



UNIVERSIDAD ESAN

**FACULTAD DE INGENIERIA**

INGENIERIA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Aplicación de Lean Supply en la mejora de la gestión de compras para el incremento de la productividad en una pyme de menajes plásticos

Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial y Comercial que presenta:

Alexis Fernando Huaman Fernandez

Asesor: Dr. David Arturo Tinoco Neyra

ORCID: 0000-0002-6135-8669

**Lima, Julio del 2023**

## ENTREGA FINAL TESIS LICENCIATURA

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

### FUENTES PRIMARIAS

---

1

[hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

9%

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

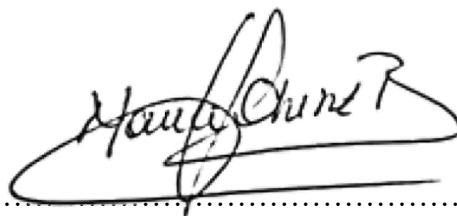
Excluir bibliografía

Activo

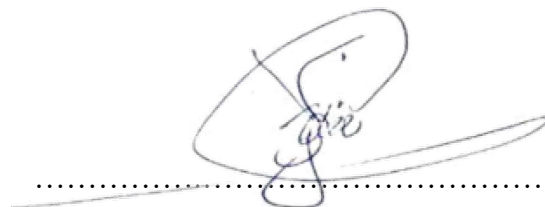
Esta tesis denominada:

**APLICACIÓN DE LEAN SUPPLY EN LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE COMPRAS  
PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PYME DE MENAJES  
PLÁSTICOS**

ha sido aprobada.



.....  
Mónica Patricia Chavez Rojas (Jurado Presidente)



.....  
Jorge Luis Vergiu Canto (Jurado)



.....  
Willy Hugo Calsina Miramira (Jurado)

Universidad ESAN

2023

## **Agradecimiento**

A mis padres, Haydee Fernández Castro y Fernando Huamán Pérez, por impulsarme en conseguir un logro académico más a pesar de las adversidades, gracias a ellos por confiar en mis capacidades y habilidades.

A mi casa de estudios, la Universidad ESAN, especialmente a mis profesores, quienes me brindaron sus conocimientos y experiencias para convertirme en el profesional que soy hoy en día.

A mi asesor, Dr. David Arturo Tinoco Neyra, por su apoyo y conocimiento compartidos durante las asesorías brindadas, gracias por exigirme a ser una mejor versión profesional de mí mismo para la realización de este trabajo de investigación.

## **Dedicatoria**

A mi familia, mis padres Haydee Fernández Castro y Fernando Huamán Pérez, por haberme forjado a lo largo de mi vida; a mis hermanos, Jesús Huamán Fernández y Jackeline Huamán Fernández, por ser la inspiración para demostrarles que no hay meta u objetivo que no se pueda cumplir con esfuerzo y dedicación.

A mi abuela, Natividad Castro Sinchi, quien siempre creyó en mí, me apoyo incondicionalmente y me motivó a demostrarle que sería la persona que ella ya creía que era. Por ella, quien con pequeños detalles me animaba a seguir adelante por más difícil que fueran las circunstancias, este logro también te lo debo a ti mama Nati.

Que Dios te bendiga.

## ÍNDICE

<b>Resumen</b>	14
<b>Introducción</b>	16
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	17
1.1 Descripción de la realidad problemática	17
1.2 Formulación del problema	19
1.2.1 Problema General	19
1.2.2 Problemas Específicos	19
1.3 Objetivos de la Investigación	20
1.3.1 Objetivo General	20
1.3.2 Objetivos Específicos	20
1.4 Justificación de la Investigación	20
1.4.1 Teórica	20
1.4.2 Práctica	21
1.4.3 Metodológica	21
1.5 Delimitación del estudio	22
1.5.1 Delimitación Espacial	22
1.5.2 Delimitación Temporal	22
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	23
2.1 Antecedentes	23
2.1.1 Tesis Relacionadas	23
2.1.2 Artículos Relacionados	31
2.2 Base teórica	37
2.2.1 Gestión de compras y abastecimiento	37
2.2.1.1 Proceso de la gestión de compras	37
2.2.1.2 Modelo de abastecimiento estratégico	39
2.2.1.3 Matriz de Kraljic	43
2.2.2 Gestión de Almacenes e Inventarios	46
2.2.2.1 Gestión de Inventarios	46
2.2.2.1.1 Costos de la gestión de inventario	47
2.2.2.1.2 Modelo Lote Económico (EOQ)	49
2.2.2.2 Gestión de Almacén	50
2.2.2.2.1 Proceso de la gestión de almacenes	51

