

RUIZ_ HERRERIA PROYECTO FINAL.docx

por ERIKA HERRERIA GUAMIALAMA

Fecha de entrega: 16-abr-2024 10:50p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2352393730

Nombre del archivo: RUIZ_ HERRERIA_ PROYECTO_ FINAL.docx (6.15M)

Total de palabras: 11453

Total de caracteres: 60049



Universidad de Las Américas

**Proyecto de Mejora de Procesos con la aplicación de
Transformación Digital (Capstone)**

Tema

36

Mejora del proceso de planificación de la demanda y compras con la aplicación de gestión por procesos y mejora continua en la empresa PedidosYa Market

Erika Aracely Herrería Guamialamá

María Belén Ruiz Zambonino

Abril 2024

Quito, Ecuador

**Tabla de contenido**

Resumen	1
Abstract.....	2
1. Capítulo I.- Introducción y definición.....	3
1.1. Descripción de la Empresa	3
1.2. Pilares de la Empresa	3
1.3. Organigrama Funcional.....	3
1.4. Ubicación.....	4
1.5. Cartera De Productos	5
1.6. Cartera De Clientes.....	6
1.7. Facturación Anual	7
1.8. Tecnología.....	7
1.9. Posición En El Mercado	9
1.10. Certificaciones y Normativa Legal Vigente	9
1.11. FODA	10
1.12. Descripción del Problema	11
1.12.1. Construcción del problema	11
1.12.2. Problema	11
1.13. Justificación del Problema	12
1.14. Alcance.....	12
1.15. Objetivos	13
1.15.1. Objetivo General	13
1.15.2. Objetivos Específicos.....	13
2. Capítulo II.- Revisión de la literatura	13
2.1. Gestión por procesos:	13
2.2. Enfoque al cliente.....	14
2.3. Empresa en plataformas web	14
2.4. Ecommerce	14
2.5. Mejora de procesos.....	15



2.6.	Automatización de procesos.....	15
2.7.	Planificación de la demanda.....	15
2.8.	Diagramación de procesos en BPMN.....	15
2.9.	Herramientas Lean Manufacturing.....	17
2.10.	Diagrama de Ishikawa.....	17
2.11.	Diagrama de Pareto.....	18
2.12.	Mapeo de la cadena de valor.....	18
2.13.	Indicadores.....	18
2.14.	Calidad de servicio.....	19
2.15.	Control estadístico.....	19
2.16.	Variabilidad.....	19
2.17.	Capacidad del proceso.....	19
3.	Capítulo III.- Método.....	20
4.	Capítulo IV.- Resultados.....	21
4.1.	Situación Actual.....	21
4.1.1.	Mapa de procesos general de la organización.....	21
4.1.2.	Líneas de servicio.....	22
4.1.3.	Indicadores del proceso.....	24
4.1.4.	Indicadores externos.....	24
4.1.5.	Caracterización del proceso de la situación actual.....	25
4.1.6.	Modelado del proceso de la situación actual.....	26
4.1.7.	Simulación del proceso.....	27
4.1.8.	VSM Actual.....	30
4.1.9.	AMEF Inicial.....	30
4.1.10.	Aplicación de herramientas del control estadístico del proceso (cálculo de la capacidad del proceso).....	31
4.1.11.	Cartas X-R y X-S.....	33
4.1.12.	Aplicación de Ishikawa para análisis del Problema.....	34
4.1.13.	Uso de Pareto para la priorización de los problemas.....	35
4.1.14.	Priorización de las causas.....	37
4.2.	Situación Propuesta Futura.....	38
4.2.1.	Aplicación de los 5's.....	38
4.2.2.	Kanban.....	42



4.2.3. Automatización del proceso futuro	43
4.2.4. Modelado de proceso futuro	44
4.2.5. Simulación de procesos futura	45
4.2.6. Caracterización Futura.....	48
4.2.7. AMEF Futuro.....	49
4.2.8. VSM Futuro.....	50
4.2.9. Capacidad del proceso mejorado.....	51
4.2.10. Cartas de control estadístico	53
4.2.11. Flexsim Final	54
5. Capítulo V.- ⁶Discusión	56
5.1. <i>Discusión de resultados</i>	56
5.1.1. Limitaciones	57
5.1.2. Contribuciones	57
5.2. <i>Análisis costo beneficio</i>	58
5.2.1. Indicadores Productivos	58
5.2.2. Simulación de escenarios	61
6. Capítulo VI. - ¹Conclusiones y recomendaciones.....	65
6.1. <i>Conclusiones</i>	65
6.2. <i>Recomendaciones</i>	67
7. Referencias Bibliográficas	68
ANEXOS	71



Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa PedidosYa	4
Figura 2 Ubicación empresa PedidosYa Ecuador	4
Figura 3 Plataforma PedidosYa	6
Figura 4 Socios estratégicos PedidosYa	6
Figura 5 Herramientas Tecnológicas	8
Figura 6 PedidosYa Web	8
Figura 7 Posicionamiento en el Mercado	9
Figura 8 Mapa de procesos PedidosYa	22
Figura 9 Mapa de Caracterización Actual	26
Figura 10 Flujograma de la situación actual	27
Figura 11 Resultados de la simulación "Recursos"	27
Figura 12 Resultados de simulación "Compuerta 1"	28
Figura 13 Resultados de simulación "Fase de ingreso"	29
Figura 14 Resultados de simulación "Fase generación de órdenes de compra"	29
Figura 15 Resultados de simulación "Fase envío de orden de compra"	30
Figura 16 Tabla de valores Cp y su interpretación	31
Figura 17 Índices Cp a corto y largo plazo	32
Figura 18 Informe de la capacidad del proceso actual	32
Figura 19 Gráficas de las cartas de control X-S	34
Figura 20 Diagrama de ishikawa "Datos"	34
Figura 21 Diagrama de ishikawa "Representación gráfica"	35
Figura 22 Datos Diagrama de Pareto	35
Figura 23 Diagrama de Pareto	36
Figura 24 Panel de indicador de WIS	42
Figura 25 Formulario Orden de compra	43
Figura 26 Formulario de aprobación	43
Figura 27 Flujograma Mejorado	44
Figura 28 Resultados de simulación mejorada "Recursos"	45
Figura 29 Resultados de la simulación mejorada "Compuerta 1"	45
Figura 30 Resultados de simulación inicial primera fase	46
Figura 31 Resultados de simulación futura primera fase	46
Figura 32 Resultados de simulación inicial segunda fase	47
Figura 33 Resultados de simulación futura segunda fase	47
Figura 34 Resultados de simulación inicial tercera fase	48



Figura 35 Resultados de simulación futura tercera fase	48
Figura 36 Caracterización futura.....	48
Figura 37 Gráficos de los NPR futuro	50
Figura 38 Informe de la capacidad del proceso futuro.....	52
Figura 39 Valores Cp y su interpretación	52
Figura 40 Índice Cp a corto y largo plazo	53
Figura 41 Gráfica de las cartas de control X-S mejorado	53
Figura 42 Proceso Futuro Simulado	54
Figura 43 ProcessFlow del proceso simulado	55
Figura 44 Simulación del proceso actual	55
Figura 45 Simulación del proceso futuro.....	56
Figura 46 Escenario actual	62
Figura 47 Escenario futuro.....	62
Figura 48 Escenario tiempo de ciclo actual	63
Figura 49 Escenario tiempo de ciclo futuro.....	63
Figura 50 Escenario flexsim situación actual	63
Figura 51 Escenario flexsim situación futura	64



Índice de Tablas

Tabla 1 Ubicación de los Dmarts PedidosYa Ecuador.....	5
Tabla 2 Facturación PedidosYa	7
Tabla 3 Análisis FODA.....	10
Tabla 4 Arbol de problemas	11
Tabla 5 Elementos de diagramación en Bizagi.....	16
Tabla 6 Herramientas Aplicadas	20
Tabla 7 Indicadores Actuales	25
Tabla 8 Priorización de las causas	37
Tabla 9 Fase de Clasificar 5's.....	39
Tabla 10 Fase de Ordenar 5's	39
Tabla 11 Fase de Limpiar 5's.....	40
Tabla 12 Fase de Estandarizar 5's	41
Tabla 13 Fase de Disciplina 5's	42
Tabla 14 Comparación de Tiempos de ciclo.....	50
Tabla 15 Comparación de Tiempos de espera	51
Tabla 16 Comparación de la Calidad	58
Tabla 17 Comparación de la Disponibilidad.....	59
Tabla 18 Comparación de la Merma.....	59
Tabla 19 Comparación del DOH	60
Tabla 20 Comparación de órdenes retrasadas gestionadas	60
Tabla 21 Comparación del Fillrate	61
Tabla 22 Comparación de Productividad	65
Tabla 23 Comparación de Eficiencia	65



Resumen

¹³ Este proyecto se basa en la mejora del proceso de planificación de la demanda y creación de órdenes de compra donde se pudo encontrar como problema principal que dentro del proceso existían actividades que no agregaban valor, y adicional generaban retrasos y reprocesos por lo cual los Dmarts contaban con baja disponibilidad, por ende, baja venta, baja satisfacción, pérdida de órdenes de compra y los indicadores no llegaban al mínimo permitido vs otros países de la empresa PedidosYa. Para poder desarrollar la mejora pertinente se ha implementado herramientas de calidad, análisis estadístico, y automatización. Como resultados se obtuvo formularios a modo de poka yoke que permitieron eliminar cuellos de botella, mejorar la calidad en casi 15% y reducir el tiempo de ciclo en 1 hora 8 minutos 12 segundos.

Palabras claves: Procesos, mejora, Dmarts, planificación, disponibilidad, órdenes de compra.



Abstract

30

This project is based on the improvement of the process of demand planning and creation of purchase orders, in these project the main problem is that within the process there were activities that did not add value, and additionally it's generated delays and reprocesses for which the Dmarts had low availability, therefore, low sales, low satisfaction, loss of purchase orders and the indicators did not reach the minimum allowed vs. other countries of the company PedidosYa. In order to develop the pertinent improvement, quality tools, statistical analysis and automation have been implemented. As a result, we obtained poka yoke forms that allowed us to eliminate bottlenecks, improve quality by almost 15% and reduce cycle time by 1 hour, 8 minutes and 12 seconds.



1. Capítulo I.- Introducción y definición

1.1. Descripción de la Empresa

PedidosYa es una empresa multinacional de tecnología líder en Q-Commerce y delivery en toda Latinoamérica. Nació en Uruguay, Montevideo en el 2009, la empresa pertenece a Delivery Hero empresa alemana. Tiene presencia en Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Panamá, Nicaragua, Paraguay, Guatemala, Perú, República Dominicana, Ecuador, Venezuela, El Salvador, Honduras y Uruguay (Tekios, 2022).

La idea originaria nace como un emprendimiento en una clase de maestría donde 3 jóvenes deciden crear una plataforma digital simple y práctica como proyecto, que permite a los usuarios elegir su plato o productos favoritos dentro de miles de opciones disponibles y realizar su pedido a través del sitio web o las aplicaciones para iPhone y Android. Actualmente PedidosYa se encuentra en una etapa de crecimiento.

1.2. Pilares de la Empresa

Misión: Construir la compañía de Quick Commerce más innovadora de América Latina, convirtiendo nuestra pasión por la tecnología en experiencias sorprendentes, personalizadas e inolvidables para nuestros usuarios (PedidosYa, 2022).

Visión: Ser la compañía líder en delivery online y Quick commerce de toda América Latina (PedidosYa, 2022).

Valores: Jugamos en equipo, Lo hacemos ya, Generamos impacto (PedidosYa, 2022)

1.3. Organigrama Funcional

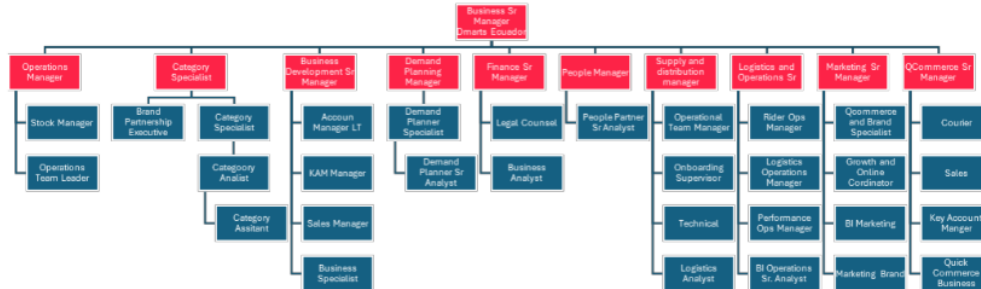
La empresa está estructurada localmente, por la gerencia y 10 departamentos los cuales permiten crear una experiencia de delivery increíble para los usuarios.

Posee aproximadamente 178 empleados locales y 12 empleados regionales. Los cuales se dividen en los siguientes departamentos:



Figura 1

Organigrama de la Empresa PedidosYa



Nota. Adaptado de: (PedidosYa, 2022)

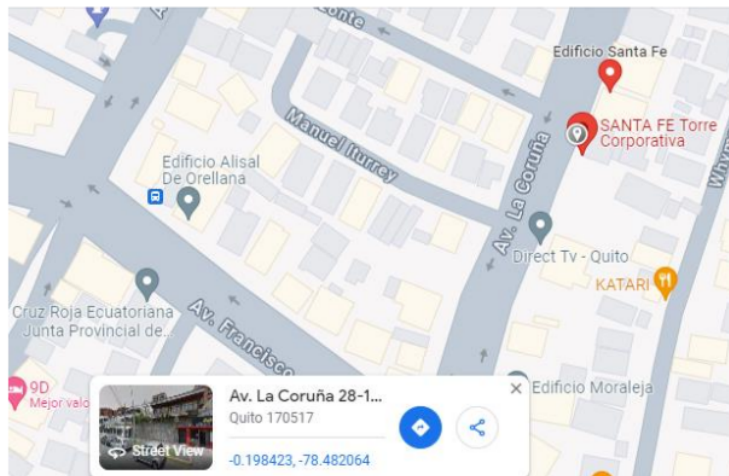
1.4. Ubicación

Existen varias ubicaciones de Pedidos ya, debido a que posee una oficina matriz, 8 tiendas físicas Dmarts en las cuales se desenvuelven las actividades de market o darkstores y un centro de distribución.

La oficina central está ubicada en la ciudad de Quito, en la provincia de Pichincha. La dirección es Av. La Coruña N28-14, Quito 170107. Torre Corporativa Santa Fe, piso 6.

Figura 2

Ubicación Empresa PedidosYa Ecuador



Nota. Tomado de: (Google Maps, s/f)



Los 8 Dmarts se ubican en:

Tabla 1

Ubicaciones de los Dmarts PedidosYa Ecuador

Ciudad	Tipo	Sector	Ubicación
Quito	Dmarts	Solca	De los pinos y 6 de Diciembre
	Dmarts	Santa Clara	Entre Juan Murillo y Versalles. Centro comercial Quitus
	Dmarts	Valle de los Chillos	Av. Gonzales Suarez diagonal al EQQ
	Dmarts	Tumbaco	Av. Francisco de Orellana y Rodrigo Núñez
	Centro de distribución Ponceano		Av. Tadeo Benítez y Vicente Duque
Guayaquil	Dmarts	Samborondón	Av. León Febres cordero
	Dmarts	Aeropuerto	Av. de las Américas y Alarcón
	Dmarts	Urdesa	Av. Carlos Julio Arosemena y 37 S
Cuenca	Dmarts	4 Rios	Av. 12 de abril diagonal al paso deprimido

Nota. Adaptado de: (PedidosYa, 2022)

1.5. Cartera De Productos

Existen varias verticales dentro del negocio de Pedidos ya, como lo son:

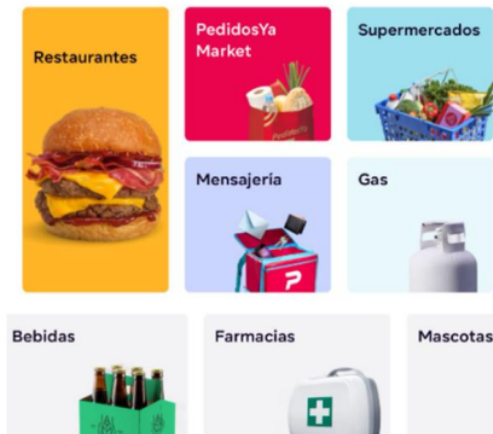
- Dmarts
- Restaurantes
- Bebidas
- Mensajería
- Supermercados
- Gas
- Farmacias
- Tiendas



A cada una de las verticales se ofrece el servicio de estar dentro de la aplicación y adicional la logística del producto.

Figura 3

Plataforma PedidosYa



Nota. Tomado de: (PedidosYa, s/f)

1.6. Cartera De Clientes

Como se mencionó anteriormente PedidosYa cuenta con varias verticales y cada vertical tiene su cartera de clientes establecida, por región y país, en el caso de Ecuador en restaurantes, bebidas, supermercados, farmacias, tiendas, gas superan los 300 locales a nivel nacionales, de los más conocidos son los siguientes:

Figura 4

Socios Estratégicos PedidosYa



Nota. Tomado de: (PedidosYa, s/f)

En el caso de los Dmarts y mensajería los clientes son los consumidores de abarrotes dentro de la app y los consumidores de mensajería.

