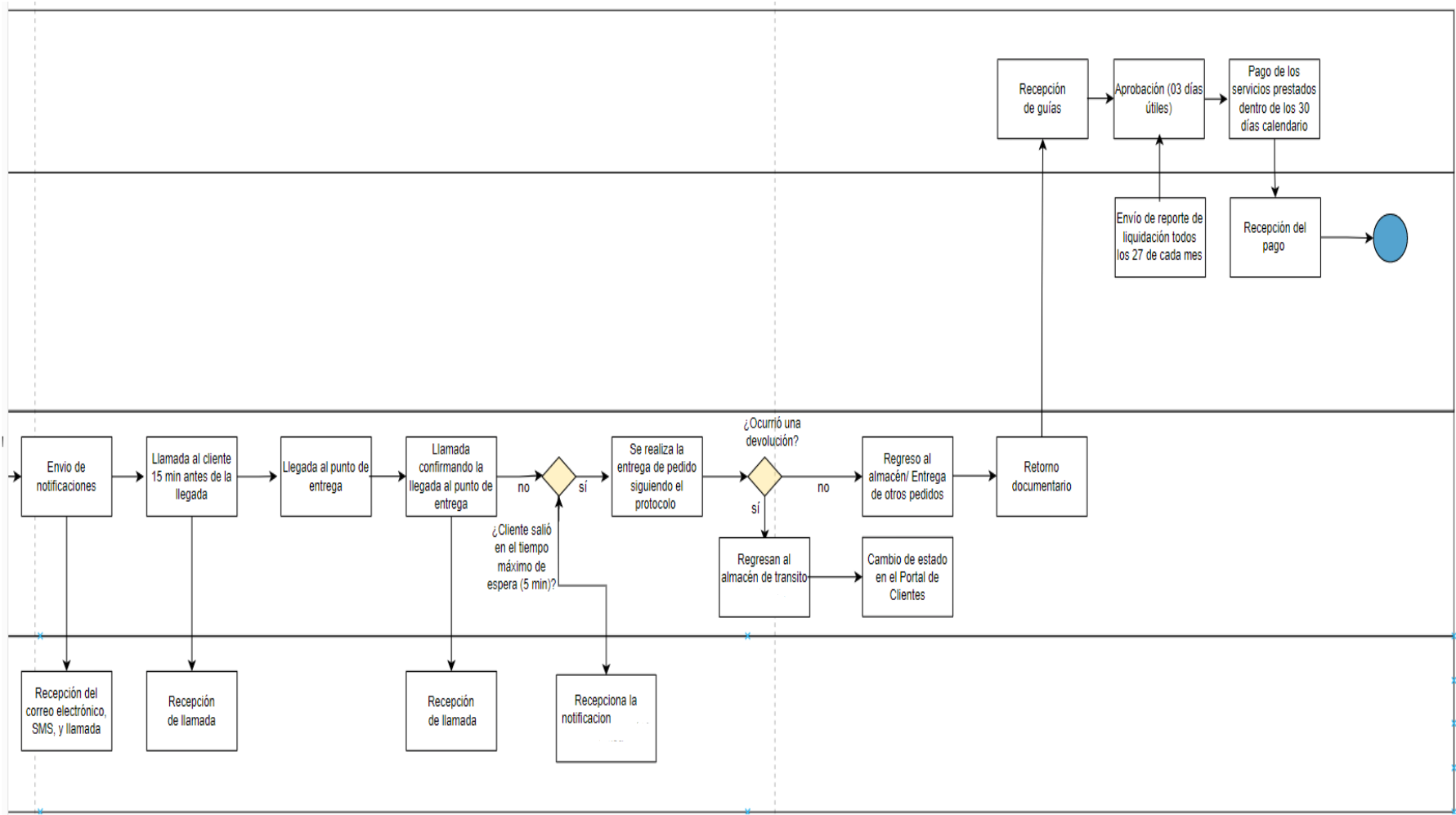


Figura 21: Flujo operativo UM (Parte 02)
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Por medio del proveedor de GPS se obtiene una gran cantidad de información consistente, pero a la vez complicada de analizar, en los cuales se encuentran implícitos los indicadores elegidos (Ver anexo 04). Sin embargo, se ha realizado un proceso de estandarización en él se mostrará a qué se refiere cada *Reason Code* (RC), que en nuestra lengua sería razón por código, cada uno de ellos anexado a un KPI del cual hace referencia y afecta directamente, como se puede visualizar en la siguiente tabla (Ver tabla 09).

Tabla 09: Tabla de ReasonCode

Reason Code	Indicador	Descripción
C1 - Destinatario rechaza pedido	QTY	El cliente se encuentra inconforme con la calidad, cantidad, estado del producto recibido.
C2 - Dirección errada	OTD	El equipo de distribución no puede llegar a la hora adecuada debido a problemas con la dirección del cliente final.
C3 - Por tiempo no llegamos	OTD	El equipo de distribución no puede llegar a entregar el pedido debido a que no se puede llegar a la dirección del cliente por problemas internos (salida con tardanza o externos (tráfico)).
C4 - Pedido en mal estado	QTY	Se realizó el <i>picking</i> y <i>packing</i> de parte del equipo de almacén entregando un producto encontrándose en mal estado.
C5 - Zona inaccesible	OTD	El equipo de distribución no puede entregar el producto por una zona de difícil acceso.
C6 - Incidencia en ruta	OTD	El equipo de distribución no pudo entregar el pedido debido a una incidencia.
C7 - Mercadería no cargada	FILL RATE	El equipo de almacén no logró completar la carga del pedido debido a una incidencia.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

5.1.3 Diagnóstico y situación actual del procesamiento de pedidos

- Objetivo específico 01 – OE01 (relacionado al procesamiento de pedidos)
Con la finalidad de mostrar la situación actual de la empresa se realizó un análisis de causa raíz de los problemas relacionados a *Order Fill Rate*, se utilizó la herramienta de los 5 Porqués para plantear una serie de soluciones que ayudaron a la resolución de la problemática de cada uno de ellos. Es por eso que fueron agrupados por similitudes de RC, que fueron

mencionados anteriormente. Este procedimiento permitió encontrar en qué forma se está llevando el flujo en la operación y por consiguiente brindó una visión real de cómo se está cursando la operación.

A continuación, se muestran los motivos que afectan directamente al OFR como lo son errores de producto, errores de unidad de medida del producto, error de pedido y mercadería no cargada (Ver figura 22).

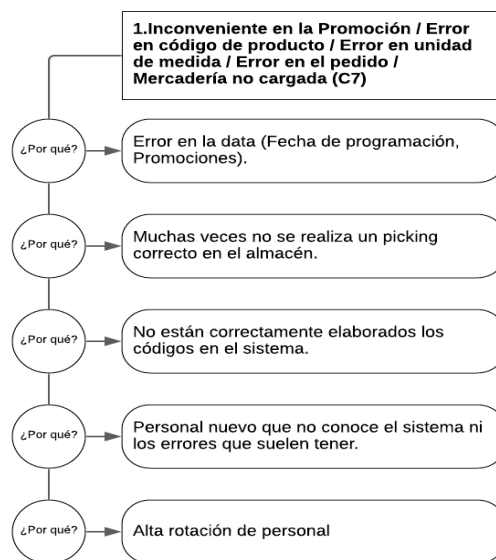


Figura 22: 5 Porqués enfocado en el Order Fill Rate
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Al analizar el causal principal de lo que estaba sucediendo dentro de la operación de UM, en donde se detectó que el equipo de almacén no estaba realizando un *picking* y *packing* de la forma adecuada y con una mala comunicación con el cliente; otro factor importante es que no se conocía el sistema, debido a que los operarios no estaban comprometidos como un equipo, efecto de la alta rotación de personal y un deficiente flujo de comunicación, que dificulta el trabajo y generaba incidencias las cuales, en muchas ocasiones terminaban como un reclamo de parte del cliente final. Por otro lado, el indicador promedio actual por semana es de 89%, la empresa considera esto como un grave problema, porque al tratarse de un servicio de UM tiene que encontrarse por encima del 94% como mínimo. Para finalizar, se relacionan a puntos claves como errores en la data, una errónea selección de productos, defectos en la clasificación de artículos y una complicada curva de aprendizaje. En efecto, dichos puntos se consideran para realizar un planteamiento inicial.

- Variable dependiente 01-Pre-Test: *Order Fill Rate*
 Según el análisis estadístico aplicado a los resultados obtenidos antes de la aplicación del BI, como se muestra en la tabla 09, se determinó que en un rango de enero – abril en un total de 15 semanas, el promedio del OFR obtenido fue 89 %. En consecuencia, podemos decir que el indicador está en un nivel deficiente para los servicios de UM, además su valor máximo de 93% se presenta en la semana 10 y un valor mínimo de 83% en la semana 13 (Ver tabla 10).

Tabla 10: Situación actual Pre Test para el OFR

Datos Pre Test	Indicador (Resultados)
SEM 2	89%
SEM 3	89%
SEM 4	91%
SEM 5	88%
SEM 6	91%
SEM 7	89%
SEM 8	85%
SEM 9	89%
SEM 10	93%
SEM 11	92%
SEM 12	89%
SEM 13	83%
SEM 14	87%
SEM 15	86%
SEM 16	88%
Promedio	89%

Fuente: Empresa
 Elaboración propia

- Etapa de Planificar – Ciclo de Deming
 Para la aplicación del ciclo de Deming respecto al primer problema específico, por medio del análisis previo permitió al equipo colocarse en un punto inicial del proceso (Pre Test). A partir de los datos obtenidos de la situación actual se eligieron las herramientas adecuadas que nos proporcionó la *Suite* de PP con el fin de erradicar los errores en la operación permitiendo plantear mejoras.
 Se realizó en flujo de información entre herramientas y relacionando sus componentes, para ello, se debió dejar en claro la ruta a seguir hacia la migración de BI como primera instancia realizamos la planificación con Power Apps:

- Creación de aplicaciones para el equipo de almacén y distribución con visibilidad hacia el cliente enfocadas en el OE1.
 - A) Almacén de productos - Inventarios mínimos
 - B) Llegada de productos a almacén.
 - C) S&OP.
 - Agilización y apoyo en los procesos internos de la organización.
 - Capacidad de mejora incluyendo nuevas aplicaciones.
- Por otro lado, se tiene Power Automate, con el cual se busca lograr lo siguiente:
- Conexión de aplicaciones diarias como: Outlook, Microsoft 365, Teams, conectando la información del OE01.
 - Optimizar flujos de trabajo en el almacén.
 - Flujo de aviso por email.
 - Flujo de aviso cada vez que se añade un nuevo registro en las aplicaciones relacionadas al OE01.
 - Flujo de actualización de base de datos en OE01.
- Asimismo, se tiene Power BI, con el cual se busca alcanzar lo siguiente:
- Revisión de operación diaria, semanal y mensualmente por medio de un panel interactivo del OE01.
 - Visualización del indicador por medio de porcentajes (OFR).
 - Visualización de pedidos diarios que fueron entregados correctamente (OFR).
 - Visualización de pedidos rechazados/cancelados. (OFR).
 - Visualización de la zona/distrito en el que fue realizada la entrega (OFR).
 - Visualización de conductor/ empresa subcontratada que realizó la entrega (OFR).
 - Visualización de motivos por los cuales los pedidos no fueron entregados (OFR).
 - Visualización en tiempo real de la eficiencia general.

- Etapa de Hacer – Ciclo de Deming

Etapa en la que se diseñó y desarrolló las herramientas tecnológicas por medio de PP para mejorar la efectividad en la CS de la empresa logística. Como primer paso, se utilizó el programa Power Apps enfocado en el OE01 con el fin comenzar con la creación de las bases de datos y apps planteadas anteriormente.

Como primer paso se realizaron las tablas para facilitar la captura de datos y evitar problemas en los procesos operativos mediante herramientas de BI utilizando la nube de almacenamiento corporativa se realizó un archivo Excel, en el cual se crearon las siguientes tablas con filas y columnas establecidas que sirvieron como soporte para el almacenamiento. A continuación, se muestran las tablas asociadas al OFR.

Una de las primeras tablas creadas fue de “Almacén de productos” la cual contiene las columnas de: producto, identificador, observaciones, fecha, usuario, el almacén habilitado y posibilidad de generar una imagen desde el celular del usuario (Ver tabla 11).

Tabla 11: Almacén de productos – Inventario mínimo

Producto	Identificador	Obs.1	Obs.2	Imagen	Fecha	Usuario	Almacén	PowerAppsId
Helado	12333199 94312	Quedan 5 Unidades.	Reponer lo antes posible	Onedrive	24/07/2021	Jean Pierre Salas	Charliex	idx9nRySVu4

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Se realizó esta configuración a petición del almacén partiendo de las premisas anteriormente encontradas en los 5 porqués cubriendo los problemas con la visualización de los ítems faltantes y poder controlar mejor la cantidad de stock en comunicación constante con el cliente.

Asimismo, se elaboró la tabla “Llegada de productos a almacén”, se realizó esta configuración a petición del equipo de almacén partiendo con la premisa de obtener una mejor visualización de los ítems faltantes y así poder controlar mejor la cantidad de stock que permitiendo una mejor visibilidad y disminución de problemas relacionados a la mercadería no cargada cubriendo las necesidades frente al OE01 tanto para almacén como para el cliente. Esta tabla contiene las columnas de SKU, cantidad, medida, fecha de llegada, fecha de creación, confirmación, recepcionado por fecha y hora (Ver tabla 12).

Tabla 12: Llegada de productos a almacén

SKU	Canti- dad	Medida	Fecha de llegada	Fecha de creación	Confirma- ción	Recep. por:	Fecha	Hora	__PowerAp p sld__
PL- 115 9	300	Unida- des	02/08/2021	01/08/2021	OK	Jean Pierre Salas	02/08/2021	13:25	3faaoAn Qr4U

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Finalmente, se creó la tabla de demanda compartida - S&OP (*Sales and Operations Planning*), la cual simula el funcionamiento real de esta herramienta simplificada con el fin de tener un mayor alcance sobre los picos de demanda del cliente teniendo en cuenta fechas o promociones especiales. Esta configuración fue propuesta por el equipo de almacén y las columnas contienen: Pronóstico, el tamaño real del pedidos, observaciones y fecha (Ver tabla 13).

Tabla 13: S&OP

Pronóstico	Real	Obs.1	Obs.2	Fecha	PowerAppsId
Más de 130 pedidos.	-	Demanda Cyber- day	Zonas alejadas	02/08/2021	uBHUQrnRCgl

Fuente: Empresa

Elaboración propia

- Modelado de la aplicación web con Power Apps (OE01)

Se realizó el modelado de datos a partir de la herramienta de Power Apps. Como primer paso se ingresaron las credenciales de Microsoft en su web mediante un navegador. Se inicia la aplicación como se puede visualizar en la siguiente imagen de “Bienvenida”.

Para poder dar soporte a cada uno de los problemas mediante soluciones de BI, se comenzaron a realizar aplicaciones llamadas *Low-Code* vinculándose con las tablas previamente creadas correspondientes al OE01 (Ver figura 23).

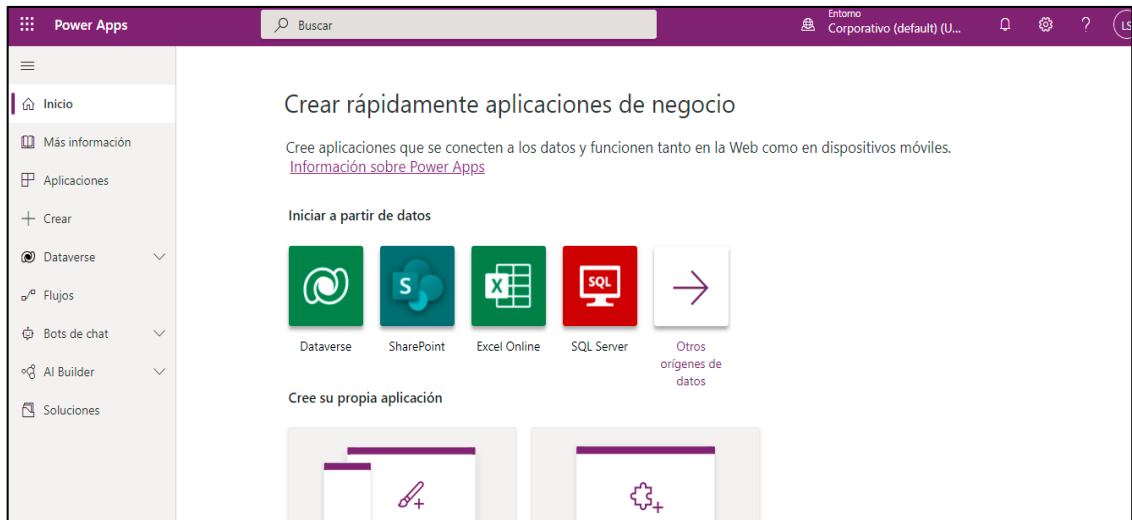


Figura 23: Interfaz de ingreso a Power Apps
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Para continuar con el proceso, se genera una aplicación desde cero, se elige un modelo prediseñado, para realizar esta acción, en la sección inferior izquierda se selecciona la opción crear aplicación a partir de datos. Luego se debe seleccionar Excel Online (Sharepoint) para importar la información (Ver figura 24).

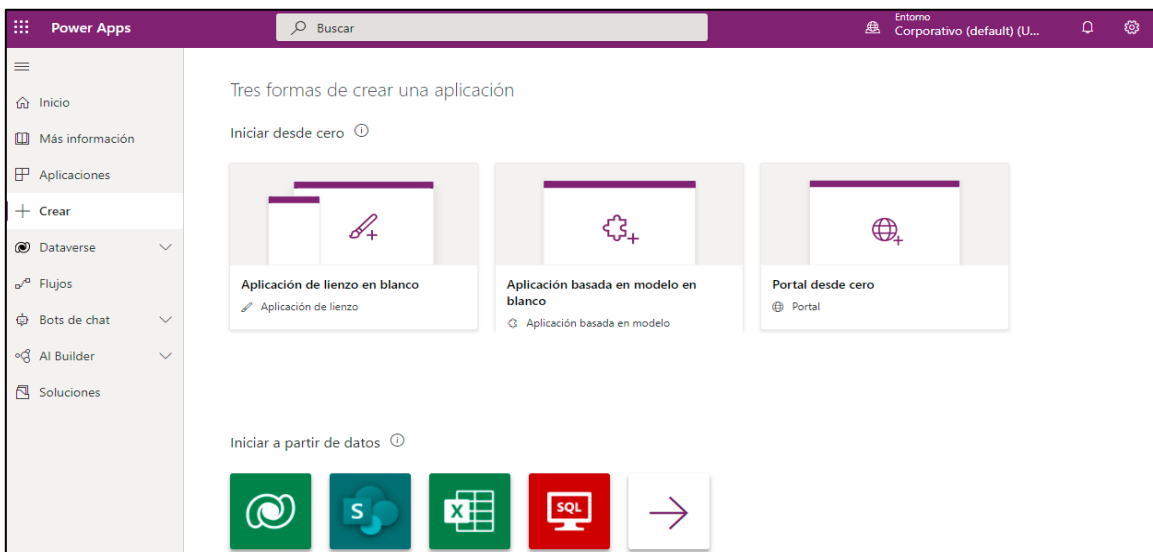


Figura 24: Interfaz para creación de la aplicación
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Por medio de la información la plataforma se generó una aplicación funcional y modificable con las columnas previamente establecidas. En un paso siguiente, al seleccionar el origen de datos (realizado previamente) se selecciona el archivo llamado PowerApps.xlsx el cual

contiene las tablas ya estipuladas. Para comenzar se utilizó la Tabla_Recep_Pedidos para generar información, se conectó mediante un flujo y se creó una columna con un número de serie solo para la tabla en cuestión. Esta tabla no podrá ser modificable, debido a que sirve como llave para que la aplicación pueda acceder a la información (Ver figura 25).

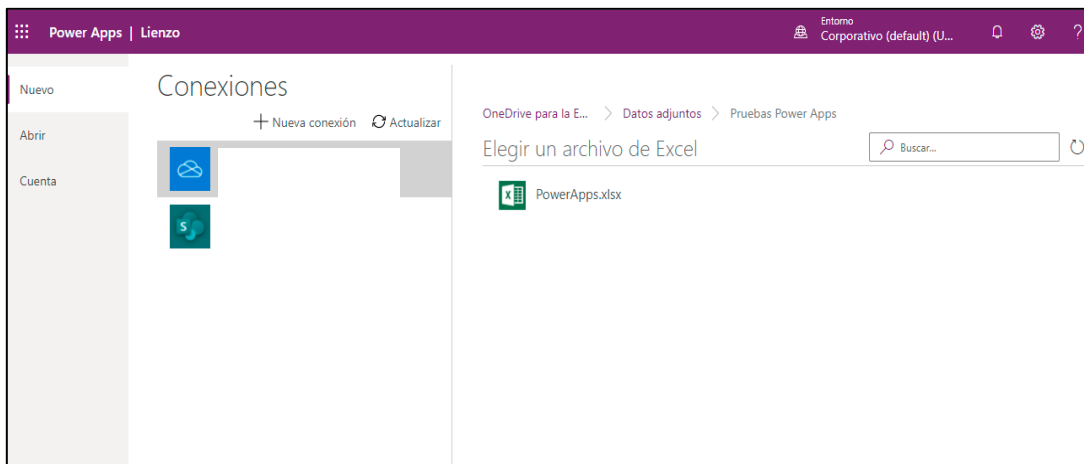


Figura 25: Interfaz de conexión a la base datos para el indicador de OFR
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Dentro de la interfaz se realizaron algunas modificaciones visuales para facilitar el uso de la plataforma en los celulares de los colaboradores cuando sea necesario. En la gráfica se puede observar al lado izquierdo, la vista general de plantillas y componentes (Ver figura 26). Por la derecha, se tienen una serie de propiedades las cuales están previamente configuradas. De no ser el caso, se tendrá que realizar las modificaciones pertinentes. Una vez realizadas se procedió a comenzar la prueba de creación de un ítem dentro de la app. Para finalizar se realizó el guardado de los cambios y se procedió a activar la aplicación.

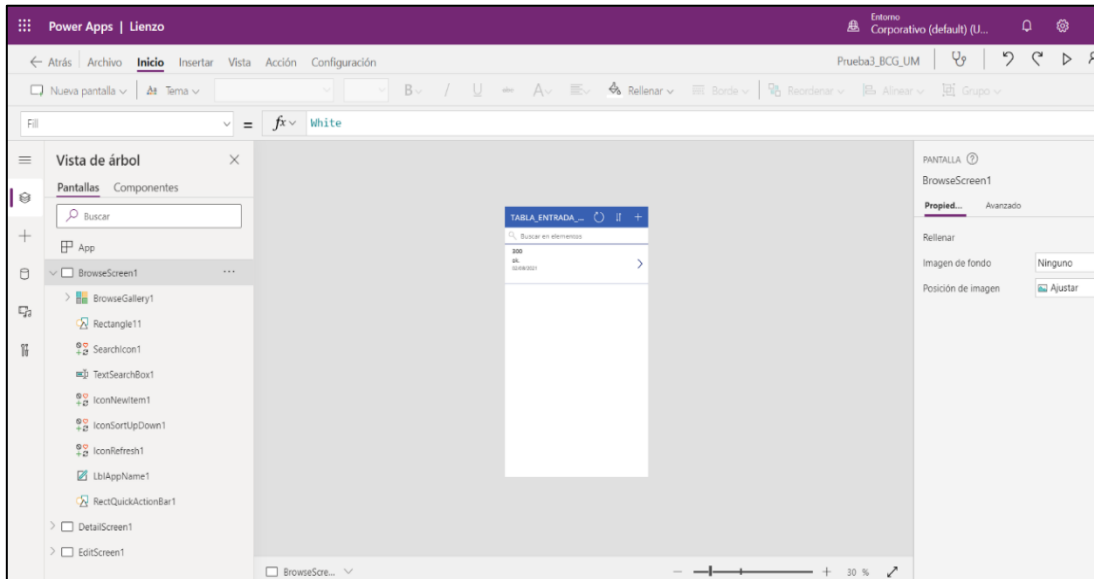


Figura 26: Interfaz de creación de aplicación detallado (vista de árbol)

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Una vez las aplicaciones correspondientes al OE01 ya se encuentren habilitadas para el uso de los usuarios, la forma de ingresar es por medio de los celulares (todo el personal cuenta con un equipo). Para acceder se tendrá que descargar la aplicación de PowerApps de la tienda de aplicaciones y colocar sus credenciales.

Respecto a las siguientes tablas asociadas al OE01, se muestra la vista móvil que tendrá en los dispositivos entregados por la empresa, el usuario podrá encontrar los campos ya establecidos, ingresará los datos y se cargaran a la plataforma a la espera del flujo automático por medio de la siguiente herramienta (Ver figuras 27, 28 y 29).

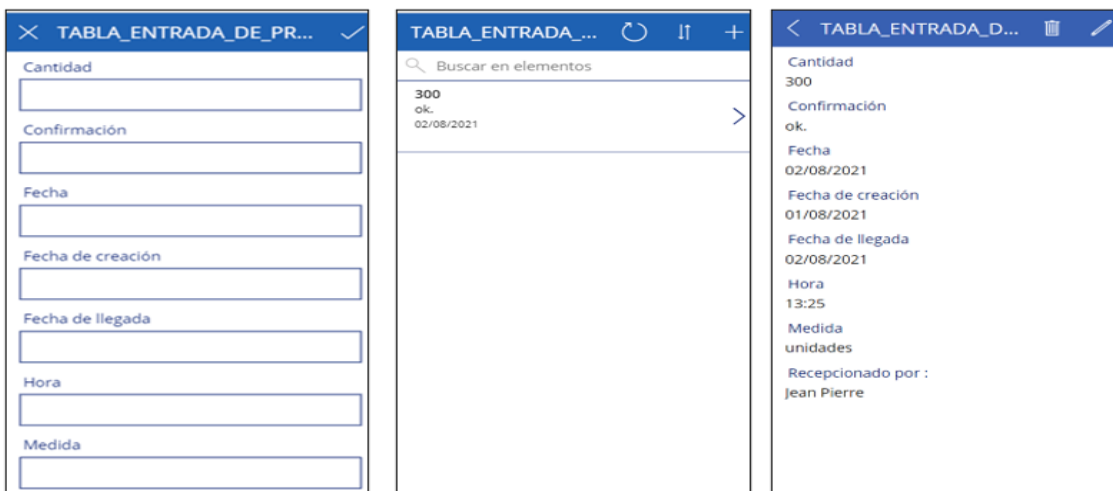


Figura 27: Interfaces de la tabla de entrada de productos

Fuente: Empresa

Elaboración propia

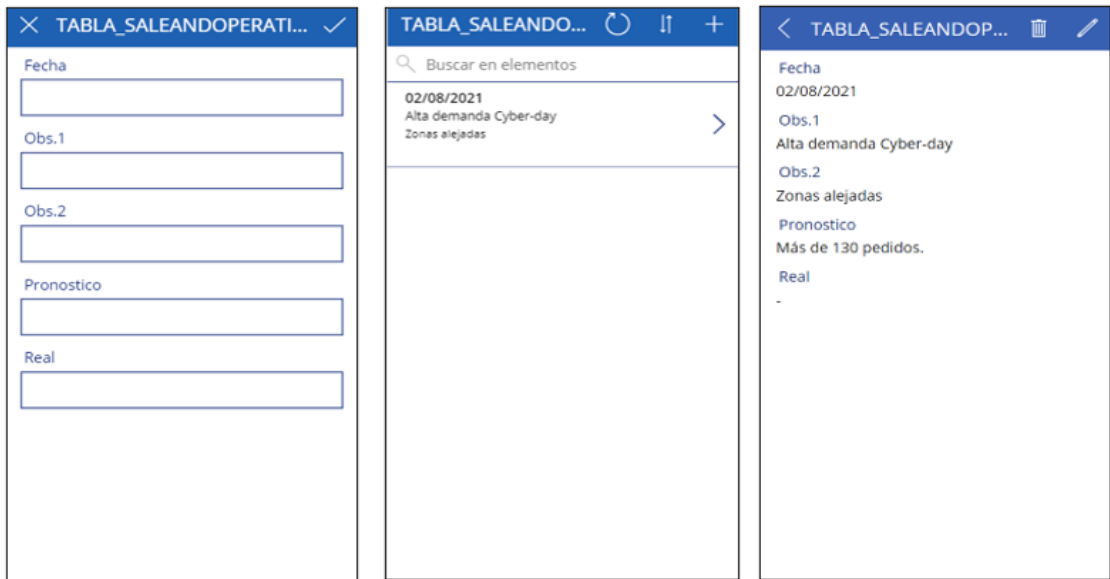


Figura 28: Interfaces de la tabla S&OP
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

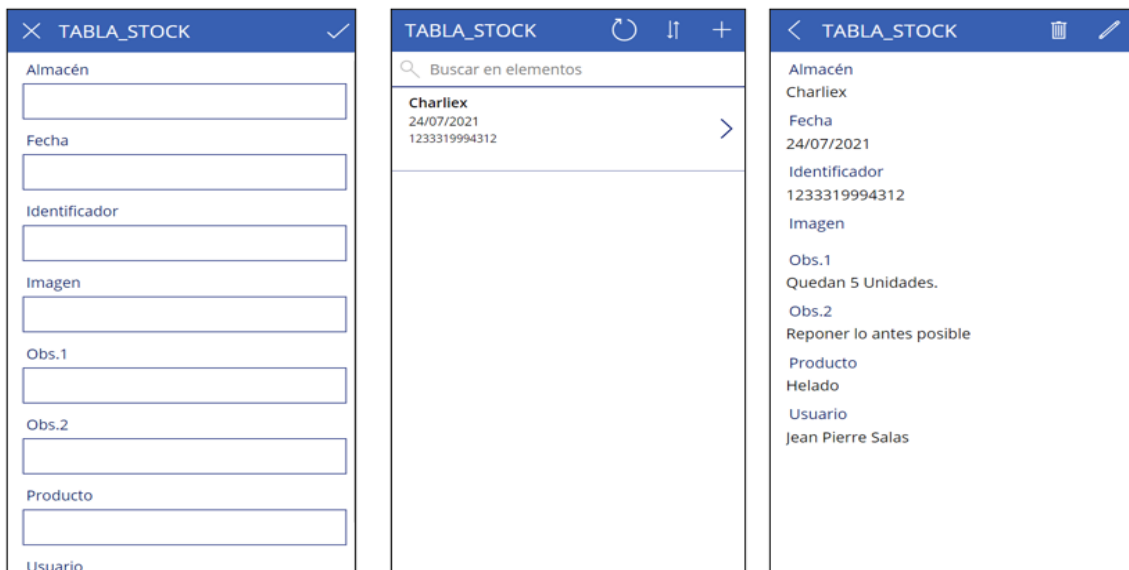


Figura 29: Interfaces de la tabla de Stock
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

- Power Automate (PA)

Para lograr un óptimo funcionamiento del flujo planteado en esta implementación de BI es fundamental unir la información. Para ello, se realizaron los vínculos entre aplicaciones para lo cual se utilizó la herramienta PA. Cabe señalar que la herramienta contiene una gran cantidad de plantillas pre-grabadas de sistemas y flujos para usar de forma

automática. La acción principal que tiene este software es dar aviso, nombrar y conectar la base de datos con las herramientas habituales (email, teams, reuniones virtuales, etc). Para ello se debe ingresar a la interfaz de PA en el navegador (Ver figura 30) y posteriormente realizar la creación del flujo respecto a los OE01 a través de PA (Ver figura 31).