2.2.3 Lean Manufacturing	53
2.2.3.1 Lean Logistics	54
2.2.3.2 Value Stream Mapping (VSM)	55
2.2.3.3 Las 5S's	60
2.2.3.4 JIT	61
2.2.3.5 Kanban	62
2.2.4 Metodología ABC	63
2.2.5 Diagrama de Pareto	65
2.2.6 Diagrama de causa - efecto	66
2.2.7 Lista de verificación	67
2.3 Marco Conceptual	68
2.4 Hipótesis	70
2.4.1 Hipótesis General	70
2.4.2 Hipótesis Específicas	70
2.4.3 Determinación de variables	71
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>72</b>
3.1 Diseño de la investigación	72
3.1.1 Diseño	72
3.1.2 Tipo - Nivel	72
3.1.3 Enfoque	73
3.1.4 Unidad de análisis	73
3.2 Población y muestra	74
3.2.1 Población	74
3.2.2 Muestra	74
3.3 Técnicas de recolección de datos	76
3.4 Instrumentos de análisis de información	77
<b>CAPITULO IV: ENTORNO EMPRESARIAL</b>	<b>80</b>
4.1 Descripción de la empresa	80
4.1.1 Datos generales estratégicos de la empresa	81
4.1.1.1 Visión	81
4.1.1.2 Misión	81
4.1.1.3 Valores	82
4.1.2 Estructura Organizacional	82

4.1.3 Evaluación interna y externa de la empresa	83
4.1.3.1 Matriz EFI y EFE	83
4.1.3.2 Matriz IE	85
4.1.3.3 Matriz FODA	86
4.1.4 Mercado: Clientes y Segmentación	87
4.1.5 Productos	88
4.2 Modelo de negocio actual (CANVAS)	89
4.3 Mapa de procesos actual	90
4.4 Cadena de valor	94
<b>CAPITULO V: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN</b>	95
5.1 Determinación y evaluación de alternativas de solución	95
5.1.1 Problemas identificados	95
5.1.2 Análisis de las causas del problema	98
5.1.3 Criterios de selección para las herramientas de la propuesta de solución	102
5.1.4 Descripción de posibles soluciones según su enfoque	103
5.1.5 Criterios de selección para la propuesta solución	106
5.1.6 Descripción de la propuesta seleccionada	107
5.1.7 Alcance y objetivos de la propuesta solución	108
5.2 PROPUESTA SOLUCIÓN	109
5.2.1 Situación Actual	109
5.2.1.1 Identificación de desperdicios en el VSM actual	117
5.2.2 Planeamiento y descripción de actividades	121
5.2.2.1 Implementación de la propuesta	123
5.2.2.1.1 Fase I: Sensibilización y Comunicación	123
5.2.2.1.2 Fase II: Introducción	123
5.2.2.1.3 Fase III: Implementación	137
5.2.2.1.4 Fase IV: Consolidación y monitoreo	143
5.3 Medición de la solución. Aplicación de Software	148
5.3.1 Simulación AS IS y TO BE	148
<b>CAPITULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA</b>	157
6.1 Evaluación económica financiera del proyecto solución	157
6.1.1 Flujo de caja Económico – Financiero	157
6.1.2 Ingresos y costos ajustados a la solución	160

6.1.3	Análisis del retorno de la inversión	165
6.1.4	Determinación del Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Ratio Beneficio Costo (B/C) y Periodo de Recuperación (PR)	165
6.2	Análisis de sensibilidad ante riesgos financieros	168
<b>CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		169
7.1	Conclusiones	169
7.2	Recomendaciones	170
<b>Bibliografía</b>		171
<b>ANEXOS</b>		185