1.7. Facturación Anual

PedidosYa cuenta con dos modelos de negocio (Dmarts y Plataforma) por lo cual tiene dos RUC independientes en los cuales su facturación se divide de la siguiente manera:

Tabla 2

Facturación PedidosYa

Razón Social	Facturación
DELIVERY HERO DMART ECUADOR S.A.S.	\$5' 640 065.45
DELIVERY HERO (DH E-COMMERCE) ECUADOR S.A.S.	\$10' 981 541.54

Nota. Adaptado de: (Superintendencia de compañías valores y seguros, s/f)

1.8. Tecnología

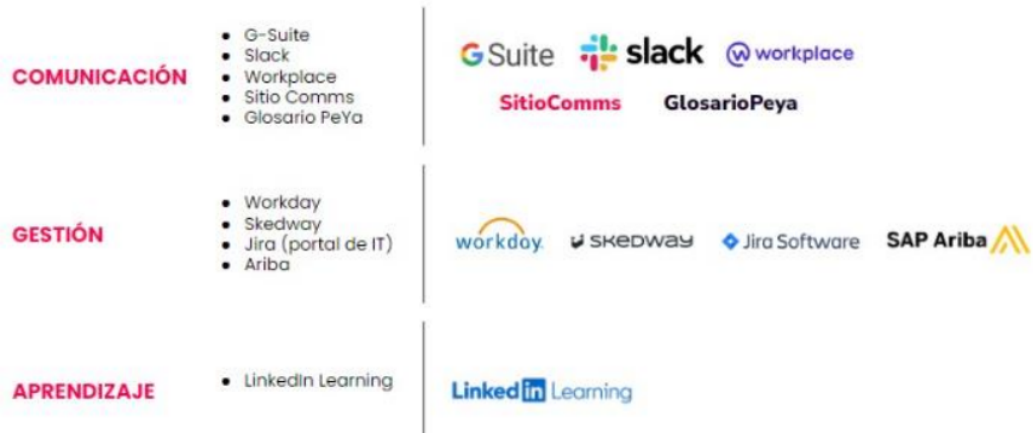
PedidosYa tiene varias herramientas y plataformas tecnológicas tanto para sus clientes internos como para los clientes externos. A continuación, nombraremos varios de ellos.



Para la gestión de clientes internos tenemos plataformas para gestión del talento humano, aprendizaje, gestión de soporte IT, gestión financiera, comunicación organizacional.

Figura 5

Herramientas tecnológicas

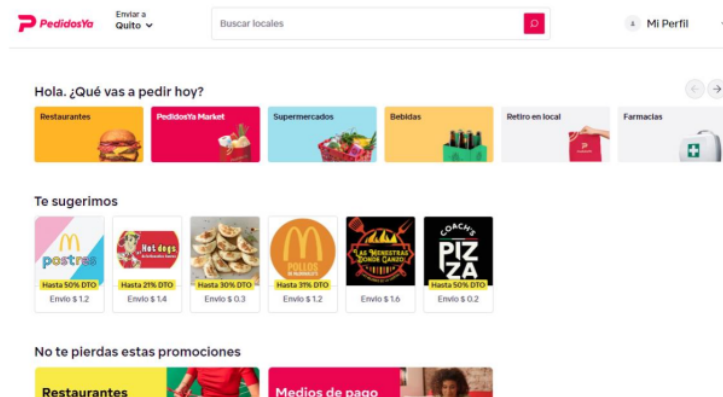


Nota. Tomado de: (PedidosYa, 2022)

Adicional contamos con la plataforma para los clientes externos que se puede usar en Web, dispositivos IOS y Android

Figura 6

PedidosYa Web



Nota. Tomado de: (PedidosYa, s/f)



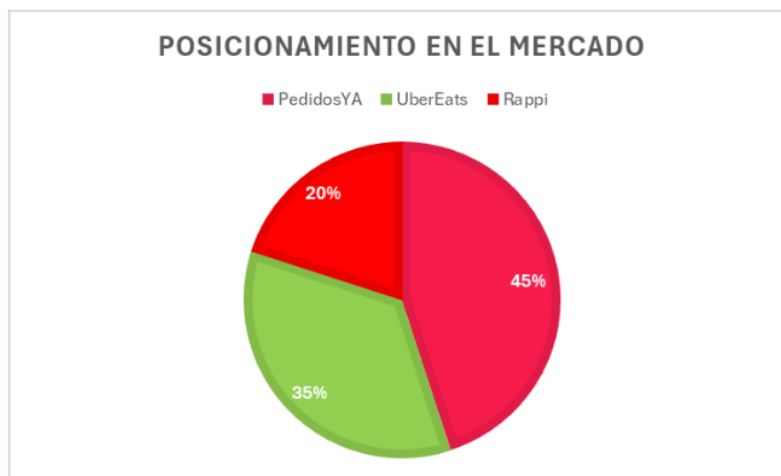
1.9. Posición En El Mercado

Pedidos Ya es parte de la Corporación de Delivery Hero que tiene presencia en 70 países, este posicionamiento le ha permitido tener mayor presencia en Ecuador (Tekios, 2022).

La principal competencia en apps de delivery es Uber y Rappi, cada una cuenta con el siguiente posicionamiento:

Figura 7

Posicionamiento en el Mercado



Nota. Elaboración Propia

1.10. Certificaciones y Normativa Legal Vigente

Actualmente Pedidos Ya Ecuador, no posee ninguna certificación como tal, sin embargo, todos los procesos se basan en las normas ISO, tanto la inocuidad alimentaria (ISO 22000), Seguridad y Salud en el Trabajo (45001), como la gestión de procesos (ISO 9001)

Dando cumplimiento a la normativa vigente, se debe considerar los siguientes requisitos legales:

- Permiso de funcionamiento de ARCSA
- ² Patente Municipal



- LUAE – Licencia Metropolitana Única para el Ejercicio de Actividades Económicas (Quito)
- Tasa Habilitación (Guayaquil)
- Licencia de funcionamiento (Cuenca)
- Permiso de bomberos
- Permisos de publicidad
- Permiso del Ministerio de Gobierno (Por venta de bebidas alcohólicas)

1.11. FODA

Tabla 3

Análisis FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
-Posicionamiento en el mercado	-Pocas opciones para los clientes veganos y vegetarianos
-Clientes leales	-Retrasos en los pedidos
-Disponibilidad de honorarios	- Baja disponibilidad y variedad de productos
-Experiencia en e-commerce	- Falta de incentivos para los colaboradores
-Alianzas Estratégicas con proveedores extranjeros	-Alta rotación de colaboradores
-Trabajo en equipo	

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
-Mayor afluencia de clientes que se inscriben a la app.	-Cambio de clima que afecta a los repartidores
-Innovación Tecnológica	-Competencia desleal
- Herramientas para automatizar procesos	-Empresas con precios menores a los ofrecidos.
	-Deliverys informales

Nota. Elaboración Propia

Realizado el análisis del entorno interno y externo de la organización se ha podido determinar que de una de las debilidades es el retraso en los pedidos, esto nace en el proceso de la planificación de la demanda, lo que genera la insatisfacción del cliente, se tomará una de las oportunidades que recae en utilizar en herramientas para la automatización del proceso.



1.12. Descripción del Problema

1.12.1. Construcción del problema

Tabla 4

Árbol de problemas

Árbol de problemas

Problema:	Baja disponibilidad de productos
Causa principal:	Retraso en la generación de órdenes de compra
Causa primaria:	Procesos internos de la empresa
Subcausa 1:	Herramienta inadecuada
Subcausa 2:	Proceso no estandarizado
Subcausa 3:	Actividades manuales y que no agregan valor
Efecto 1:	El indicador de disponibilidad está bajo el 70%
Efecto 2:	Los markets no crecen en ventas
Efecto 3:	La satisfacción del cliente está decreciendo
Problemas relacionados:	Decrecimiento en ventas Quejas de los clientes
Información adicional:	Se ha levantado un árbol de problemas con la información pertinente, en colaboración de todas las gerencias
Soluciones potenciales:	Aplicar gestión por procesos y desarrollar automatización

Nota. Elaboración Propia

1.12.2. Problema

En la empresa PedidosYA se tiene el proceso misional de Gestión de Compras y Planeación de la Demanda, aquí se encontraron actividades que no agregan valor y representan un cuello de botella dentro del proceso, lo que causa retrasos en tiempos, recursos y más errores. Estos errores se generan en el proceso de creación de órdenes de compra en varias actividades, es de primordial importancia debido a que la empresa no está



llegando a la disponibilidad de productos requeridos que son sobre el 85%. De lograr solucionar el problema, el nivel de servicio de los markets crecerá, así como su número de órdenes, ticket promedio, y venta neta

1.13. Justificación del Problema

⁴ El proceso de planificación de la demanda y compras presenta varias oportunidades de mejora debido a que se tiene algunos reprocesos, retrasos en la generación de órdenes de compra, actividades que no agregan valor, falta de tracking de los productos, errores en el envío de las órdenes de compra, mal manejo de los datos. Esto provoca bajos niveles de satisfacción en cuanto a la disponibilidad de productos que pueden encontrar los consumidores finales de la app.

Actualmente se tiene un 65% de disponibilidad de productos Top dentro de la aplicación, de manera mensual. Y el target es mínimo 85%, este indicador también está ligado al aumento de venta neta, aumento del número de órdenes, crecimiento del ticket promedio y la satisfacción del cliente en la puntuación de la vertical. Por lo cual, al realizar el análisis y propuesta de mejora, se estima aumentar todos estos KPI's.

1.14. Alcance²

El presente proyecto capstone se realizará en la empresa PedidosYa Ecuador, que pertenece al sector de QCommerce.

Su cartera de productos son 8 verticales nombradas anteriormente, de las cuales se tomará la línea de los Dmarts, debido a que esta vertical comprende supermercados propios de la compañía, los cuales se requiere potencializar para el año 2024 para convertirse en una tienda de conveniencia de uso prolongado. Además, al ser una vertical propia de la compañía, se busca eficientizar la vertical y lograr una alta satisfacción a los clientes, para que encuentren dentro de la app todos los productos necesarios sin salir de casa.



Dentro de los Dmarts el proceso que se mejorará comprende desde la planificación de la necesidad de la compra de los productos de un proveedor para los Dmarts hasta el envío de la orden de compra y gestión con el proveedor, esto debido a que las compras y planificación correcta de la demanda permiten tener la disponibilidad adecuada en el momento exacto.

Este proyecto iniciará con el análisis de las fallas dentro del proceso para así hallar todas las oportunidades de mejora pertinentes a aplicar.

1.15. Objetivos

1.15.1. Objetivo General

Mejorar el proceso de planificación de la demanda y generación de órdenes de compra, con el fin de reducir el tiempo de ejecución al generar órdenes de compra, y, por ende, mejorar el costo horas-hombre del proceso y la calidad mediante la reducción de los errores en el envío de las órdenes.

1.15.2. Objetivos Específicos

- Identificar por medio de estadística las fallas del proceso para entender el impacto que causa las desviaciones y encontrar las posibles soluciones.
- Rediseñar el proceso, con el fin de eliminar actividades innecesarias que produzcan cuellos de botella y tiempos muertos
- Aplicar herramientas Lean con el fin de tener un proceso de calidad, con enfoque a la mejora continua.
- Automatizar el proceso mediante el apoyo de bizagi para mejorar los tiempos y estandarizar las actividades.

2. Capítulo II.- Revisión de la literatura

2.1. Gestión por procesos:

La gestión por procesos es la forma de gestionar a una organización con base en los procesos y la interacción entre estos y con el enfoque de la satisfacción del cliente,



7
permitiendo mejorar el flujo de trabajo logrando que sea más eficiente y adaptándolo a las necesidades de los clientes. (Universidad de Cantabria, 2019).

2.2. Enfoque al cliente

3
El enfoque al cliente indica que la única razón de ser de una empresa u organización es atender las necesidades de los clientes, sean con productos tangibles o con servicios.

Adicional a ello procura exceder las expectativas para generar un alto nivel de satisfacción.

“Según la Norma ISO 9001-2015 establece el enfoque al cliente como uno de los principios sobre los que se debe conducir y operar una organización para lograr su desempeño.”

(Gutiérrez Pulido, 2020)

2.3. Empresa en plataformas web

34
En la actualidad existen un gran número de empresas que operan netamente en plataformas web, como PedidosYa, Rappi, Amazon, Uber, Cabify entre otras. Estas empresas poseen un tipo de negocio B2B, en donde hay un intercambio de productos entre consumidores y proveedores ya sea de productos o de servicios, mediante aplicaciones o páginas web con el fin de conectar a diversos clientes y también variedad de proveedores que pueden ser minoristas o mayoristas, también pueden vender contenido, información, transporte y todo aquello que se pueda comercializar. (Jacobs, 2022)

2.4. Ecommerce

15
El e-commerce o "comercio electrónico" en español consisten en la distribución, venta, compras, marketing y suministro de información de productos o servicios de internet

(Reig, 2019).

Los e-commerce a tiene diferentes destinatarios en el mercado, y esto dependerá de los actores que estén involucrados en las actividades del comercio electrónico.



2.5. Mejora de procesos

Este pensamiento viene de la metodología Lean que se basa en cero desperdicios y también en Kaizen (mejora continua), hace referencia a que todos los procesos deben ser medidos y mejorados proactivamente, no únicamente cuando ocurren errores. Estos errores generalmente vienen de los desperdicios identificados como: sobreproducción, tiempos de espera, movimientos innecesarios, reprocesos, inventarios, entre otros que generan poca productividad y afectaciones en la calidad (Gutiérrez Pulido, 2020).

2.6. Automatización de procesos

La automatización de procesos se entiende como el conjunto de actividades y métodos que permiten reemplazar a operarios en tareas físicas, manuales y mentales previamente programadas (Ponsa y Vilanova, 2005).

El proceso de automatización de procesos genera ¹⁶ más beneficios que costos a las empresas, es decir, mayor productividad en menor tiempo, con mayor calidad y con menor costos (Tunal, 2005).

2.7. Planificación de la demanda

⁴ La planificación de la demanda es un proceso que permite a la organización satisfacer la demanda de productos en función de la demanda de los clientes, esto con el objetivo de optimizar el inventario de manera eficaz (Riccio, 2021).

Este proceso ⁴ implica la previsión, la planificación del ciclo de vida, y realizar un pronóstico de la demanda al futuro.








2.8. Diagramación de procesos en BPMN

Es una representación gráfica estandarizada y común, usada a nivel mundial, de manera que se pueda interpretar el flujo de procesos, sin necesidad de palabras. Posee varios elementos esenciales que describiremos a continuación:



Tabla 5

Elementos de diagramación en Bizagi

Elemento	Descripción
Inicio 	Indica el inicio del flujograma
Tarea 	Indica las actividades a ejecutarse dentro del proceso
Subproceso 	Indica que es un proceso que se deriva de uno más grande
Evento temporizador 	Indica tiempos de espera dentro a lo largo del flujo
Compuerta paralela 	Indica que existe dos posibilidades realizándose simultáneamente
Compuerta exclusiva 	Permite indicar dos posibilidades en el cual se selecciona uno, puede ser un positivo o negativo.
Fin 	Indica que el flujograma ha terminado

Nota. Tomada de: (Ruiz Zambonino M, 2018)



2.9. Herramientas Lean Manufacturing

La filosofía Lean posee un sin número de herramientas para mejorar procesos y también está enfocada en la eliminación de desperdicios puntuales, tiene herramientas complejas como simples a continuación se menciona algunas:

- ¹ Estrategia: *Hoshin Kanri*
- Estructura y mediciones: Trabajo en equipo con *kaizen*, cadenas de valor, administración del talento, *lean accounting*
- Básicas: 5'Ss, andon, *value stream mapping*
- Minimizar tiempo de ciclo: Trabajo celular, preparaciones rápidas
- Control de inventario y planeación: Kanban
- Maximizar efectividad: Mantenimiento productivo total
- Mejorar calidad: *Poka yoke*, trabajo estandarizado
- Solución de problemas: Tres disciplinas
- Definir: Administración de proyectos, Gantt
- Medir: Recolección de datos, histogramas, nivel Six Sigma, SIPOC, Gauge R&R
- Analizar: Capacidad de proceso, pruebas de hipótesis, intervalos de confianza, causa- efecto, AMEF, multivari, *box plots*, ANOVA
- Mejorar: Diseño de experimentos (DOE), análisis de regresión
- Control: Control estadístico del proceso (SPC), plan de control (Socconini, 2014).

2.10. Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta que nos sirve para organizar las ideas, en base a un problema, el cual identifica y clasifica las posibles causas de este problema, en base a las 6 M's (Materiales, Mano de obra, Maquinaria, Medio ambiente, Método, Money), a partir de ahí se puede ir añadiendo causas secundarias, que son dispuestas a manera de ramas o



divisiones de las categorías principales, de tal forma que va adoptando una gráfica similar a una espina de pez, de aquí se deriva su nombre secundario (López Lemos, 2016) .