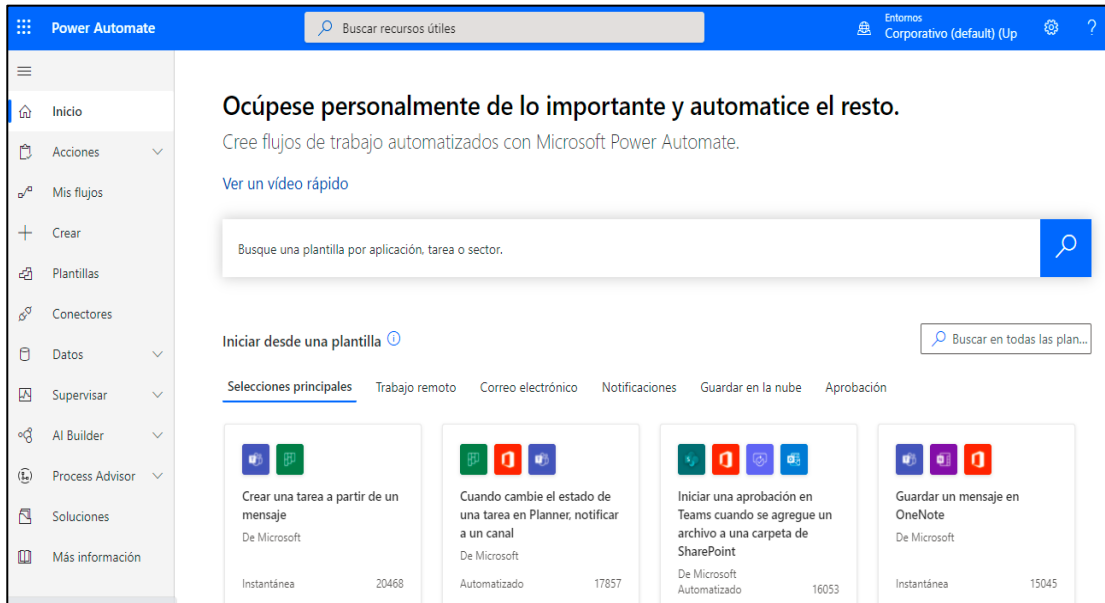


Figura 30: Interfaz inicial de Power Automate
Fuente: Empresa
Elaboración propia

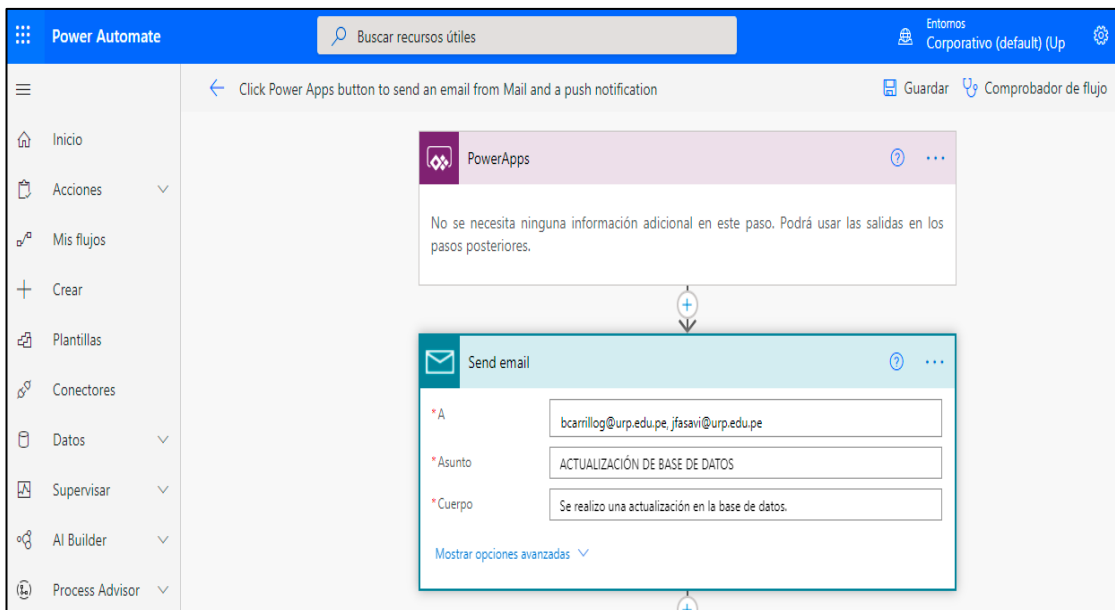


Figura 31: Interfaz de creación de Power Automate para el indicador de OFR
Fuente: Empresa
Elaboración propia

A continuación se hizo uso de la opción “creación de nuevo flujo de trabajo” y posteriormente se selecciona el flujo necesario:

A. Al seleccionar el botón de Power Automate, en los pasos previos dentro de las aplicaciones en PA la información se carga para ser enviada (el cliente tomó la decisión de que cada vez que ocurra un evento importante, fuera de lo común se presione el botón para ser notificado inmediatamente)

B. Seleccionar “Send email”, seguidamente colocar los destinatarios, el asunto y cuerpo.

C. Seleccionar “Push Notification” colocar el texto y link a enviar.

D. Actualización automática de la base de datos.

Mediante el siguiente gráfico se plasma el paso a paso a seguir para lograr la creación del flujo a través de PA (Ver figura 32).

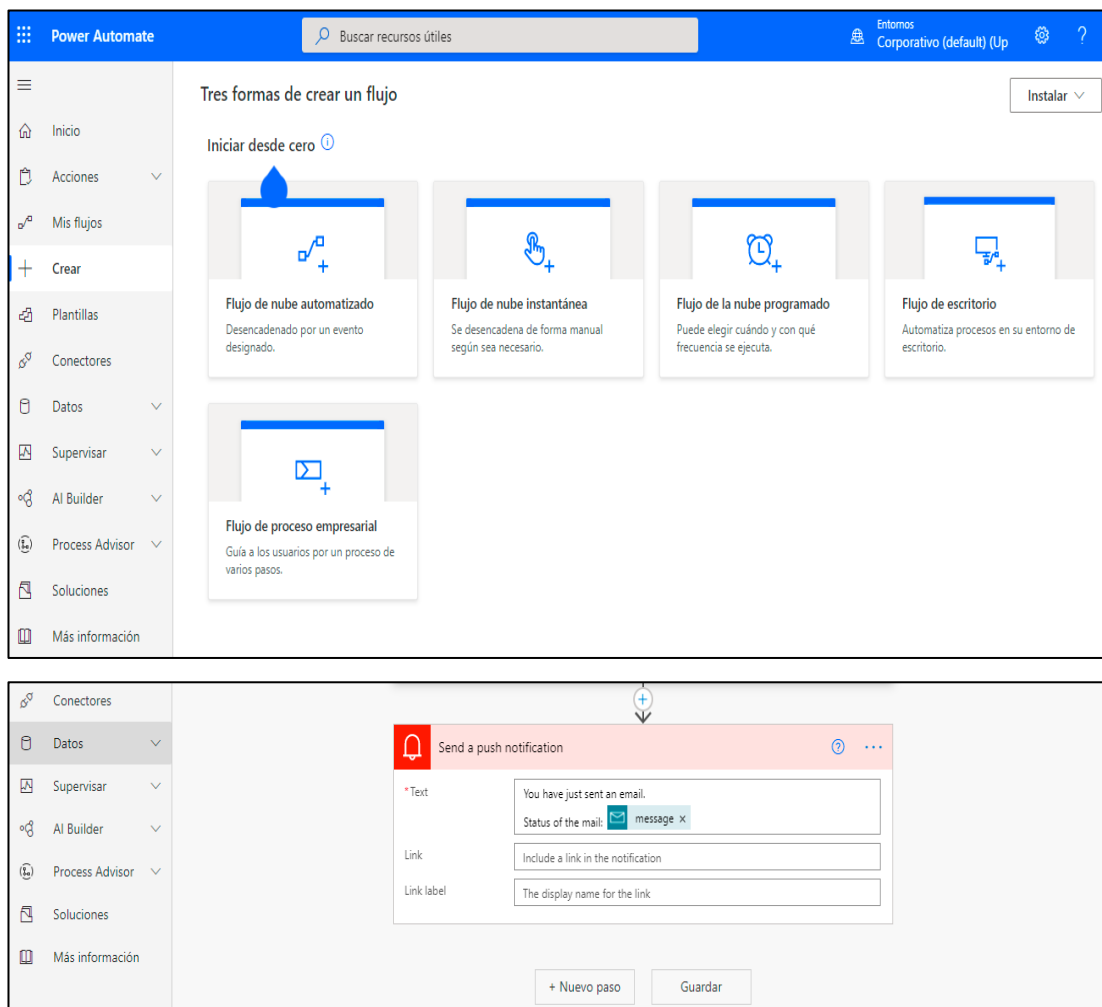


Figura 32: Creación del flujo a través de PA para el indicador de OFR

Fuente: Empresa

Elaboración propia

La aplicación se encarga de enlazar las funciones establecidas por el usuario para realizar acciones en conjunto en beneficio de la empresa. Después de seguir los pasos anteriormente definidos, el primer flujo queda tal cual y como se plasma a continuación (Ver figura 33).

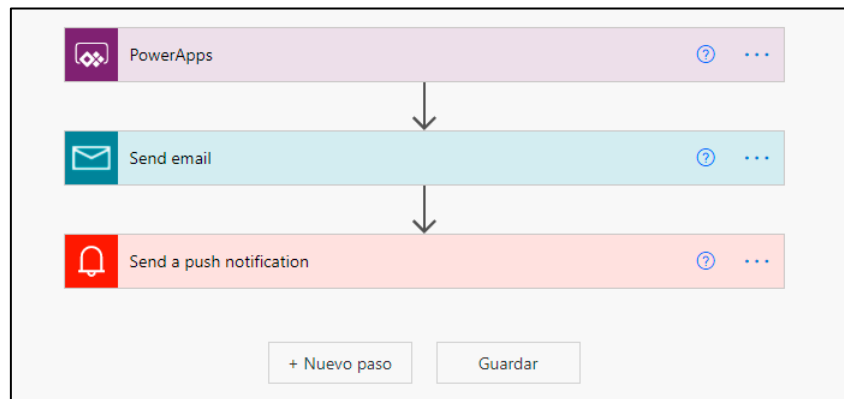


Figura 33: Visualización del flujo creado a través de PA para el indicador de OFR
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, el flujo de trabajo (Power Apps, email, Teams, notificación a los involucrados) deberá ser guardado cada vez que se actualice la base de datos respecto al OE01. Para finalizar, se deberá conectar con el *software* Power BI.

- Power BI

Para concluir la etapa de diseño y desarrollo de las herramientas tecnológicas para la mejora de la efectividad en la CS, Se realizó la implementación del software de BI por excelencia, el Power BI. Para ello, se extrajo la información brindada por el proveedor de GPS, la cual se encuentra almacenada en la nube de la empresa. Se tomaron en consideración los requerimientos y sugerencias del cliente, la veracidad y validación de los datos con el objetivo de que se logaran tomar las mejores decisiones y lográndose una implementación óptima. A diferencia de las anteriores herramientas, el uso de Power BI se basa en la completa recolección de datos expresados en gráficos para poder ser analizados y entendidos de una forma simplificada. Estos son parametrados y organizados de tal manera que brinden beneficios, para ello se acordó seguir una serie de pasos para la correcta migración de la forma de trabajo pasada (Pre test) al Power BI. La serie de pasos incluyen la información general,

cumplimiento de requisitos, planeamiento de la implementación, creación de contenido, implementación y supervisión (Ver figura 34).

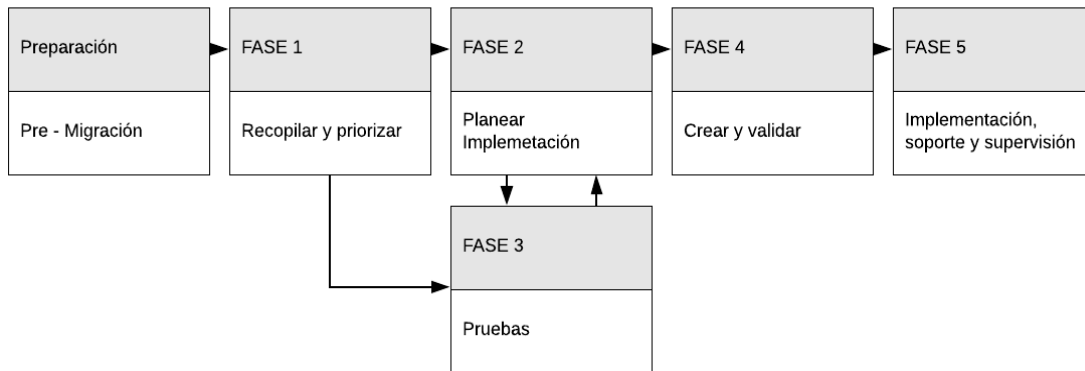


Figura 34: Fases de migración a Power BI para el indicador de OFR
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

A continuación, se definen las fases de migración a Power BI aplicado al trabajo de investigación.

A) Preparación

Se tuvo un enfoque en la forma de planeación inicial, se comenzó con la identificación de las partes interesadas y el apoyo de las jefaturas, en este caso el proyecto ya había sido estudiado y aprobado por los responsables correspondientes, garantizando la convergencia en la operación. Cabe destacar que todas las áreas involucradas aportaron ideas para una óptima planificación. Por otro lado, la asignación de un rol de administrador de BI es importante para la obtención de datos de confianza, seguridad y privacidad. En lo posible se documentó las decisiones respecto a la administración del área de trabajo, métodos de distribución de contenido, el modo que tendrán los conjuntos de datos y el uso de diferentes tipos de informes (Ver tabla 14).

Tabla 14: Fase de planificación

Planificación	Responsable	Acción	Completada
Configuración inquilinos	Área de TI	Repartir credenciales entre las partes interesadas	Sí
Administración de área de trabajo	Área de TI	Creación de espacio para la organización.	Sí
Métodos de distribución de contenido	Área de Supply	Nivel de seguridad para compartir informes y paneles.	Sí
Modos de conjunto de datos	Área de TI	Selección de acceso a los datos a un nivel externo.	Sí
Certificación de datos	Área de Supply	Fomentar el uso de datos acreditados y de confianza	Sí
Tipo de informes	Área de Supply	Obtención de datos Paneles/ Reportes.	Sí

Fuente: Empresa
Elaboración propia

B) Fase 1 – Recopilar y priorizar

En esta sección se dio énfasis a la forma en que se recopiló la información con el fin de obtener sólo una solución. La recopilación de los requisitos consistió en comprender el estado actual, así como los elementos que formaron parte para el diseño del informe. Se compiló información detallada y de fácil referencia. Se incluyó el propósito, público y acción, orígenes de datos, método de entrega del contenido y requisitos de seguridad. Además de seleccionar un propietario el cual deberá identificar los cálculos, KPI's y reglas de negocio.

- Propósito: Generar una migración exitosa de la información a un reporte automatizado que permita visualizar información de forma fácil diariamente.
- Público: El informe estará dirigido al cliente de la empresa logística, el almacén y el equipo de distribución.
- Acción: Dar seguimiento al comportamiento diario de la operación UM de la empresa logística respecto al OFR.
- Propietario: Área de Supply Chain Management y TI.
- KPI's y diseño: Se llegó a la conclusión que los indicadores principales serán los siguientes:

- Revisión de operación diaria, semanal y mensualmente por medio de un panel interactivo (OFR).
- Visualización del indicador por medio de porcentajes (OFR).
- Visualización de pedidos diarios que fueron entregados correctamente (OFR).
- Visualización de pedidos rechazados/cancelados (OFR).
- Visualización de la zona/distrito en el que fue realizada la entrega.
- Visualización de conductor/ empresa subcontratada que realizó la entrega (OFR).
- Visualización de motivos por los cuales los pedidos no fueron entregados.
- Eficiencia general.

A continuación, se plasma los requisitos que deben cumplir los datos que ingresarán al sistema y la propuesta correspondiente (Ver tabla 15).

Tabla 15: Requisitos de datos y propuesta

Requisitos de datos	Propuesta
Consultas existentes	Modelo compuesto.
Tipo de orígenes de datos	Almacenamiento en la nube (Excel).
Limpieza de datos	Se efectuó una organización y limpieza.
Requisitos de seguridad	Organizativo.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

C) Fase 3 – Planear la implementación

En esta etapa nos centraremos en abordar factores desconocidos y mitigar los riesgos asociados. Se comprobaron las suposiciones hechas anteriormente sobre cómo será el funcionamiento del producto y sus características, se esclarecieron las diferencias entre una solución clásica mediante Power BI. Por otro lado, se analizaron los datos en pequeños escalones, con el fin de comprender y detectar cualquier problema que se pueda presentar en la estructura de datos, relaciones y valores. A continuación, se plasma la construcción del modelo estrella (Ver figura 35).

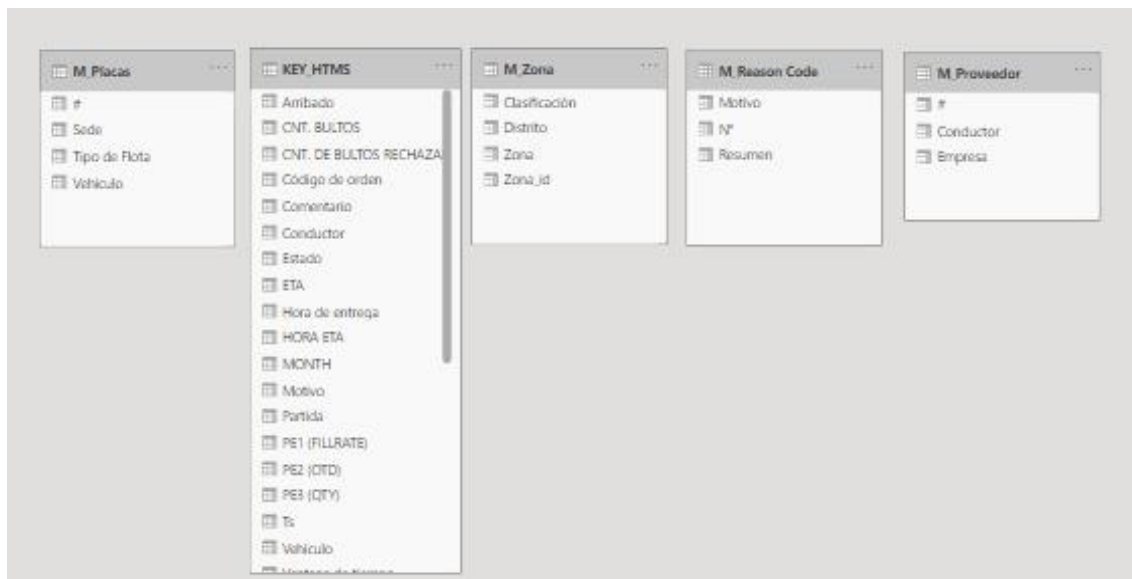


Figura 35: Construcción del modelo Star para el indicador de OFR
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Se definieron las etapas del funcionamiento de las variables intentando mitigar posibles errores. Se realizó la verificación del modelo de datos planteado.

Asimismo, se realizó la evaluación y se decide usar el esquema de estrella para adoptar principalmente los almacenes de datos relacionados, en la tabla de dimensiones se describen conceptos y productos asociados a la misma. Por otro lado, también se encuentran las tablas de hechos que almacenan observaciones o eventos.

Las tablas dimensionales admiten el filtrado y agrupación, las tablas informativas admiten el resumen también, parte de las buenas prácticas es usar una jerarquía en las secciones.

Finalmente se realizó la creación de una tabla de medidas en la cual se almacenan las funciones en forma de fórmula (DAX) que se usarán en el modelo (Ver figura 36).

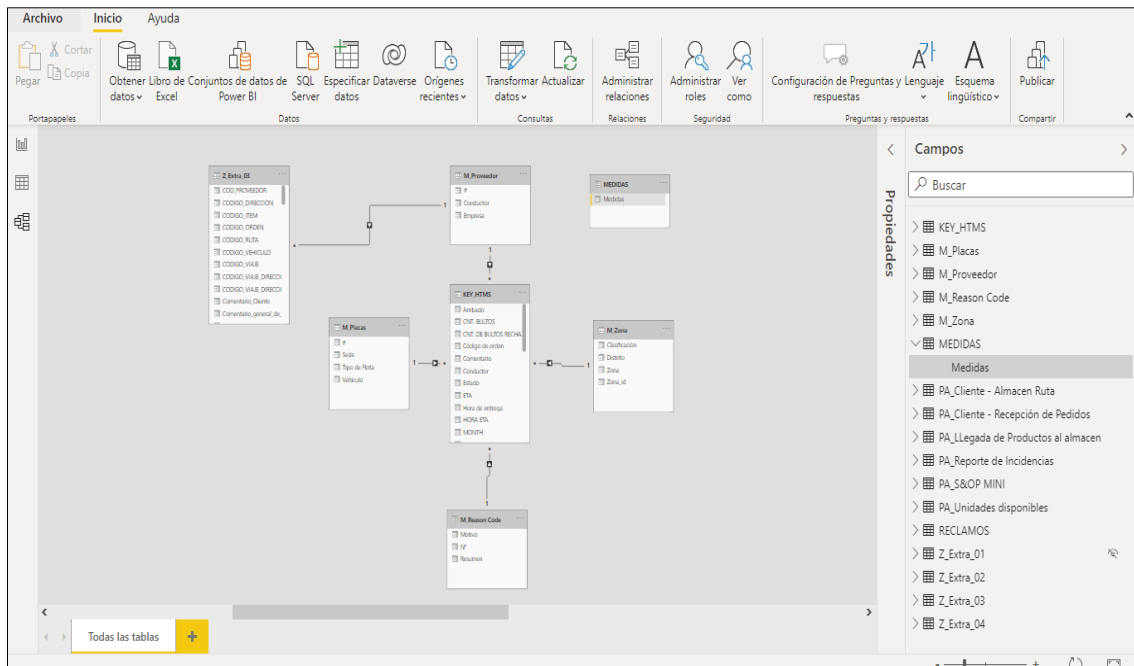


Figura 36: Modelo Star para el indicador de OFR

Fuente: Empresa

Elaboración propia

D) Fase 4 – Crear y validar

El objetivo final de la cuarta fase fue convertir lo anteriormente planteado en una solución final de calidad y desarrollada en conjunto con las partes interesadas, siguiendo los especificados cumplimientos de métricas definidas. Se contó con una portada y las presentaciones de los distintos paneles en este caso el OFR. Se validó que se encuentren bien establecidas las siguientes características: Precisión de datos, seguridad, funcionalidad y rendimiento.

Después de la validación se llegó se pudo concluir que los datos proporcionados por el informe asociados al OE01 son completamente confiables y muestran un rendimiento y seguridad aceptables. Se coordinó con el área de *Supply* realizar una validación siguiendo los pasos anteriormente mencionados cada vez que se realice un cambio significativo. Se muestra a continuación el Editor de consulta con las tablas previamente definidas (Ver figura 37).

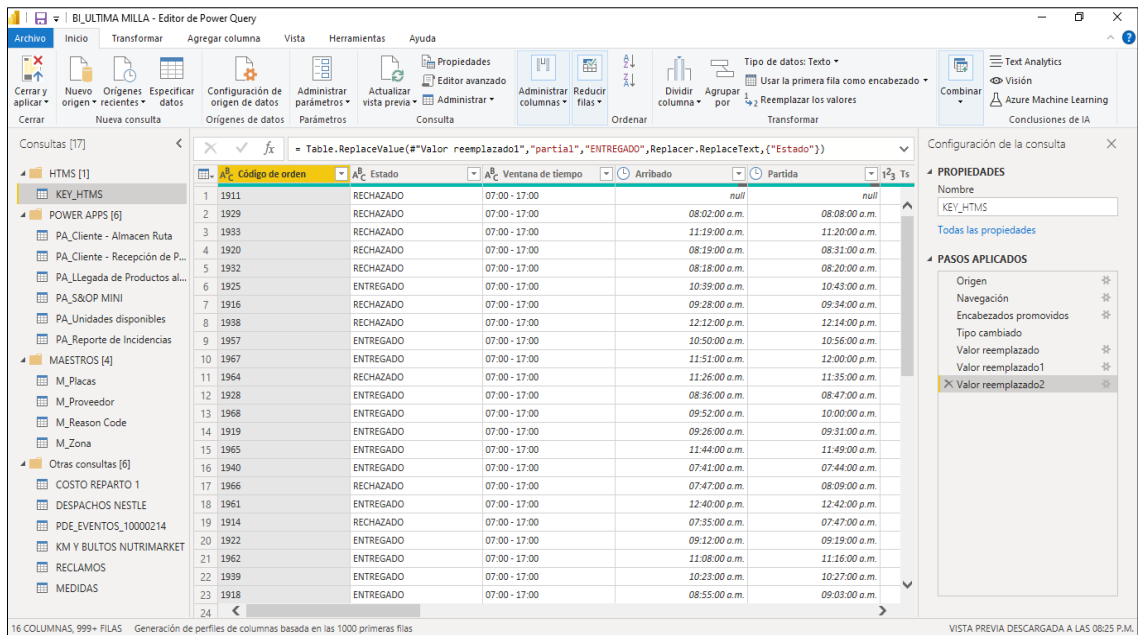


Figura 37: Editor de consulta del servicio de UM en Power Query para el indicador de OFR

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Por otro lado, se plasma con la siguiente gráfica el panel de *Order Fill Rate* modelado en Power BI (Ver figura 38).