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> VSM futuro propuesto por Sascó .....	25
<b>Figura 2.</b> Estrategias de abastecimiento.....	40
<b>Figura 3.</b> Matriz Kraljic .....	43
<b>Figura 4.</b> Flujo de trabajo de la gestión de inventarios .....	46
<b>Figura 5.</b> VSM del estado actual de la gestión de compras .....	58
<b>Figura 6.</b> Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme .....	60
<b>Figura 7.</b> Esquema del sistema Kanban .....	62
<b>Figura 8.</b> Diagrama de Ishikawa aplicado a Productos Forma S.A .....	66
<b>Figura 9.</b> Lista de verificación aplicada a Productos Forma S.A.....	67
<b>Figura 10.</b> Planta de fabricación en Canto Grande .....	80
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de participación de mercado de Productos Forma en el mercado nacional .....	87
<b>Figura 12.</b> Mapa de procesos de la empresa .....	90
<b>Figura 13.</b> Diagrama de flujo de proceso gestión de compras de Productos Forma S.A.....	93
<b>Figura 14.</b> Cadena de valor de Productos Forma S.A.....	94
<b>Figura 15.</b> Lista de verificación para identificación de problemas en Productos Forma.....	96
<b>Figura 16.</b> Diagrama Causa - Efecto.....	98
<b>Figura 17.</b> VSM actual de la gestión de compras de Productos Forma S.A .....	118
<b>Figura 18.</b> Diagrama de análisis del proceso (DAP) del proceso de búsqueda de proveedores - situación actual.....	120
<b>Figura 19.</b> Modelo visual de la elaboración del presupuesto de compras antes y después de la propuesta .....	124
<b>Figura 20.</b> Matriz Kraljic de materias primas e insumos para la producción de Productos Forma S.A .....	125
<b>Figura 21.</b> Kanban de ubicación .....	131
<b>Figura 22.</b> Kanban de traslado .....	131
<b>Figura 23.</b> Modelo visual de la no estandarización de la gestión de compras antes y después de la propuesta .....	137
<b>Figura 24.</b> Diagrama de análisis del proceso (DAP) del proceso de búsqueda de proveedores - situación futura.....	138
<b>Figura 25.</b> VSM propuesto.....	140
<b>Figura 26.</b> Simulación de Procesos Core AS IS .....	151
<b>Figura 27.</b> Simulación de Procesos Core TO BE.....	152
<b>Figura 28.</b> Fórmulas para el cálculo del COK y Beta apalancado .....	164