2.11. Diagrama de Pareto

Es una herramienta de análisis que permite clasificar las causas de un problema de tal manera que se ubican de las más importantes a la izquierda y las menos importantes a la derecha, bajo un precepto que nos dice: “el 80% de los defectos están originados por el 20% de las causas” (López Lemos, 2016).

2.12. Mapeo de la cadena de valor

Para poder implementar la filosofía Lean dentro de una empresa, se debe levantar y comprender la situación actual de su cadena de valor, Lean ofrece una herramienta conocida como VSM (value stream mapping), la cual se basa en representar de manera gráfica un mapa de como fluye la transformación de un producto o servicio a través de cada actividad, adicional muestra información como flujos de materiales e información, calidad de las actividades, es decir si agregan o no valor, tipo de actividad si es manual o mecánica, órdenes de producción, proveedores y tiempos (Rajadell & Sánchez García, 2010) .

2.13. Indicadores

Los indicadores de gestión son una unidad de medida que permite evaluar el desempeño de una organización o un proceso frente a sus metas y sus objetivos, adicionalmente, los indicadores son información, que agregan valor, no son solo datos. Son partes de un sistema de control de gestión que tiene como objetivo contribuir de manera eficaz y eficiente a las organizaciones, logrando que los integrantes de la organización conozcan su desempeño, evaluando así su gestión y tomando las decisiones correspondientes para la mejora continua (Reinoso y Uribe, 2014). Algo importante que hay que destacar es que lo que no se mide, no se puede mejorar.



2.14. Calidad de servicio

Se ha demostrado que una empresa que posee este indicador, como uno de los primordiales, elevando la experiencia y satisfacción de sus clientes, incrementa venta y también la fidelidad. Parte del enfoque por procesos es generar el desarrollo de indicadores que incluyan elevar el bienestar de los clientes (Jacobs, 2022).

2.15. Control estadístico

También conocida como CEP o SPC (Statistical Process Control) es el estudio de la variación de los procesos y el uso de señales estadísticas para monitorear y mejorar el rendimiento de un proceso, con el fin de validar si las mediciones o el comportamiento del proceso está dentro de la hipótesis de estabilidad. Con el control estadístico se puede observar o detectar las dispersiones o puntos en cuales los procesos se salen de los límites de control dadas por causas especiales o atípicas (Escobedo & Socconini Pérez Gómez, 2021).

2.16. Variabilidad

Los procesos pueden tener cambios significativos en su desempeño debido a factores externos que intervienen en la elaboración de estos, estos factores externos responden a las 6's M (método, materiales, medio ambiente, mano de obra, mediciones, máquinas). La variabilidad está ligada a la calidad de los procesos y también de los productos o salidas de los mismos (Gutiérrez Pulido, 2020).

2.17. Capacidad del proceso

“Los expertos de calidad de Motorola afirman que el proceso que interviene en la creación de un bien o servicio debe ser tan bueno que la probabilidad de generar un defecto debe ser muy muy baja” de aquí nace la implantación de la metodología SixSigma, en donde detalla que el índice de la capacidad del proceso permite validar que tan estable es un proceso para desarrollarse dentro de las especificaciones de diseño. (Jacobs, 2022)



3. Capítulo III.- Método

Este proyecto se desarrolló en base a la empresa PedidosYa, mediante observación directa de cómo funcionaba ⁴ el proceso de planificación de la demanda y generación de órdenes de compra, adicional se usó la recopilación de datos en base a la situación actual de la organización, aplicando técnicas de evaluación de procesos que permiten identificar, analizar, y proponer oportunidades de mejora en las actividades y proceso en general, para lograr alcanzar los objetivos.

Las herramientas ocupadas serán descritas a continuación:

Tabla 6

Herramientas Aplicadas

Herramienta	Justificación
²⁷ Diagrama de Ishikawa	Se usa para encontrar las causas raíz de un problema.
Mapa de Procesos	Se usa para tener un entendimiento y visión holística del proceso.
⁵ Diagrama de Pareto	Se usa para priorizar el 80-20% de las causas relacionadas al problema.
Matriz de priorización de las causas	Se usa con el fin de encontrar, las causas a las que se requiere atacar de manera primordial.
Vsm	Se utilizará un VSM actual y futuro con el fin de plasmar el nuevo proceso, con los tiempos post aplicación de las mejoras identificadas en el VSM inicial, aquí se eliminará los cuellos de botella y actividades que no agregan valor
Kanban	Pedidos ya posee una herramienta llamada looker, la cual permite realizar tableros de control, se prevé implementar una herramienta para validar la disponibilidad
5's	Se usará la metodología 5's para tener una correcta ubicación y organización a nivel digital de todas las bases de datos usadas, tanto de forecast como de historiales de venta y órdenes de compra



Gráfico de control estadístico	Aquí se desarrollará las cartas de control actuales y propuestas post aplicación de mejoras
Modelado de procesos	Se realizará un flujo con las actividades que componen el proceso y a su vez un mejorado con actividades que, si agregan valor, y eliminando o modificando los cuellos de botella.
Simulación	En esta simulación se probará los tiempos actuales y nuevos tiempos junto con las actividades de cada fase e integrantes del proceso
AMEF	Se realizará la tabla con las ponderaciones de ocurrencia, detección y gravedad actuales y post mejora de proceso
Caracterización	Aquí se levantará la situación actual y se eliminará y mejorará las nuevas actividades del proceso que se desarrolló post mejoras, sin actividades que no agregan valor y automatizando.
Automatización del proceso	Se creará un proceso automatizado para crear órdenes de compra, para eliminar la mayor cantidad de errores producidos por las actividades manuales y daños en la macro.
Flexsim	En esta simulación se probará los nuevos tiempos y actividades de cada fase e integrantes del proceso en la herramienta flexsim.

Nota. Elaboración Propia

6 4. Capítulo IV.- Resultados

4.1. Situación Actual

4.1.1. Mapa de procesos general de la organización



Figura 8

Mapa de procesos PedidosYa

TIPO DE PROCESO	MACROPROCESO	PROCESO	SUBPROCESO	INDUCTOR (Salida)	
Estratégicos	Gestión Estratégica del Negocio	Análisis de Objetivos	Objetivos de Ventas	Estrategias de Ventas	
		Análisis del Mercado	-	Plan Estratégico	
	Gestión Presupuestaria	Planeación Financiera y Presupuestos	-	Presupuesto	
	Sistemas Integrados de Gestión	Administración de Sistemas de Gestión	Medición de Calidad y Seguridad Alimentaria	Política de Producto Conforme	
		Gestión por Procesos	-	Información Documentada	
			-	KPI de Gestión por Procesos	
Misionales	Gestión de Compras	Planificación de la Demanda	Análisis de la Demanda	Forecast	
		Administración de Compras	-	Producto comprado Órdenes de Compras	
		Gestión de Proveedores	Análisis de Servicios de Proveedores	Proveedor Calificado	
	Comercialización	Gestión Comercial	Administración de Campañas y Promociones	-	Plan de Campañas y Promociones
			Gestión Comercial de DMARTS	-	Plan de Ventas DMARTS
			Gestión Comercial de Farmacias	-	Plan de Ventas de Farmacias
			Gestión Comercial de Restaurantes	-	Plan de Ventas de Restaurantes
	Gestión Comercial de Mensajería	-	Plan de Ventas de Mensajería		
	Gestión Logística	Planeación Logística de Distribución	-	Plan Logístico	
	Post Ventas	Servicio al Cliente	-	Clientes Atendidos	
Atención de Quejas y Reclamos		-	Quejas y Reclamos Gestionados		
Apoyo	Gestión de Talento Humano	Provisión de Personal	Reclutamiento de Personal Contratación de Personal	Personal Reclutado Personal Contratado	
		Evolución de Performance	Inducción	Personal Capacitado (Inducción)	
			Capacitación	Personal Capacitado (Capacitación)	
			PeYa se mueve	Personal Ascendido	
		Desvinculación de Personal	-	Personal Desvinculado	
	Bienestar Social	-	Plan Anual de Bienestar Social		
	Gestión Financiera	Gestión de Pagos	Liquidación de Nómina	Nómina Pagada	
			Pago a Proveedores	Proveedores Pagados	
		Gestión Contable	Pago a Terceros	Terceros Pagados	
	Gestión de Satisfacción del Cliente	Administración UX (Experiencia Usuario)	-	Informe NPS	
	Administración de TI	Soporte Técnico	-	Tickets Resueltos	
	Seguridad y Salud Ocupacional	Seguridad y Salud Ocupacional	-	Requerimiento de Cliente Interno	
	Marketing	Publicidad y Comunicación	Publicidad en Redes y Medios Digitales	-	Condiciones Seguras de Trabajo
Publicidad en Exteriores			-	Publicaciones Vallas Publicitarias	

Nota. Elaboración Propia

4.1.2. Líneas de servicio

Pedidos ya cuenta con 8 líneas de negocio las cuales ofrecen diversos servicios:



- Dmarts
- Restaurantes
- Bebidas
- Mensajería
- Supermercados
- Gas
- Farmacias
- Tiendas

Dmarts: Son los supermercados propios de la compañía la cual genera la venta y entrega de productos como abarrotes, licores, tecnología entre otros.

Restaurantes: Son socios estratégicos de alimentación los cuales vende y se les hace el envío, desde el restaurante hasta el cliente final

Bebidas: Son socios de licorerías a los cuales se brindan el servicio de venta y delivery de sus productos en la app.

Mensajería: Pedidos ya realiza entregas de paquetes, como Courier insertando un punto de recogida y entrega de lo que se desea enviar.

Supermercados: Son socios de markets externos los cuales venden en la app y se realiza la entrega.

Gas: El proveedor Agipgas se integra a la app para la venta de los cilindros domésticos e industriales a los clientes.

Farmacia: Son socios de farmacias los cuales venden en la app y se realiza el servicio de delivery.

Tiendas: También conocidas como local stores, aquí hay una amplia variedad de locales como floristerías, papelerías, tiendas de ropa, entre otras las cuales venden sus productos en la app y se realiza el delivery.



4.1.3. Indicadores del proceso

Los indicadores a medir son los siguientes, mismo que se usan en la empresa PedidosYa, para evaluar planificación de la demanda:

1.- **WIS:** También conocida como disponibilidad existente hace referencia al porcentaje de disponibilidad de la cartera de productos.

$$\% \text{ de disponibilidad existente} = \frac{\text{Número de ítems con stock}}{\text{Número total de ítems del portafolio}} \times 100\%$$

2.- **Merma:** Es el porcentaje de desperdicio por productos expirados en los DMARTS, se calcula en base a la venta mensual vs los dólares de desperdicio.

$$\text{Merma} = \frac{\text{Total de dolares perdidos por desperdicio mensual}}{\text{Total de dolares de ventas netas mensual}} \times 100\%$$

3.- **DOH:** Son los días de inventario que se tiene en stock

$$\text{DOH} = \frac{\text{Costo promedio del inventario mensual}}{\text{Total dolares de ventas netas mensual}} \times 30$$

4.1.4. Indicadores externos

Fillrate: Es el porcentaje de cumplimiento de la entrega de órdenes de compra sobre el total de órdenes emitidas a los proveedores.

$$\% \text{ de Fillrate} = \frac{\text{Número de OC entregadas}}{\text{Número total de OC emitidas}} \times 100\%$$



Porcentaje de órdenes retrasadas: Es la relación del número de órdenes que no cumplieron con la fecha de entrega, pero fueron debidamente gestionadas por el planner sobre el total del número de órdenes que presentan un retraso

$$\% \text{ de OC retrasadas gestionadas} = \frac{\text{Número de OC retrasadas gestionadas con el proveedor}}{\text{Total de OC retrasadas}} \times 100\%$$

Adicional adjuntamos las metas previstas y los resultados obtenidos actualmente de los 3 últimos meses:

Tabla 7

Indicadores Actuales

Objetivo	Indicador	Meta	Unidad de medida	Diciembre	Enero	Febrero
Aumentar la disponibilidad de productos	Disponibilidad	90%	%	61%	64%	65%
Reducir el índice de merma	Merma	1,8%	%	3%	2,7%	2,5%
Controlar los días de inventario	DOH	45	Días	55	53	52
Aumentar el fillrate	Fillrate	85%	%	69%	72%	75%
Aumentar las órdenes gestionadas	% de OC retrasadas gestionadas	95%	%	80%	86%	84%

Nota. Elaboración Propia

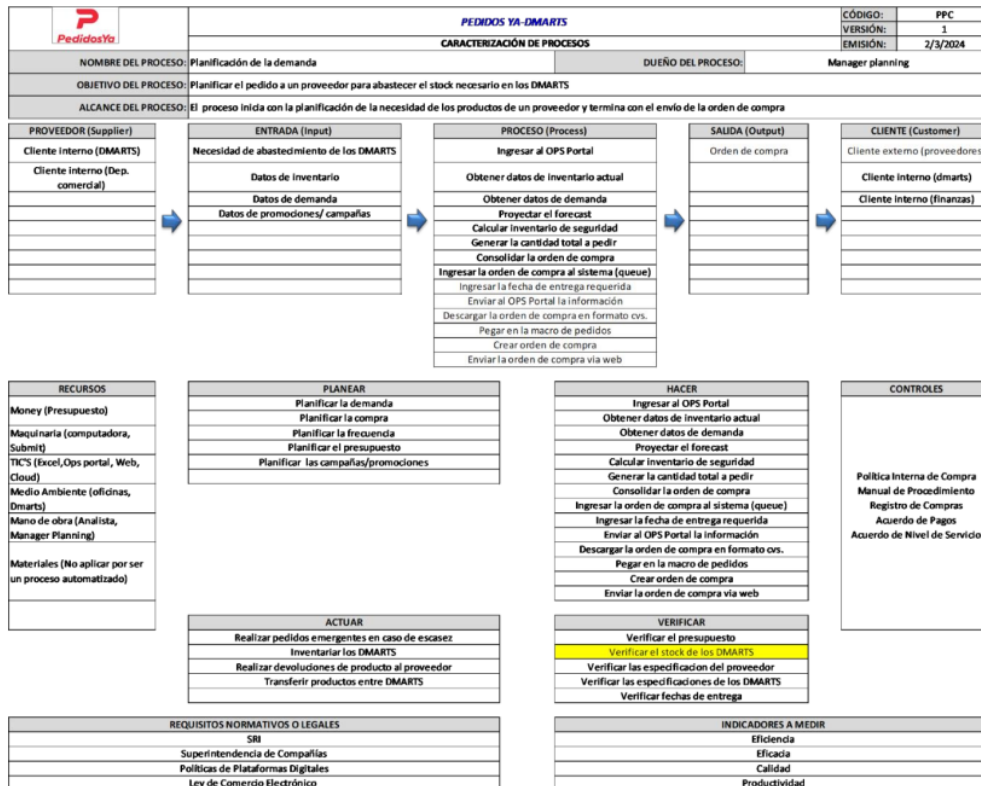
4.1.5. Caracterización del proceso de la situación actual

La empresa PedidosYa cuenta con la siguiente caracterización que se realizó por medio de un SIPOC, dónde se encuentra identificadas las entradas, las salidas, las actividades, proveedores, clientes del proceso y el ciclo PHVA del proceso de la Planificación de la Demanda.



Figura 9

Mapa de Caracterización Actual



Nota. Elaboración Propia

4.1.6. Modelado del proceso de la situación actual

A continuación, se puede observar el flujograma actual del proceso de planificación de la demanda y compra, en el cual podemos ver los integrantes del equipo que participan, las fases que comprende el proceso y finalmente como se dividen las actividades según los integrantes del departamento.



Figura 10

Flujograma de la situación actual



Nota. Elaboración Propia

4.1.7. Simulación del proceso

Se ha procedido a realizar la simulación del proceso en bizagi, para conocer los tiempos del proceso, los costos de los participantes con base en los siguientes parámetros:

- ✓ La validación de tareas y su tipo
- ✓ Reglas de negocio
- ✓ Toma de tiempos
- ✓ Recursos que realizan las tareas
- ✓ El costo de cada integrante del departamento
- ✓ Calendario de jornada laboral

De aquí se obtiene los siguientes resultados:

Figura 11

Resultados de simulación "Recursos"



Recursos		Información del Escenario		
Planificación de la Demanda		Nombre	Escenario 1	
		Unidad de tiempo	Minutos	
		Duración	030,00:00:00	
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Jefe de planificación	85,99 %	222.000	55,73	222.055,73
Analista de planificación	52,71 %	148.500	25,62	148.525,62
	Total	370.500	81,36	370.581,36

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi modeler

- ✓ **El jefe de planificación de la demanda tiene** una ocupación mayor que el analista
- ✓ Se puede ver que existen tiempos muertos del 20% y casi 50% respectivamente
- ✓ El costo total horas hombre se aproxima a los \$370 581.36

Adicional se puede ver que el tiempo que ocupa cada actividad son las siguientes.