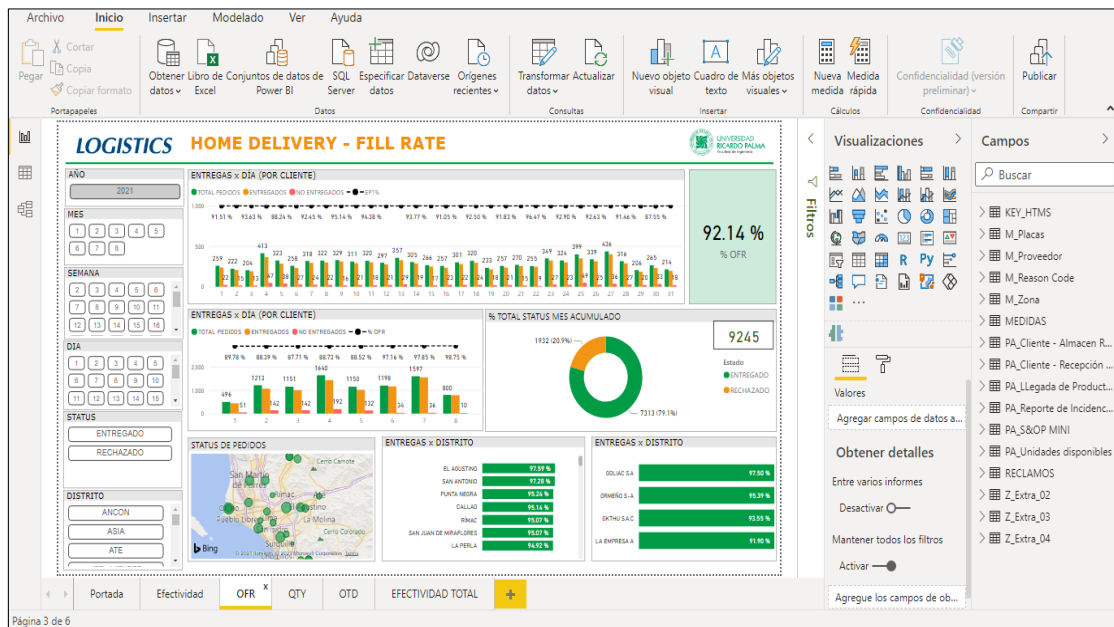


Figura 38: Panel del OFR-Order Fill Rate

Fuente: Empresa
Elaboración propia

E) Fase 5-Implementación, soporte y supervisión

La etapa final de la implementación de la solución BI enfocada en el OE01 se realizó teniendo en cuenta el ajuste del conjunto de datos, el espacio de trabajo ya configurado, la publicación de

nuestro reporte en un enlace, el cual se puede visualizar desde cualquier dispositivo, la programación de las actualizaciones automáticas y los roles de seguridad: cadenas y parámetros de conexión, contenido del espacio de trabajo, actualización de datos y seguridad.

Para concluir, se realizaron las inducciones en el uso de las herramientas de BI mediante la plataforma CRECE (Ver anexo 05).

- Etapa de Verificar-Ciclo de Deming
Etapa que permitió la verificación de los resultados obtenidos después del desarrollo de los planes de acción diseñados gracias a la ayuda de la herramienta tecnológica enfocados en el OE01.
 - Reporte de resultados de las etapas de manejo de la implementación
 - Los resultados se muestran por fases de aplicación del software. A continuación, se plasman las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados para con el *software* Power Apps (Ver tablas 16 y 17).

Tabla 16: Power Apps-Primera fase

Recopilación de datos	
Power Apps – Primera Fase	SEM 17
La primera fase corresponde a la aplicación del sistema Power Apps en conjunto con los colaboradores de almacén, distribución y los elegidos por el cliente. Para mitigar los errores respecto al OE01 Las aplicaciones fueron habilitadas en la semana 17 a las 9:00 AM, Después de entregar un instructivo de pocos pasos para la correcta utilización del programa.	
Reporte de resultados	
Se obtuvieron buenas impresiones desde el lanzamiento de la aplicación, sin embargo, algunos trabajadores tuvieron problemas para ingresar a sus aplicaciones, así realizar sus informes diarios necesarios para el correcto funcionamiento de la operación.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Tabla 17: Power Apps-Segunda fase

Recopilación de datos	
Power Apps – Segunda Fase	SEM 17
La segunda fase corresponde a la maduración de los involucrados en la ejecución de estas nuevas herramientas. Se realizaron nuevas capacitaciones con el fin de que el personal pueda utilizar de una manera más completa la aplicación.	
Reporte de resultados	
Las herramientas desarrolladas cumplen con los estándares establecidos por las partes comprometidas.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, se plasman las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados con el *software* Power Automate (Ver tabla 18).

Tabla 18: Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power Automate

Recopilación de datos	
Power Automate	SEM 17
La aplicación del sistema Power Automate en conjunto con los colaboradores de almacén, distribución y los elegidos por el cliente. La activación de los flujos se realizó en la semana 17 a las 9:00 am se realizó el envío de actualizaciones automáticas a los reportes relacionados con el OE01.	
Reporte de resultados	
La implementación de Power Automate: una vez realizada se logró disminuir el número de interacciones para dar aviso de procesos repetitivos dentro de la operación, además se nota una fluidez más completa debido a la automatización de problemas.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Finalmente, se presentan las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados para con el *software* Power BI (Ver tabla 19).

Tabla 19: Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power BI

Recopilación de datos	
Power BI	SEM 17
La aplicación del sistema Power BI en conjunto con los colaboradores de almacén, Supply, distribución y los elegidos por el cliente. La activación de los reportes se inició en la semana 17 a las 9:00 am. Se realizó una capacitación por medio de un instructivo. Se observó que rápidamente se adaptó esta nueva forma de trabajo permitiendo analizar, comprender y subsanar errores rápidamente. En consecuencia, la efectividad comenzó a aumentar desde la primera semana de aplicación de la herramienta respecto al OE01.	
Reporte de resultados	
Una acelerada curva de aprendizaje que permitió adaptarse rápidamente. Se está siempre analizando poder incluir nuevas visualizaciones para poder satisfacer las necesidades del cliente.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

- Etapa de Actuar-Ciclo de Deming
Etapa de planteamiento de acciones correctivas, de acuerdo a los resultados de la fase anterior. Respecto a los resultados obtenidos en nuestra plataforma de BI tanto para las herramientas como para la operación por medio de la observación se pudieron resolver puntos relevantes respecto al OE01.
- Planes de acción para herramientas de BI (OE01)
A. Power Apps: Se plantea a continuación el plan de acción desarrollado para con el *software* Power Apps (Ver tabla 20).

Tabla 20: Plan de acción – Power Apps:

Situación	Estrategia	Responsables
Se observó la necesidad de crear aplicaciones que sirvan como soporte a problemas encontrados después de la implementación	Creación de aplicaciones para dar soporte a problemas encontrados en la operación luego de la implementación y migración a las plataformas de BI.	El equipo de Supply

Fuente: Empresa
Elaboración propia

- ✓ Solución:
 - Acción 1: Creación de aplicación que brinda soporte al manejo de merma en el almacén.

B. Power Automate: Se plasma a continuación el plan de acción desarrollado para con el *software* Power Automate (Ver tabla 21).

Tabla 21: Plan de acción – Power Automate

Situación	Estrategia	Responsables
Surge la necesidad de añadir un paso más al flujo establecido, en el cual se encargará de descargar la base de datos de cualquier tabla creada al momento de actualizar la información.	Creación de un proceso más dentro del flujo de información.	El equipo de TI

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se añade un paso más al flujo de la información por medio de PA.

C. Power BI: Finalmente se propuso el plan de acción desarrollado para con el *software* Power BI (Ver tabla 22).

Tabla 22: Plan de acción – Power BI

Situación	Estrategia	Responsables
Se observó la manera en la que se mostraban las visualizaciones en el panel. Se propuso la posibilidad de poder ver la información de manera diaria. Modificar la presentación de los porcentajes en los indicadores principales.	Importación de datos estándares para dar soporte a futuros requerimientos del cliente.	El equipo de Supply.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se importó más datos a la base de datos del Power BI con el fin de poder atender cualquier necesidad futura para la operación y el cliente.
- Acción 2: Se añadieron visualizaciones requeridas por la operación y el cliente.
- Acción 3: Se realizaron modificaciones de diseño con el fin de facilitar la forma en la que se muestran.

- Planes de acción para la operación de Última Milla a partir de la implementación de BI

Después de implementar el software de BI y haber obtenido el conocimiento necesario a través de los análisis de datos y herramientas que estas proporcionan, con el fin de mejorar el proceso se fueron planteando las situaciones diarias con el fin de realizar una estrategia para su correcto funcionamiento enfocados en el OE1 relacionado al procesamiento de pedidos.

A. Mercadería no cargada (C7): Se plantea a continuación el plan de acción desarrollado para con el *Reason Code* C7 (Ver tabla 23).

Tabla 23: Plan de acción para el Reason Code C7

Situación	Estrategia	Responsables
Mediante la plataforma se pudo hallar un incremento en los inconvenientes en la promoción, error en código de producto, error en unidad de medida, error en el pedido, y mercadería no cargada, en el momento que se generaron y los responsables.	Propuestas para adelantarse a la alta demanda, verificación de los códigos SKU, de las promociones programadas, etc.	El jefe de almacén y personal capacitado deberá hacerse cargo de que se cumplan las medidas de control.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Anticiparse a los picos de demanda. Se profundizó el uso de la herramienta Power Apps para todo el equipo del cliente. Con el fin de que no vuelvan a ocurrir estos inconvenientes.
 - Acción 2: Se propuso dar una revisión general a los códigos SKUs, unidades de medida, así como también de los productos que son enviados por el cliente.
 - Acción 3: Se añadió un PowerApps y su visualización en BI para que se puedan añadir las futuras promociones por fecha y duración.
- Variable dependiente 01-Post Test: *Order Fill Rate*
Después de realizada la implementación, proceso que comenzó su ejecución en la semana 17 de la investigación, luego de cuatro semanas

de desarrollo, a partir de la semana 21 se observa una ruptura y tendencia de crecimiento y mejora en cuanto al indicador para esta variable dependiente (Ver tabla 24).

Tabla 24: Situación Post Test para el Order Fill Rate

Datos Post Test	Indicador (Resultados)
SEM 21	91%
SEM 22	91%
SEM 23	93%
SEM 24	97%
SEM 25	97%
SEM 26	98%
SEM 27	97%
SEM 28	97%
SEM 29	98%
SEM 30	99%
SEM 31	97%
SEM 32	98%
SEM 33	99%
SEM 34	98%
SEM 35	100%
Promedio	96%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, a continuación, se presenta la gráfica de ruptura donde se observa un antes y después luego de la fase de implementación dada para el OFR (Ver figura 39).

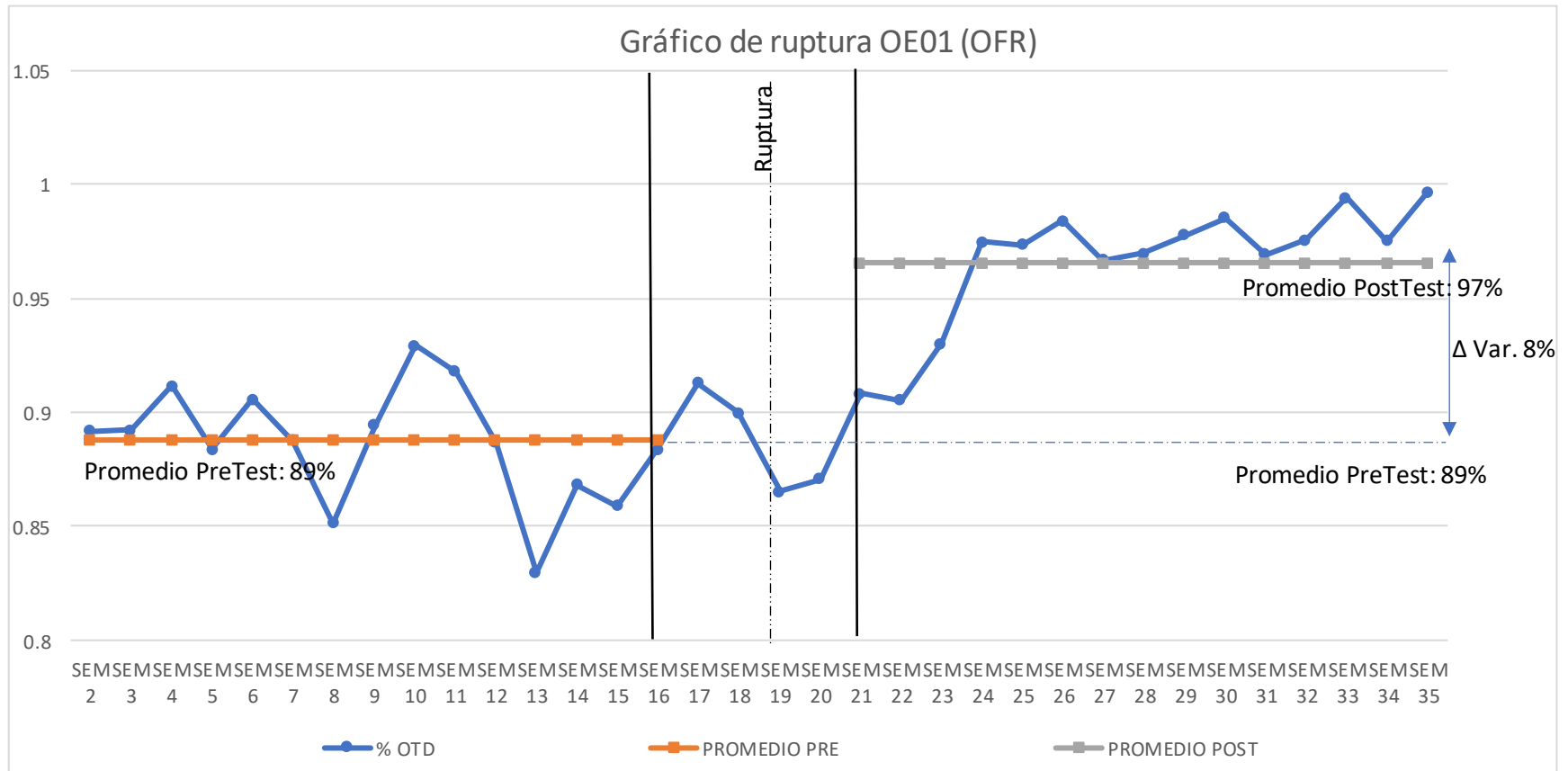


Figura 39: Gráfico de ruptura para el OE01
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

5.1.4 Diagnóstico y situación actual de la gestión del almacén

- Objetivo específico 02 – OE02 (relacionado a la gestión del almacén)

Para comprender qué es lo que realmente estaba afectando al proceso de entregas se continuó haciendo uso de la herramienta de los 5 Porqués. En las siguientes figuras se muestran los motivos obtenidos a partir de la data proporcionada por nuestro proveedor de GPS. Se analizó uno por uno los para poder hallar la causa principal del bajo índice del indicador calidad de la entrega. A continuación, se muestran los motivos que afectan directamente al indicador Calidad de la Entrega (Ver figura 40 y 41).

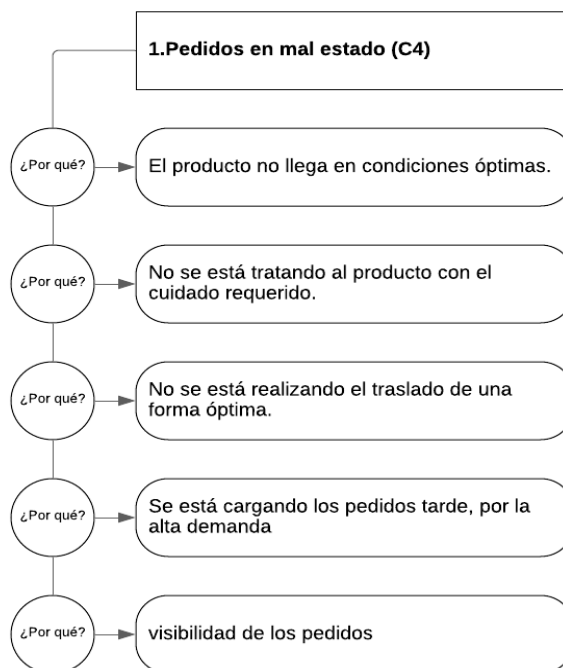


Figura 40: 5 Porqués aplicado al problema específico 02 (Parte 01)

Fuente: Empresa

Elaboración propia

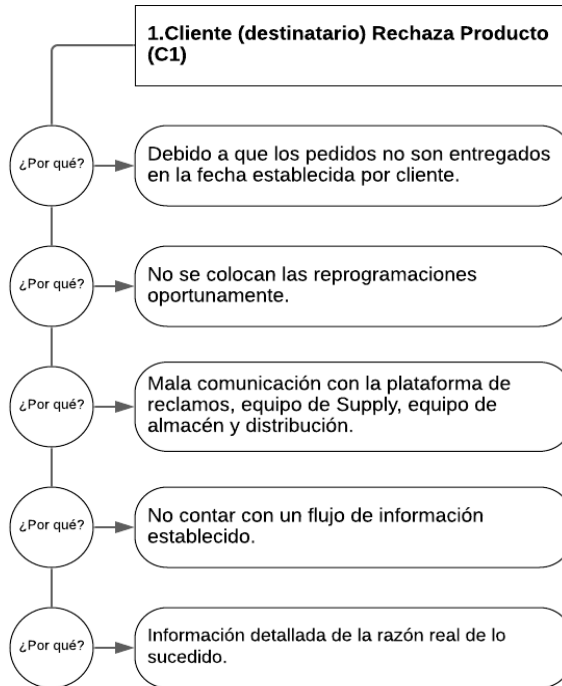


Figura 41: 5 Porqués aplicado al problema específico 02 (Parte 02)
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Se puede observar en la figura 38, que la mayoría de los pedidos que no muestran una entrega perfecta por medio varía la responsabilidad entre almacén y distribución. Los cuales no estaban cumpliendo sus respectivos procesos para poder trasladar el pedido en óptimas condiciones hasta el cliente final. Se halló que la causa raíz, la cual estaba relacionada directamente a la incorrecta visibilidad en los pedidos y la demanda solicitada por el cliente, lo que finalmente afectaba directamente a todo el flujo. Por otro lado, puesto que al final de la CS en la entrega con el cliente final que muestra los pedidos que no fueron entregados debido a una mala coordinación con el destinatario, además de no contar con un sistema de reprogramaciones todo esto se alinea a la causa raíz de no tener una información detallada de seguimiento de los pedidos.

- Variable dependiente 02-Pre Test: Calidad de la entrega
 A continuación, mostraremos los datos Pre Test que nos arrojó el cálculo de resultados del indicador de Calidad en la entrega (Ver tabla 25).

Tabla 25: Situación actual Pre Test para la Calidad en la entrega

Datos Pre Test	Indicador (Resultados)
SEM 2	81%
SEM 3	86%
SEM 4	83%
SEM 5	92%
SEM 6	90%
SEM 7	90%
SEM 8	93%
SEM 9	91%
SEM 10	89%
SEM 11	94%
SEM 12	92%
SEM 13	95%
SEM 14	90%
SEM 15	91%
SEM 16	92%
Promedio	90%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Según el análisis estadístico aplicado a los resultados obtenidos antes de la aplicación del BI, como se muestra en la tabla 24, se determinó que en un rango de enero – abril en un total de 15 semanas el promedio de la Calidad en la entrega obtenido fue 90 %. En consecuencia, podemos decir que el indicador está en un nivel deficiente para los servicios de UM, además se presenta un valor máximo de 95% en la semana 13 y un valor mínimo de 81% en la semana 2.

- Etapa de Planificar-Ciclo de Deming

Para la aplicación del ciclo de Deming respecto al segundo problema específico y con el análisis previo que permitió al equipo colocarnos en un punto inicial del cual tratar los puntos claves respecto a la situación inicial del proceso (Pre Test). Se realizó el mismo proceso por el cual pasó el OE01 utilizando la *Suite* de Power Platform. Se realizaron planes de acción con el fin de erradicar los errores en la herramienta para luego con los informes plantear mejoras en la operación.

Para crear una solución empresarial que nos permitió obtener un flujo integral de información conectando sus componentes se dejó claro las herramientas específicas.

- Power Apps
 - Creación de aplicaciones para el equipo de almacén y distribución con visibilidad hacia el cliente.
 - a) Cliente – Recepción de Pedidos
 - b) S&OP
 - c) Reporte de incidencias
 - Agilización y apoyo en los procesos internos de la organización
 - Capacidad de mejora incluyendo nuevas aplicaciones.

Por otro lado, se tiene Power Automate, con el cual se busca lograr lo siguiente:

 - Conexión de aplicaciones diarias como: Outlook, Microsoft 365, Teams conectando la información del OE02.
 - Optimizar flujos de trabajo en el almacén.
 - Flujo de aviso por email.
 - Flujo de aviso cada vez que se añade un nuevo registro en las aplicaciones relacionadas al OE02.
 - Flujo de actualización de base de datos en OE02.

Finalmente, se tiene Power BI, con el cual se busca alcanzar lo siguiente:

 - Revisión de operación diaria, semanal y mensualmente por medio de un panel interactivo del OE02.
 - Visualización del indicador por medio de porcentajes (QTY).
 - Visualización de pedidos diarios que fueron entregados correctamente (QTY).
 - Visualización de pedidos rechazados/cancelados. (QTY).
 - Visualización de la zona/distrito en el que fue realizada la entrega (QTY).
 - Visualización de conductor/ empresa subcontratada que realizó la entrega (QTY).
 - Visualización de motivos por los cuales los pedidos no fueron entregados (QTY).
 - Visualización en tiempo real de la eficiencia general.

- Etapa de Hacer-Ciclo de Deming

A continuación, se creó la tabla “Recepción de Pedidos”, la cual ayudó con los inconvenientes que se presentaban en el almacén (Ver tabla 26).

Tabla 26: Recepción de pedidos

Código	Descripción	Obs. 1	Obs. 2	Usuario	PowerAppsId
9889	Cliente - No se presentó	Llegó completo	Conductor: Benjamin Carabelli	Jean Pierre Ramirez	JKPXyFzeXgY

Fuente: Empresa

Elaboración propia

El usuario encuentra las secciones de código, descripción, colocación de observaciones y la identificación de la misma.

Esto permitirá un control extra de parte del conductor respecto a los ingresos de mercadería que no fueron entregadas al cliente final, lo que facilita el proceso de recepción y una fácil verificación de lo que se encuentra en el almacén (entradas y salidas).

Además, se creó la tabla de “Incidencias” para complementar y respaldar los datos del proveedor de GPS. El equipo de distribución con el apoyo de sus conductores deberá colocar aquí las incidencias presentadas en el camino. Esta tabla contiene las columnas de: Código de incidencia, número de pedido, conductor, observaciones, fecha, distrito y hora (Ver tabla 27).

Tabla 27: Reporte de Incidencias

Incidencia	Código	Conductor	Obs.	Fecha	Distrito	Hora	PowerAppsId
Cliente - Ausente	9956	Juan Ortega	El cliente solicita reprogramación	02/08/2021	Breña	15:12	duRII-kNeN0

Fuente: Empresa

Elaboración propia

- Modelado de aplicación web con Power Apps (OE02)

Se realizó el modelado de datos a partir de la herramienta de Power Apps. Siguiendo la secuencia ya establecida, se ingresaron las credenciales de Microsoft en su web mediante un navegador ingresando a la pantalla inicial de la herramienta.

Para poder dar soporte se realizaron aplicaciones *Low Code* vinculándose con las tablas previamente creadas correspondientes al OE02, se genera una aplicación desde cero, se elige un modelo prediseñado, para realizar esta acción, en la sección inferior se selecciona en la columna izquierda, presionar la opción crear aplicación a partir de datos. Luego se debe seleccionar Excel Online (Sharepoint) para importar la información (Ver figura 42).

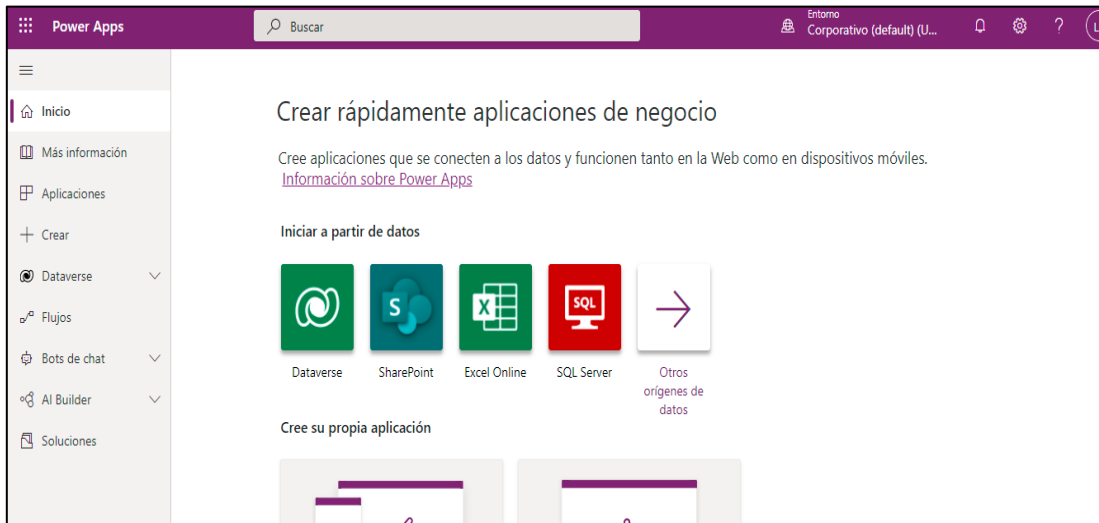


Figura 42: Interfaz de ingreso a Power Apps
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Para continuar con el proceso, se selecciona la opción crear aplicación a partir de datos. Luego se debe seleccionar Excel Online (Sharepoint) para importar la información (Ver figura 43).

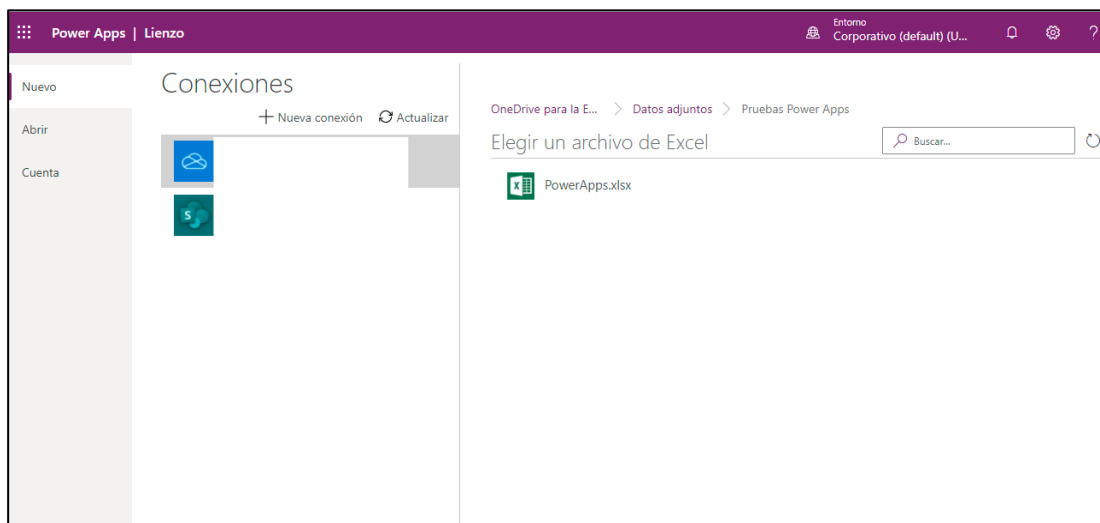


Figura 43: Interfaz para creación de la aplicación
Fuente: Empresa
Elaboración propia

En un paso posterior, se selecciona el archivo llamado PowerApps.xlsx el cual contiene las tablas ya estipuladas. Para comenzar se utilizó la Tabla_Recep_Pedidos. Por medio de la información la plataforma se generó una aplicación funcional y modificable con las columnas previamente establecidas (Ver figura 44).