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Modelo de Lote Económico (EOQ).....	49
<b>Gráfico 2.</b> Beneficios de la implementación de Lean Manufacturing .....	53
<b>Gráfico 3.</b> Tiempo de ciclo de compras vs Takt time .....	59
<b>Gráfico 4.</b> Representación gráfica del Análisis ABC de las ventas Productos Forma S.A – Periodo 2015 – 2020 .....	64
<b>Gráfico 5.</b> Diagrama de Pareto de problemas identificados en Productos Forma S.A .....	65
<b>Gráfico 6.</b> Principales problemas identificados .....	97
<b>Gráfico 7.</b> Nivel del abastecimiento interno actual.....	109
<b>Gráfico 8.</b> Índice de productividad actual en el abastecimiento de requerimientos para producción de Plato Hondo N°15 .....	110
<b>Gráfico 9.</b> Porcentaje de desviación del presupuesto de compras actual.....	111
<b>Gráfico 10.</b> Porcentaje de inventario en exceso actual .....	112
<b>Gráfico 11.</b> Porcentaje de variación de tiempo estándar (línea base) frente al tiempo real (toma de tiempos).....	113
<b>Gráfico 12.</b> Porcentaje actual de tiempo retraso en la entrega en el abastecimiento interno	114
<b>Gráfico 13.</b> Porcentaje actual de retención de conocimientos y habilidades – conocimiento sobre metodologías .....	115
<b>Gráfico 14.</b> Costo actual de almacenamiento interno vs costo actual de almacenamiento en el mercado.....	116
<b>Gráfico 15.</b> Tiempo de ciclo de compras vs Takt time .....	119
<b>Gráfico 16.</b> Comparativo de indicador de desviación de presupuesto de compras antes y después de la propuesta.....	133
<b>Gráfico 17.</b> Comparativo de indicador de porcentaje de inventario en exceso antes y después de la propuesta .....	134
<b>Gráfico 18.</b> Tiempo de ciclo de compras después de la propuesta Vs. Takt time .....	141
<b>Gráfico 19.</b> Comparativo de variación de tiempo estándar antes y después de la propuesta	142
<b>Gráfico 20.</b> Comparativo de tiempo de retraso del total del tiempo de entrega antes y después de la propuesta .....	143
<b>Gráfico 21.</b> Comparativo de indicador de porcentaje de retención de conocimiento y habilidades antes y después de la propuesta .....	144
<b>Gráfico 22.</b> Comparativo de costo de almacenamiento de plato Hondo N°15 antes y después de la propuesta .....	145
<b>Gráfico 23.</b> Nivel de abastecimiento interno antes y después de la propuesta .....	146
<b>Gráfico 24.</b> Comparativo de indicador de productividad en el abastecimiento para la producción de Plato Hondo N°15 antes y después de la propuesta .....	147
<b>Gráfico 25.</b> Ventas reales vs Ventas esperadas (capacidad) de Platos Hondo N°15 .....	157

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Problemas de la empresa en el macro y microentorno.....	19
<b>Tabla 2.</b> Clasificación del inventario según su naturaleza y velocidad de rotación.....	47
<b>Tabla 3.</b> Clasificación de almacén según su naturaleza.....	51
<b>Tabla 4.</b> Definición de las 5S's.....	60
<b>Tabla 5.</b> Metodologías fundamentales para el éxito de la filosofía JIT.....	61
<b>Tabla 6.</b> Cuadro de definiciones de variables.....	71
<b>Tabla 7.</b> Técnicas de recolección de datos.....	76
<b>Tabla 8.</b> Instrumentos de análisis de información.....	77
<b>Tabla 9.</b> Cronograma del proyecto de investigación.....	78
<b>Tabla 10.</b> Presupuestos de recursos disponibles y no disponibles necesarios.....	79
<b>Tabla 11.</b> Matriz EFI de la empresa Productos Forma.....	83
<b>Tabla 12.</b> Matriz EFE de la empresa Productos Forma.....	84
<b>Tabla 13.</b> Matriz IE de la empresa Productos Forma.....	85
<b>Tabla 14.</b> Matriz FODA de la empresa Productos Forma.....	86
<b>Tabla 15.</b> Modelo de negocio actual (CANVAS) de Productos Forma S.A.....	89
<b>Tabla 16.</b> Matriz de priorización de problema.....	100
<b>Tabla 17.</b> Matriz de selección de posibles herramientas según las 7 mudas (desperdicios).....	102
<b>Tabla 18.</b> Tabla comparativa de metodologías para la propuesta solución.....	103
<b>Tabla 19.</b> Propuestas de solución integradas.....	105
<b>Tabla 20.</b> Criterios de selección Matriz FACTIS.....	106
<b>Tabla 21.</b> Evaluación de alternativas de selección.....	107
<b>Tabla 22.</b> Descripción de actividades de propuesta solución.....	121
<b>Tabla 23.</b> Equivalencias para la producción de plato Hondo N°15.....	128
<b>Tabla 24.</b> Resumen de EOQ para los insumos del plato Hondo N°15.....	129
<b>Tabla 25.</b> Resumen de las actividades de la propuesta solución por área organizacional.....	132
<b>Tabla 26.</b> Los 7 desperdicios de Lean Manufacturing.....	135
<b>Tabla 27.</b> Actividades 5S's a implementar en la organización.....	136
<b>Tabla 28.</b> Resumen de indicadores antes y después de la propuesta solución.....	148
<b>Tabla 29.</b> Criterios de selección de software de simulación.....	149
<b>Tabla 30.</b> Datos ingresados para la simulación AS IS.....	150
<b>Tabla 31.</b> Resultados de simulación AS IS.....	153
<b>Tabla 32.</b> Resultados de simulación TO BE.....	154
<b>Tabla 33.</b> Tabla comparativa de requerimientos atendidos antes y después de la propuesta.....	155
<b>Tabla 34.</b> Resultado y beneficios de la variación en productividad.....	156
<b>Tabla 35.</b> Datos para cálculo del Flujo Financiero – Económico.....	158
<b>Tabla 36.</b> Flujo de caja operativo.....	159
<b>Tabla 37.</b> Flujo de caja Económico.....	160
<b>Tabla 38.</b> Resumen de ingresos ajustados por la implementación de la propuesta.....	162
<b>Tabla 39.</b> Resumen de costos ajustados de implementación de la propuesta.....	163
<b>Tabla 40.</b> Cálculo del COK y Beta Apalancado.....	164
<b>Tabla 41.</b> Datos generales análisis financiero del proyecto solución.....	165
<b>Tabla 42.</b> Cálculo del VAN y TIR.....	166
<b>Tabla 43.</b> Periodo de recuperación del proyecto solución.....	167
<b>Tabla 44.</b> Análisis de sensibilidad de la propuesta solución.....	168