Compuertas

Figura 12

Resultados de simulación "Compuerta 1"

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total
Planificación de la Demanda	Proceso	10	10	23m 12s	1h 2m 5s	36m 54s	6h 9m 4s
Inicio	Evento de inicio	10					
InclusiveGateway	Compuerta	13	13				
Se ingresó la cantidad correcta?	Compuerta	13	13				
InclusiveGateway	Compuerta	49	49				
Se envió la información correcta?	Compuerta	49	49				
Fin	Evento de Fin	10					

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi modeler



Se puede notar que toma aproximadamente 6 horas de la jornada laboral para la generación de 10 órdenes, es decir el personal carece de tiempo debido a la extensión del proceso

Actividades de la fase ingreso de datos de inventario

Figura 13

Resultados de simulación "Fase de ingreso"

Ingresar al OPS Portal	Tarea	10	10	22s	44s	32s	5m 24s
Obtener los datos de inventario actual	Tarea	10	10	28s	31s	30s	5m 2s
Obtener datos de demanda	Tarea	10	10	20s	39s	27s	4m 34s
Proyectar el forecast	Tarea	10	10	39s	44s	42s	7m
Calcular el inventario de seguridad	Tarea	10	10	52s	1m 12s	1m 3s	10m 30s
Generar la cantidad total a pedir	Tarea	13	13	9m 49s	10m 42s	10m 10s	2h 12m 18s
Ingresar la cantidad correcta	Tarea	3	3	9m 26s	10m 37s	10m 6s	30m 20s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi modeler

En esta fase se puede notar que "Generar la cantidad total a pedir" es la actividad que ocupa más tiempo seguida por "Colocar la cantidad correcta."

Actividades de la fase Generación de Orden de Compra

Figura 14

Resultados de simulación "Fase generación de orden de compra"

Consolidar orden de compra	Tarea	10	10	43s	1m 6s	53s	8m 56s
Ingresar la orden de compra al sistema queue	Tarea	10	10	1m 14s	1m 49s	1m 30s	15m 5s
Ingresar la fecha de entrega requerida	Tarea	10	10	28s	33s	30s	5m 6s
Enviar al OPS Portal la información	Tarea	49	49	21s	1m 25s	58s	47m 32s
Actualizar la información de pedido	Tarea	39	39	45s	1m 20s	1m	39m 35s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi modeler



En esta fase la actividad que más tiempo requiere es “Enviar al OPS portal la información” que toma 50 min aproximadamente

Actividades de la fase envió de orden de compra

Figura 15

Resultados de simulación “Fase envío de orden de compra”

Descargar la orden de compra en formato cvs	Tarea	10	10	56s	1m 2s	59s	9m 59s
Pegar en la macro de pedidos	Tarea	10	10	41s	49s	46s	7m 40s
Crear orden de compra	Tarea	10	10	1m 55s	2m 5s	2m	20m 1s
Enviar orden de compra via web	Tarea	10	10	1m 57s	2m 1s	1m 59s	19m 55s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi modeler

La “Creación de la orden de compra” es la actividad que más tiempo ocupa.

4.1.8. VSM Actual

Se mapea la situación actual de la cadena de valor del proceso de planificación de la demanda y envió de órdenes de compra, para entender todos los protagonistas del proceso, integrado con los tiempos y ² las actividades que agregan y no agregan valor, se encuentra representado en el ANEXO 1.

A continuación, ² en el ANEXO 2, se ha detallado las posibles oportunidades de mejora identificadas en el momento de levantar la información sobre la cadena de valor como: estandarización, poka yoke y automatización.

4.1.9. AMEF Inicial

Para poder analizar las fallas que se puede tener en cada actividad del proceso, se ha realizado un AMEF que se puede encontrar en el ANEXO 3. Los NPR más altos que se han obtenidos son en las siguientes fallas:

- ✓ Forecast incorrecto
- ✓ Fallo de la macro



- ✓ Inventario incorrecto

Para cada fallo se tiene acciones de recomendación para mitigar los riesgos y bajar la probabilidad de que sucedan.

4.1.10. Aplicación de herramientas del ²⁴ control estadístico del proceso (cálculo de la capacidad del proceso)

Se ha realizado el análisis de los siguientes datos que fueron medidos durante 200 días, se ha considerado los datos promedios de cada día para la generación de la orden de compra en 10 subgrupos.

Los tiempos están considerados en minutos y se pueden observar en el **ANEXO 4**. Para el cálculo del Cp y Cpk se ha realizado el análisis por medio del minitab y se consideró los siguientes datos:

- Especificación superior: 40 min
- Especificación inferior: 20 min
- Nominal: 30 min
- Subgrupos: 10

Dado esto se tiene como $C_p = 0.50$, es decir que es de clase 4 y que no es adecuado y que los tiempos para la generación de la orden de compra necesitan mejoras y modificaciones.

Figura 16

Tabla de valores Cp y su interpretación



Valor del índice C_p	Clase o categoría del proceso	Decisión (si el proceso está centrado)
$C_p \geq 2$	Clase mundial	Se tiene calidad Seis Sigma.
$C_p > 1.33$	1	Adecuado.
$1 < C_p \leq 1.33$	2	Parcialmente adecuado, requiere de un control estricto.
$0.67 < C_p < 1$	3	No adecuado para el trabajo. Es necesario un análisis del proceso. Requiere de modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.
$C_p \leq 0.67$	4	No adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones muy serias.

Nota. Obtenido de: (Gutiérrez Pulido, H & De la Vara Salazar, R, 2009)

En el caso de C_{pk} obtenido es de 0.43, es decir que los tiempos que están fuera del rango están entre 11.50 % y 6.68%, con 115069.732 partes fuera de millón, es decir errores que puede cometerse durante la generación de órdenes de compra.

Figura 17

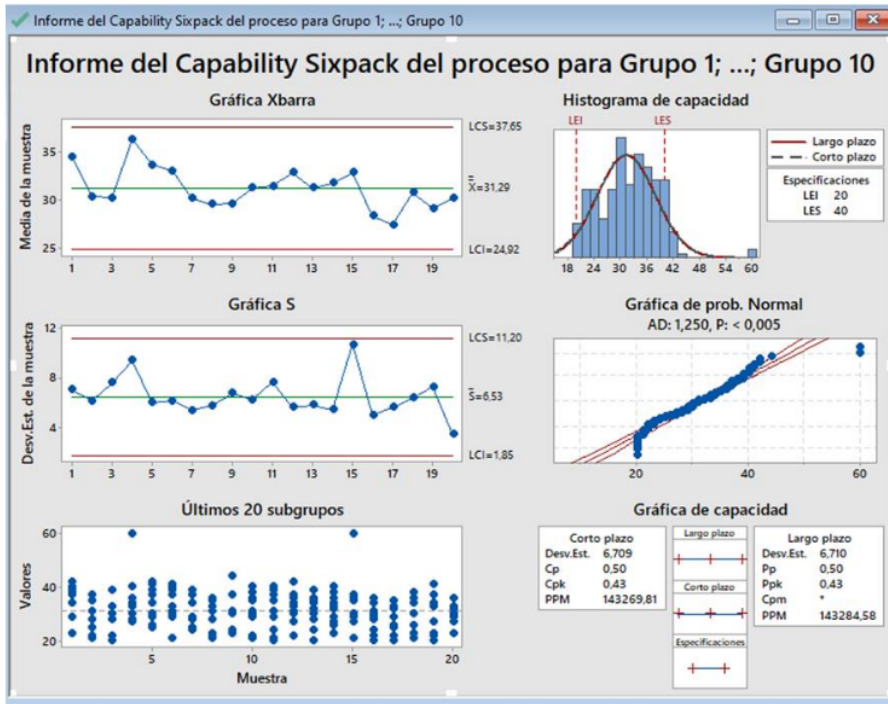
Índices C_p a corto y largo plazo

Valor del índice (corto plazo)	Proceso con doble especificación (índice C_p)		Con referencia a una sola especificación (C_{pk} , C_{pl} , C_{pu})	
	% fuera de las dos especificaciones	Partes por millón fuera (PPM)	% fuera de una especificación	Partes por millón fuera (PPM)
0.2	54.8506%	548 506.130	27.4253%	274 253.065
0.3	36.8120%	368 120.183	18.4060%	184 060.092
0.4	23.0139%	230 139.463	11.5070%	115 069.732
0.5	13.3614%	133 614.458	6.6807%	66 807.229

Nota. Obtenido de: (Gutiérrez Pulido, H & De la Vara Salazar, R, 2009)

Figura 18

Informe de la capacidad del proceso actual



Nota. Elaboración Propia obtenido del software Minitab

4.1.11. Cartas X-R y X-S

También se realizó una carta X-R y X-S para analizar la estabilidad y la variabilidad.

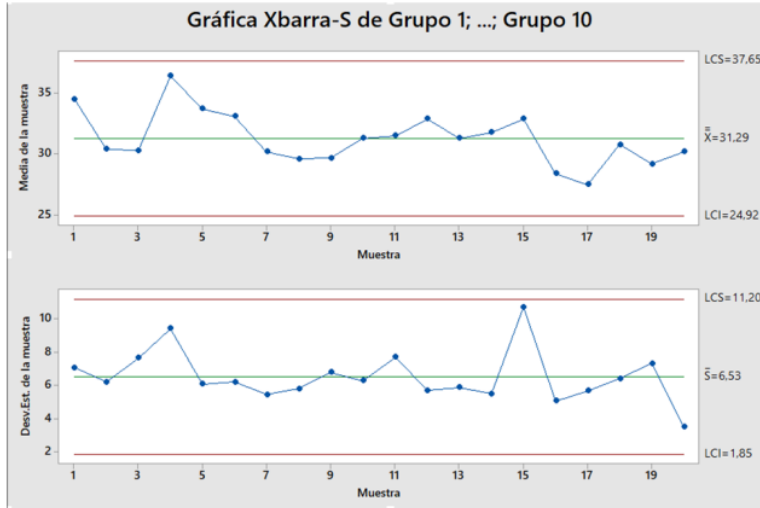
Para la carta X hemos tomado 10 grupos de muestra, en esta se puede observar que el proceso estable, esto debido a que no se sale de los límites superiores e inferiores, sin embargo, si existe una gran variabilidad en el proceso ya que existen datos dispersos a la media.

En la carta S se puede observar que los datos tomados de igual manera con base en su desviación estándar se encuentran dentro de los límites superior e inferior, sin embargo, se reflejan muy variados con respecto a la desviación estándar promedio.



Figura 19

Gráficas de las cartas de control X-S



Nota. Elaboración Propia obtenido del software Minitab

4.1.12. Aplicación de Ishikawa para análisis del Problema

Figura 20

Diagrama de Ishikawa "Datos"

Diagrama Ishikawa				
Problema:	Dentro del proceso existen actividades que no agregan valor, cuellos de botella, retrasos en tiempos, recursos y más errores. Estos errores se generan en el proceso de creación de órdenes de compra en varias actividades, la empresa no está llegando a la disponibilidad de productos requeridos que son sobre el 85%, bajo nivel de servicio de los markets, bajo número de órdenes, bajo ticket promedio, y venta neta			
Organización:	Pedidos Ya	Proceso:	Gestión de Compras y Planificación de la demanda	
N° Causas	Planta y tecnología	Procesos	Políticas	Personas
Causa 1	Macro con errores	Sin poka yoke	Sin control de políticas	Falta de capacitación
Causa 2	Complejidad de la programación	Sin manual de procedimientos	Políticas sin estandarización	Agotamiento del personal
Causa 3	Déficit en la corrida de datos	Sin estandarización	Falta de lineamientos	Falta de experiencia
Causa 4	Sistema no amigable	No se respeta el orden del proceso		Errores de digitación

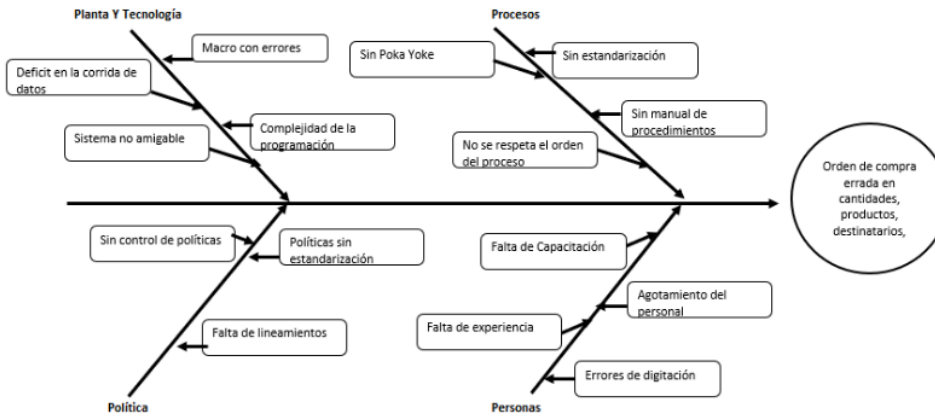
31

Nota. Elaboración Propia



Figura 21

Diagrama de Ishikawa "Representación gráfica"



Nota. Elaboración Propia

4.1.13. Uso de Pareto para la priorización de los problemas

Se ha tomado las actividades en donde se presentaron novedades en el Proceso:

- Descargar la orden de compra en el formato CVS
- Pegar en la macro de pedidos
- Crear la orden de compra

Novedades identificadas mediante brainstorming con los usuarios que realizan el proceso de mayo 2022 a febrero 2024.

A continuación, se pueden observar los resultados:

Figura 22

20
Datos Diagrama de Pareto

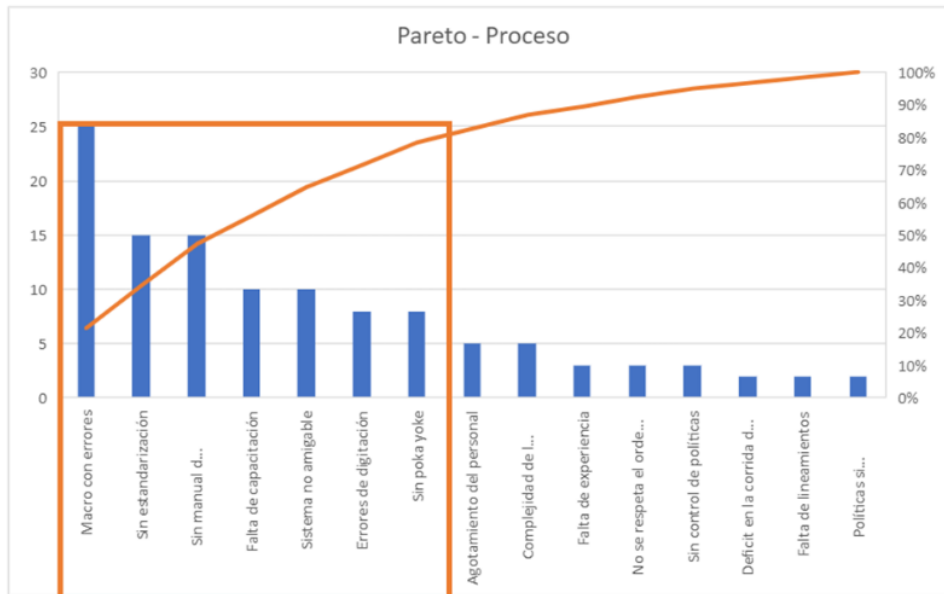


Descripción	Cantidad	%	% Acum.
Macro con errores	25	22%	22%
Sin estandarización	15	13%	34%
Sin manual de procedimientos	15	13%	47%
Falta de capacitación	10	9%	56%
Sistema no amigable	10	9%	65%
Errores de digitación	8	7%	72%
Sin poka yoke	8	7%	78%
Agotamiento del personal	5	4%	83%
Complejidad de la programación	5	4%	87%
Falta de experiencia	3	3%	90%
No se respeta el orden del proceso	3	3%	92%
Sin control de políticas	3	3%	95%
Deficit en la corrida de datos	2	2%	97%
Falta de lineamientos	2	2%	98%
Políticas sin estandarización	2	2%	100%
	116	100%	

Nota. Elaboración Propia

Figura 23

Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración Propia



4.1.14. Priorización de las causas

Mediante el diagrama de ishikawa realizado anteriormente, tenemos las siguientes

causas:

- Macro con errores
- Proceso sin estandarización
- Proceso sin manual de procedimientos
- Falta de capacitación
- Sistema no amigable
- Errores de digitación
- Sin poka yoke

Los criterios establecidos para evaluar las causas son los siguientes:

- Impacto en la disponibilidad: La escala usada es del 1 al 5, donde 1 representa un impacto bajo y 5 representa un impacto alto
- Probabilidad de ocurrencia: Se usa la escala del 1 al 5, donde 1 representa poca probabilidad de ocurrencia y 5 altamente probable.
- Impacto en la satisfacción del cliente: La escala usada es del 1 al 5, donde 1 representa un impacto bajo y 5 representa un impacto alto.
- Tiempo requerido para la solución: Se usa la escala de 1 al 5 donde 1 es poco tiempo (semanas) y 5 tiempo prolonga (un trimestre)

Tabla 8

Priorización de las causas

Causas/Criterios	Disponibilidad	Ocurrencia	Satisfacción del cliente	Tiempo requerido	Total
Macro con errores	4	5	4	5	18
Sin estandarización	4	4	3	3	14

Sin manual de procedimientos	4	4	3	3	14
Falta de capacitación	5	3	4	4	16
Sistema no amigable	5	5	3	4	17
Errores de digitación	5	4	5	3	17
Sin poka yoke	4	4	4	3	15

Nota. Elaboración Propia

Una vez evaluados los criterios para la priorización de las causas, se observa que las causas que tienen los valores más altos son: la macro con errores que tiene un total de 18 puntos, el sistema no amigable y errores de digitación con un total de 17.