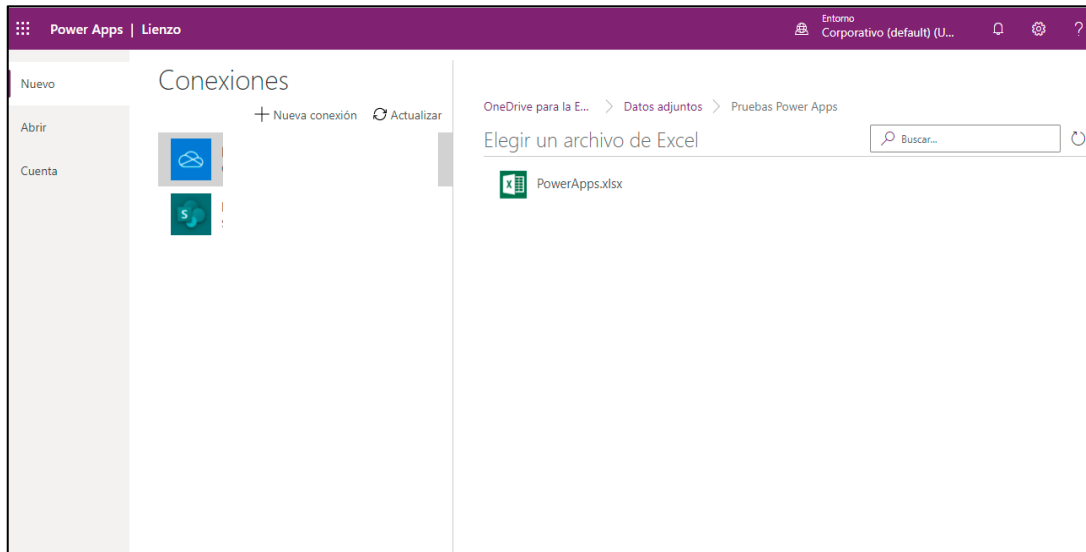


Figura 44: Interfaz de conexión a la base de datos para el indicador de Calidad de la Entrega
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Dentro de la interfaz se realizaron algunas modificaciones visuales para facilitar el uso de la plataforma en los celulares de los colaboradores cuando sea necesario en las tablas relacionadas al OE02. Una vez las aplicaciones correspondientes al OE01 ya se encuentren habilitadas para el uso de los usuarios que ingresaran a ellas a través de sus dispositivos móviles.

Respecto a las siguientes tablas asociadas al OE02 a continuación, se muestran las gráficas que tendrán respecto a la vista móvil que tendrá en sus dispositivos entregados por la empresa para lo cual se debió importar, seleccionar, revisar las especificaciones y realizar una prueba de control para verificar el correcto funcionamiento (Ver figura 45).

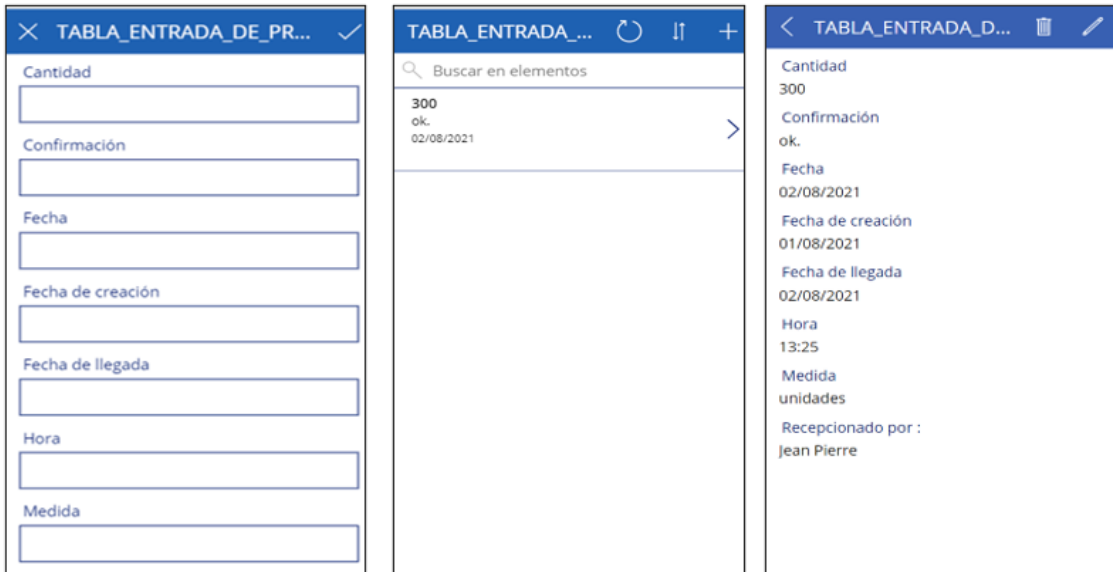


Figura 45: Interfaz de tabla de entrada de productos
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

- Power Automate (PA)

Se realizaron los vínculos entre aplicaciones para los OE02 para lo cual se utilizó la herramienta PA. La acción principal que tiene este software es dar aviso, nombrar y conectar la base de datos con las herramientas habituales (email, teams, reuniones virtuales, etc). Para ello se debe ingresar a la interfaz de PA en el navegador (Ver figura 46) y posteriormente realizar la creación del flujo respecto a los PE01 a través de PA (Ver figura 47).

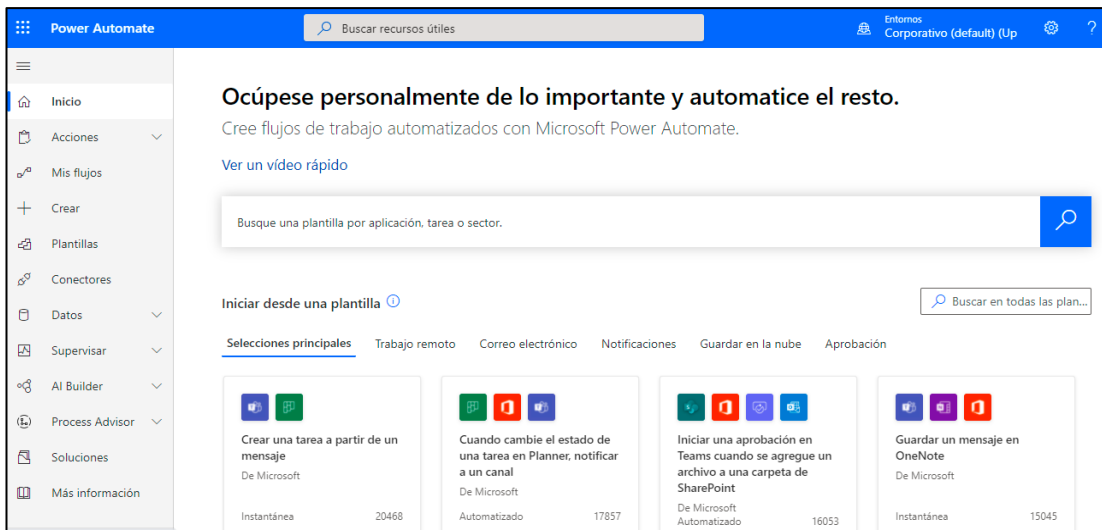


Figura 46: Interfaz inicial de Power Automate
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

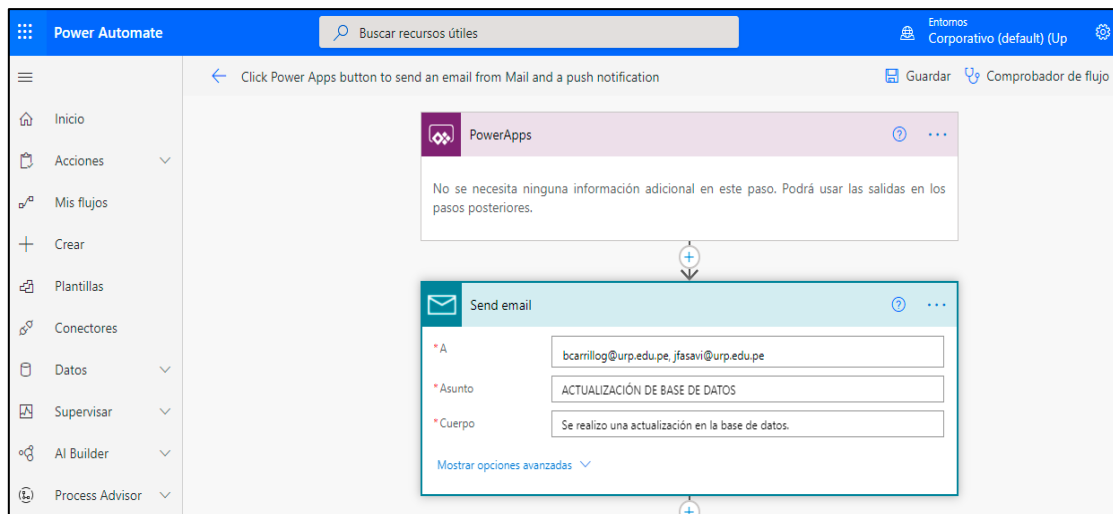


Figura 47: Interfaz de creación de Power Automate para el indicador de Calidad de la Entrega
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

A continuación se hizo uso de la opción “creación de nuevo flujo de trabajo”. Respecto a la misma solicitud al seleccionar el botón de Power Automate.

A. Seleccionar “Send email”, seguidamente colocar los destinatarios, el asunto y cuerpo.

B. Seleccionar “*Push Notification*” colocar el texto y link a enviar.

C. Actualización automática de la base de datos.

Mediante el siguiente gráfico se plasma el paso a paso a seguir para lograr la creación del flujo a través de PA (Ver figura 48).

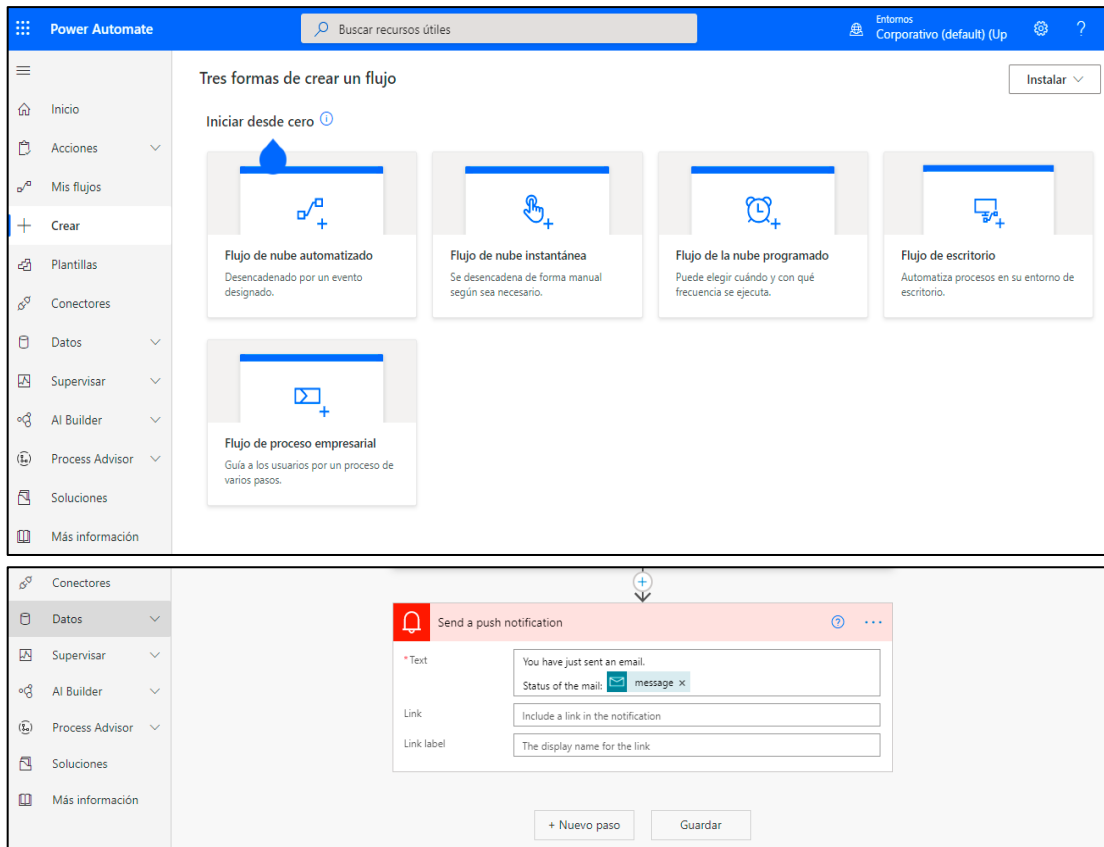


Figura 48: Creación del flujo a través de PA para el indicador de Calidad de la Entrega
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

La aplicación se encarga de enlazar las funciones establecidas por el usuario para realizar acciones en conjunto en beneficio de la empresa. Después de seguir los pasos anteriormente definidos, el primer flujo queda tal cual y como se plasma a continuación (Ver figura 49).

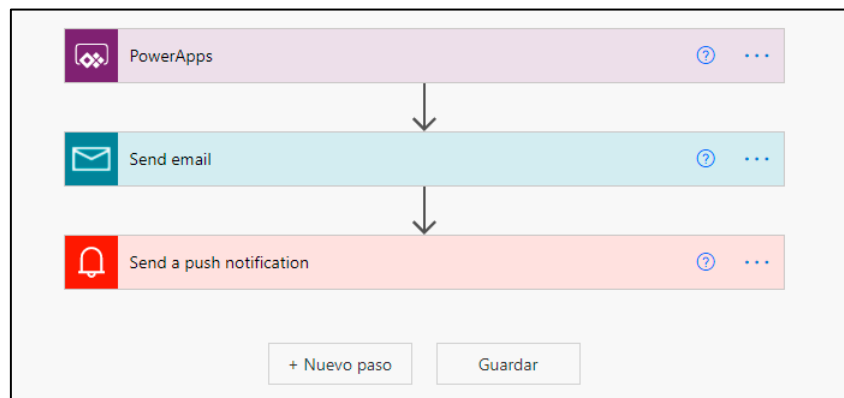


Figura 49: Visualización del flujo creado a través de PA para el indicador de Calidad de la Entrega
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

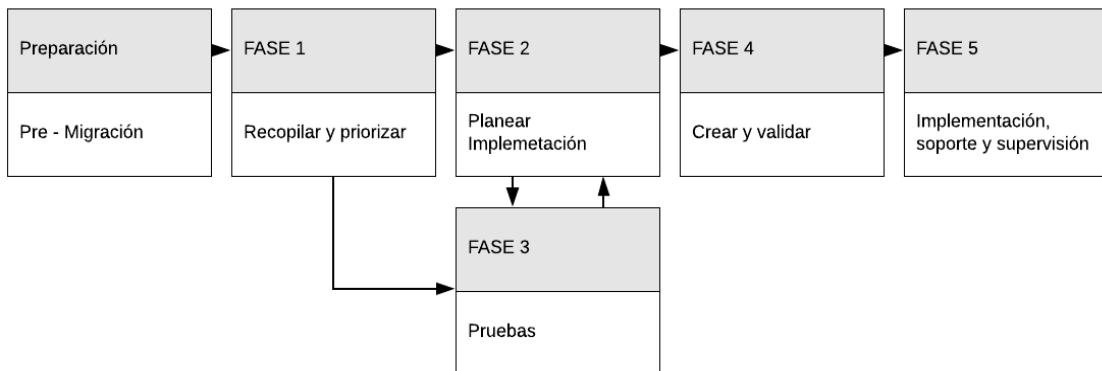
Asimismo, el flujo de trabajo (Power Apps, email, Teams, notificación a los involucrados) deberá ser guardado cada vez que se actualice la base de

datos respecto al OE02. Para finalizar, se deberá conectar con el *software* Power BI.

- Power BI

Igual respecto a pasos anteriores para concluir la etapa de diseño y desarrollo de las herramientas tecnológicas para la mejora de la efectividad enfocada en el OE02 en la CS, Se realizó la implementación del software Power BI. Para ello, se extrajo la información brindada por el proveedor de GPS, la cual está almacenada en la nube de la empresa. Se tomaron en consideración los requerimientos y sugerencias del cliente, la veracidad y validación de los datos con el objetivo de que se logran tomar las mejores decisiones y lográndose una implementación óptima. Se utilizó la misma metodología de migración de información la serie de pasos incluyen la información general, cumplimiento de requisitos, planeamiento de la implementación, creación de contenido, implementación y supervisión (Ver figura 50).

Figura 50: Fases de migración a Power BI para el indicador de Calidad de la Entrega



Fuente: Empresa
Elaboración propia

A continuación, se definen las fases de migración a Power BI aplicado al trabajo de investigación.

A) Preparación

Como se conoce de problemas específicos anteriores cabe destacar que todas las áreas involucradas aportaron ideas para una óptima planificación. Por otro lado, la asignación de un rol de administrador de BI es importante para la obtención de datos de confianza, seguridad y privacidad. En lo posible se documentó las decisiones respecto a la administración del área de trabajo, métodos de distribución de

contenido, el modo que tendrán los conjuntos de datos y el uso de diferentes tipos de informes (Ver tabla 28).

Tabla 28: Fase de planificación

Planificación	Responsable	Acción	Completada
Configuración inquilinos	Área de TI	Repartir credenciales entre las partes interesadas	Sí
Administración de área de trabajo	Área de TI	Creación de espacio para la organización.	Sí
Métodos de distribución de contenido	Área de Supply	Nivel de seguridad para compartir informes y paneles.	Sí
Modos de conjunto de datos	Área de TI	Selección de acceso a los datos a un nivel externo.	Sí
Certificación de datos	Área de Supply	Fomentar el uso de datos acreditados y de confianza	Sí
Tipo de informes	Área de Supply	Obtención de datos Paneles/ Reportes.	Sí

Fuente: Empresa
Elaboración propia

B) Fase 1 – Recopilar y priorizar

En esta sección se dio énfasis a la forma en que se recopiló la información con el fin de obtener solo una solución. La recopilación de los requisitos consistió en comprender el estado actual, así como los elementos que formaron parte para el diseño del informe. Se compiló información detallada y de fácil referencia. Se incluyó el propósito, público y acción, orígenes de datos, método de entrega del contenido y requisitos de seguridad. Además de seleccionar un propietario el cual deberá identificar los cálculos, KPI's y reglas de negocio.

- Propósito: Generar una migración exitosa de la información a un reporte automatizado que permita visualizar información de forma fácil diariamente.
- Público: El informe estará dirigido al cliente de la empresa logística, el almacén y el equipo de distribución.
- Acción: Dar seguimiento al comportamiento diario de la operación UM de la empresa logística.

- Propietario: Área de Supply Chain Management y TI
- KPI's y diseño: Se llegó a la conclusión que los indicadores principales serán los siguientes:
 - Revisión de operación diaria, semanal y mensualmente por medio de un panel interactivo.
 - Visualización del indicador por medio de porcentajes (QTY).
 - Visualización de pedidos diarios que fueron entregados correctamente (QTY).
 - Visualización de pedidos rechazados/cancelados (QTY).
 - Visualización de la zona/distrito en el que fue realizada la entrega (QTY).
 - Visualización de conductor/ empresa subcontratada que realizó la entrega (QTY).
 - Visualización de motivos por los cuales los pedidos no fueron entregados (QTY).
 - Eficiencia general.

A continuación, se plasma los requisitos que deben cumplir los datos que ingresarán al sistema y la propuesta correspondiente (Ver tabla 29).

Tabla 29: Requisitos de datos y propuesta

Requisitos de datos	Propuesta
Consultas existentes	Modelo compuesto.
Tipo de orígenes de datos	Almacenamiento en la nube (Excel).
Limpieza de datos	Se efectuó una organización y limpieza.
Requisitos de seguridad	Organizativo.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

C) Fase 3 – Planear la implementación

Esta tercera fase fue centrada en abordar factores desconocidos y mitigar los riesgos asociados al OE2. Se comprobaron las suposiciones hechas anteriormente sobre cómo sería el funcionamiento del producto y sus características, se esclarecieron las diferencias entre una solución clásica mediante una solución de

Power BI. Por otro lado, se analizaron los datos en pequeños escalones, con el fin de comprender y detectar cualquier problema que se pueda presentar en la estructura de datos, relaciones y valores. A continuación, se plasma la construcción del modelo estrella (Ver figura 51).

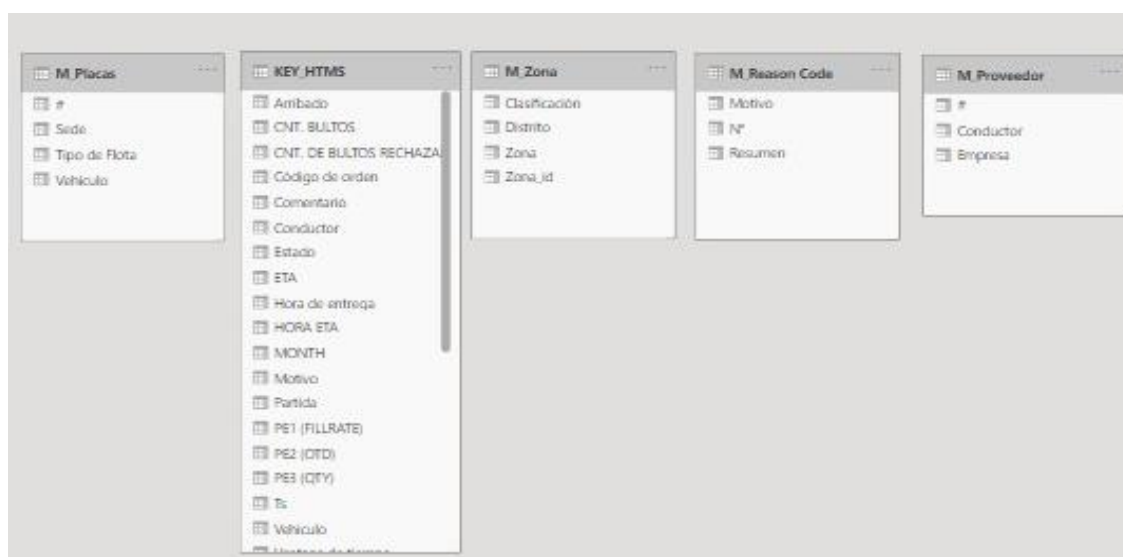


Figura 51: Construcción del modelo Star para el indicador de Calidad de la Entrega

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Las tablas dimensionales admiten el filtrado y agrupación, las tablas informativas admiten el resumen también, parte de las buenas prácticas es usar una jerarquía en las secciones.

Finalmente se realizó la creación de una tabla de medidas en la cual se almacenan las funciones DAX que se usarán en el modelo (Ver figura 52).

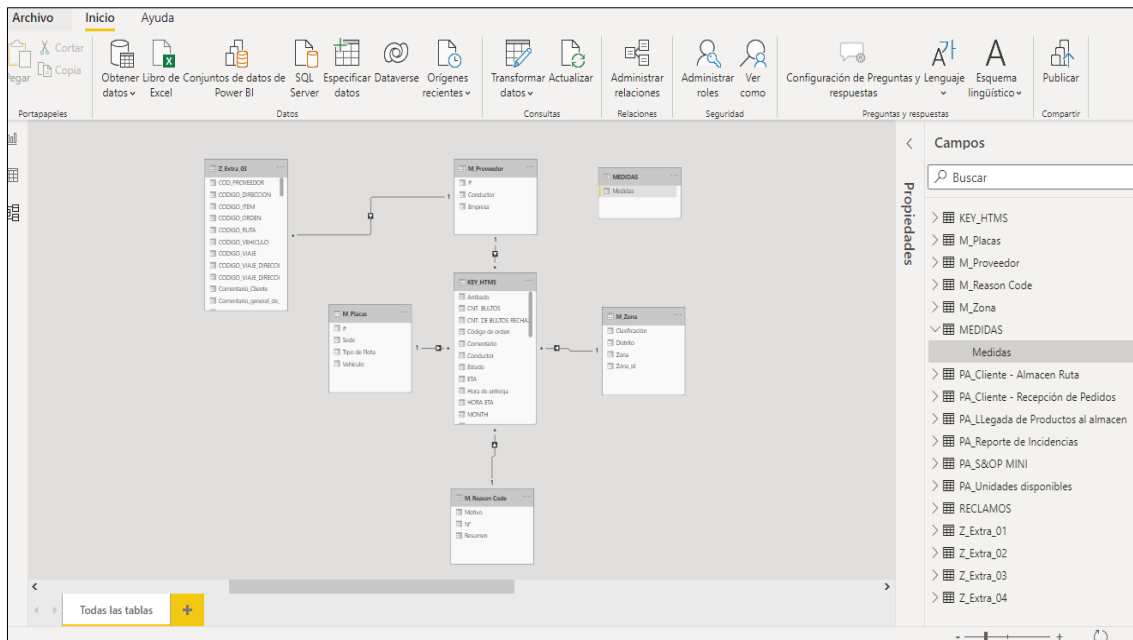


Figura 52: Modelo Star para el indicador de Calidad de la Entrega
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

D) Fase 4 – Crear y validar

Se procedió a validar la solución siguiendo los pasos:

- Precisión de los datos
- Seguridad
- Funcionalidad
- Rendimiento

Después de seguir el flujo de validación se llegó a la conclusión de que los datos que proporciona el informe son completamente confiables y muestran un rendimiento y seguridad aceptables respecto al OE02. Se coordinó con el área de *Supply* realizar una validación siguiendo los pasos anteriormente mencionados cada vez que se realice un cambio significativo.

Se muestra a continuación el Editor de consulta con las tablas previamente definidas (Ver figura 53).

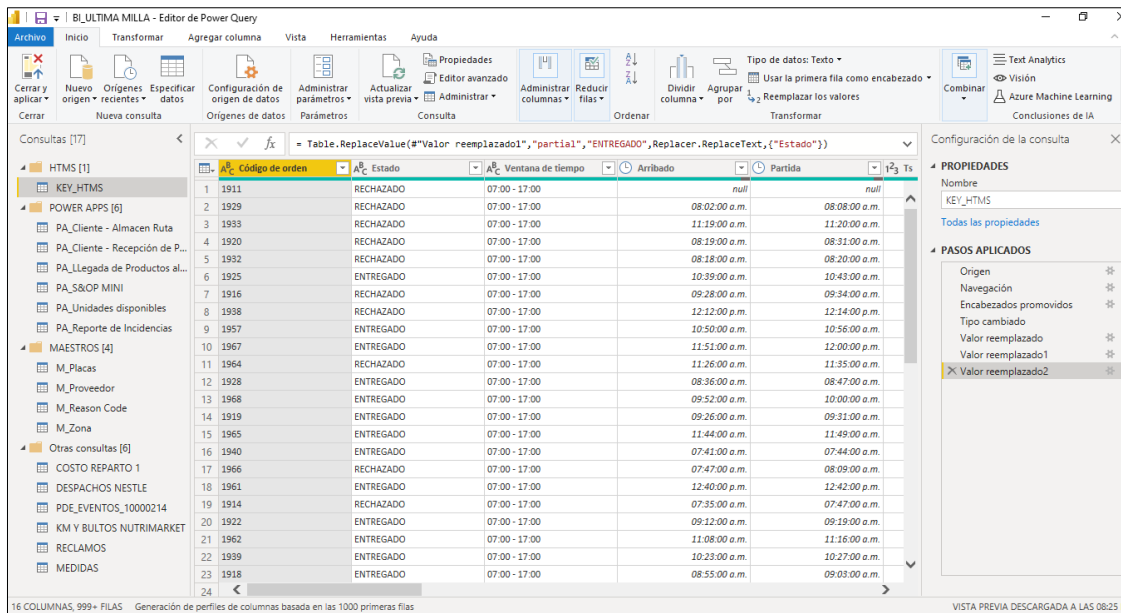


Figura 53: Editor de consulta del servicio de UM en Power Query para el indicador de Calidad de la Entrega
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

A continuación, el panel de Calidad de la entrega modelado en Power BI (Ver figura 54).