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1.</b> Árbol de problemas .....	185
<b>Anexo 2.</b> Árbol de objetivos .....	186
<b>Anexo 3.</b> Matriz de consistencia.....	187
<b>Anexo 4.</b> Análisis de la línea de productos de la empresa Productos Forma S.A .....	188
<b>Anexo 5.</b> Análisis ABC de materias primas e insumos de producción de Productos Forma S.A .....	189
<b>Anexo 6.</b> Toma de tiempos – Gestión de compras - Productos Forma S.A.....	190
<b>Anexo 7.</b> Diagrama de Ishikawa aplicado a Productos Forma S.A .....	191
<b>Anexo 8.</b> Clasificación del diseño de investigación seleccionado.....	192
<b>Anexo 9.</b> Criterios de selección para el diseño de investigación .....	193
<b>Anexo 10.</b> Criterios de selección para el tipo de investigación .....	194
<b>Anexo 11.</b> Criterios de selección para el enfoque de investigación .....	195
<b>Anexo 12.</b> Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) – Producto Plato Hondo modelo N°15 ....	196
<b>Anexo 13.</b> Cronograma de capacitación de metodologías para la propuesta solución .....	197
<b>Anexo 14.</b> Ingresos obtenidos ajustados.....	198

## Resumen

En el presente estudio se realizó el análisis, evaluación, diagnóstico y elaboración de la propuesta solución para una incrementar la productividad de una PYME de menajes plásticos.

El objetivo principal de esta investigación es diseñar una propuesta de mejora bajo el enfoque Lean aplicado a logística de la empresa, en específico en la gestión de compras para optimizar el proceso mediante la identificación y eliminación de las actividades que no generan valor en la cadena.

Se recopiló información de los procesos core de la empresa, con el objetivo de identificar las causas subyacentes de los problemas más evidentes, a los cuales posteriormente se realizó un análisis a través de herramientas y siguiendo un enfoque cuantitativo, se definió el problema principal en el que se centraría el proyecto.

La implementación de la filosofía Lean Logistics tuvo un impacto en la productividad operativa de la organización, la cual fue comprobada mediante el uso del software de simulación Arena. Finalmente, se proponen indicadores que permitan medir la variación del modelo actual (AS IS) y el modelo de la propuesta solución (TO BE) para comprobar si los objetivos propuestos de la investigación y solución tuvieron el resultado esperado.

**Palabras clave:** PYME, gestión de compras, Lean Manufacturing, Lean Logistics, logística, gestión de inventarios, Lean Supply

## **Abstract**

In the present study, the analysis, evaluation, diagnosis, and proposal development for enhancing the productivity of a plastic household items Small and Medium Enterprise (SME) were conducted.