Estas son las causas que se serán consideradas y a las cuales se les dará un mayor enfoque.

4.2. Situación Propuesta Futura

4.2.1. Aplicación de los 5's

A continuación, se desarrolla la aplicación de las 5's en el orden correspondiente:

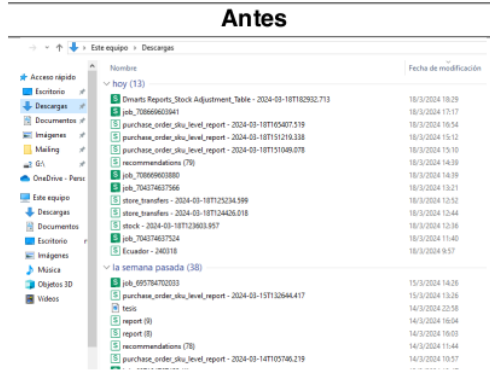
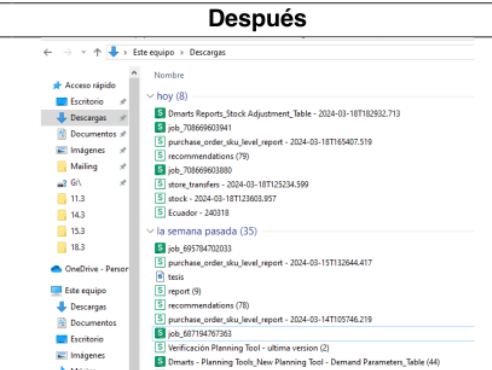
Clasificar

Aquí se ha dividido en las cosas que se necesitan vs las que no se requieren para posteriormente ordenar en distintas carpetas ordenadas por día, mes y año. Esto con el fin de tener una clasificación adecuada, fácil manejo de datos y archivos que permitan un análisis más rápido y afectivo



Tabla 9

Fase de Clasificar 5's

Antes	Después
	

Se puede observar que el analista tiene todo en descargas, sin diferenciar archivos útiles de los que no son útiles

Posteriormente, se les asigna una adecuada clasificación a los archivos, en los cuales se ha eliminado las descargas de archivos innecesarias

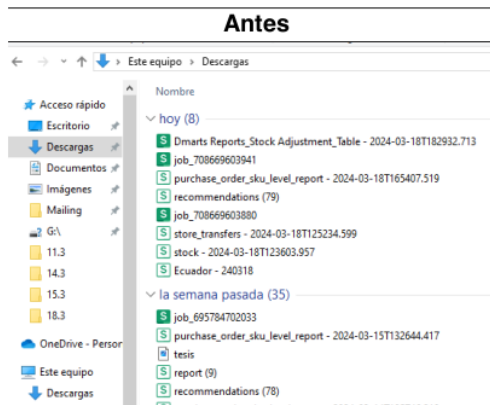
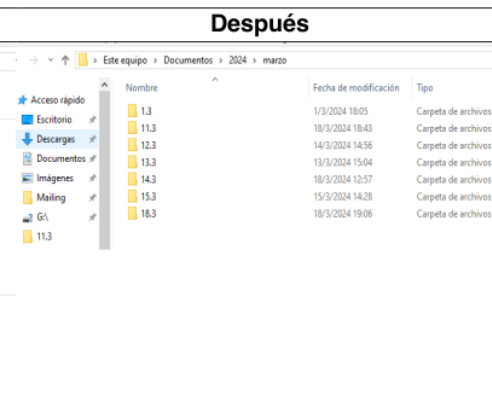
Nota. Elaboración Propia

Ordenar

En esta etapa se ha clasificado la información que se posee para así encontrar con mayor facilidad las carpetas, existirá un orden por día, mes y año.

Tabla 10

Fase de Ordenar 5's

Antes	Después
	

Se puede observar la falta de orden ya que todo está en descargas

Se puede notar la creación de carpetas según el día mes y año

Nota. Elaboración Propia

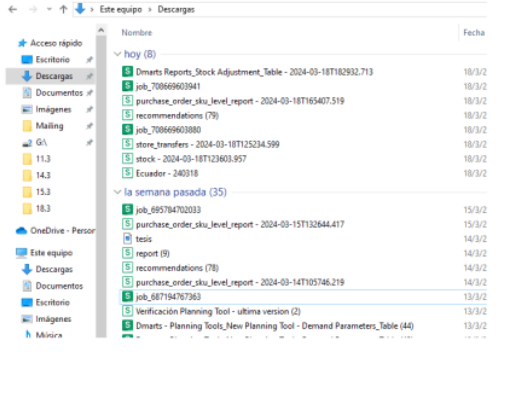
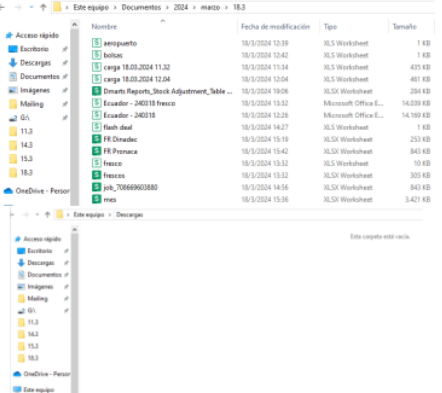


Limpiar

En esta etapa lo que se ha realizado es una limpieza de las carpetas que se mantiene, es decir deshacerse de los archivos que no brindan un valor y que no son necesarios. Adicionalmente, en esta etapa lo que se realizará es una inspección para que no existan archivos fuera de las carpetas asignadas.

Tabla 11

Fase de Limpiar 5's

Antes	Después
	

Se puede observar la falta de orden ya que todo está en descargas

Se puede notar cada archivo con su respectivo nombre, ubicado en la fecha correcta sin nada en descargas

Nota. Elaboración Propia

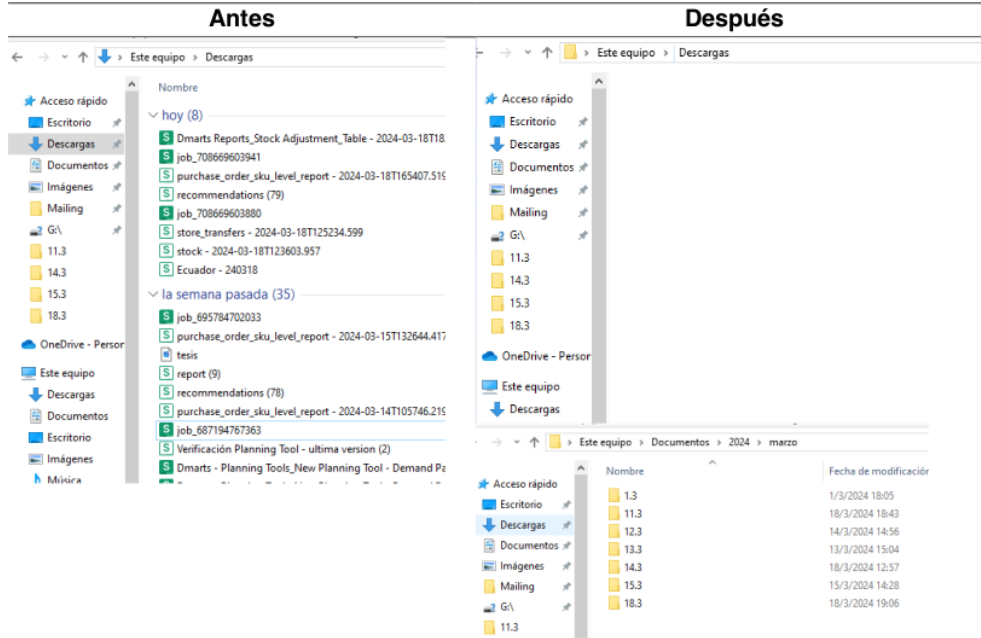
Estandarizar

En esta etapa se ha establecido para el personal de la planificación de la demanda, que deberán colocar los archivos en las carpetas asignadas, para así no tener pérdida de información.



Tabla 12

Fase de Estandarizar 5's



Se puede observar la falta de orden ya que todo está en descargas

Se puede notar cada archivo con su respectivo nombre, ubicado en la fecha correcta sin nada en descargas

Nota. Elaboración Propia

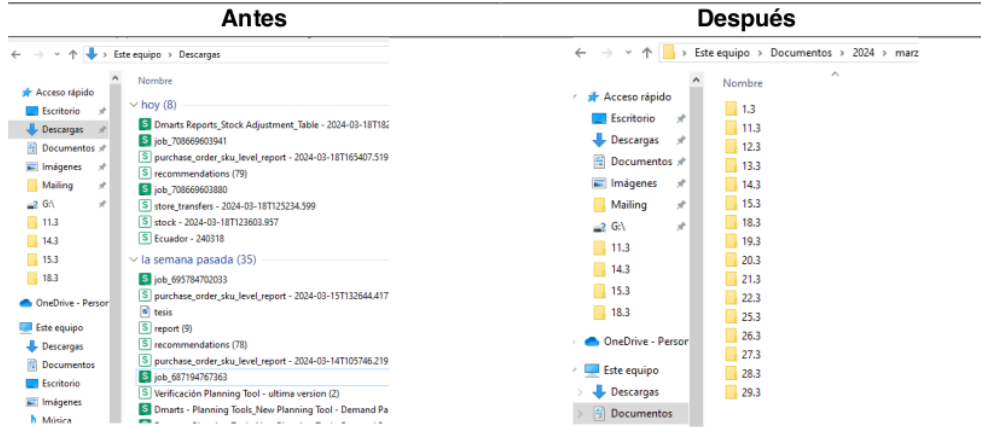
Disciplina

El personal a partir de la implementación normaliza estas prácticas y lo convirtió en un hábito. Para corroborar se realiza auditorias aleatorias cada 15 días en donde los colaboradores muestran el mantenimiento de sus computadoras tanto el escritorio como las descargas.



Tabla 13

Fase de Disciplina 5's



Primera foto del estado del equipo

Foto de la segunda auditoría realizada el 25 de marzo del 2024

Nota. Elaboración Propia

4.2.2. Kanban

Se ha desarrollado un tablero de control básico, para poder visualizar de manera rápida y sencilla, la disponibilidad diaria de los Dmarts, con el fin de darle un seguimiento oportuno y tomar acciones de mejora rápidas y así alcanzar el objetivo que se propone, es decir llegar sobre los 85%.

Figura 24

Panel de indicador de WIS



Nota. Elaboración Propia



4.2.3. Automatización del proceso futuro

Para este paso, se ha desarrollado una propuesta de formulario de automatización a modo poka yoke, para lograr reducir la mayor cantidad de errores posibles dentro del proceso de creación de órdenes de compras, debido a que es el principal ponderado en la tabla de priorización de causas.

Adjuntamos las imágenes del formulario. Aquí se puede observar dos formularios, el primero es para ⁹ la creación de orden de compra y el segundo es para la regla de negocio de si se aprueba o no la orden de compra, así se crea a medida de poka yoke unos formatos que reducen la incidencia de errores.

Figura 25

Formulario Orden de compra

ORDEN DE COMPRA			
Número de OC:	14	Ean del producto:	E34
Fecha de emisión de la OC:	27/03/2024	Cantidad:	0,00
Fecha de entrega:	29/03/2024	Producto:	COCACOLA
		Valor de OC:	€25,00
Información del proveedor			
Razón Social:	ALMACEN	ID_proveedor:	988
Número de contacto:	02255	E-mail:	ivan_mo24@hotmail.com
Información de la tienda			
ID de la tienda:	58	Nombre de la tienda:	SAS
Dirección de la tienda:	Canocoto	Número de contacto:	02597556

5

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Studio

Figura 26

Formulario de aprobación

REVISIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA			
Número de OC:	14	Fecha de emisión de la OC:	27/03/2024
Valor de OC:	€25,00	Fecha de entrega:	29/03/2024
Observaciones:	SIN OBSERVACIONES	Razón Social:	ALMACEN
¿Se aprobó la OC?:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		

5

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Studio



Cabe recalcar que, al usar formularios, ya no sería necesario el uso de las macros en Excel, lo cual era parte del proceso engorroso, que tomaba varios minutos y generaba errores.

4.2.4. Modelado de proceso futuro

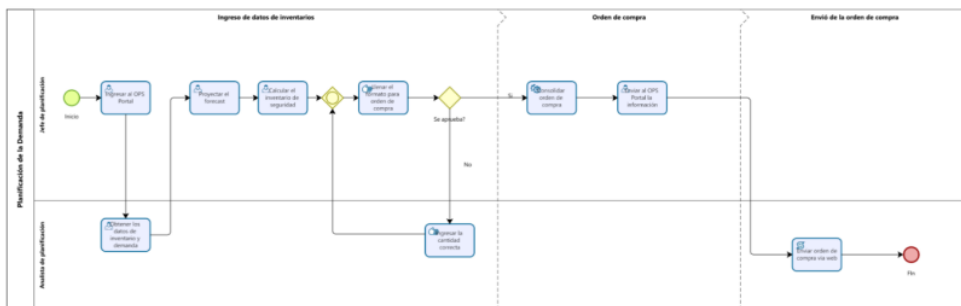
Aquí se ha desarrollado la propuesta de mejora del proceso, con el uso de automatización y optimización de procesos. A continuación, podemos verificar una nueva propuesta en la cual se eliminó un control debido a que se propone la automatización en la creación de orden de compra, mediante bases de datos con la información de los proveedores, también se ha eliminado el ingreso de la fecha debido a que la automatización la permite poner mediante una query, finalmente se unificaron las actividades de:

- Descargar la orden de compra en formato cvs
- Pegar en la macro de pedidos
- Crear Orden de Compra

Por: Enviar la orden de compra al proveedor vía web, con este nuevo flujograma se puede visualizar la automatización de 3 actividades mejorando en tiempo y ejecución del proceso.

Figura 27

Flujograma Mejorado



Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler



Se puede ver que el proceso se redujo a 9 actividades y un único control, que valida la cantidad ingresada en la orden de compra versus una situación actual donde se tenía 16 actividades y 2 controles

4.2.5. Simulación de procesos futura

Una vez desarrollada la mejora, se realiza la simulación del proceso en bizagi, para conocer los tiempos nuevos, y el porcentaje de ocupación de cada recurso. De aquí se obtiene los siguientes resultados:

Figura 28

Resultados de simulación mejorada "Recursos"

Recursos				
Planificación de la Demanda				
Información del Escenario				
Nombre	Escenario 1			
Unidad de tiempo	Minutos			
Duración	030,00:00:00			
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Jefe de planificación	78,08 %	66.000	6,76	66.006,76
Analista de planificación	94,67 %	64.500	6,14	64.506,14
Total		130.500	12,9	130.512,9

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

Aquí se puede observar que el jefe de planificación paso a tener menor tiempo de procesamiento que el analista, sin embargo, se redujeron los tiempos de espera o muertes en casi 30% y 6% respectivamente.

En la siguiente tabla se puede ver que el tiempo que ocupa cada actividad son las siguientes.

- Compuertas

Figura 29

Resultados de simulación mejorada "Compuerta 1"



Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total
Planificación de la Demanda	Proceso	10	10	17m 7s	37m 15s	30m 5s	5h 57s
Inicio	Evento de inicio	10					
Se aprueba?	Compuerta	13	13				
Fin	Evento de Fin	10					

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

- Se puede notar que toma aproximadamente 5 horas de la jornada laboral para la generación de 10 órdenes, es decir el personal redujo aproximadamente 1 hora 9 minutos.
- También se redujo las compuertas debido a una eliminación de validación innecesaria, al automatizar el formulario de orden de compra.
- Actividades de la fase ingreso de datos de inventario

Figura 30

Resultados de simulación inicial primera fase

Ingresar al OPS Portal	Tarea	10	10	22s	44s	32s	5m 24s
Obtener los datos de inventario actual	Tarea	10	10	28s	31s	30s	5m 2s
Obtener datos de demanda	Tarea	10	10	20s	39s	27s	4m 34s
Proyectar el forecast	Tarea	10	10	39s	44s	42s	7m
Calcular el inventario de seguridad	Tarea	10	10	52s	1m 12s	1m 3s	10m 30s
Generar la cantidad total a pedir	Tarea	13	13	9m 49s	10m 42s	10m 10s	2h 12m 18s
Ingresar la cantidad correcta	Tarea	3	3	9m 26s	10m 37s	10m 6s	30m 20s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

Figura 31

Resultados de simulación futura primera fase



Ingresar al OPS Portal	Tarea	10	10	58s	5m 11s	2m 23s	23m 57s
Obtener los datos de inventario y demanda	Tarea	10	10	1m	8m 36s	4m 32s	45m 22s
Proyectar el forecast	Tarea	10	10	59s	10m 37s	6m 4s	1h 45s
Calcular el inventario de seguridad	Tarea	10	10	40s	4m 44s	1m 33s	15m 30s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

- En esta fase se puede notar que de 7 actividades que se tenía inicialmente, se redujo a 4.
- La actividad que genera mayor tiempo es proyectar el forecast seguida de Obtener los datos de inventario y demanda.
- Actividades de la fase Generación de Orden de Compra

Figura 32

Resultados de simulación inicial segunda fase

Consolidar orden de compra	Tarea	10	10	43s	1m 6s	53s	6m 56s
Ingresar la orden de compra al sistema queue	Tarea	10	10	1m 14s	1m 49s	1m 30s	15m 5s
Ingresar la fecha de entrega requerida	Tarea	10	10	28s	33s	30s	5m 6s
Enviar al OPS Portal la información	Tarea	49	49	21s	1m 25s	58s	47m 32s
Actualizar la información de pedido	Tarea	39	39	45s	1m 20s	1m	39m 35s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

Figura 33

Resultados de simulación futura segunda fase

Llenar el formato para orden de compra	Tarea	13	13	1m 44s	9m 56s	6m 46s	1h 28m 9s
Ingresar la cantidad correcta	Tarea	3	3	1m 53s	2m 15s	2m 2s	6m 6s
Consolidar orden de compra	Tarea	10	10	43s	3m 19s	1m 17s	12m 59s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

- En esta fase se puede observar que se reorganizaron las actividades de 5 a 3.