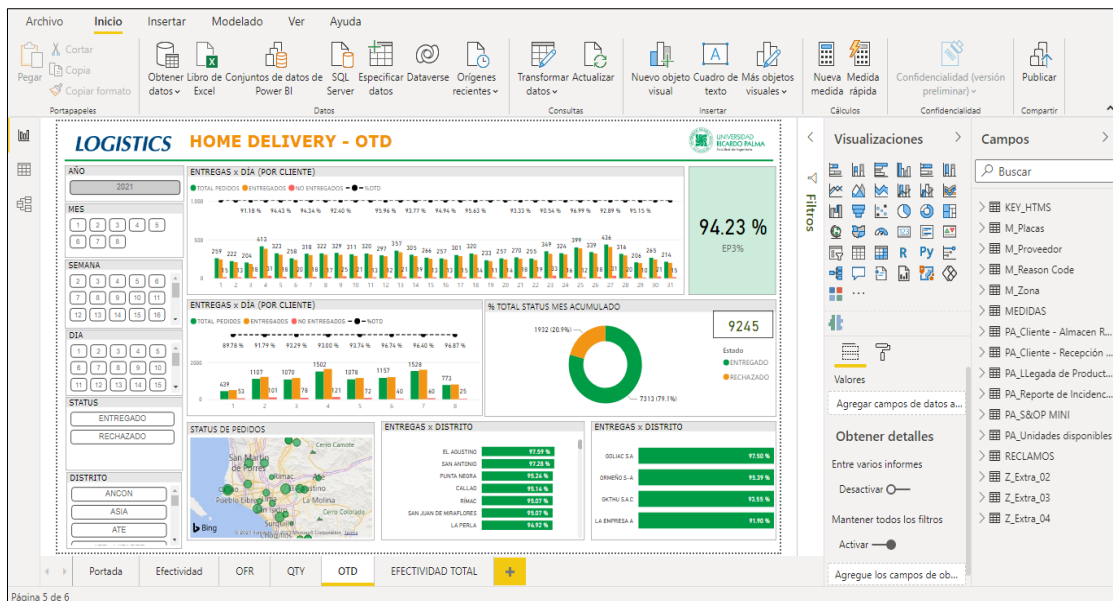


Figura 54: Panel de Calidad de la entrega
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

E) Fase 5-Implementación, soporte y supervisión

La etapa final de implementación enfocada en el OE02 se realizó teniendo en cuenta el ajuste del conjunto de datos, el espacio de trabajo ya configurado, la publicación de nuestro reporte en un enlace, el cual se puede visualizar desde cualquier dispositivo, la

programación de las actualizaciones automáticas y los roles de seguridad.

- Cadenas y parámetros de conexión
- Contenido del espacio de trabajo
- Actualización de datos
- Seguridad

Para concluir, se realizaron las inducciones en el uso de las herramientas de BI mediante la plataforma CRECE (Ver anexo 05).

- Etapa de Verificar-Ciclo de Deming

Etapa que permitió la verificación de los resultados obtenidos después del desarrollo de los planes de acción diseñados gracias a la ayuda de la herramienta tecnológica.

- Reporte de resultados de las etapas de manejo de la implementación del BI:

Los resultados se muestran por fases de aplicación del software. A continuación, se plasman las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados para con el *software* Power Apps (Ver tablas 30 y 31).

Tabla 30: Power Apps-Primera fase

Recopilación de datos	
Power Apps – Primera Fase	SEM 17
La primera fase corresponde a las aplicaciones que fueron aplicadas en la semana 17 a las 9:00 am para cada una de las etapas, se habilitaron, se incluyeron en los procedimientos diarios y comenzó la carga de información respectivamente respecto a QTY	
Reporte de resultados	
Al nivel de valoración deficiente se muestra dificultad a la hora de acceder a las aplicaciones.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Tabla 31: Power Apps-Segunda fase

Recopilación de datos	
Power Apps – Segunda Fase	Fecha:
La segunda fase se corrige las deficiencias halladas en la etapa de aplicación.	
Reporte de resultados	
Las herramientas desarrolladas cumplen con los estándares establecidos por las partes comprometidas.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, a continuación, se plasman las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados con el *software* Power Automate (Ver tabla 32).

Tabla 32: Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power Automate

Recopilación de datos	
Power Automate	Fecha:SEM 17
La aplicación del sistema Power Automate en conjunto con los colaboradores de almacén, distribución y los elegidos por el cliente. La activación de los flujos se realizó en la semana 17 a las 9:00 am.	
Reporte de resultados	
La implementación de Power Automate: una vez implementada se logró disminuir el número de interacciones para dar aviso de procesos repetitivos dentro de la operación.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Finalmente se presentan las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados para con el *software* Power BI (Ver tabla 33).

Tabla 33: Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power BI

Recopilación de datos	
Power BI	Fecha:
La aplicación del sistema Power BI en conjunto con los colaboradores de almacén, Supply, distribución y los elegidos por el cliente. La activación de los reportes se inició en la semana 17 a las 9:00 am. Se observó que rápidamente se adaptó esta nueva forma de trabajo permitiendo analizar, comprender y subsanar errores rápidamente.	
Reporte de resultados	
Una acelerada curva de aprendizaje que permitió adaptarse rápidamente Se está siempre analizando poder incluir nuevas visualizaciones para poder satisfacer las necesidades del cliente.	

Fuente: Empresa

Elaboración propia

- Etapa de Actuar-Ciclo de Deming
Etapa de planteamiento de acciones correctivas, de acuerdo a los resultados de la fase anterior. Respecto a los resultados obtenidos en nuestra plataforma de BI por medio de la observación se pudieron resolver ciertos puntos respecto a la operación.
- Planes de acción para herramientas (OE02)
 - A. Power Apps: Se plantea a continuación el plan de acción desarrollado para con el *software* Power Apps (Ver tabla 34).

Tabla 34: Plan de acción – Power Apps:

Situación	Estrategia	Responsables
De igual manera como se observó en la implementación de sistema relacionado al OFR. Se tiene la necesidad de implementar nuevas apps para cubrir nuevos problemas.	Se realiza un análisis con lo requerido con el fin de poder realizar nuevas aplicaciones por medio de la herramienta.	El equipo de Supply

Fuente: Empresa

Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Creación de aplicación que brinda soporte a problemas relacionados a la calidad de la entrega.
- B. Power Automate: Se plasma a continuación el plan de acción desarrollado para con el *software* Power Automate (Ver tabla 35).

Tabla 35: Plan de acción – Power Automate

Situación	Estrategia	Responsables
En este caso también, se tiene la necesidad de añadir un paso más al flujo establecido. Añadiendo un punto de conexión más en el flujo que seguirá la información.	Creación de un proceso más dentro del flujo de información.	El equipo de TI

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se añadieron un paso más al flujo de la información por medio de PA.

C. Power BI: Finalmente se propuso el plan de acción desarrollado para con el *software* Power BI (Ver tabla 36).

Tabla 36: Plan de acción – Power BI

Situación	Estrategia	Responsables
Se solicita modificar la forma en la que se presentan los resultados en los indicadores.	Pruebas con distintas visualizaciones con el fin de mejorar la experiencia del usuario.	El equipo de Supply.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se añadió visualizaciones requeridas por la operación y el cliente.
- Acción 2: Se realizaron modificaciones de diseño con el fin de facilitar la forma en la que se muestran.
- Planes de acción para la operación de Última Milla
Después de implementar el software de BI y haber obtenido el conocimiento necesario a través de los análisis de datos y herramientas que estas proporcionan, con el fin de mejorar el proceso se fueron planteando las situaciones diarias con el fin de realizar una estrategia para su correcto funcionamiento. Se presenta un resumen de casos agrupados con referencia al OE02 calidad de la entrega.

A. Cliente rechaza producto (C1): Se plantea a continuación el plan de acción desarrollado para con el *Reason Code C1* (Ver tabla 37).

Tabla 37: Plan de acción para Reason Code C1

Situación	Estrategia	Responsables
Se observó en el reporte BI un incremento del motivo (Cliente rechaza producto C1).	Propuestas para mitigar la información con el fin de resguardar y que tenga mayor fluidez	Un equipo de postventa encargado deberá implementar las estrategias de control propuestas

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se generó un flujo de información más accesible acorde a la precisión que deben tener los pedidos de UM.
- Acción 2: Reformar el Share Point Data reclamos vinculándolo con nuestra aplicación de Power Apps añadiendo las columnas de fecha de reprogramación y sustento con el fin de agilizar el proceso.
- Acción 3: Centralizar la información con un equipo postventa que verifica y planifica con almacén y distribución y se omite o pierda información.

B. Pedidos en mal estado (C4): Se plantea a continuación el plan de acción desarrollado para con el *Reason Code C1* (Ver tabla 38).

Tabla 38: Plan de acción para el Reason Code C4

Situación	Estrategia	Responsables
A través de la herramienta de BI se detectaron problemas respecto a la existencia de pedidos encontrados en mal estado (C4), debido a la retroalimentación compartida por los responsables en la operación se encontraron deficiencias en el cuidado del producto y sobre todo el traslado, ya que, son materiales delicados (helados, chocolates) y no se están tratando con el cuidado necesario. Además, se encontraron problemas en la carga de productos hacia las unidades de distribución.	Propuestas para optimizar el traslado de los productos y poder asegurar al cliente la llegada de pedidos en buen estado.	El equipo de distribución delegar las acciones de control afianzando la calidad del servicio en la entrega de productos.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se propuso que el equipo de distribución tome la temperatura con un termómetro para garantizar que el producto esté en buen estado y pueda mantenerse en una buena presentación cuidando la cadena de frío. (-20° C aprox.).
 - Acción 2: Validar la forma en la que es entregado el producto en la puerta del cliente, y si este es rechazado se deberá realizar una revisión del producto después del envío (helados). Si el producto llega en mal estado por responsabilidad del cliente final será asumido por el cliente.
 - Acción 3: Se deberá garantizar el correcto funcionamiento de las placas térmicas dentro de los maletines y cajones en los que se traslada el producto.
 - Acción 4: Reforzar con los conductores el cuidado que se debe tener con los productos. Realización de una nueva aplicación en PowerApps con indicaciones respecto al cuidado de los mismos.
- Variable dependiente 02-Post Test: Calidad de la entrega
Después de realizada la implementación, proceso que comenzó su ejecución en la semana 17 de la investigación, luego de cuatro semanas de desarrollo, a partir de la semana 21 se observa una ruptura y tendencia de crecimiento y mejora en cuanto al indicador para esta variable dependiente (Ver tabla 39).

Tabla 39: Situación Post Test para Calidad de la Entrega

Datos Post Test	Indicador (Resultados)
SEM 21	94%
SEM 22	91%
SEM 23	98%
SEM 24	96%
SEM 25	98%
SEM 26	96%
SEM 27	95%
SEM 28	97%
SEM 29	97%
SEM 30	95%
SEM 31	94%
SEM 32	98%
SEM 33	96%
SEM 34	97%
SEM 35	96%
Promedio	96%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, a continuación, se presenta la gráfica de ruptura donde se puede visualizar un antes y después luego de la fase de implementación dada para el indicador de Calidad de la Entrega (Ver figura 55).

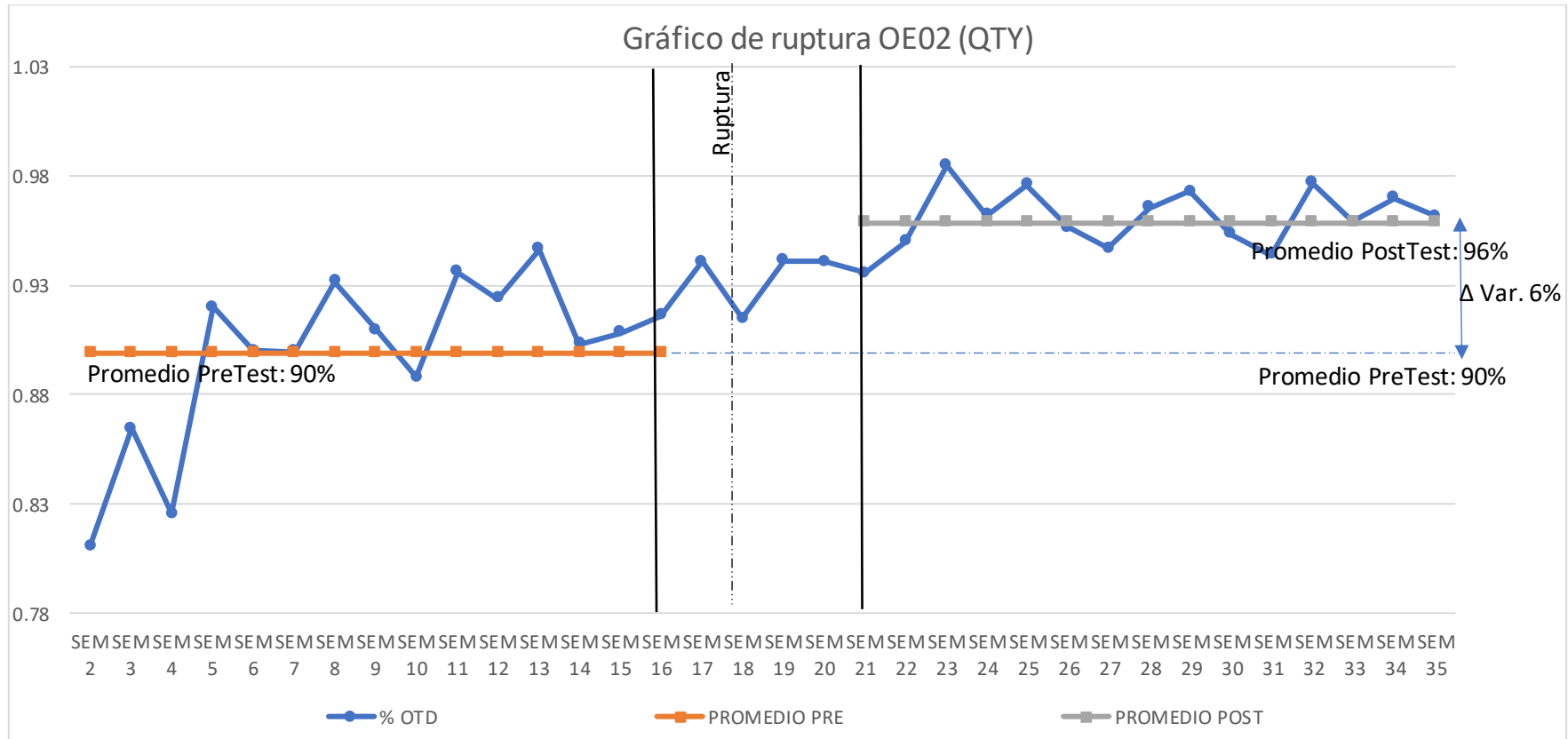


Figura 55: Gráfico de ruptura para el OE02
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

5.1.5 Diagnóstico y situación actual de la gestión de transporte y distribución

- Objetivo específico 03 - OE03 (relacionado a la gestión de transporte y distribución)

Prosiguiendo con la utilización de la herramienta de los 5 Porqués para encontrar la causa raíz de los motivos relacionados en este caso al OTD. Se unificaron las causantes de dirección errada, zona inaccesible, incidencia en ruta y por tiempo no llegamos, debido a estos afectan directamente al desempeño del indicador en cuestión. Por otro lado, se tuvo en cuenta que el desempeño en las distintas operaciones que maneja la empresa suele ser aceptable, pero en el servicio de UM se están presentando problemas. A continuación, se muestran los motivos que afectan directamente al OTD (Ver figura 56).

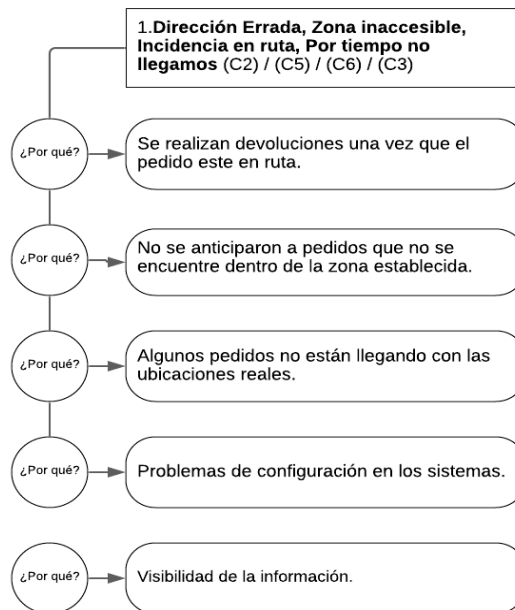


Figura 56: 5 porqués aplicado al problema específico 03

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Se puede observar en la figura 53, que el último Porque está estrictamente relacionado a la visibilidad de la información que se manejaba entre el proveedor logístico, el cliente y el consumidor final. Se debió tener en consideración una serie de aspectos para lograr alcanzar mejorar la autonomía que esto abarcaba, por lo que este representaba el indicador más importante y más complejo de tratar al tener 3 partes complejas de la CS incluidas, además de que afecta directamente a la forma en la que el consumidor adopta de la empresa en la que adquiere el producto.

- Variable dependiente 03-Pre Test: *On time delivery*

A continuación, se presenta una tabla realizada con el cálculo del indicador a partir de la data presentada por el proveedor de GPS (Ver tabla 40).

Tabla 40: Situación actual Pre Test para el OTD

Datos Pre Test	Indicador (Resultados)
SEM 2	93%
SEM 3	95%
SEM 4	95%
SEM 5	93%
SEM 6	94%
SEM 7	91%
SEM 8	93%
SEM 9	94%
SEM 10	93%
SEM 11	90%
SEM 12	90%
SEM 13	90%
SEM 14	88%
SEM 15	93%
SEM 16	92%
Promedio	92%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Según el análisis estadístico aplicado a los resultados obtenidos antes de la aplicación del BI, como se muestra en la tabla 39, se determinó que en un rango de enero – abril en un total de 15 semanas el promedio del OTD obtenido fue 92 %. En consecuencia, podemos decir que el indicador está en un nivel deficiente para los servicios de UM, además se presenta un valor máximo de 95% en la semana 3 y un valor mínimo de 88% en la semana 14.

- Etapa de Planificar-Ciclo de Deming

Para la aplicación del ciclo de Deming respecto al segundo problema específico y con el análisis previo que permitió al equipo colocarnos en un punto inicial del cual tratar los puntos claves respecto a la situación inicial del proceso (Pre Test). Se realizará el mismo proceso por el cual pasó el OE01 y OE02 utilizando la *Suite* de Power Platform. Se realizaron planes de acción con el fin de erradicar los errores en la herramienta para luego con los informes plantear mejoras en la operación.

Para crear una solución empresarial que nos permitió obtener un flujo integral de información conectando sus componentes se dejó claro las herramientas específicas.

- Power Apps

- Creación de aplicaciones para el equipo de almacén y distribución con visibilidad hacia el cliente.

- a) Unidades disponibles – OTD

- Agilización y apoyo en los procesos internos de la organización
- Capacidad de mejora incluyendo nuevas aplicaciones.

Por otro lado, se tiene Power Automate, con el cual se busca lograr lo siguiente:

- Conexión de aplicaciones diarias como: Outlook, Microsoft 365, Teams conectando la información del OE03.
- Optimizar flujos de trabajo en el almacén.
- Flujo de aviso por email.
- Flujo de aviso cada vez que se añade un nuevo registro en las aplicaciones relacionadas al OE03.
- Flujo de actualización de base de datos en OE03.

Finalmente, se tiene Power BI, con el cual se busca alcanzar lo siguiente:

- Revisión de operación diaria, semanal y mensualmente por medio de un panel interactivo del OE03.
- Visualización del indicador por medio de porcentajes (OTD).
- Visualización de pedidos diarios que fueron entregados correctamente (OTD).
- Visualización de pedidos rechazados/cancelados. (OTD).
- Visualización de la zona/distrito en el que fue realizada la entrega (OTD).
- Visualización de conductor/ empresa subcontratada que realizó la entrega (OTD).
- Visualización de motivos por los cuales los pedidos no fueron entregados (OTD).
- Visualización en tiempo real de la eficiencia general.

- Etapa de Hacer-Ciclo de Deming

Para suplir los temas relacionados con OE03, se elaboró la tabla de “Unidades Disponibles” con la finalidad de que el cliente y el equipo de distribución tengan una mayor visibilidad de las unidades disponibles en el día, para el envío de los productos. Cuenta con las columnas de: Código, fecha, tipo de unidad, destinos a cubrir y nombre del conductor (Ver tabla 41).

Tabla 41: Unidades disponibles

Código	Fecha	Tipo	Destinos	Conductor	PowerAppsId
Logística UM	15/05/2021	F10	10	Carlos Ramos	zJUGi_j5poQ

Fuente: Empresa

Elaboración propia

- Modelado de la aplicación web con Power Apps (OE03)

Se realizó el modelado de datos a partir de la herramienta de Power Apps. Siguiendo la secuencia ya establecida. Ingreso de las credenciales de Microsoft en su web mediante un navegador ingresando a la pantalla inicial de la herramienta.

Para poder dar soporte se realizaron aplicaciones *Low Code* vinculándolas con las tablas previamente creadas correspondientes al OE03 (Ver figura 57).

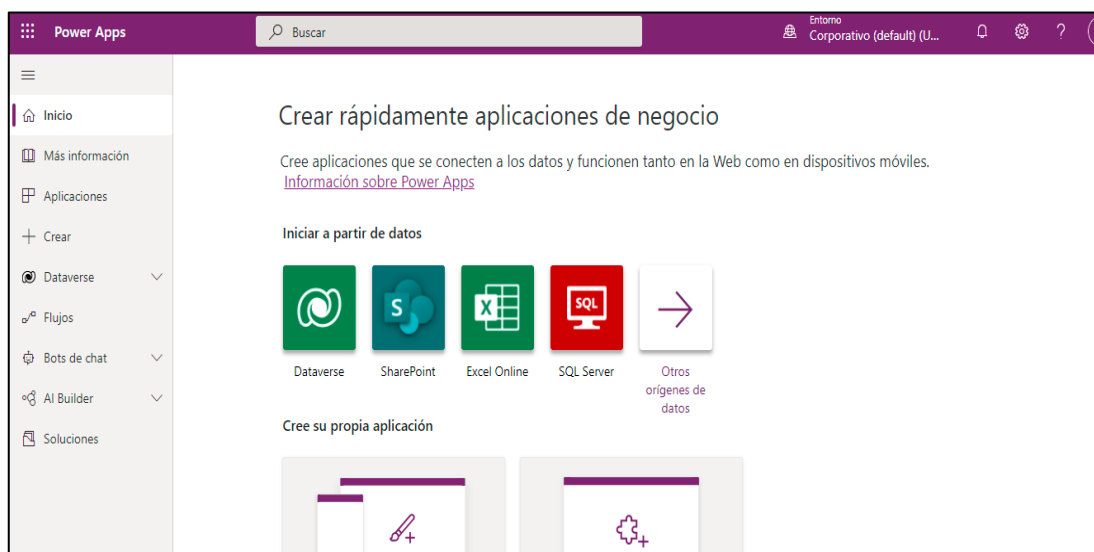


Figura 57: Interfaz de ingreso a Power Apps

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Para continuar con el proceso, se selecciona la opción crear aplicación a partir de datos. Luego se debe seleccionar Excel Online (Sharepoint) para importar la información (Ver figura 58).

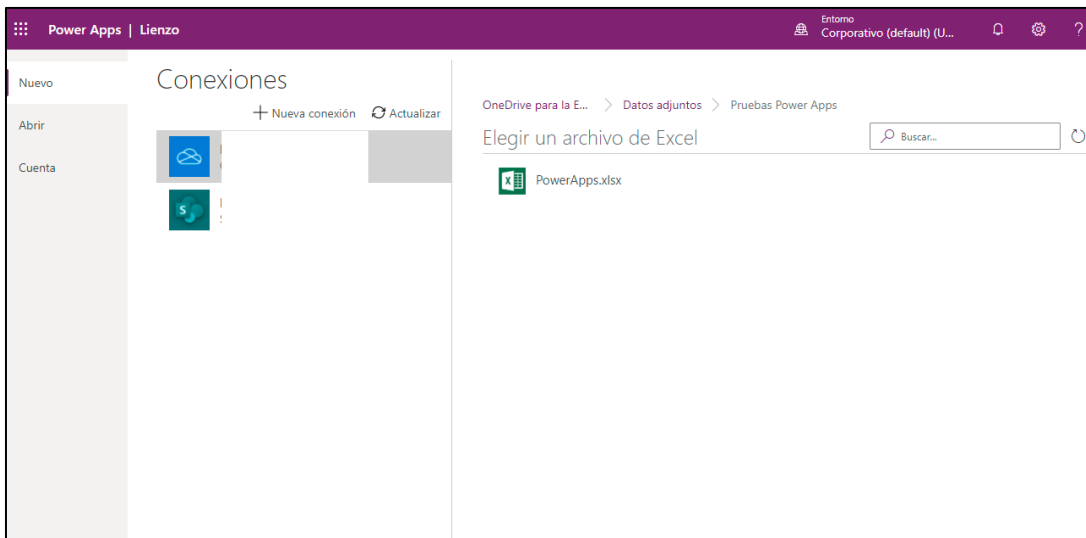


Figura 58: Interfaz para creación de la aplicación para el indicador de OTD
Fuente: Empresa
Elaboración propia

En un paso posterior, se selecciona el archivo llamado PowerApps.xlsx el cual contiene las tablas ya estipuladas. Para comenzar se utilizó la Unidades_disponibles por medio de la información la plataforma se generó una aplicación funcional y modificable con las columnas previamente establecidas (Ver figura 59).

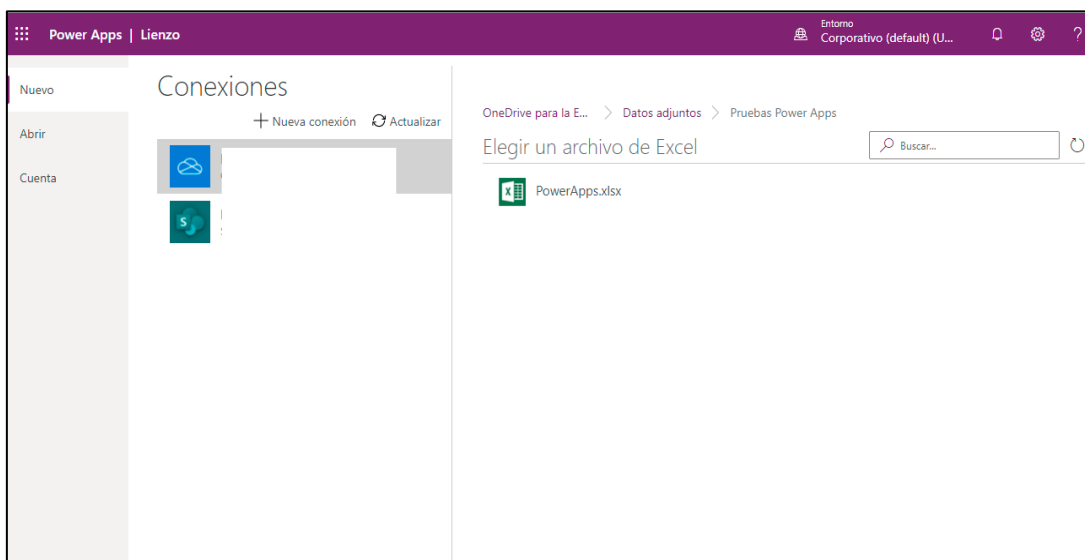


Figura 59: Interfaz de conexión a la base datos para el indicador de OTD
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Dentro de la interfaz se realizaron algunas modificaciones visuales para facilitar el uso de la plataforma en los celulares de los colaboradores cuando sea necesario en las tablas relacionadas al OE03. Una vez las aplicaciones correspondientes ya se encuentren habilitadas para el uso de los usuarios que ingresaran a ellas a través de sus dispositivos móviles. A continuación, se muestran las gráficas que tendrán respecto a la vista móvil que tendrá en sus dispositivos entregados por la empresa (Ver figura 60).