The main objective of this research is to design an improvement proposal under the Lean approach applied to the company's logistics, specifically in the procurement management, to optimize the process by identifying and eliminating non-value-adding activities in the chain.

Information from the company's core processes was gathered to identify the underlying causes of the most evident problems, which were later analyzed using tools and a quantitative approach to define the main problem that the project would focus on.

The implementation of Lean Logistics philosophy had an impact on the operational productivity of the organization, which was verified using the Arena simulation software. Finally, indicators are proposed to measure the variation between the current model (AS IS) and the proposed solution model (TO BE) to confirm if the objectives of the research and solution had the expected outcome.

**Keywords:** SMEs, purchase management, Lean Manufacturing, Lean logistics, Logistics, inventory management

## **Introducción**

En la actualidad, el mercado local y global es más versátil y crece mucho más rápido en comparación a años anteriores, por eso es necesario adaptarse al cambio para poder competir en el mercado.

En este sentido, se realiza una propuesta de mejora enfocada a una eficiente gestión de compras, mediante el diseño de un proceso logístico funcional como un pilar para la organización, con el objetivo de reducir costos, incrementar la productividad y su competitividad en el mercado.

La investigación se realizó mediante una serie de entrevistas cerradas con el personal administrativo (Gerente Administrativo y Gerente Comercial) y personal operativo (supervisor de operaciones), con el objetivo de conocer la situación actual de la empresa, sus procesos internos, descripción de proveedores y mercado, inconvenientes o problemas identificados. En adición, también se recurrió a la observación in situ de las operaciones de la empresa para corroborar lo indicado por el personal y poder realizar un mapa de procesos AS IS. En base a ello, se identificaron las variables de interés, con las cuales se hizo una revisión de la literatura necesaria; y posteriormente se diseñaron los instrumentos a emplear para evaluar la problemática de investigación.

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

En la actualidad, el mercado es global, competitivo y mucho más exigente de lo que solía ser años atrás. Es un mercado en el que los consumidores son cada vez más rigurosos respecto a la calidad del producto o servicio, personalización y en algunos casos sobre la experiencia que le ofrecen.

En este sector económico, rubro manufacturero y comercializador de plástico, más del 50% del mercado nacional es informal. (Salas, L., 2020). Estas organizaciones se dedican a la compra, venta y reventa de menajes plásticos, perjudicando directamente a las PYMES que se encuentran formalmente en el negocio debido a que los clientes siempre preferirán comprar al menor precio, al cual ofrecen los informales debido a que tienen un ahorro en sus costos operativos producto de no pagar impuestos ni beneficios sociales a su personal.

En adición, otro problema que enfrenta la empresa en el macroentorno es la escasa cantidad de proveedores de su materia prima: tereftalato de polietileno (PET) y polipropileno, indispensables para la producción de sus productos. Estos insumos pueden ser adquiridos también de segunda mano, sin embargo, la calidad de los productos finales no es la misma y además supone un reproceso para la organización debido a que debe pasar por un proceso adicional de molienda. En este contexto, los proveedores tienen un mayor poder de negociación sobre la organización, por lo que condicionan la compra de un lote mínimo de PET y PP.

Por otro lado, la problemática interna se relaciona con el área de compras e inventarios. La gestión de compras no está siendo del todo eficiente, especialmente en la planificación de requerimientos, puesto que no se identifican todos los insumos y materiales necesarios a incluir en el presupuesto de compras, la proyección de cantidades a comprar sigue un método cualitativo, como consecuencia, genera en la gestión de inventario una serie de problemas como el exceso de inventario.

En la gestión actual de compras se producen “cuellos de botella” en las actividades involucradas incrementando sus tiempos operativos en hasta 20% más del tiempo normal. (Ver gráfico 19). A su vez, los procesos no se encuentran estandarizados por lo cual es común que sucedan reprocesos en la revisión de requerimientos de compras, búsqueda de proveedores, evaluación y negociación con proveedores, entre otras.