- La actividad que más tiempo requiere es “Llenar el formato de la orden de compra” que toma 1 hora 28 minutos aproximadamente
- Actividades de la fase envió de orden de compra

Figura 34

Resultados de simulación inicial tercera fase

Descargar la orden de compra en formato cvs	Tarea	10	10	56s	1m 2s	59s	9m 59s
Pegar en la macro de pedidos	Tarea	10	10	41s	49s	46s	7m 40s
Crear orden de compra	Tarea	10	10	1m 55s	2m 5s	2m	20m 1s
Enviar orden de compra via web	Tarea	10	10	1m 57s	2m 1s	1m 59s	19m 55s

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

Figura 35

Resultados de simulación futura tercera fase

Enviar orden de compra via web	Tarea	10	10	3s	8m 15s	4m 48s	48m 5s
--------------------------------	-------	----	----	----	--------	--------	--------

Nota. Elaboración Propia obtenido del software Bizagi Modeler

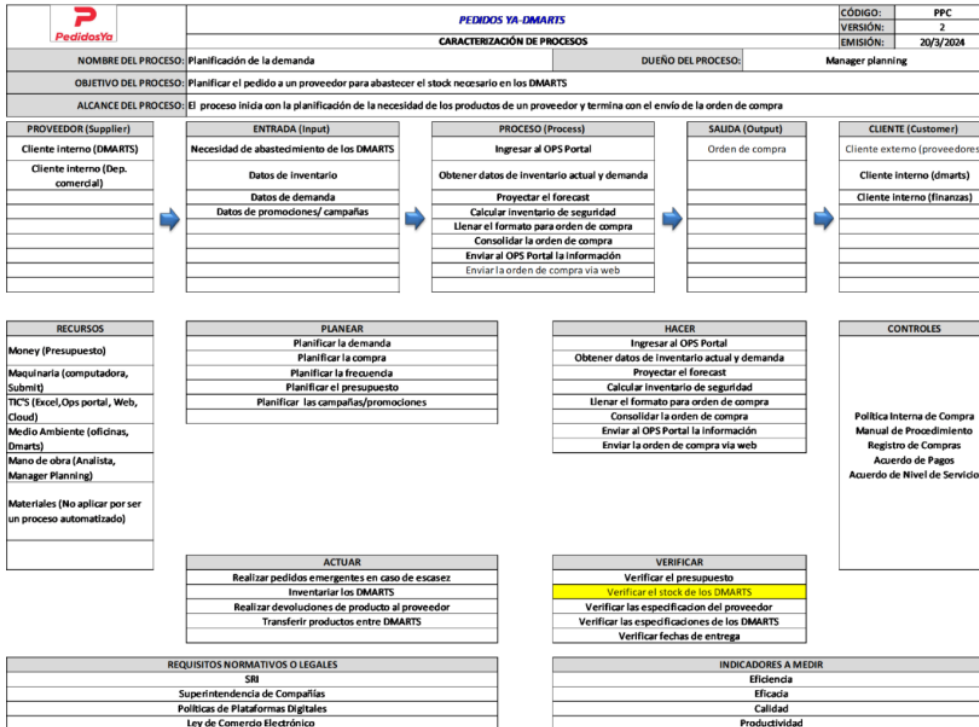
- Al automatizar el proceso la última fase únicamente tiene una activada que es “Enviar la orden de compra vía web” con una duración de 48 minutos.

4.2.6. Caracterización Futura

Se ha realizado la nueva caracterización mejorada en las actividades. Poniendo las actividades nuevas, eliminando los **2** cuellos de botella, y las actividades que no agregaban valor dentro del proceso. A continuación, el desarrollo:

Figura 36

Caracterización futura



Nota. Elaboración Propia

4.2.7. AMEF Futuro

Dado que las actividades disminuyeron, como se pudo observar en el modelado, los modos de falla de las actividades de igual manera. Se toma simplemente los NPR finales con las acciones tomadas para la mejora del proceso, las actividades quedan como controles operacionales para bajar la ocurrencia de las fallas en el caso de presentarse.

De igual manera, se puede observar que aún consta con la gravedad, es decir si llegara materializarse el modo de falla que tan grave puede ser, la ocurrencia que viene hacer la probabilidad de que suceda y la detección que tal fácil puede detectarse estas fallas.

Dentro del AMEF final encontrado en el **ANEXO5**, se puede evidenciar que la gravedad se mantiene, pero la ocurrencia y la detección baja debido a las acciones tomadas.



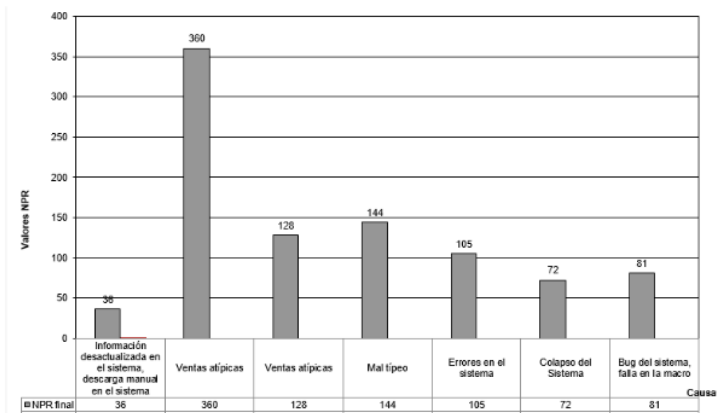
Gráficos de los NPR finales

En la gráfica se puede observar que las causas disminuyeron, esto debido a que ciertas actividades que no agregaban valor se eliminaron del proceso y fueron automatizadas.

Los NPR finales a comparación con los iniciales bajaron como se puede ver en la situación actual, lo que significa que nuestro proceso es más eficiente.

Figura 37

Gráfico de los NPR futuro



Nota. Elaboración Propia

4.2.8. VSM Futuro

Se ha desarrollado el VSM futuro en el **ANEXO 6**, con la corrección de tiempos planteados en la mejora de procesos, aquí se puede validar la reducción considerable de tiempos, tanto en los tiempos de ciclo, como tiempos en el inventario.

En los tiempos de ciclo se presenta las siguientes diferencias

Tabla 14

Comparación de Tiempos de ciclo

Proceso	Actual	Futuro
Ingreso de datos de inventario	23.5 min	18.1 min



Generación de la orden de compra	4.6 min	4.5 min
Envío de la orden de compra	5.73 min	3 min
Total	33.8 min	25.6 min

Nota. Elaboración Propia

En resumen, se ha disminuido 8.2 minutos en el proceso

En los tiempos de producto en inventario

Tabla 15

Comparación de Tiempos de espera

Proceso	Actual	Futuro
Antes de la fase ingreso de datos de inventario	3 min	2 min
Antes de la fase generación de orden de compra	20 min	15 min
Antes de la fase envió de orden de compra	2 min	1 min
Post envío de la orden de compra	4 min	0 min
Total	30 min	18 min

Nota. Elaboración Propia

En resumen, se ha disminuido 12 minutos en los tiempos de espera o de inventarios

4.2.9. Capacidad del proceso mejorado

A continuación, se muestra el desarrollo de la capacidad del proceso, una vez reducidas las actividades y los tiempos, post automatización de la creación de la orden de compra.

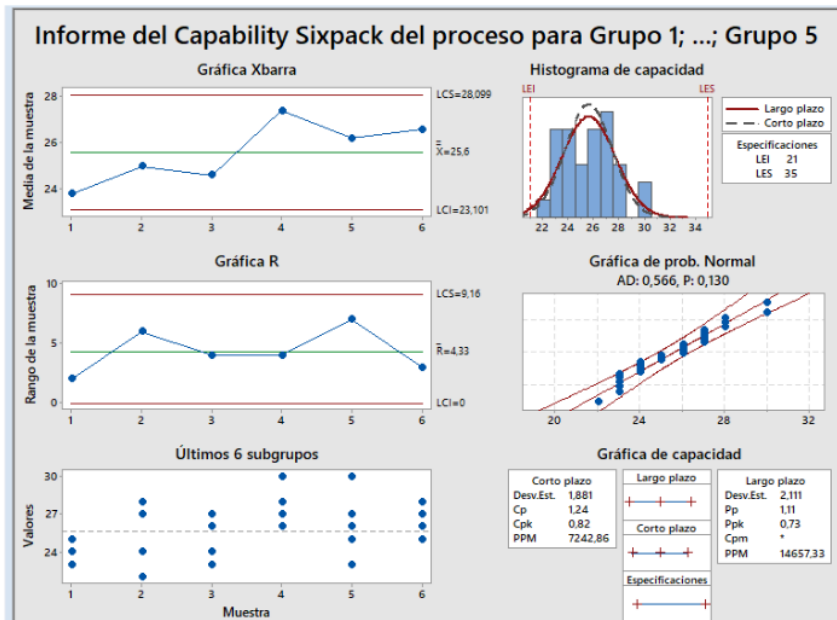
Se analizó la muestra de 30 datos, divididos en 5 subgrupos, a partir de las mejoras implementadas, estos datos se encuentran en el ANEXO 7.

Se tiene un Cp mejorado =1.24, lo que quiere decir que es de clase 2, lo que significa que el proceso es parcialmente adecuado al generar las órdenes de compras, sin embargo, comparando el Cp anterior que se obtuvo fue de 0.50, es decir se ha mejorado 2 clases de acuerdo las mejoras que se han implementado.



Figura 38

Informe de la capacidad del proceso futuro



Nota. Elaboración Propia obtenida del software Minitab

Figura 39

Valores Cp y su interpretación

Valores del C_p y su interpretación

Valor del índice C_p	Clase o categoría del proceso	Decisión (si el proceso está centrado)
$C_p \geq 2$	Clase mundial	Se tiene calidad Seis Sigma.
$C_p > 1.33$	1	Adecuado.
$1 < C_p \leq 1.33$	2	Parcialmente adecuado, requiere de un control estricto.
$0.67 < C_p < 1$	3	No adecuado para el trabajo. Es necesario un análisis del proceso. Requiere de modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.
$C_p \leq 0.67$	4	No adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones muy serias.

18

Nota. Obtenido de: (Gutiérrez Pulido, H & De la Vara Salazar, R, 2009)

En el caso del cpk se obtuvo un valor de 0.82, es decir, que los tiempos que están fuera del rango están entre 0.82% y 0.34% y con 8197.529 partes fuera del millón.



En este caso el c_{pk} subió de 0.43 a 0.82 comparando con los datos anteriores, es decir ha habido una mejora significativa de los procesos.

Figura 40

Indica C_p a corto y largo plazo

Valor del índice (corto plazo)	Proceso con doble especificación (índice C _p)		Con referencia a una sola especificación (C _p , C _{pk} , C _{pk})	
	% fuera de las dos especificaciones	Partes por millón fuera (PPM)	% fuera de una especificación	Partes por millón fuera (PPM)
0.2	54.8506%	548 506.130	27.4253%	274 253.065
0.3	36.8120%	368 120.183	18.4060%	184 060.092
0.4	23.0139%	230 139.463	11.5070%	115 069.732
0.5	13.3614%	133 614.458	6.6807%	66 807.229
0.6	7.1861%	71 860.531	3.5930%	35 930.266
0.7	3.5729%	35 728.715	1.7864%	17 864.357
0.8	1.6395%	16 395.058	0.8198%	8 197.529
0.9	0.6934%	6 934.046	0.3467%	3 467.023
1.0	0.2700%	2 699.934	0.1350%	1 349.967

18 Nota. Obtenido de: (Gutiérrez Pulido, H & De la Vara Salazar, R, 2009)

4.2.10. Cartas de control estadístico

Se ha obtenido las cartas de control X-S mejoradas:

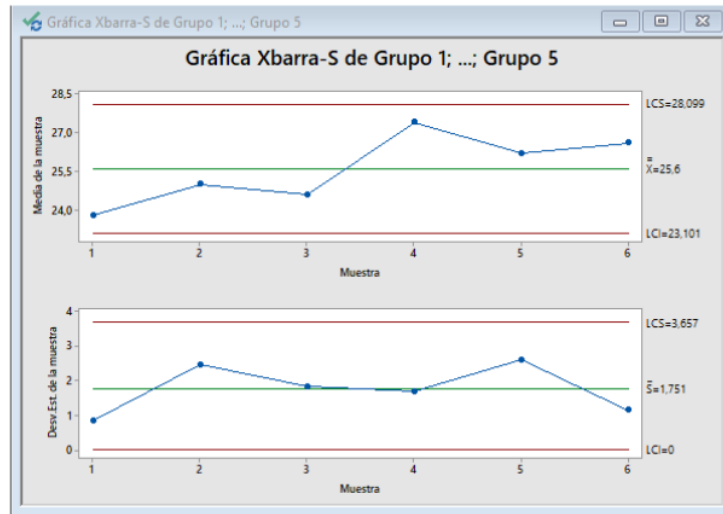
Para la carta X se ha tomado 5 subgrupos de muestra, en esta se puede observar que el proceso es estable, debido a que los datos no se salen de los límites superior e inferior.

En la carta S se observa que los datos tomados sobre su desviación estándar están dentro de los límites superior e inferior, y su variabilidad no es dispersa con respecto a las cartas de la situación actual.

Figura 41

Graficas de las cartas de control X-S mejorado

udla



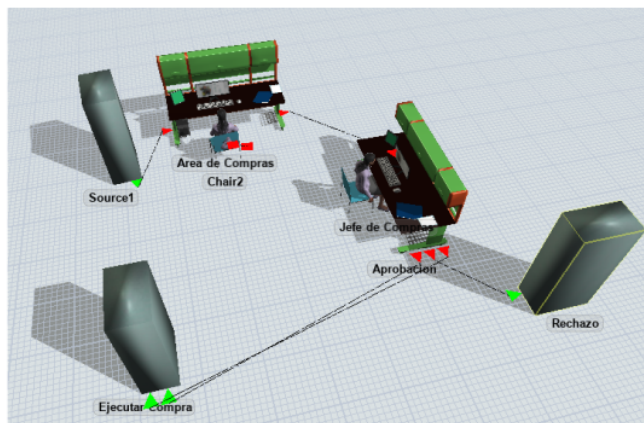
Nota. Elaboración Propia obtenido del software Minitab

4.2.11. Flexsim Final

Para el flexsim se ha simulado el proceso de compras, con dos actores: Analista de Compras y el Jefe de Compras, se colocó estaciones para uno, y en la actividad de aprobación de compra se tendrá la decisión de rechazar la orden o ejecutarla de acuerdo al cumplimiento de la misma.

Figura 42

Proceso futuro simulado



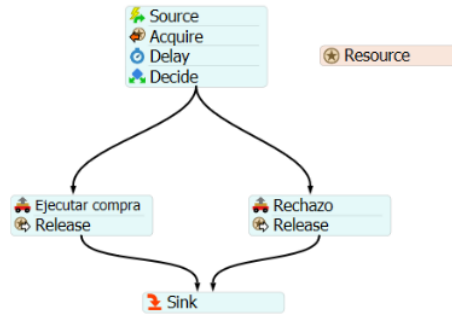
Nota. Elaboración Propia obtenido del software Flexsim



Se ha simulado el proceso por medio de process flow en el que permite ir ejecutando cada una de las tareas y decisiones de ser el caso.

Figura 43

ProcessFlow del proceso simulado

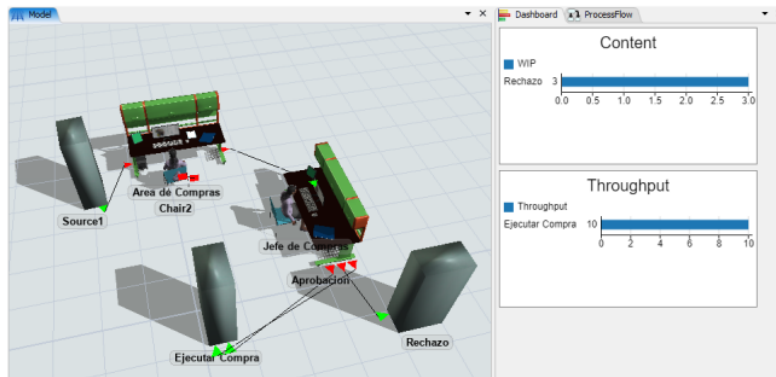


² Nota. Elaboración Propia obtenido del software Flexsim

En la situación inicial se puede observar que tenemos ejecutadas 10 órdenes de compras y se han rechazado 3, a diferencia del proceso mejorado con la automatización en una misma jornada laboral se tiene 13 órdenes ejecutadas y 2 rechazadas, por lo que se puede ver que el proceso es óptimo y rápido.