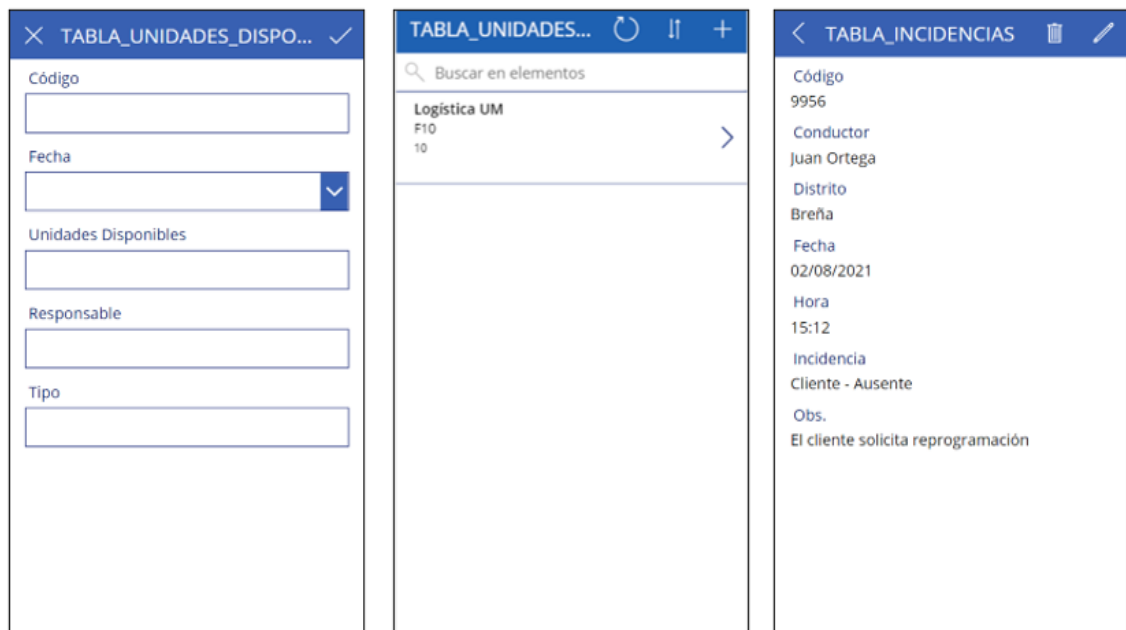


Figura 60: Interfaces de la tabla de unidades disponibles e incidencias

Fuente: Empresa

Elaboración propia

- Power Automate (PA)

Se realizaron los vínculos entre aplicaciones para los OE03 para lo cual se utilizó la herramienta PA. La acción principal que tiene este software es dar aviso, nombrar y conectar la base de datos con las herramientas habituales (email, teams, reuniones virtuales, etc). Para ello se debe ingresar a la interfaz de PA en el navegador (Ver figura 61) y posteriormente realizar la creación del flujo respecto a los OE03 a través de PA (Ver figura 62).

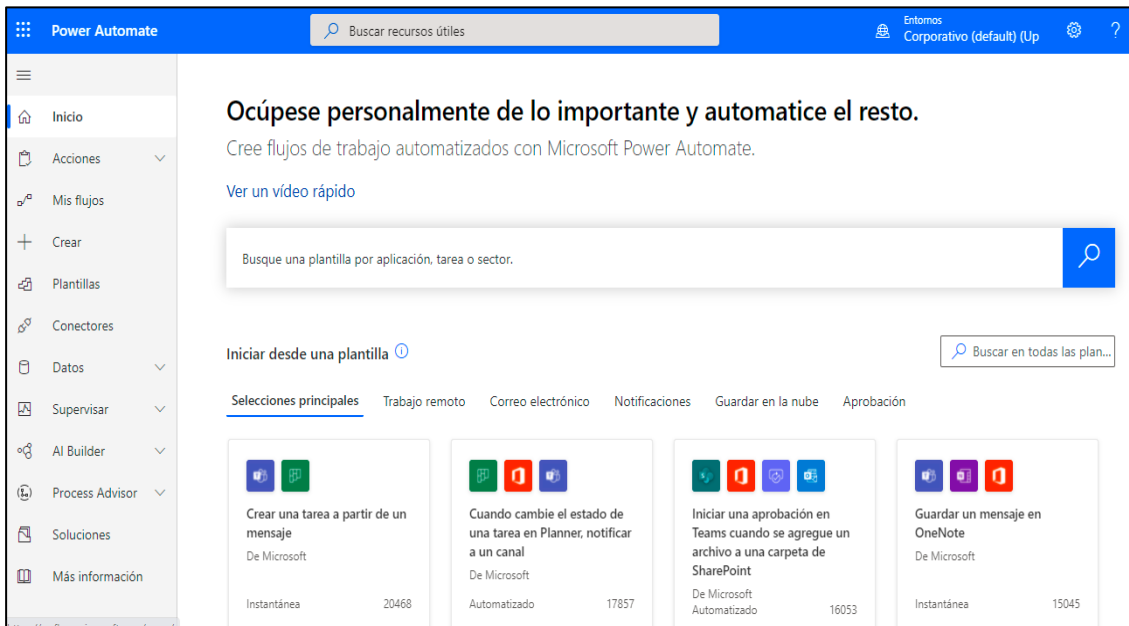


Figura 61: Interfaz inicial de Power Automate
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

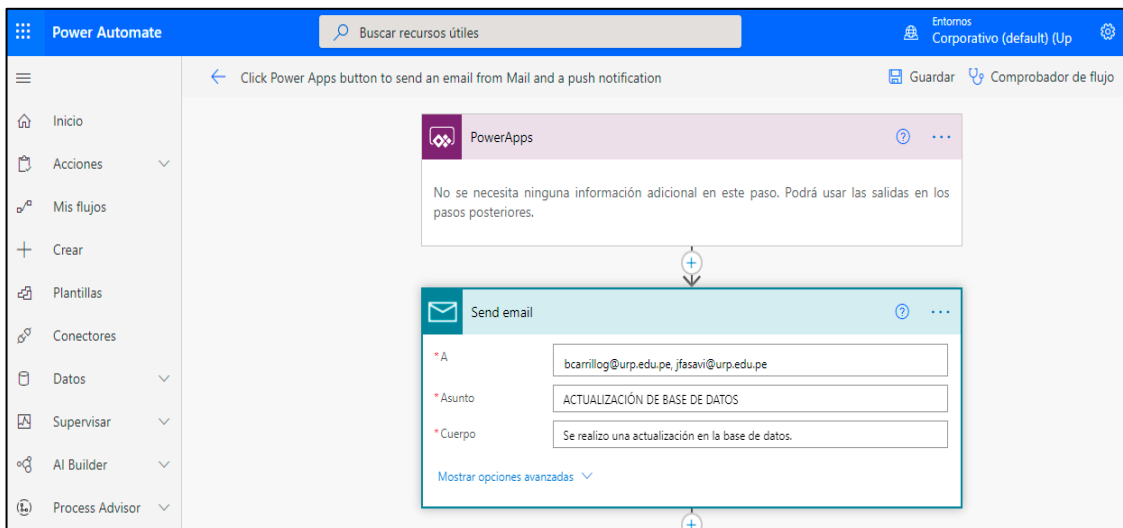


Figura 62: Interfaz de creación de Power Automate para el indicador de OTD
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

A continuación se hizo uso de la opción “creación de nuevo flujo de trabajo”. Respecto a la misma solicitud al seleccionar el botón de Power Automate.

A. Seleccionar “Send email”, seguidamente colocar los destinatarios, el asunto y cuerpo.

B. Seleccionar “Push Notification” colocar el texto y link a enviar.

C. Actualización automática de la base de datos.

Mediante el siguiente gráfico se plasma el paso a paso a seguir para lograr la creación del flujo a través de PA (Ver figura 63).

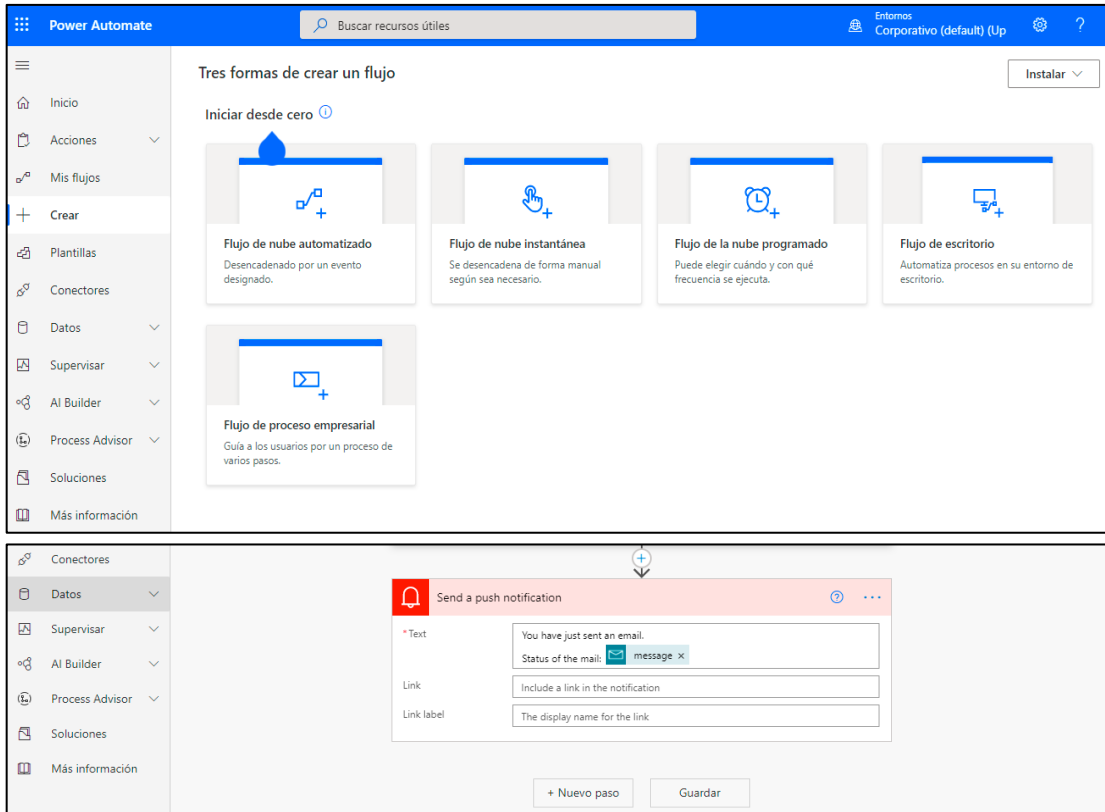


Figura 63: Creación del flujo a través de PA para el indicador de OTD
Fuente: Empresa
Elaboración propia

La aplicación se encarga de enlazar las funciones establecidas por el usuario para realizar acciones en conjunto en beneficio de la empresa. Después de seguir los pasos anteriormente definidos, el primer flujo queda tal cual y como se plasma a continuación (Ver figura 64).

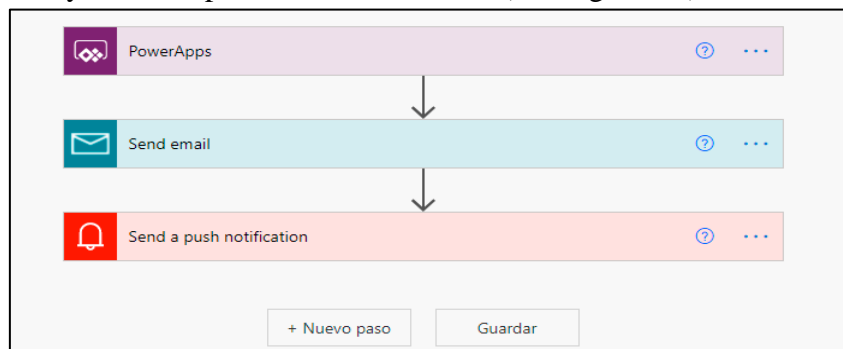


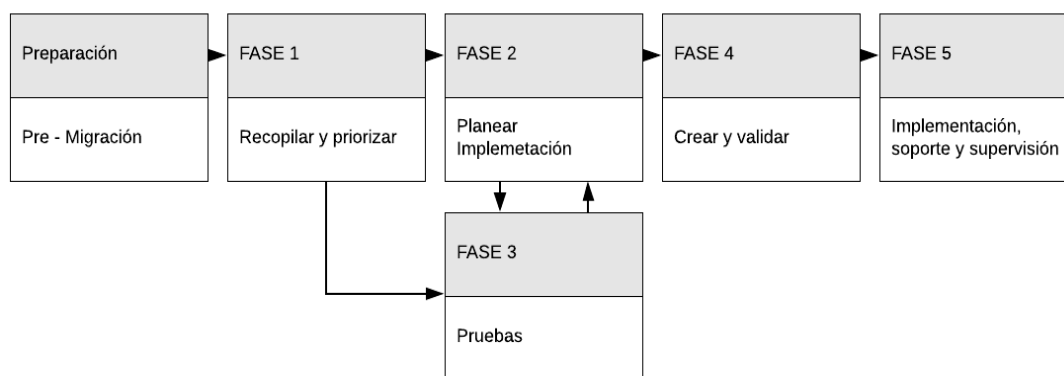
Figura 64: Visualización del flujo creado a través de PA para el indicador de OTD
Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, el flujo de trabajo (Power Apps, email, Teams, notificación a los involucrados) deberá ser guardado cada vez que se actualice la base de datos respecto al OE03. Para finalizar, se deberá conectar con el *software* Power BI.

- Power BI

Igual respecto a pasos anteriores para concluir la etapa de diseño y desarrollo de las herramientas tecnológicas para la mejora de la efectividad enfocada en el OE03 en la CS, Se realizó la implementación del software Power BI. Para ello, se extrajo la información brindada por el proveedor de GPS, la cual está almacenada en la nube de la empresa. Se tomaron en consideración los requerimientos y sugerencias del cliente, la veracidad y validación de los datos con el objetivo de que se lograran tomar las mejores decisiones y lográndose una implementación óptima. Se utilizó la misma metodología de migración de información la serie de pasos incluyen la información general, cumplimiento de requisitos, planeamiento de la implementación, creación de contenido, implementación y supervisión (Ver figura 65).

Figura 65: Fases de migración a Power BI para el indicador de OTD



Fuente: Empresa
Elaboración propia

A continuación, se definen las fases de migración a Power BI aplicado al trabajo de investigación.

A) Preparación

Como se conoce de problemas específicos anteriores cabe destacar que todas las áreas involucradas aportaron ideas para una óptima planificación. Por otro lado, la asignación de un rol de administrador de BI es importante para la obtención de datos de confianza, seguridad

y privacidad. En lo posible se documentó las decisiones respecto a la administración del área de trabajo, métodos de distribución de contenido, el modo que tendrán los conjuntos de datos y el uso de diferentes tipos de informes (Ver tabla 42).

Tabla 42: Fase de planificación

Planificación	Responsable	Acción	Completada
Configuración inquilinos	Área de TI	Repartir credenciales entre las partes interesadas	Sí
Administración de área de trabajo	Área de TI	Creación de espacio para la organización.	Sí
Métodos de distribución de contenido	Área de Supply	Nivel de seguridad para compartir informes y paneles.	Sí
Modos de conjunto de datos	Área de TI	Selección de acceso a los datos a un nivel externo.	Sí
Certificación de datos	Área de Supply	Fomentar el uso de datos acreditados y de confianza	Sí
Tipo de informes	Área de Supply	Obtención de datos Paneles/ Reportes.	Sí

Fuente: Empresa
Elaboración propia

B) Fase 1 – Recopilar y priorizar

En esta sección se dio énfasis a la forma en que se recopiló la información con el fin de obtener sólo una solución. La recopilación de los requisitos consistió en comprender el estado actual, así como los elementos que formaron parte para el diseño del informe. Se compiló información detallada y de fácil referencia. Se incluyó el propósito, público y acción, orígenes de datos, método de entrega del contenido y requisitos de seguridad. Además de seleccionar un propietario el cual deberá identificar los cálculos, KPI's y reglas de negocio.

- Propósito: Generar una migración exitosa de la información a un reporte automatizado que permita visualizar información de forma fácil diariamente.
- Público: El informe estará dirigido al cliente de la empresa logística, el almacén y el equipo de distribución.

- Acción: Dar seguimiento al comportamiento diario de la operación UM de la empresa logística.
- Propietario: Área de *Supply Chain Management* y TI
- KPI's y diseño: Se llegó a la conclusión que los indicadores principales serán los siguientes:
 - o Revisión de operación diaria, semanal y mensualmente por medio de un panel interactivo.
 - o Visualización del indicador por medio de porcentajes (OTD).
 - o Visualización de pedidos diarios que fueron entregados correctamente (OTD).
 - o Visualización de pedidos rechazados/cancelados (OTD).
 - o Visualización de la zona/distrito en el que fue realizada la entrega (OTD).
 - o Visualización de conductor/ empresa subcontratada que realizó la entrega (OTD).
 - o Visualización de motivos por los cuales los pedidos no fueron entregados (OTD).
 - o Eficiencia general.

A continuación, se plasma los requisitos que deben cumplir los datos que ingresarán al sistema y la propuesta correspondiente (Ver tabla 43).

Tabla 43: Requisitos de datos y propuesta

Requisitos de datos	Propuesta
Consultas existentes	Modelo compuesto.
Tipo de orígenes de datos	Almacenamiento en la nube (Excel).
Limpieza de datos	Se efectuó una organización y limpieza.
Requisitos de seguridad	Organizativo.

Fuente: Empresa
Elaboración propia

C) Fase 3 – Planear la implementación

Esta tercera fase fue centrada en abordar factores desconocidos y mitigar los riesgos asociados al OE03. Se comprobaron las suposiciones hechas anteriormente sobre cómo sería el funcionamiento del producto y sus características, se esclarecieron las diferencias entre una solución clásica mediante una solución de Power BI. Por otro lado, se analizaron los datos en pequeños escalones, con el fin de comprender y detectar cualquier problema que se pueda presentar en la estructura de datos, relaciones y valores. A continuación, se plasma la construcción del modelo estrella (Ver figura 66).

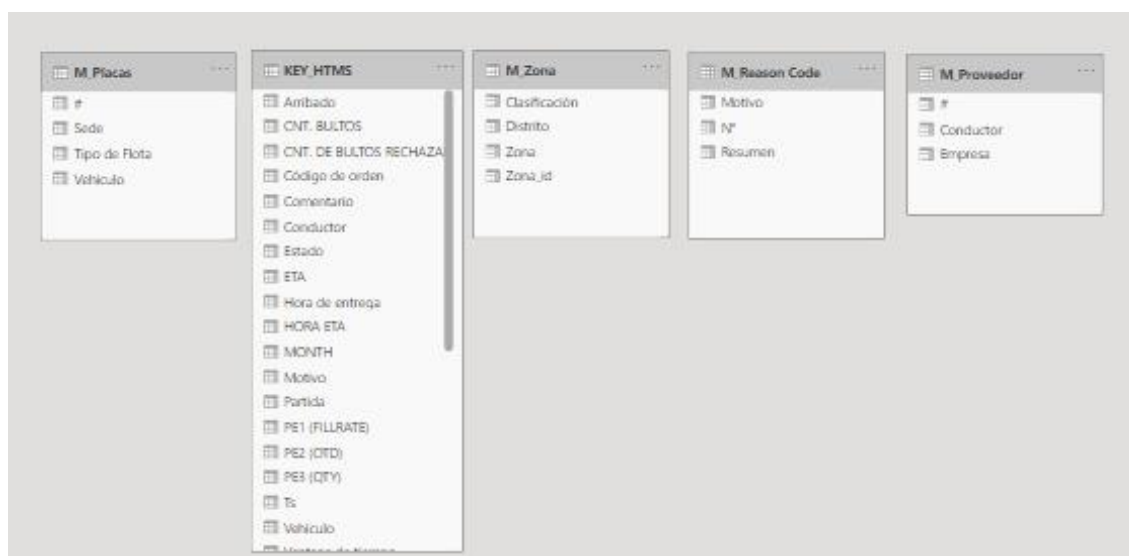


Figura 66: Construcción del modelo Star para el indicador de OTD

Fuente: Empresa

Elaboración propia

Las tablas dimensionales admiten el filtrado y agrupación, las tablas informativas admiten el resumen también, parte de las buenas prácticas es usar una jerarquía en las secciones.

Finalmente se realizó la creación de una tabla de medidas en la cual se almacenan las funciones DAX que se usarán en el modelo (Ver figura 67).

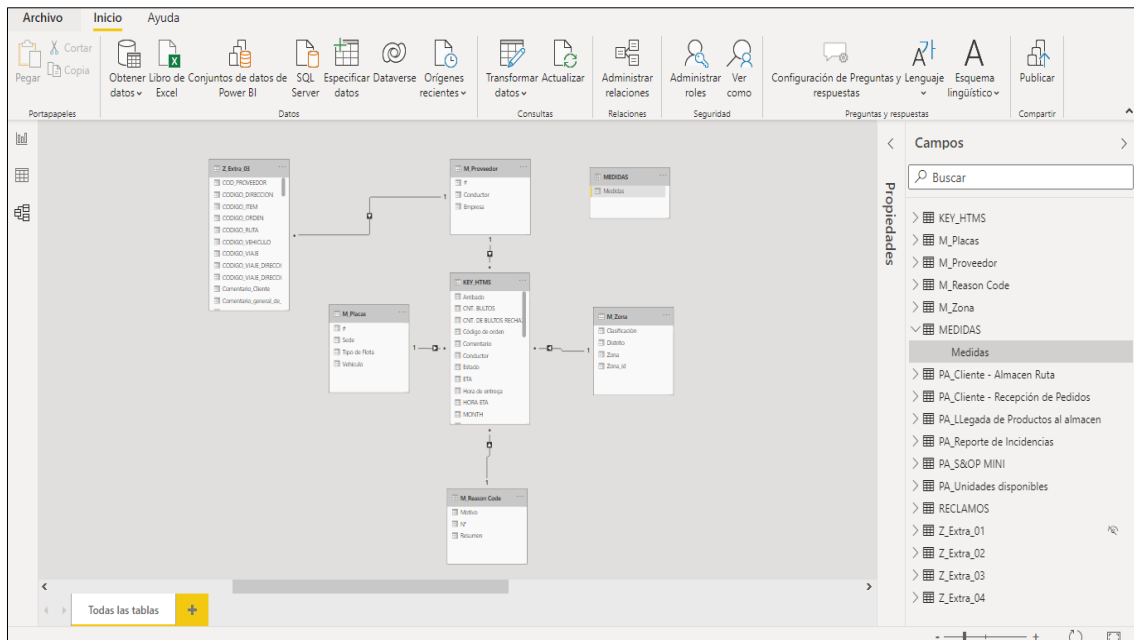


Figura 67: Modelo Star para el indicador de OTD

Fuente: Empresa

Elaboración propia

D) Fase 4 – Crear y validar

Se procedió a validar la solución siguiendo los pasos:

- Precisión de los datos
- Seguridad
- Funcionalidad
- Rendimiento

Después de seguir el flujo de validación se llegó a la conclusión de que los datos que proporciona el informe son completamente confiables y muestran un rendimiento y seguridad aceptables respecto al OE03. Se coordinó con el área de *Supply* realizar una validación siguiendo los pasos anteriormente mencionados cada vez que se realice un cambio significativo.

Se muestra a continuación el Editor de consulta con las tablas previamente definidas (Ver figura 68).

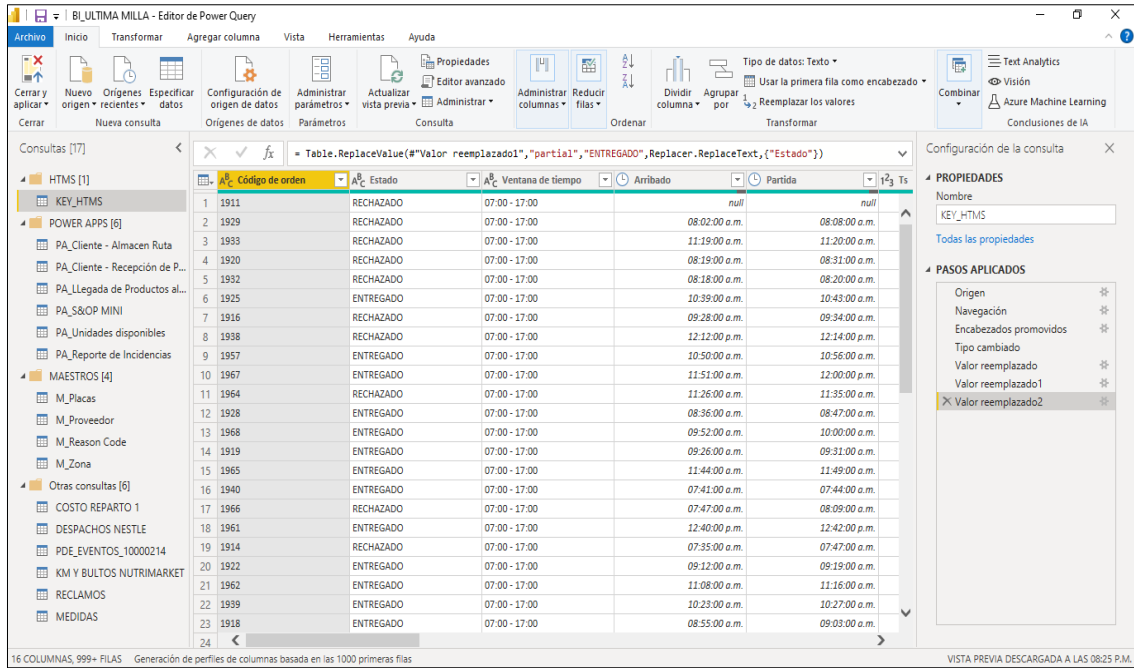


Figura 68: Editor de consulta del servicio de UM en Power Query para el indicador de OTD
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

Asimismo, se puede visualizar el panel para la variable de *On Time Delivery* modelado en Power BI (Ver figura 69).

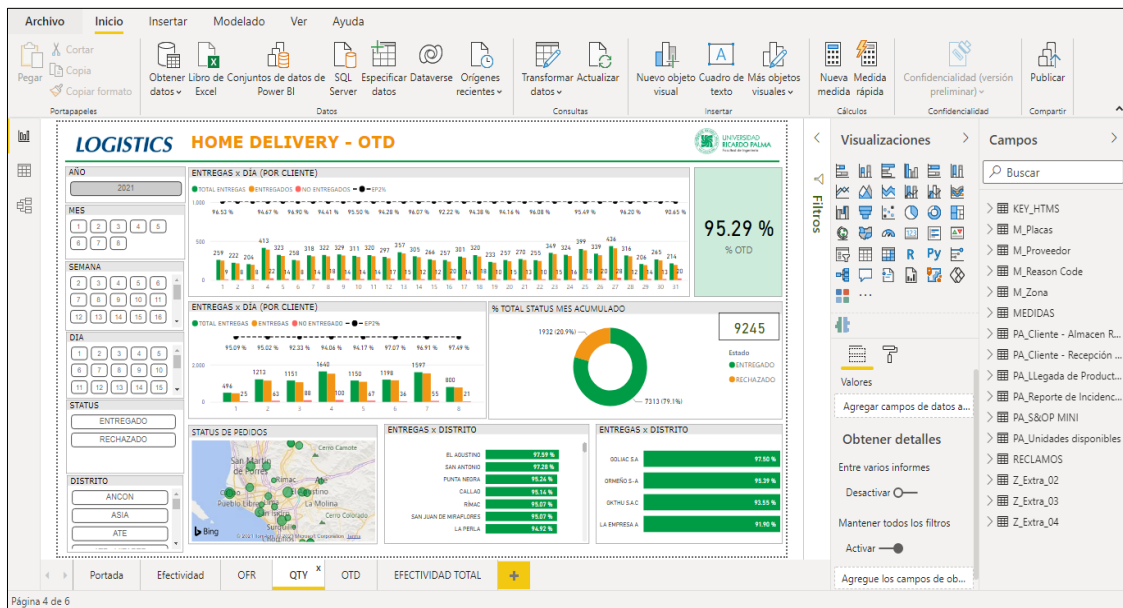


Figura 69: Panel del OTD-On Time Delivery
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

E) Fase 5-Implementación, soporte y supervisión

La etapa final de implementación enfocado en el OE03 se realizó teniendo en cuenta el ajuste del conjunto de datos, el espacio de trabajo ya configurado, la publicación de nuestro reporte en un enlace, el cual se puede visualizar desde cualquier dispositivo, la programación de las actualizaciones automáticas y los roles de seguridad.

- Cadenas y parámetros de conexión
- Contenido del espacio de trabajo
- Actualización de datos
- Seguridad

Para concluir, se realizaron las inducciones en el uso de las herramientas de BI mediante la plataforma CRECE (Ver anexo 05).

- Etapa de Verificar-Ciclo de Deming

Etapa que permitió la verificación de los resultados obtenidos después del desarrollo de los planes de acción diseñados gracias a la ayuda de la herramienta tecnológica.

- Reporte de resultados de las etapas de manejo de la implementación del BI:

Los resultados se muestran por fases de aplicación del software. A continuación, se plasman las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados para con el *software* Power Apps (Ver tabla 44).