Figura 44

Simulación del proceso actual

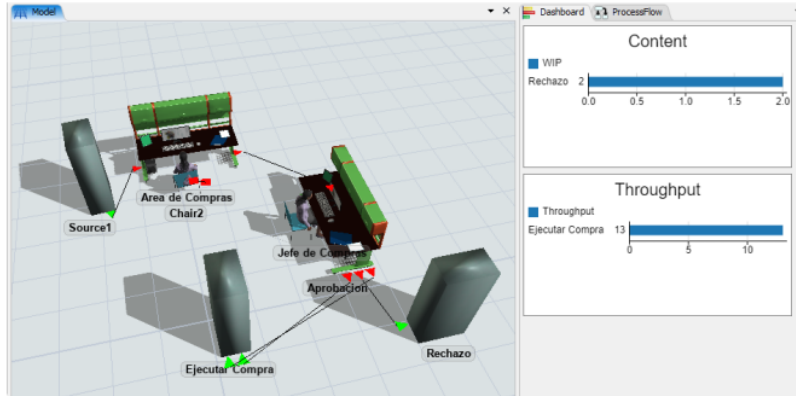


⁵ Nota. Elaboración Propia obtenido del software Flexsim



Figura 45

Simulación del proceso futuro



5 Nota. Elaboración Propia obtenido del software Flexsim

6 5. Capítulo V.- Discusión

5.1. Discusión de resultados

32 El presente proyecto tiene como finalidad mejorar todo el proceso de planificación de la demanda y envío de órdenes de compra. Los criterios que se usan para la comparación del mismo son los Dmarts de PedidosYa, en América Latina, como se mencionó en la situación inicial, PedidosYa, cuenta con presencia en 15 países, de los cuales los más parecidos a la situación y realidad de Ecuador son: Perú, Costa Rica, Honduras y El Salvador, debido a que son compañías provenientes de Glovo, con características similares en cuanto a cantidad de Dmarts, tiempo en el mercado alrededor de 2 a 3 años y números de órdenes generadas.

Según (PedidosYa, n.d.), la disponibilidad que debería tener las tiendas Dmarts, es sobre los 85 puntos porcentuales, esto bajo un estudio de mercado que hace relación al nivel de satisfacción del cliente vs la cantidad de órdenes realizadas por los mismos. Se puede validar que post mejora Ecuador llega a un 86% de disponibilidad, que a pesar de no estar dentro de los mejores de la región si llega a cumplir con el estudio realizado por la empresa. Adicional el nivel de días de inventario aceptable a nivel de los negocios de quick



commerce, pide que por lo menos el nivel de días de inventario que posea el negocio debe ser igual a la media de los días de crédito otorgados por los proveedores, para poder rotar la mercadería antes de que se cumpla la fecha del pago. Actualmente, Ecuador posee una media de 25 días de crédito entre sus proveedores, y los días de inventario actuales son de 52 y post mejora 47 días, si bien no cumple con el cometido tiene menos días en contra.

5.1.1. Limitaciones

Una de las grandes limitaciones es el tiempo para desarrollar el proyecto, es decir el tamaño de la muestra de los datos obtenidos post mejora abarcan únicamente un mes desde la aplicación de los formularios y nuevo proceso de órdenes de compra. Lo cual puede generar unos datos de mejora con un nivel de confiabilidad bajo. Para lo cual en futuros proyectos se debería prever el tiempo de desarrollo.

Adicionalmente, las herramientas usadas dentro de la empresa, pueden no adaptarse o integrarse al software de bizagi.

Los permisos para implementar herramientas y desarrollos, los da Alemania ya que el centro de procesos de la empresa PedidosYa, viene de la compañía de quickcommerce más grande del mundo llamada Delivery Hero.

Para este último punto se recomienda que la empresa desarrolle el proyecto junto con el área de tecnología y mejoras para en conjunto buscar una solución viable en cuanto a integraciones de sistemas.

5.1.2. Contribuciones

Mediante la aplicación de herramientas y propuestas de mejora descritas anteriormente la empresa podría mejorar sus indicadores de manera positiva, en cuanto a la calidad, tiempo de ciclo, productividad y recursos. Posteriormente se amplía el tema en el análisis costo beneficio.



5.2. Análisis costo beneficio

La propuesta de mejora no implica inversión por parte de la empresa, los recursos usados son básicos y propios de la compañía, a excepción de la posible integración de los formularios. Sin embargo, con la simulación presentada en base a la situación futura se presenta las posibles mejoras en cuanto a los indicadores a continuación detallados, de la compañía.

5.2.1. Indicadores Productivos

Aquí se desarrollará un resumen de los beneficios que se alcanzarán post la mejora propuesta. En cuanto a los indicadores de gestión el primero es:

Calidad

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Total de órdenes enviadas correctamente}}{\text{Total de órdenes enviadas}} \times 100$$

El indicador muestra el porcentaje de errores que se logró disminuir post automatización, a continuación, se muestra los resultados

Tabla 16

Comparación de la Calidad

Actual	Futura
$\text{Calidad} = \frac{7}{10} \times 100 = 70\%$	$\text{Eficiencia operativa} = \frac{11}{13} \times 100 = 84.6\%$

Nota. Elaboración Propia

Se puede observar que el uso del formulario ha reducido el tiempo de ciclo de la generación de órdenes con lo cual, permite enviar 3 órdenes extras pero adicional se encuentra que, de un total de 13 órdenes, 11 salen enviadas de manera perfecta sin ningún tipo de error, al proveedor correspondiente.



Disponibilidad o WIS

$$WIS = \frac{\text{Total de items con stock}}{\text{Número total de items del portafolio}} \times 100$$

El indicador muestra la disponibilidad mejorada debido a la reducción de errores

Tabla 17

Comparación de la Disponibilidad

Actual	Futura
$WIS = \frac{2080}{3200} \times 100 = 65\%$	$WIS = \frac{2688}{3200} \times 100 = 84\%$

Nota. Elaboración Propia

A pesar de no llegar a la disponibilidad adecuada presenta una mejoría mes a mes en cuanto a la disponibilidad, febrero vs mayo a mejorado 19 puntos porcentuales, lo cual no solo trae rédito en órdenes de compra si no en los dólares de venta neto al tener una cartera de productos más robusta para que sea apropiada para los consumidores finales

Reducción de residuos

$$\text{Merma} = \frac{\text{Total de dólares perdidos por desperdicio mensual}}{\text{Total de dólares de ventas netas mensual}} \times 100$$

Mediante la mejora de calidad, podemos notar que las órdenes de compra, enviadas de manera correcta mejoraron 84.6%, por lo cual la merma es decir el desperdicio o residuos de cada dmart; se muestra los resultados:

Tabla 18

Comparación de la Merma

Actual	Futura
$\text{Merma} = \frac{16000}{600000} \times 100\% = 2.6\%$	$\text{Merma} = \frac{8600}{603000} \times 100\% = 1.4\%$

Nota. Elaboración Propia

Se observa que la merma se redujo aproximadamente en casi el 54% de dólares vs lo actual y en porcentaje se redujo 1.2%. Adicional se observa que la venta neta empezó a crecer al mes siguiente en 3 mil dólares.

Días de inventario

Al tener compras mucho más acertadas y sin errores los días de inventario empezaron a reducir, lo cual genera mayor índice de rotación por ende flujo de dinero.

$$DOH = \frac{\text{Costo promedio del inventario mensual}}{\text{Total de dólares de venta neta mensual}} \times 30 \text{ días}$$

Tabla 19

Comparación de DOH

Actual	Futuro
$DOH = \frac{1'040.000}{600000} \times 30 = 52 \text{ días}$	$DOH = \frac{944700}{603000} \times 30 = 47 \text{ días}$

Nota. Elaboración Propia

A pesar de no estar dentro de los parámetros requeridos se ve una disminución de 5 días de inventario que representa 95 300\$ dólares en el inventario que ahora se convierte en flujo efectivo.

Aquí la mejora se muestra de 7 minutos por cada orden de compra generada y enviada.

Órdenes retrasadas gestionadas

$$\text{Órdenes retrasadas gestionadas} = \frac{\text{Número de OC's retrasadas gestionadas con el proveedor}}{\text{Total de OC's retrasadas}} \times 100\%$$

El indicador muestra cuantas órdenes el analista y jefe pueden gestionar con los proveedores, para su posterior entrega.

Tabla 20

Comparación de órdenes retrasadas gestionadas



Actual	Futuro
$ORG = \frac{34}{64} \times 100 = 53\%$	$ORG = \frac{39}{45} \times 100 = 87\%$

Nota. Elaboración Propia

Aquí se muestra la mejora que se tendrá en la cantidad de órdenes emitidas, pero con retrasos, es decir, con un total de 200 órdenes enviadas al mes 64 órdenes no entregadas a tiempo de las cuales 34 logra generar un pacto de entrega posterior en cuanto a la actualidad, sin embargo, a futuro se realiza un total de 260 órdenes de las cuales 45 no entrega y 39 logra el equipo de planning generar un pacto de entrega posterior.

Fillrate

$$Fillrate = \frac{\text{Número de OC entregadas}}{\text{Número total de OC emitidas}} \times 100\%$$

Este indicador mejora, debido al aumento de órdenes gestionadas que se puede observar anteriormente, a continuación, los resultados

Tabla 21

Comparación de Fillrate

Actual	Futuro
$Fillrate = \frac{136}{200} \times 100 = 68\%$	$Fillrate = \frac{215}{260} \times 100 = 83\%$

Nota. Elaboración Propia

La mejora de la disponibilidad viene netamente ligada a la mejora del fillrate de los proveedores, con un proceso más eficiente se logrará aumentar 15% de entregas efectivas a los dmarts.

5.2.2. Simulación de escenarios

A continuación, se muestran los 2 escenarios probados el primero, muestra la simulación actual con sus tiempos y la segunda muestra el escenario mejorado y también la validación de este.



Figura 46

Escenario actual

Recursos		Información del Escenario		
Planificación de la Demanda		Nombre	Escenario 1	
		Unidad de tiempo	Minutos	
		Duración	030,00:00:00	
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Jefe de planificación	85,99 %	222.000	55,73	222.055,73
Analista de planificación	52,71 %	148.500	25,62	148.525,62
Total		370.500	81,36	370.581,36

5

Nota. Elaboración Propia obtenido del software bizagi modeler

Figura 47

Escenario futuro

Recursos		Información del Escenario		
Planificación de la Demanda		Nombre	Escenario 1	
		Unidad de tiempo	Minutos	
		Duración	030,00:00:00	
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Jefe de planificación	78,08 %	66.000	6,76	66.006,76
Analista de planificación	94,67 %	64.500	6,14	64.506,14
Total		130.500	12,9	130.512,9

5

Nota. Elaboración Propia obtenido del software bizagi modeler

Aquí se puede observar que el jefe de planificación tiene mayor tiempo libre, es decir se redujo su ocupación de 85.99% a 78.8%. Se puede observar que los costos también se redujeron en 35% tanto los fijos, como el unitario y el total.

Se valida que el analista de planificación tiene una ocupación mayor, en casi 20% versus el jefe, y adicional versus la situación actual se incrementó en 41.96%, esto es muy provechoso ya que el jefe de planificación puede tener mayor tiempo disponible para sus actividades de reportería y reuniones.



También se puede observar que el tiempo de ciclo muestra una reducción de 1 hora

8 minutos 12 segundos

Figura 48

Escenario tiempo de ciclo actual

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total
Planificación de la Demanda	Proceso	10	10	23m 12s	1h 2m 5s	36m 54s	6h 9m 4s
Inicio	Evento de inicio	10					
InclusiveGateway	Compuerta	13	13				
Se ingresó la cantidad correcta?	Compuerta	13	13				
InclusiveGateway	Compuerta	49	49				
Se envió la información correcta?	Compuerta	49	49				
Fin	Evento de Fin	10					

Nota. Elaboración Propia obtenido del software bizagi modeler

Figura 49

Escenario tiempo de ciclo futuro

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total
Planificación de la Demanda	Proceso	10	10	17m 7s	37m 15s	30m 5s	5h 57s
Inicio	Evento de inicio	10					
Se aprueba?	Compuerta	13	13				
Fin	Evento de Fin	10					

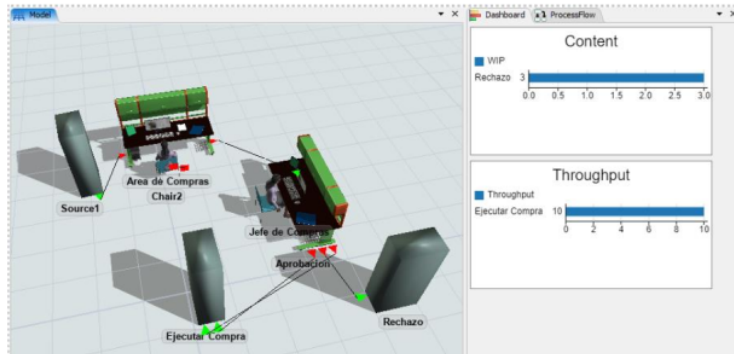
Nota. Elaboración Propia obtenido del software bizagi modeler

5.2.2.1. Situación Inicial Flexsim. También se añadió la simulación hecha en flexsim, donde se puede ver que tenemos 10 órdenes de compra en la jornada diaria, con un porcentaje de error igual al 30%.

Figura 50

Escenario flexsim situación actual

udla

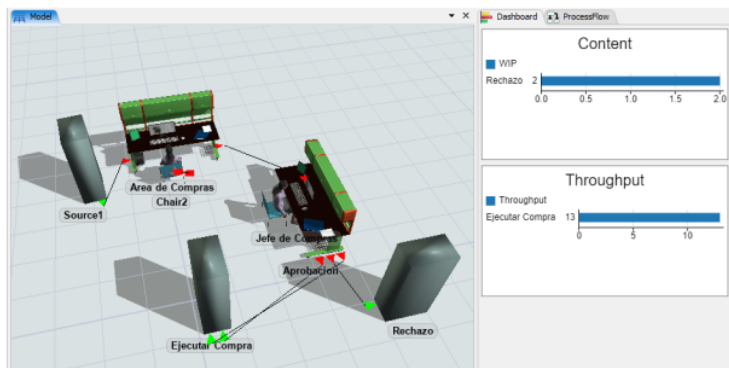


Nota. Elaboración Propia obtenido del software flexsim

Comparada con una situación post mejora, se observa que en la jornada se realizan 13 órdenes, con un porcentaje de error únicamente del 20.

Figura 51

Escenario flexsim situación futura



Nota. Elaboración Propia obtenido del software flexsim

Indicadores mejorados en las simulaciones de escenarios

Productividad

$$Productividad = \frac{\text{Tiempo total en minutos}}{\text{Número de ordenes generadas}}$$



En este indicador se calculará la productividad en cuanto a la generación de órdenes por minuto

Tabla 22

Comparación de Productividad

Actual	Futura
$Productividad = \frac{369,07}{10} = 37 \text{ min}/1 \text{ orden}$	$Productividad = \frac{300,95}{10} = 30 \text{ min}/1 \text{ orden}$

Nota. Elaboración Propia

Eficiencia operativa

$$Eficiencia\ operativa = \frac{\hat{O}rdenes\ de\ compra\ real\ emitidas}{\hat{O}rdenes\ de\ compra\ estandar} \times 100$$

Tabla 23

Comparación de Eficiencia

Actual	Futura
$Eficiencia\ operativa = \frac{10}{20} \times 100 = 50\%$	$Eficiencia\ operativa = \frac{13}{20} \times 100 = 65\%$

Nota. Elaboración Propia

Este indicador muestra que la eficiencia operativa creció en 15% puntos porcentuales reduciendo aproximadamente 7 minutos por orden generada y enviada. Esto se puede corroborar con la simulación presentada anteriormente en el bizagi y también en flexsim.

6

6. Capítulo VI. - Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

- A nivel general se puede inferir que, logrando la mejora del proceso de planificación de demanda y generación de órdenes de compra, la empresa logra



tener mayor productividad, mejorar la disponibilidad de productos, eliminar errores y procesos en la generación de las órdenes de compra, y a su vez invertir de mejor manera el capital humano en cuanto a las actividades y tiempos de ejecución.