Tabla 44: Power Apps-Primera fase

Recopilación de datos	
Power Apps – Primera Fase	SEM 17
La primera fase corresponde a la aplicación del sistema Power Apps en conjunto con los colaboradores de almacén, distribución y los elegidos por el cliente. Para que todos puedan tener acceso. Las aplicaciones fueron aplicadas en la semana 17 a las 9:00 am para el OE03.	
Reporte de resultados	
Los resultados de la aplicación PA se mantiene migrando la información correctamente. El nivel de valoración aceptable corresponde a la gran cantidad de información de calidad que se está recopilando.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, a continuación, se plasman las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados con el *software* Power Automate (Ver tabla 45).

Tabla 45: Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power Automate

Recopilación de datos	
Power Automate	Fecha:
La aplicación del sistema Power Automate en conjunto con los colaboradores de almacén, distribución y los elegidos por el cliente. La activación de los flujos se realizó en la semana 17 a las 9:00 am para el OE03.	
Reporte de resultados	
Los resultados de la aplicación PA se mantiene migrando la información correctamente. Al nivel de valoración aceptable corresponde a la gran cantidad de información de calidad que se está recopilando.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Finalmente se presentan las fases involucradas con recopilación y reporte de resultados para con el *software* Power BI (Ver tabla 46).

Tabla 46: Fase de recopilación de datos y reporte de resultados-Power BI

Recopilación de datos	
Power BI	Fecha:
La aplicación del sistema Power BI en conjunto con los colaboradores de almacén, Supply, distribución y los elegidos por el cliente. La activación de los reportes se inició en la semana 17 a las 9:00 am. con el fin de mitigar los problemas respecto al OE03.	
Reporte de resultados	
Los resultados de la aplicación PA se mantiene migrando la información correctamente. El nivel de valoración aceptable corresponde a la gran cantidad de información de calidad que se está recopilando.	

Fuente: Empresa
Elaboración propia

- Etapa de Actuar-Ciclo de Deming
Etapa de planteamiento de acciones correctivas, de acuerdo a los resultados de la fase anterior. Respecto a los resultados obtenidos en nuestra plataforma de BI por medio de la observación se pudieron resolver ciertos puntos respecto a la operación enfocados en el OE03.

- Planes de acción para herramientas de BI (OE03)
 - A. Power Apps: Se plantea a continuación el plan de acción desarrollado para con el *software* Power Apps (Ver tabla 47).

Tabla 47: Plan de acción – Power Apps:

Situación	Estrategia	Responsables
Es necesario, la creación de nuevas aplicaciones para tener solución a nuevas problemáticas a partir de la implementación.	Ejecutar reuniones con el fin de afinar los problemas encontrados y generar aplicaciones que lo solucionen.	El equipo de <i>Supply</i> .

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Creación de aplicación que brinda soporte a los nuevos problemas encontrados.

B. Power Automate: Se plasma a continuación el plan de acción desarrollado para con el *software* Power Automate (Ver tabla 48).

Tabla 48: Plan de acción – Power Automate

Situación	Estrategia	Responsables
Se necesita aumentar un paso más el flujo de la información por parte del equipo de UM.	Creación de un proceso más dentro del flujo de información.	El equipo de TI

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se añade un paso más al flujo de la información por medio de PA.

C. Power BI: Finalmente se propuso el plan de acción desarrollado para con el *software* Power BI (Ver tabla 49).

Tabla 49: Plan de acción – Power BI

Situación	Estrategia	Responsables
Información no se encuentra visualizada correctamente, por lo tanto, no permite analizar los indicadores de la forma correcta. No se están actualizando los datos a la hora indicada.	Verificar la forma en la que se están importando los datos en el OTD y mejorar la visualización de los mismos. Buscar opciones para que la actualización de la información se realice más veces al día.	El equipo de <i>Supply</i> .

Fuente: Empresa
Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Se adquirió una membresía de prueba Premium que permite la actualización de hasta 30 veces al día.
- Acción 2: Se añadieron visualizaciones requeridas por la operación y el cliente.

• Planes de acción para la operación de Última Milla

Después de implementar el software de BI y haber obtenido el conocimiento necesario a través de los análisis de datos y herramientas que estas proporcionan, con el fin de mejorar el proceso se fueron planteando las situaciones diarias con el fin de realizar una estrategia para su correcto funcionamiento de las entregas a tiempo de los pedidos.

A. Dirección errada (C2) / (C5) / (C6) / (C3): Se plantea a continuación el plan de acción desarrollado para con los *Reason Code* C1, C2, C6 y C3 (Ver tabla 50).

Tabla 50: Plan de acción para los Reason Code C2, C5, C6 y C3

Situación	Estrategia	Responsables
A través de la herramienta de BI se detectaron problemas respecto a las circunstancias de pedidos en mal estado (C3) – Dirección Errada (C2) – Zona inaccesible (C5). Debido a la retroalimentación brindada por los responsables de la operación, se encontraron deficiencias respecto a la cantidad de devoluciones cuando los pedidos ya se encontraban en ruta, problemas con las direcciones que no se encontraban con coordenadas y/o mal geolocalizadas. Por último, el error de ubicación no permite llegar a tiempo al destino final.	Propuestas para mejorar la información de ubicación específica del producto, y detallarle al cliente las limitaciones.	El equipo de <i>Supply Chain Management</i> será el que maneje las medidas de monitoreo.

Fuente: Empresa

Elaboración propia

✓ Solución:

- Acción 1: Generar medidas correctivas para que los sistemas de información muestren correctamente la ubicación del pedido.
- Acción 2: Definir en el contrato los diferentes costos y medidas (Fecha aproximada) de salida en caso se requiera hacer excepciones y llegar a una zona alejada.

- Acción 3: Se propone que en las zonas de difícil acceso que el cliente se acerque a un punto establecido para facilitar la entrega del producto.
- Acción 4: Proponer al cliente poder realizar las reprogramaciones de los pedidos en automático.
- Variable dependiente 03-Post Test: *On Time Delivery*

Después de realizada la implementación, proceso que comenzó su ejecución en la semana 17 de la investigación, luego de cuatro semanas de desarrollo, a partir de la semana 21 se observa una ruptura y tendencia de crecimiento y mejora en cuanto al indicador para esta variable dependiente (Ver tabla 51).

Tabla 51: Situación Post Test para el On Time Delivery

Datos Post Test	Indicador (Resultados)
SEM 21	90%
SEM 22	92%
SEM 23	93%
SEM 24	96%
SEM 25	96%
SEM 26	95%
SEM 27	97%
SEM 28	94%
SEM 29	94%
SEM 30	97%
SEM 31	94%
SEM 32	95%
SEM 33	98%
SEM 34	95%
SEM 35	94%
Promedio	95%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Asimismo, a continuación, se presenta la gráfica de ruptura donde se observa un antes y después luego de la fase de implementación dada para el OTD (Ver figura 70).

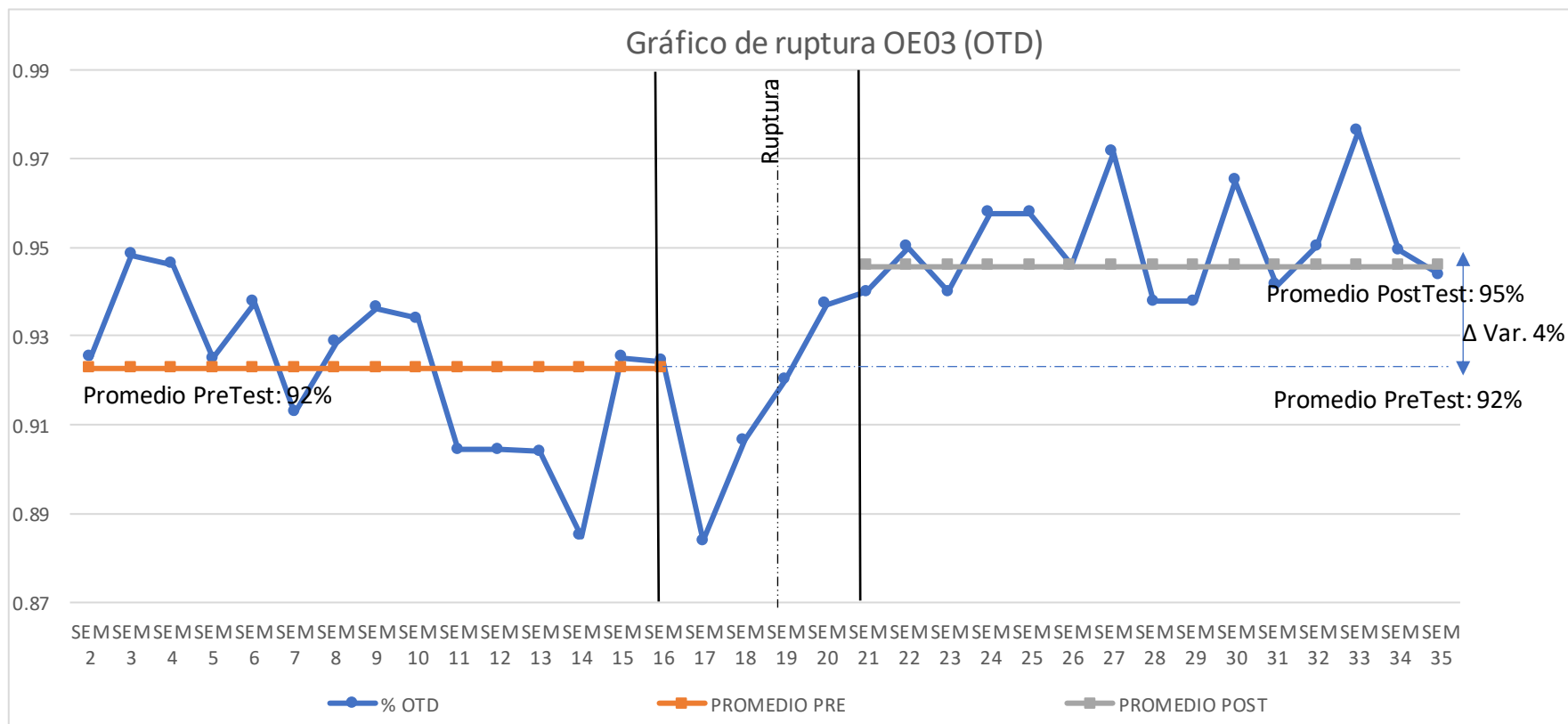


Figura 70: Gráfico de ruptura para el P03
 Fuente: Empresa
 Elaboración propia

5.2 Descripción de procedimientos de análisis

5.2.1 Generalidades

A. Variable dependiente 01: Order Fill Rate

Para el análisis de resultados del OFR, las muestras Pre Test y Post Test utilizadas para con el software estadístico se plantean en la siguiente tabla (Ver tabla 52).

Tabla 52: Situación Pre-Post Test para el Order Fill Rate

	Datos Pre Test	Datos Post Test
SEM 2 / SEM 21	89%	91%
SEM 3 / SEM 22	89%	91%
SEM 4 / SEM 23	91%	93%
SEM 5 / SEM 24	88%	97%
SEM 6 / SEM 25	91%	97%
SEM 7 / SEM 26	89%	98%
SEM 8 / SEM 27	85%	97%
SEM 9 / SEM 28	89%	97%
SEM 10 / SEM 29	93%	98%
SEM 11 / SEM 30	92%	99%
SEM 12 / SEM 31	89%	97%
SEM 13 / SEM 32	83%	98%
SEM 14 / SEM 33	87%	99%
SEM 15 / SEM 34	86%	98%
SEM 16 / SEM 35	88%	100%
Promedio	89%	96%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Tipo de muestra para la variable dependiente 01: ¿Relacionada o independiente?

Las muestras Pre y Post para esta variable son de tipo relacionada, pareada o emparejada. Esto debido a que, según lo observado en el presente estudio, el proceso crítico más impactante para con el *Order Fill Rate* fue la recepción de pedidos por parte de los operarios de almacén, asimismo, se detectó que la cantidad de operarios tanto durante el periodo Pre como el periodo Post fue la misma, por esta razón la muestra Pre y Post se encuentran relacionadas (cantidad de operarios iguales).

Pruebas de normalidad

- Pre test: Muestra variable dependiente 01

Con el objeto de demostrar el método estadístico a utilizar se realizó el uso del software estadístico IBM SPSS (versión 26).

Por otro lado, como la muestra utilizada para esta variable es menor a 50 (N=15), se aplica la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk. Como se muestra en la tabla siguiente, para esta variable, se observa un nivel de significancia de 0.786, muestra normal (Ver tabla 53).

Tabla 53: Prueba de normalidad para Order Fill Rate (Pre test)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Order fill rate Pre Test OFR 1	,198	15	,117	,965	15	,786

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

- Post test: Muestra variable dependiente 01

Con el objeto de demostrar el método estadístico a utilizar se realizó el uso del software estadístico IBM SPSS (versión 26).

Por otro lado, como la muestra utilizada para esta variable es menor a 50 (N=15), se aplica la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk. Como se muestra en la tabla siguiente, para esta variable, se observa un nivel de significancia de 0.000, muestra no normal (Ver tabla 54).

Tabla 54: Prueba de normalidad para Order Fill Rate (Post test)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Order fill rate Post Test OFR 2	,368	15	,000	,705	15	,000

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

A continuación, se detalla el análisis estadístico descriptivo realizado a través del software (Ver tabla 55).

Tabla 55: Análisis estadístico descriptivo para la variable dependiente 01

		Estadístico	Error estándar
Order fill rate Pre Test	Media	,8862	,00674
OFR 1	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8718
		Límite superior	,9007
	Mediana	,8875	
	Varianza	,001	
	Desviación estándar	,02609	
	Mínimo	,83	
	Máximo	,93	
	Rango	,10	
Order fill rate Post Test	Media	,9593	,01131
OFR 2	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9351
		Límite superior	,9836
	Mediana	,9747	
	Varianza	,002	
	Desviación estándar	,04380	
	Mínimo	,83	
	Máximo	1,00	
	Rango	,16	

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Asimismo, se muestra el diagrama de cajas para la muestra Pre y Post de la variable dependiente 01 (Ver figura 71).

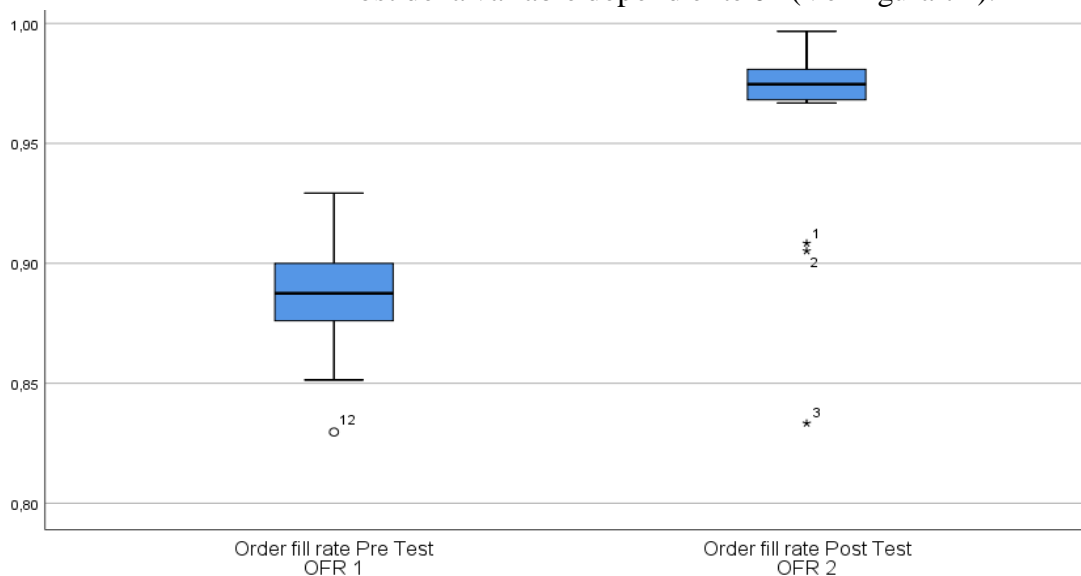


Figura 71: Diagrama de cajas para la variable dependiente 01

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Finalmente, según lo observado con en el análisis estadístico descriptivo y la prueba de normalidad realizada, teniendo la muestra de la prueba pre test un valor de significancia mayor a 0.05 y, por otro lado, obteniéndose con la muestra de la prueba post un valor de significancia menor a 0.05, se concluye que se utilizará un método estadístico no paramétrico, por lo que se tiene una muestra normal y una no normal.

Contrastación de hipótesis: *Order Fill Rate*

Si se implementa *Business Intelligence*, entonces se mejorará significativamente el procesamiento de pedidos en una empresa del rubro logístico.

- Hipótesis Nula (H0): Si se implementa *Business Intelligence*, entonces NO se mejorará significativamente el procesamiento de pedidos en una empresa del rubro logístico.
- Hipótesis alterna (Ha): Si se implementa *Business Intelligence*, entonces se mejorará significativamente el procesamiento de pedidos en una empresa del rubro logístico.
- Resultados de la contrastación

En busca de determinar la validez de la hipótesis planteada, se aplica el método de Wilcoxon para muestras relacionadas, esto debido a que existe una muestra no normal (muestra Post Test). Como se detalla en la tabla siguiente, el valor de la significancia para la prueba no paramétrica es de 0.003 (Ver tabla 56).

Tabla 56: Resultados de contrastación de hipótesis para Order Fill Rate

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre Order fill rate Pre Test OFR 1 y Order fill rate Post Test OFR 2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,003	Rechace la hipótesis nula.

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Por tanto, al tener un valor de significancia menor a 0.05, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Es decir, con la

implementación de BI se logra un impacto significativo en el procesamiento de pedidos en una empresa del rubro logístico.

B. Variable dependiente 02: Quality of Delivery

Para el análisis de resultados del QTY, las muestras Pre Test y Post Test utilizadas para con el software estadístico se plantean en la siguiente tabla (Ver tabla 57).

Tabla 57: Situación Pre-Post Test para el Quality of Delivery

	Datos Pre Test	Datos Post Test
SEM 2 / SEM 21	81%	94%
SEM 3 / SEM 22	86%	91%
SEM 4 / SEM 23	83%	98%
SEM 5 / SEM 24	92%	96%
SEM 6 / SEM 25	90%	98%
SEM 7 / SEM 26	90%	96%
SEM 8 / SEM 27	93%	95%
SEM 9 / SEM 28	91%	97%
SEM 10 / SEM 29	89%	97%
SEM 11 / SEM 30	94%	95%
SEM 12 / SEM 31	92%	94%
SEM 13 / SEM 32	95%	98%
SEM 14 / SEM 33	90%	96%
SEM 15 / SEM 34	91%	97%
SEM 16 / SEM 35	92%	96%
Promedio	90%	96%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Tipo de muestra para la variable dependiente 02: ¿Relacionada o independiente?

Las muestras Pre y Post para esta variable son de tipo relacionada, pareada o emparejada. Esto debido a que, según lo observado en el presente estudio, el proceso crítico más impactante para con el *Quality of Delivery* fue el proceso de *picking* de productos, asimismo, se detectó que la cantidad de operarios tanto durante el periodo Pre como el periodo Post, para este proceso, fue la misma, por esta razón la muestra Pre y Post se encuentran relacionadas (cantidad de operarios iguales).

Pruebas de normalidad

- Pre test: Muestra variable dependiente 02

Con el objeto de demostrar el método estadístico a utilizar se realizó el uso del software estadístico IBM SPSS (versión 26).

Por otro lado, como la muestra utilizada para esta variable es menor a 50 (N=15), se aplica la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk. Como se muestra en la tabla siguiente, para esta variable, se observa un nivel de significancia de 0.033, muestra no normal (Ver tabla 58).

Tabla 58: Prueba de normalidad para Calidad de la entrega (Pre test)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calidad de la entrega Pre Test QTY 1	,241	15	,019	,869	15	,033

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

- Post test: Muestra variable dependiente 02

Con el objeto de demostrar el método estadístico a utilizar se realizó el uso del software estadístico IBM SPSS (versión 26).

Por otro lado, como la muestra utilizada para esta variable es menor a 50 (N=15), se aplica la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk. Como se muestra en la tabla siguiente, para esta variable, se observa un nivel de significancia de 0,359 (Ver tabla 59).

Tabla 59: Prueba de normalidad para Calidad de la entrega (Post test)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calidad de la entrega Post Test QTY 2	,123	15	,200*	,938	15	,359

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

A continuación, se detalla el análisis estadístico descriptivo realizado a través del software (Ver tabla 60).

Tabla 60: Análisis estadístico descriptivo para la variable dependiente 02

		Estadístico	Error estándar	
Calidad de la entrega Pre Test QTY 1	Media	,8989	,00995	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8776	
		Límite superior	,9203	
	Mediana	,9083		
	Varianza	,001		
	Desviación estándar	,03854		
	Mínimo	,81		
	Máximo	,95		
	Rango	,14		
Calidad de la entrega Post Test QTY 2	Media	,9584	,00480	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9481	
		Límite superior	,9687	
	Mediana	,9617		
	Varianza	,000		
	Desviación estándar	,01858		
	Mínimo	,91		
	Máximo	,98		
	Rango	,07		

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Asimismo, se muestra el diagrama de cajas para la muestra Pre y Post de la variable dependiente 01 (Ver figura 72).

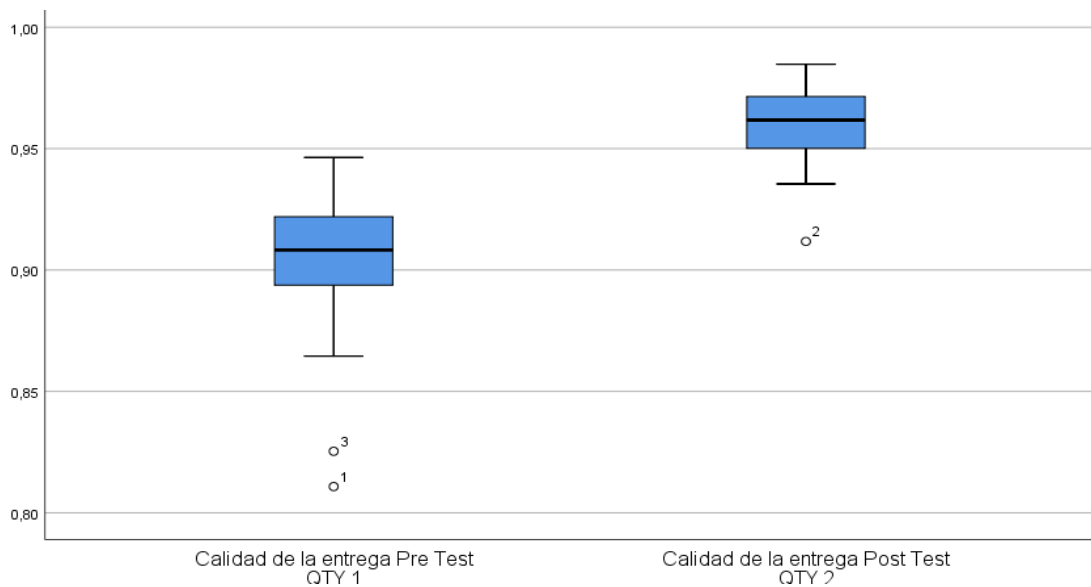


Figura 72: Diagrama de cajas para la variable dependiente 02

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Finalmente, según lo observado con en el análisis estadístico descriptivo y la prueba de normalidad realizada, teniendo la muestra de la prueba pre test un valor de significancia menor a 0.05 y, por otro lado, obteniéndose con la muestra de la prueba post un valor de significancia mayor a 0.05, se concluye que se utilizará un método estadístico no paramétrico, por lo que se tiene una muestra normal y una no normal.

Contrastación de hipótesis: Calidad de la entrega

Si se implementa *Business Intelligence*, entonces se mejorará significativamente la gestión del almacén en una empresa del rubro logístico.

- Hipótesis Nula (H0): Si se implementa *Business Intelligence*, entonces NO se mejorará significativamente la gestión del almacén en una empresa del rubro logístico.
- Hipótesis alterna (Ha): Si se implementa *Business Intelligence*, entonces se mejorará significativamente la gestión del almacén en una empresa del rubro logístico.
- Resultados de la contrastación

En busca de determinar la validez de la hipótesis planteada, se aplica el método de Wilcoxon para muestras relacionadas, esto debido a que existe una muestra no normal (muestra Pre Test). Como se detalla en la tabla siguiente, el valor de la significancia para la prueba no paramétrica es de 0.001 (Ver tabla 61).

Tabla 61: Resultados de contrastación de hipótesis para Calidad de la entrega

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre Calidad de la entrega Pre Test QTY 1 y Calidad de la entrega Post Test QTY 2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,001	Rechace la hipótesis nula.

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Por tanto, al tener un valor de significancia menor a 0.05, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Es decir, con la

implementación de BI se logra un impacto significativo en la gestión del almacén en una empresa del rubro logístico.

C. Variable dependiente 03: *On Time Delivery*

Para el análisis de resultados del OTD, las muestras Pre Test y Post Test utilizadas para con el software estadístico se plantean en la siguiente tabla (Ver tabla 62).

Tabla 62: Situación Pre-Post Test para el On Time Delivery

	Datos Pre Test	Datos Post Test
SEM 2 / SEM 21	93%	90%
SEM 3 / SEM 22	95%	92%
SEM 4 / SEM 23	95%	93%
SEM 5 / SEM 24	93%	96%
SEM 6 / SEM 25	94%	96%
SEM 7 / SEM 26	91%	95%
SEM 8 / SEM 27	93%	97%
SEM 9 / SEM 28	94%	94%
SEM 10 / SEM 29	93%	94%
SEM 11 / SEM 30	90%	97%
SEM 12 / SEM 31	90%	94%
SEM 13 / SEM 32	90%	95%
SEM 14 / SEM 33	88%	98%
SEM 15 / SEM 34	93%	95%
SEM 16 / SEM 35	92%	94%
Promedio	92%	95%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Tipo de muestra para la variable dependiente 03: ¿Relacionada o independiente?

Las muestras Pre y Post para esta variable son de tipo relacionada, pareada o emparejada. Esto debido a que, según lo observado en el presente estudio, el proceso crítico más impactante para con el *On Time Delivery* fue el proceso de transporte de embarques, asimismo, se detectó que la cantidad de operarios de transporte tanto durante el periodo Pre como el periodo Post, para este proceso, fue la misma, por esta razón la muestra Pre y Post se encuentran relacionadas (cantidad de operarios de transporte iguales).

Pruebas de normalidad

- Pre test: Muestra variable dependiente 03

Con el objeto de demostrar el método estadístico a utilizar se realizó el uso del software estadístico IBM SPSS (versión 26).

Por otro lado, como la muestra utilizada para esta variable es menor a 50 (N=15), se aplica la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk. Como se muestra en la tabla siguiente, para esta variable, se observa un nivel de significancia de 0.478, muestra normal (Ver tabla 63).

Tabla 63: Prueba de normalidad para On Time Delivery (Pre test)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
On time delivery Pre Test OTD 1	,201	15	,106	,947	15	,478

Fuente: Empresa

Elaboración propia (IBM SPSS Software)

- Post test: Muestra variable dependiente 03

Con el objeto de demostrar el método estadístico a utilizar se realizó el uso del software estadístico IBM SPSS (versión 26).

Por otro lado, como la muestra utilizada para esta variable es menor a 50 (N=15), se aplica la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk. Como se muestra en la tabla siguiente, para esta variable, se observa un nivel de significancia de 0.643, muestra normal (Ver tabla 64).

Tabla 64: Prueba de normalidad para On Time Delivery (Post test)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
On time delivery Post Test OTD 2	,147	15	,200*	,957	15	,643

Fuente: Empresa

Elaboración propia (IBM SPSS Software)

A continuación, se detalla el análisis estadístico descriptivo realizado a través del software (Ver tabla 65).

Tabla 65: Análisis estadístico descriptivo para la variable dependiente 03

		Estadístico	Error estándar	
On time delivery Pre Test OTD 1	Media	,9227	,00455	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9130	
		Límite superior	,9325	
	Mediana	,9252		
	Varianza	,000		
	Desviación estándar	,01762		
	Mínimo	,88		
	Máximo	,95		
	Rango	,06		
	On time delivery Post Test OTD 2	Media	,9456	,00515
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,9346	
		Límite superior	,9567	
Mediana		,9459		
Varianza		,000		
Desviación estándar		,01993		
Mínimo		,90		
Máximo		,98		
Rango		,08		

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Finalmente, según lo observado con en el análisis estadístico descriptivo y la prueba de normalidad realizada, teniendo la muestra de la prueba pre test y post test, ambas un valor mayor al de 0.05, se concluye que se utilizará un método estadístico paramétrico, por lo que ambas muestras son normales.