- Al identificar la capacidad de proceso mediante el uso de análisis estadístico se pudo encontrar, que a pesar de que el proceso era estable, poseía mucha variabilidad, lo cual provocaba que el mismo sea deficiente, en cuanto su capacidad. Post mejora el proceso, se logró aumentar la capacidad y a su vez también se logró controlar la variabilidad existente teniendo como resultado un proceso parcialmente adecuado, subiendo dos categorías según la tabla de los valores de cp y sus interpretaciones.
- Se realizó un rediseño de proceso en el cual las actividades innecesarias como: "crear órdenes de compra mediante una macro en excel", y continuamente cargarlas al sistema, trajo un beneficio de 1 hora 8 minutos 12 segundos en el tiempo de ciclo.
- Al aplicar herramientas Lean como Kaban, 5's, value stream mapping y poka yoke se logró identificar con facilidad desperdicios los cuales se tradujeron en oportunidades de mejora para reducir ineficiencias y mejorar la calidad en el proceso, aquí tuvimos una mejora de la calidad 14.6% creando el formulario a modo de poka yoke con ayuda de automatización.
- El uso de bizagi studio fue fundamental para lograr automatizar el proceso, con la creación de formularios, que traen información predeterminada de bases para eliminar errores y temas muy manuales que generaban desperdicio de tiempo y porque no decirlo de talento humano.



6.2. Recomendaciones

- Se recomienda generar una automatización de un nivel más complejo, para que la data pueda migrar directamente y enlazarse desde el OPS Portal hacia los formularios creados, y con esta integración se pueda enviar vía web ¹⁹ la orden de compra al proveedor de manera directa.
- El uso de la herramienta flexsim si bien es cierto nos brinda la posibilidad de generar varios escenarios, en el caso de mejoras en sistemas computacionales, o a nivel tecnológico, es más recomendable el uso de la herramienta bizagi ya que es un aliado estratégico que genera mayor información, más facilidad de mapeo y escenarios más detallados.
- Es importante destacar que para realizar correctamente el análisis estadístico de la capacidad del proceso y cartas de control y que este sea mucho más representativo en cuanto a toma de datos de muestreo, se requiere mayor tiempo de interacción con las mejoras y así se evita el sesgo que puede haber, en este proyecto solo se pudo recolectar 30 días de muestreo.



7. Referencias Bibliográficas

Escobedo, E., & Socconini Pérez Gómez, L. (2021). *Lean six sigma green belt: paso a paso* (ed, Vol. 1). Marge Books.

Google Maps. (s/f). Edificio Santa Fe.

<https://www.google.com/maps/place/Edificio+Santa+Fe/@-0.198219,-78.4845194,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x91d59b9a29b3a21f:0x1ce59bb19fb16ac6!8m2!3d-0.198219!4d-78.4819445!16s%2Fg%2F11s58xjgs1?entry=ttu>.

Gutiérrez Pulido, H. (2020). *Calidad y productividad* (McGraw-Hill Interamericana, Ed.; Idioma Español, Vol. 5). McGraw-Hill Interamericana.

Guitierrez Pulido Humberto, & De la Vara Salazar Román. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Six Sigma* (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, Ed.; 2nd ed.).

PedidosYa. (n.d.). *PedidosYa Web*. <https://www.pedidosya.com.ec/>.

Jacobs, F. R. (2022). *Administración de operaciones* (Idioma Español, Vol. 16). McGraw-Hill Interamericana.

López Lemos, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas* (Vol. 1). FC Editorial.

PedidosYa. (s/f). *PedidosYa Web*. <https://www.pedidosya.com.ec/>.

PedidosYa. (2022). *Onboarding* (Vol. 1, pp. 5–35).

Ponsa, P., & Vilanova, R. (2055). *Automatización de procesos mediante la guía GEMMA* (UPC).





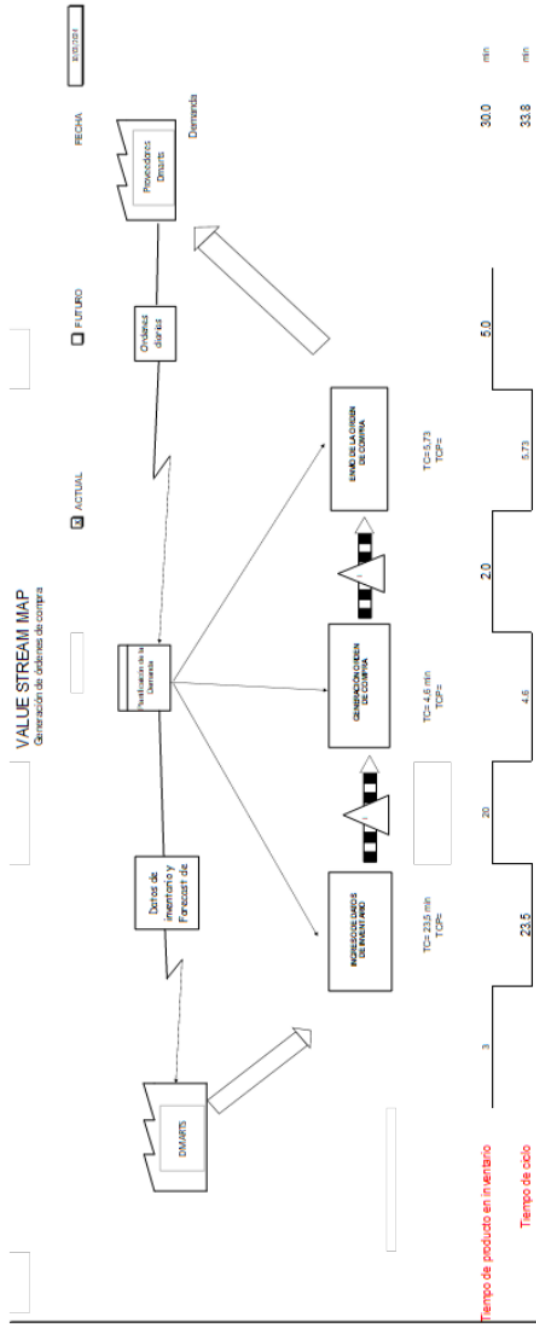
Universidad de Cantabria. (2019). Manual Gestión por Procesos.



ANEXOS

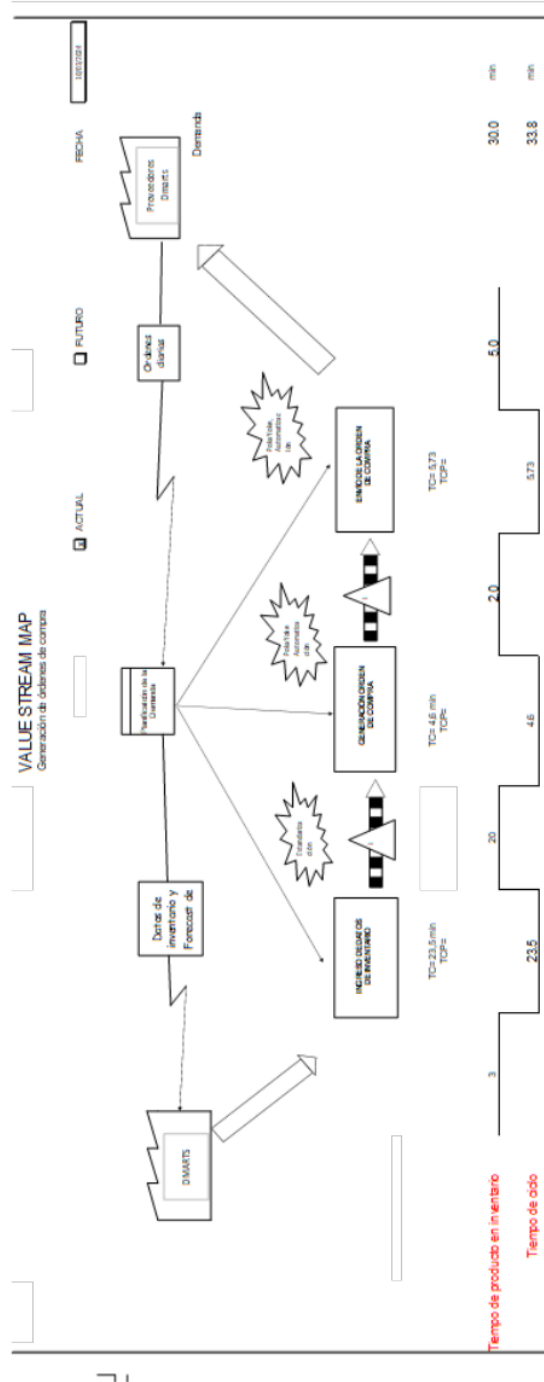


Anexo 1. VSM Actual





Anexo 2. VSM Kaizen





Anexo 3. AMEF Actual

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMEF)

Proceso: PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA	Fecha AMEF:	2/3/2024
Responsable (Dpto. / Área): Coordinador de la Planificación de la Demanda	Fecha Revisión	2/3/2024
Responsable de AMEF (persona): Analista de la Planificación de la Demanda		

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Modo de Fallo	Efecto	Causa	Método de detección	Prevalencia (0 a 10)	Gravedad (0 a 10)	Detección (0 a 10)	Impacto (0 a 10)	Acciones recomend.	Responsable	Acción Tomada	Prevalencia (0 a 10)	Gravedad (0 a 10)	Detección (0 a 10)	Impacto (0 a 10)
Obtener datos de inventario actual y demanda	Descargar datos erróneos	Tener sobre inventario o falta de inventario	Información desactualizada en el sistema, descarga manual en el sistema	inventario	9	7	5	315	1. Control de productos de manera aleatoria 2. Realizar revisión de datos mensuales	1. Team leader operación 2. TI Analyst	1. Realizar el mantenimiento inmediato de la data	9	2	2	36
Proyectar el Forecast	Forecast incorrecto	Tener sobrinventario o falta inventario	Ventas atípicas	inventario	9	9	8	648	1. Tener comunicación efectiva... 2. Analizar las ventas	1. Supervisor de cada tienda 2. Analista de demanda	1. Corregir el forecast	9	5	8	360
Calcular inventario de seguridad	Inventario incorrecto	Baja de disponibilidad del inventario o sobrinventario	Ventas atípicas	inventario	8	7	7	392	1. Analizar las ventas 2. Corregir el forecast	1. Analista de Demanda 2. Analista de Demanda	1. Corregir el forecast	8	4	4	128
Generar e ingresar la cantidad total a pedir	Ingresar cantidad incorrecta	Compra errónea	Mal tipo	inventario incorrecto	9	8	5	360	1. Automatizar el ingreso 2. Mayor control en el ingreso	1. TI Analyst 2. Analista de Demanda	1. Automatizar el ingreso de órdenes de compra	9	2	8	144
Consolidar la orden de compras	Error de la macro	órdenes erradas	Errores en el sistema	Alerta del sistema	7	7	8	392	1. Automatizar el sistema	1. TI Analyst	1. Automatizar el sistema	7	3	5	105
Ingresar la fecha requerida	Ingresar la fecha incorrecta	Pedidos atrasados	Mal tipo o base desactualizada	inventario	9	7	6	378	1. Automatizar el ingreso	1. TI Analyst	1. Automatizar el ingreso	9	2	4	72
Enviar al OPS portal la información	Bug del sistema	Cambio de valores de la orden de compras, asignación errónea de proveedor	Colapso del Sistema	Por conocimiento y experiencia de las fallas	10	4	8	320	1. Realizar mantenimiento del sistema	1. TI Analyst	1. Realizar mantenimiento del sistema	9	2	4	72
Descargar la orden de compra en CVS y pegar en la macro	Fallo de la macro	Cambio de valores de la orden de compras, asignación errónea de proveedor	Falla en la programación	Alerta del sistema	9	8	7	504	1. Limpiar la macro 2. Pegar los datos de manera correcta 3. Solo mantener abierto el archivo correspondiente	1. Analista de Demanda 2. Analista de Demanda 3. Analista de Demanda	1. Solo mantener abierto el archivo correspondiente	9	3	3	81
Crear y enviar la orden de compra	Orden incompleta	Pedido erróneo	Bug del sistema, falla en la macro	inventario	9	7	6	378	1. Realizar mantenimiento del sistema.	1. TI Analyst	1. Realizar mantenimiento del sistema	9	3	3	81



Anexo 4. Tiempos capacidad del proceso situación actual

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8	Grupo 9	Grupo 10
40	42	34	23	37	29	39	40	38	23
37	37	31	22	35	31	25	21	28	37
33	39	28	39	20	33	22	20	30	39
40	60	28	30	36	36	40	34	27	33
41	42	30	25	37	29	26	34	39	34
41	37	29	40	30	39	31	21	33	30
34	37	25	29	24	34	28	24	39	28
23	36	28	31	33	22	35	31	21	36
44	30	24	31	30	37	23	24	31	23
31	36	35	38	21	30	31	22	40	29
20	37	40	39	39	29	31	35	21	24
42	36	31	37	27	30	34	33	37	22
35	32	39	20	24	36	28	30	35	34
38	32	29	34	40	23	27	36	33	26
27	60	29	27	37	36	35	30	21	27
30	30	31	22	24	28	20	34	36	29
32	33	26	20	22	35	20	29	33	25
26	34	38	23	21	38	26	36	30	36
41	33	22	33	34	23	20	27	22	37
29	33	36	30	23	30	32	30	32	27



Anexo 5. AMEF Futuro

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMEF)

Proceso:	PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA	Fecha AMEF:	25/3/2024
Responsable (Dpto. / Área):	Coordinador de la Planificación de la Demanda	Fecha Revisión	25/3/2024
Responsable de AMEF (persona):	Analista de la Planificación de la Demanda		

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurriencia	Detección	NPR final	Acciones tomadas, controles operacionales	Responsable
Obtener datos de inventario actual y demanda	Descargar datos erróneos	Tener sobre inventario o falta de inventario	Información desactualizada en el sistema, descarga manual en el sistema	Inventario	9	2	2	36	1. Control de productos de manera aleatoria 2. Realizar revisión de datos mensuales	1. Team leader operation 2. TI Analyst
Proyectar el Forecast	Forecast incorrecto	Tener sobreinventario o falta inventario	Ventas atípicas	Inventario	9	5	8	360	1. Tener comunicación efectiva. 2. Analizar las ventas	1. Supervisor de cada tienda 2. Analista de demanda
Calcular inventario de seguridad	Inventario incorrecto	Baja de disponibilidad del inventario o sobreinventario	Ventas atípicas	Inventario	8	4	4	128	1. Analizar las ventas 2. Corregir el forecast	1. Analista de Demanda 2. Analista de Demanda
Llenar el formato para orden de compras	Ingresar datos incorrecta	Compra errónea	Mal tipeo	Inventario incorrecto	9	2	8	144	1. Automatizar el ingreso 2. Mayor control en el ingreso	1. TI Analyst 2. Analista de Demanda
Consolidar la orden de compras	Error de la macro	Órdenes erradas	Errores en el sistema	Alerta del sistema	7	3	5	105	1. Automatizar el sistema	1. TI Analyst
Enviar al OPS portal la información	Bug del sistema	Cambio de valores de la orden de compras, asignación errónea de proveedor	Colapso del Sistema	Por conocimiento y experiencia de las fallas	9	2	4	72	1. Realizar mantenimiento del sistema	1. TI Analyst
Enviar vía web la orden de compra	Orden incompleta	Pedido erróneo	Bug del sistema, falla en la macro	Inventario	9	3	3	81	1. Realizar mantenimiento del sistema.	1. TI Analyst



Anexo 8. Datos futuros de cálculo de capacidad

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
23	24	23	24	25
28	22	24	24	27
27	23	24	26	23
26	28	26	30	27
23	25	26	27	30
25	26	27	28	27

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	2%
2	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	1%
4	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1%
9	www.undp.org.pa Fuente de Internet	

<1 %

10

www.colibri.udelar.edu.uy

Fuente de Internet

<1 %

11

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

12

revistamyt.com

Fuente de Internet

<1 %

13

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

14

Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru

Trabajo del estudiante

<1 %

15

Submitted to Universidad San Marcos

Trabajo del estudiante

<1 %

16

Submitted to Universidad de Guayaquil

Trabajo del estudiante

<1 %

17

Submitted to University of Wales central institutions

Trabajo del estudiante

<1 %

18

link.springer.com

Fuente de Internet

<1 %

19

prezi.com

Fuente de Internet

<1 %

20

Submitted to Universidad de Lima

Trabajo del estudiante

<1 %

21

renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

22

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

23

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

24

Marta Blasco Torregrosa. "Nueva metodología de integración: Six Sigma + Gestión de riesgos + Gestión de la calidad. Aplicabilidad en pymes industriales de la Comunidad Valenciana", Universitat Politecnica de Valencia, 2022

Publicación

<1 %

25

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

26

Mauricio Carmona, Alberto Palacio, José Doria García. "Experimental evaluation of a hybrid photovoltaic and thermal solar energy collector with integrated phase change material (PVT-PCM) in comparison with a traditional photovoltaic (PV) module", Renewable Energy, 2021

Publicación

<1 %

27

dspace.espol.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

28

repositorio.ute.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

29

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

30

www.grafiati.com

Fuente de Internet

<1 %

31

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

<1 %

32

catalonica.bnc.cat

Fuente de Internet

<1 %

33

repositorio.unamba.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

34

www.clubensayos.com

Fuente de Internet

<1 %

35

www.produccionbovina.com

Fuente de Internet

<1 %

36

www.repositorio.usac.edu.gt

Fuente de Internet

<1 %