Contrastación de hipótesis: *On Time Delivery*

Si se implementa *Business Intelligence*, entonces se mejorará significativamente la gestión de transporte y distribución en una empresa del rubro logístico.

- Hipótesis Nula (H0): Si se implementa *Business Intelligence*, entonces NO se mejorará significativamente la gestión de transporte y distribución en una empresa del rubro logístico.
- Hipótesis alterna (Ha): Si se implementa *Business Intelligence*, entonces se mejorará significativamente la gestión de transporte y distribución en una empresa del rubro logístico.

- Resultados de la contrastación

En busca de determinar la validez de la hipótesis planteada, se aplica el método de T de Student para muestras relacionadas. Como se detalla en la tabla siguiente, el valor de la significancia para la prueba paramétrica es de 0.017 (Ver tabla 66).

Tabla 66: Resultados de contrastación de hipótesis para On Time Delivery

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
				Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par		Media	Desv.	- dio	Inferior	Superior			
1	On time delivery Pre Test (OTD 1) - On time delivery Post Test (OTD 2)	-,02291	,0326	,00842	-,04097	-,00485	-2,721	14	,017

Fuente: Empresa
Elaboración propia (IBM SPSS Software)

Por tanto, al tener un valor de significancia menor a 0.05, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Es decir, con la implementación de BI se logra un impacto significativo en la gestión de transporte y distribución en una empresa del rubro logístico.

5.2.2 Resumen de resultados

A continuación, se presenta el resumen de resultados para cada una de las hipótesis específicas e indicadores relacionados tanto para las muestras Pre como las Post y la diferencia entre las mismas (Ver tabla 67).

Tabla 67: Resumen de resultados Pre-Post

Hipótesis Específica	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia
1	Implementación de BI en el control de procesamiento de pedidos	<i>Order Fill Rate</i>	Indicador de OFR	89%	97%	8%
2	Implementación de BI en la gestión del almacén	<i>Quality of Delivery</i>	Indicador de QTY	90%	96%	6%
3	Implementación de BI en la gestión de transporte y distribución	<i>On Time Delivery</i>	Indicador de OTD	92%	95%	4%

Fuente: Empresa
Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla presentada para cada una de variables existe una diferencia significativa entre el promedio de sus indicadores Pre Test con el Post Test, verificando para el indicador de OFR (97%), indicador de QTY (96%) y finalmente el indicador de OTD (95%).

Por tanto, tal cual y como fue definido en el marco teórico del presente trabajo de investigación, en el que se plantea que la efectividad de la cadena de suministro se calcula mediante la multiplicación de los indicadores: *Order Fill Rate*, *Quality of Delivery* y *On time Delivery*, y observándose finalmente mediante el resumen de resultados de la tabla anterior que existe una diferencia significativa entre el antes y después de cada una de las hipótesis y sus indicadores, lo que permite obtener también el resultado de la efectividad en la CS y se plasma a continuación: 74% de efectividad en la CS (Pre Test) y 88% de efectividad en la CS, por lo cual se concluye estadística y teóricamente que las hipótesis planteadas impactan significativamente en la efectividad de la cadena de suministro (Ver anexo 03).

CONCLUSIONES

1. Se comprobó que si se aplica *Business Intelligence* en una empresa del sector logístico produce una mejora en los principales *Order Fill Rate*, *Quality of Delivery* y *On Time Delivery* permitiendo una mejora en la efectividad general en la cadena de suministro aumentando 14% respecto a la situación pre-test.
2. La implementación de *Business Intelligence* en una empresa del sector logístico en el control de procesamiento de pedidos, permite una mejora significativa en la entrega de productos. Para la medición acorde a los pedidos diarios se determinó una mejora significativa del indicador *Order Fill Rate* (OFR) del 8% es decir se atienden en promedio el 97% los pedidos solicitados por el cliente que es derivada de la solución a tiempo real de incidencias y apoyo de las herramientas tecnológicas en los procedimientos diarios.
3. La implementación de *Business Intelligence* en una empresa del sector logístico respecto a la gestión de almacén por medio del indicador *Quality of Delivery* (QTY) presentó una mejora significativa de 6%. Es decir, se atienden en promedio 96% de los pedidos con una calidad de entrega perfecta solicitados por el cliente que es derivada de la solución a tiempo real de incidencias y apoyo de las herramientas tecnológicas en los procedimientos diarios.
4. La implementación de *Business Intelligence* en una empresa del sector logístico respecto en la gestión de transporte y distribución por medio del indicador *On time Delivery* (OTD) y acorde al cumplimiento del área presentó una mejora de un 4%. Se pudo observar que a medida que el equipo responsable de la operación de UM asimilaba los nuevos procedimientos, solución de problemas en tiempo real y el uso de nuevas herramientas disminuían los errores.
5. En relación a los planes de acción generados a partir de la herramienta de BI podemos decir que tener una herramienta que nos permite visualizar la información en tiempo real, diaria, semanal, mensual y hasta anualmente, aumenta el campo de visión para ver líneas de tendencia y subsanar problemas al momento en el que están ocurriendo.

6. El equipo de UM incluyendo al cliente, analiza al finalizar la jornada laboral, identificando los motivos arrojados por el BI para la propuesta de acciones y soluciones. Finalmente, el potencial de parte de las herramientas implementadas más la capacidad de atender problemas diariamente genera un aumento en la efectividad significativo.
7. El planteamiento de una solución de BI significó para la empresa una oportunidad de replicar e implementar este procedimiento en distintas cuentas en distintos almacenes y con otros clientes. Al tener un modelo funcional les permite desarrollar proyectos de una manera rápida, eficiente y eficaz con un tiempo mínimo.
8. Se comprobó que la implementación y migración a un sistema de BI fue fácilmente adaptada por la operación en general. La curva de aprendizaje fue mínima debido a que la mayoría del personal está familiarizado con los dispositivos tecnológicos. Por lo tanto, la utilización a gran escala en toda la organización es posible.
9. El ambiente actual de los negocios exige a las empresas una utilización mucho más eficiente de la información disponible. Por lo tanto, es fundamental tomar acciones respecto a tecnologías como la aplicada en este informe que se conviertan en parte de nuestra ventaja competitiva.

RECOMENDACIONES

1. Metodológicamente, los resultados de la presente implementación deberán seguir en una mejora continua, no es recomendable llevar el modelo a otras organizaciones sin el sustento previo debido al tamaño de la muestra y la presencia de factores externos. Sin embargo, siguiendo las metodologías explicadas en el presente trabajo y situándose en su propio punto de partida se pueden obtener buenos resultados migrando a una solución de BI. Así mismo, se recomienda que para futuras investigaciones relacionadas al BI se consideren las variables de negocio, los tamaños muestrales, y la problemática actual, para poder dar un valor explicativo concluyente a los resultados.
2. Con respecto a los resultados de los indicadores, se recomienda evaluar las variables y métricas establecidas realizando siempre una comparativa con distintas herramientas con Excel y Tableau cada cierto tiempo con el fin de tener un resultado comparativo de respaldo en materia de presentación de datos.
3. Es apropiado decir que, si una empresa desea utilizar el BI, en específico las herramientas de Power Platform, deberá contar con licencias brindadas por Microsoft, adquirir una licencia de Power BI es un costo a parte respecto a la suite de herramientas clásica. En todo caso analizar las ventajas, desventajas, oportunidades y costo que conlleva adquirir el producto. En caso de ya contar con el producto los invitamos a probar las demás herramientas que ofrecen para un sistema de BI más completo inclusive se sugiere contar con el servicio Azure para el almacenamiento de datos si se considera necesario.
4. La solución BI presenta un diseño generalizado para el cálculo de indicadores de acuerdo a coordinaciones con las distintas áreas internas y el cliente. No es recomendable duplicarlo sin un sustento base necesario como la situación inicial y las necesidades de cada operación.
5. Es recomendable revisar el documento con nombre ordenes perfectas por Juan Arriaga que propone una forma efectiva de calcular los principales indicadores de desempeño teniendo como meta principal entregar los productos a los clientes en

el tiempo y lugar que solicitaron teniendo en cuenta que se cumplan con las especificaciones de calidad establecida y cumpliendo los protocolos.

6. Se recomienda minimizar el monitoreo del sistema de BI, lo recomendable para mantener la operación en buen funcionamiento es guiarnos de las notificaciones que nos envía el sistema. Por lo tanto, la revisión semanal es la adecuada para el ahorro de personal y tiempo, siempre y cuando la operación se mantenga en niveles óptimos.
7. Involucrar en la medida de lo posible a las áreas externas de la empresa con la finalidad de que todos tengan la visualización de cómo está funcionando la operación, con el fin de poder tomar mejores decisiones.
8. Solicitar retroalimentación periódica de los usuarios de las aplicaciones desarrolladas gracias a PA con el fin de mejorar las mismas, y de ser necesarias desarrollar plataformas más amigables para estos y crear un canal de reporte/ayuda por si hubiera inconvenientes a reportar debido a una falla en las aplicaciones o datos incorrectos arrojados.
9. Se recomienda realizar la lectura del artículo Inteligencia de los negocios clave del éxito en la era de la información puesto que tiene como objetivo clasificar directamente los sistemas de información enfocados en la inteligencia de los negocios además de analizar el impacto que conlleva la migración hacia los sistemas de información con miras hacia óptimas estrategias y ventajas corporativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, S., y Com, S. (2013). *Metodología de la investigación*. Argentina: Ediciones del Aula Taller. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/76246>
- Aguirre, A., y Manasía, N. (2007). El comercio electrónico y su aporte socioeducativo. *Frónesis*. Venezuela. 14(1). Pp.32-50.
- Baquero, G., Bernal, L., Bohorquez, M. y Triana, L. (2018). La efectividad de una cadena de suministro flexible: clave para ser altamente competitivo. *Avances: Investigación en Ingeniería*, 15(1), 103-111. Recuperado de <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.4734>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/108485>
- Beynon-Davies, P. (2014). *Sistemas de bases de datos*. Barcelona, Spain: Editorial Reverté. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/46796>
- Caballero, I., Gómez, A., Gualo, F., Merino, J., Rivas, B., y Piattini, M. (2018). *Calidad de datos*. España: RA-MA Editorial. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/106516>
- Cabral, B. (2018). Consideraciones para el almacenamiento de archivos digitales en la nube informática en bibliotecas universitarias. *Investigación bibliotecológica*, 32(74), 55-75. Recuperado de <http://ref.scielo.org/b2dgs2>
- Cabrera, J. (2017). *El impacto de la gestión eficiente de los procesos operativos logísticos y su influencia en la productividad de Tramontina del Perú hacia la atención del canal retail* (tesis de pregrado). Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Perú.
- Carbajo, M., Gonzales, J., León, L., Samame, J. y Sandoval, D. (2012). *Proyecto de Investigación de Business Intelligence en América Latina* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://es.slideshare.net/PedroChavez1/estudio-de-mercado-de-bi-en-america-latina-2011>
- Carhuaricra, M. y 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.
- Carrasco, S. (2012). *Metodología de investigación Científica*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 19(33), 229-247.
- Cuatrecasas, L., y González, J. (2017). *Gestión integral de la calidad: Implantación, Control y Certificación*. Barcelona, España: Profit Editorial
- Curto, J., y Conesa, J. (2015). *¿Cómo crear un data warehouse?*. España: Editorial UOC. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/114035>
- Daft, R. (2006). *Introducción a la Administración*. (4ta. Ed.). México: Thomson. Editorial Universidad Estatal.
- De la Garza, R. (2016). *La importancia de la cadena de suministro y administración*. España: DOCPLAYER. Recuperado de <https://docplayer.es/650163-La-importancia-de-la-cadena-de-suministro-y-su-administracion.html>
- Escobar, P., y Bilbao, J. (2020). *Investigación y educación superior*. EE.UU: Editorial Lulu.com.
- Escuela de Administración de Negocios ESAN. (2019). *¿Por qué es importante el Business Intelligence en las organizaciones de hoy?*. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/05/por-que-es-importante-el-business-intelligence-en-las-organizaciones-de-hoy/>
- Flores, J. (2014). Servicio a clientes – Órdenes perfectas. *Gestiopolis*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2014/12/indicadores-de-servicio-al-cliente-ordenes-perfectas-1.pdf>
- Gartner Group (2018). Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. *Stanford*. Recuperado de <https://www.gartner.com/en/documents/3861464/magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence-p>
- Gilham, A. (2019). *Propuesta de mejora en el sistema de planeamiento y control de la producción en una empresa metalmecánica* (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- Giordanino, E. (2010). *Técnicas de registro y organización de materiales editoriales: paratextos, metadatos y catálogos*. Argentina: Santiago Arcos editor. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/76435>
- Giral, F. (2017). *Cultura de efectividad en la cadena de suministro*. México: netLogistiK. Recuperado de <https://www.netlogistik.com/blog/cultura-efectividad-cadena-de-suministro/>

- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y Mixta*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill
- Ingeniería, Servicios y Comunicaciones de Colombia ISC. (2019). *¿Qué es el cuadrante Mágico de Gartner y para qué sirve en transformación digital?*. Recuperado de <https://www.isc.cl/que-es-el-cuadrante-magico-de-gartner-transformacion-digital/>
- Maldonado, J. (2018). *Metodología de la investigación social: paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Colombia: Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/70335>
- Manrique, N. A., Teves, J., Taco, A. M. y Flores, J. A. (2019, 26 de septiembre). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana De Gerencia*. Recuperado de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/30168/31185>
- Medina la Plata, E. H. (2014, 06 de noviembre). Business Intelligence: la información como arma competitiva. *Sinergia e Innovación*. Recuperado de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/112>
- Meza, S., Zárate, J., y Batista García, J. (2019). *Investigación en el desarrollo de proyectos*. México: Grupo Editorial Éxodo. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/130324>
- Monroy, M., y Nava, N. (2018). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Éxodo. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/172512>
- Morales, S. (2019). *Metodología para procesos de Inteligencia de Negocios con mejoras en la extracción y transformación de fuentes de datos, orientado a la toma de decisiones* (Tesis doctoral). Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/92767/1/tesis_santiago_leonardo_morales_cardoso.pdf
- Moreira, M. (2006). La gestión por procesos en las instituciones de información. *ACIMED*, 14(5). Recuperado de <http://ref.scielo.org/8t47wm>
- Nextech. (2019). *¿Qué es SQL Server? y ¿Para qué sirve?*. Recuperado de <https://nextech.pe/que-es-sql-server-y-para-que-sirve/>

- Niño, V. (2019). *Metodología de la Investigación: diseño, ejecución e informe*. Colombia: Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/127116>
- Novoa, E., y Mejía, E. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Colombia: Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/70230>
- Ñaupas, H. (2018). La investigación científica. En M. Valdivia, J. Palacios y H. Romero (Eds.), *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (pp. 123-168). Colombia: Ediciones de la U.
- Oyola, N. (2018). *Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad de los procesos administrativos en la IEP Santísima Cruz de Motupe, Hualmay, 2017* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú.
- Pearson, M., Knight, B., Knight, D. y Quintana, M. (2020). Introduction to Power Automate In Pro Microsoft Power Platform. *Springer*, 73-78. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6008-1_9
- Pereda, C., y Cabrera, M. (2019). *Solución de Inteligencia de Negocios (BI) para mejorar el análisis de la información en los procesos de ventas de la empresa Ingenieros en acción S.R.L. utilizando la arquitectura de Pentaho BI* (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Perez, L., Perez, R., y Seca, M. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Argentina: Editorial Maipue. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/138497>
- Quonext. (2020). *Metodologías de implantación de un software: modelos Waterfall, Agile y Sure Step*. Recuperado de <https://www.quonext.com/blog/metodologias-implantacion-software-modelos-waterfall-agile-y-sure-step/>
- Sánchez, I., Ospina, B., Ducuara, S., y Camacho, L. (2015). *Diseño de herramienta aplicando inteligencia de negocios, para la gestión de procesos en la ARL Axacolpatria* (tesis de pregrado). Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, Colombia.
- Santiesteban, E. (2014). *Metodología de la investigación científica*. Cuba: Editorial Universitaria. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/151737>
- Santos, M. (2021). *Implementación de business intelligence para la optimización de toma de decisiones en la gerencia de operaciones en una empresa de instalación*

de sistemas contra incendios (tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Silva, L. E. (2017). *Business Intelligence: un balance para su implementación*. Lima, Perú: InnovaG, (3), 27-36. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/innovag/article/view/19742/19808>

Vélez, T. (2014). *Logística empresarial*. Colombia: Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/70227>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Independientes	Indicador VI	Variables Dependientes	Indicador VD
¿Cómo incrementar la efectividad en la cadena de suministro en una empresa del rubro logístico?	Implementar <i>Business Intelligence</i> para incrementar la efectividad en la cadena de suministro en una empresa del rubro logístico.	Si se implementa <i>Business Intelligence</i> , entonces se incrementará la efectividad en la cadena de suministro en una empresa del rubro logístico.	<i>Business Intelligence</i>	-	Efectividad en la cadena de suministro	-

Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables Independientes	Indicador VI	Variables Dependientes	Indicador VD
OE01. ¿Cómo mejorar el <i>Order Fill Rate</i> en una empresa del rubro logístico?	Implementar <i>Business Intelligence</i> en el control de procesamiento de pedidos para mejorar el <i>Order Fill Rate</i> en una empresa del rubro logístico.	Si se implementa <i>Business Intelligence</i> en el control del procesamiento de pedidos, entonces se mejorará el <i>Order Fill Rate</i> en una empresa del rubro logístico.	Implementación de <i>Business Intelligence</i> en el control de procesamiento de pedidos	SI/NO	<i>Order fill rate</i>	Indicador de <i>Order fill rate</i> = (Cumplimiento de órdenes embarcadas completas a clientes / Total de órdenes recibidas de los clientes) x 100

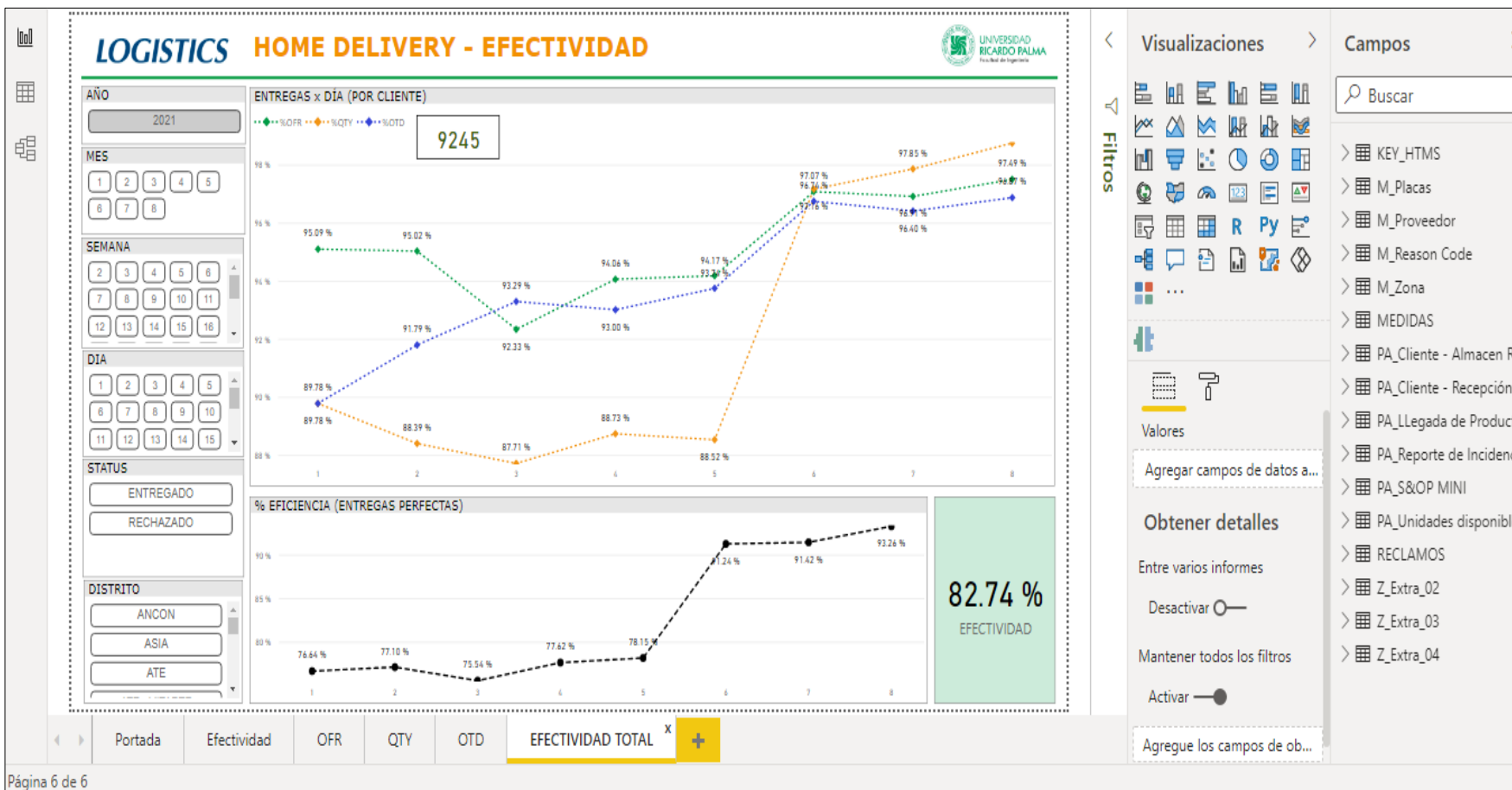
OE02. ¿Cómo mejorar la calidad de la entrega en una empresa del rubro logístico?	Implementar <i>Business Intelligence</i> en la gestión del almacén para mejorar la calidad de la entrega en una empresa del rubro logístico.	Si se implementa <i>Business Intelligence</i> en la gestión del almacén, entonces se mejorará la calidad de la entrega en una empresa del rubro logístico.	Implementación de <i>Business Intelligence</i> en la gestión del almacén	SI/NO	Calidad de la entrega	Indicador de calidad de entrega = (Cantidad de artículos que el cliente recibió sin objeción / Total de artículos embarcados a los clientes) x 100
OE03. ¿Cómo mejorar el <i>on time delivery</i> en una empresa del rubro logístico?	Implementar <i>Business Intelligence</i> en la gestión de transporte y distribución para mejorar el <i>On Time Delivery</i> en una empresa del rubro logístico.	Si se implementa <i>Business Intelligence</i> en la gestión de transporte y distribución, entonces se mejorará el <i>On Time Delivery</i> en una empresa del rubro logístico.	Implementación de <i>Business Intelligence</i> en la gestión de transporte y distribución	SI/NO	<i>On time delivery</i>	Indicador de <i>On time delivery</i> = (Cantidad de embarques que se entregaron a tiempo / Total de embarques que se entregaron a los clientes) x 100

Anexo 02: Matriz de operacionalización

Variables Independientes	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Implementación de <i>Business Intelligence</i> en el procesamiento de pedidos	SI/NO	Indicador de <i>On time delivery</i> = (Cantidad de embarques que se entregaron a tiempo) / (Total de embarques que se entregaron a los clientes)	Uso de la herramienta Power Platform como una solución de <i>Business Intelligence</i> para controlar/monitorear los indicadores que influyen en el procesamiento de pedidos.
Implementación de <i>Business Intelligence</i> en la gestión del almacén	SI/NO	En teoría es el conjunto de procesos que optimizan la logística funcional, permitiendo tener fiabilidad de la información, maximización de volumen de disponible, optimización de las operaciones de manipuleo y transporte de mercadería, rapidez en entregas y con ello reducción de costos. (Meetlogistic, 2020)	Uso de la herramienta Power Platform como una solución de <i>Business Intelligence</i> para controlar/monitorear los indicadores que influyen en la gestión del almacén.
Implementación de <i>Business Intelligence</i> en la gestión de transporte y distribución	SI/NO	La gestión de transporte permite asegurar la solidez y eficacia de los flujos, ya sea en las redes de distribución, los almacenes o cualquier otro elemento o agente que influya en los procesos de transporte. (Beetrack, 2020)	Uso de la herramienta Power Platform como una solución de <i>Business Intelligence</i> para controlar/monitorear los indicadores que influyen en la gestión de transporte y distribución.
Variables Dependientes	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
<i>Order fill rate</i>	Indicador de <i>Order fill rate</i> = (Cumplimiento de órdenes embarcadas completas a clientes / Total de órdenes recibidas de los clientes) x 100	Es la proporción de las órdenes que se embarcaron completas, respecto del total de las órdenes recibidas (Arriaga, 2014, p.1)	Porcentaje de cumplimiento de órdenes embarcadas completas a clientes sobre el total de órdenes recibidas de los clientes.

Calidad de la entrega	Indicador de calidad de entrega = (Cantidad de artículos que el cliente recibió sin objeción/ Total de artículos embarcados a los clientes) x 100	Es la proporción de la Cantidad de Artículos que los clientes recibieron y que no tuvieron ningún problema en la recepción, ya fuera de calidad de los productos o documentación del embarque, con respecto a la totalidad de los artículos que se embarcaron a clientes (Arriaga, 2014, p.1)	Porcentaje de la cantidad de artículos que el cliente recibió sin objeción sobre el total de artículos embarcados a los clientes.
<i>On time delivery</i>	Indicador de <i>On time delivery</i> = (Cantidad de embarques que se entregaron a tiempo/ Total de embarques que se entregaron a los clientes) x 100	Es la proporción de las entregas/embarques de producto a clientes que llegaron en el tiempo pactado, respecto al total de entregas/embarques hechos a los clientes (Arriaga, 2014, p.1)	Porcentaje de la cantidad de embarques que se entregaron a tiempo sobre el total de embarques que se entregaron a los clientes.

Anexo 03: Panel Efectividad Total en Power BI



Anexo 04: Información diaria GPS

La información de los proyectos fue organizada en hojas Excel para identificar la información que se utilizará para el análisis y la implementación de *Business Intelligence*. Se obtienen las siguientes columnas de la información que nos proporciona el proveedor de GPS.

Nombre	Descripción
Código de orden	Código que permite identificar la trazabilidad de los pedidos.
Estado	Estado en el que se encuentra el pedido (entregado, en proceso, cancelado).
Ventana de tiempo	Rango de horas que tiene un pedido para poder ser entregado.
Arribado	Hora en la que se llega a la dirección correspondiente al cliente final.
Partida	Hora en la que el pedido salió de los almacenes
Conductor	Nombre del conductor que maneja la unidad
Vehículo	Placa de la unidad en la que se encuentra el pedido.
ETA	Hora estimada de llegada al punto final.
Hora de entrega	Hora en la que fue dejado el producto en el punto final.
Motivo	Motivo por el cual no fue entregado el producto.
Comentario	Información extra de alguna incidencia que pueda ocurrir con el pedido.
Cantidad de bultos	Cantidad de ítems que lleva el pedido.
Cantidad de bultos rechazados	Cantidad de ítems que regresan al almacén.
Semana	Semana del año.

Anexo 05: Inducción al uso de herramientas de BI

<p>El proceso de inducción se realizó de manera automática mediante la plataforma de la empresa llamada CRECE - Proceso de inducción hacia herramienta BI, el responsable del registro de cada persona es el jefe inmediato. Contiene los instructivos que ayudarán a obtener una guía referencial del uso de las plataformas POWER APPS, POWER AUTOMATE - POWER BI por medio de una serie de pasos y gráficos.</p>
<p>1. Propósito</p>
<p>Instruir en el manejo de las herramientas Power Apps, Power Automate, Power BI.</p>
<p>2. Alcance</p>
<p>Aplica a las operaciones de almacén, transporte y distribución y colabores relacionados.</p>
<p>3. Responsabilidades</p>
<ul style="list-style-type: none">- Jefe de Operación: Vela por el cumplimiento del presente instructivo de trabajo.- Supervisores: Supervisa las actividades descritas en el presente instructivo de trabajo.- Almaceneros: Realizaran las actividades del proceso de acuerdo a lo descrito en el presente instructivo de trabajo.- Transporte: Realizaran las actividades del proceso de acuerdo a lo descrito en el presente instructivo de trabajo.- Distribución: Realizaran las actividades del proceso de acuerdo a lo descrito en el presente instructivo de trabajo.
<p>4. Fecha de ejecución y evaluaciones.</p>
<p>Semana 17, 18 y 19 del periodo de investigación, semanas que involucran el periodo desde la fecha del 18 de abril al 08 de mayo del año 2021.</p>