Asimismo, en la actualidad, la falta de capacitación del personal en metodologías modernas de gestión o buenas prácticas operacionales, supone un reto para la mayoría de las empresas productoras. A medida que la tecnología avanza, los métodos de producción evolucionan y trae consigo nuevos enfoques como la automatización total o parcial de la ejecución de una tarea.

La falta de capacitación tiene un impacto negativo en la productividad y la calidad del trabajo realizado. El personal sin la capacitación adecuada comete errores como desperdicio de materia prima, poca comunicación sobre actividades, traslado innecesario y a destiempo de materia prima e insumos, entre otros, los cuales generan un costo adicional a lo previsto, en adición, ocasionan retrasos en la producción y por consiguiente pérdida de clientes.

**Tabla 1.**

*Problemas de la empresa en el macro y microentorno*

Problemas externos (Macroentorno)	Problemas internos (Microentorno)
Aumento del número de competidores informales	Inadecuada planificación de compras y abastecimiento
Bajo número de proveedores de materia prima (PET, polipropileno, derivados)	No se realiza control de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados
Alto poder de negociación de proveedores sobre la empresa	Exceso de materia primas en sus inventarios
	Procesos no estandarizados
	Falta de capacitación de personal

**Fuente:** Empresa Productos Forma S.A.

Elaboración propia

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema General

¿En qué nivel una eficiente gestión de compras afectará la productividad en una empresa de menajes plásticos?

### 1.2.2 Problemas Específicos

- ¿En qué nivel la inadecuada planificación de compras genera excesos de inventario?
- ¿De qué forma la estandarización de los procesos de compras reducirá los tiempos de entrega al área de producción de la empresa?
- ¿En qué medida la capacitación del personal afecta en los costos incurridos por almacenamiento?

## 1.3 Objetivos de la Investigación

### 1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una eficiente gestión de compras que impacte en el nivel de productividad en una empresa de menajes plásticos.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Rediseño de la planificación de compras conjunta que permita minimizar el exceso de inventario.
- Determinar los procesos eficientes de compras para reducir tiempos de entrega al área de producción.
- Capacitar al personal en metodologías afines a la gestión de compras para reducir los costos incurridos por almacenamiento.

## 1.4 Justificación de la Investigación

### 1.4.1 Teórica

La presente investigación se realiza con dos propósitos, el primero es el de aportar al conocimiento existente sobre la gestión de compras en una PYME como una herramienta para alcanzar un mejor nivel de productividad. El segundo, es el de aplicar los conocimientos y herramientas de Lean Logistics como medio hacia una mejora en los procesos de la organización, mediante la eliminación de desperdicios o actividades que no aportan valor al producto final o al cliente.

A su vez, los resultados obtenidos de la investigación serán presentados a la gerencia de la empresa, la cual decidirá la implementación de la propuesta en la organización. Por otro lado, el estudio demostraría que una adecuada gestión de compras de la mano de aplicación de la filosofía Lean Logistics aumentaría la productividad de la gestión de compras de Productos Forma S.A.

#### 1.4.2 Práctica

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar el nivel de productividad de la empresa frente a la competencia con el uso de Lean Logistics, aplicada como herramienta para mejorar la Gestión de Compras.

Teniendo en cuenta los problemas que tiene la empresa, es necesario diseñar herramientas que permitan garantizar una adecuada gestión de compras. Así mismo, el estudio pretende demostrar que la implementación del proyecto solución brindará una ventaja competitiva sobre sus competidores.

#### 1.4.3 Metodológica

Se realizó una revisión de la literatura relacionada con la gestión de compras y gestión de inventarios, la metodología Lean Logistics, Lean Manufacturing y sus herramientas tales como el Kaizen, Kanban, JIT, Value Stream Mapping (VSM), 5S's, entre otros.

Se incluyó literatura y herramientas de la gestión de calidad, tales como la lista de verificación, diagrama de Pareto y diagrama de Ishikawa, las cuales resultaron ser complementarias a la metodología Lean Manufacturing.

Por otro lado, la recolección de datos se realizó mediante reuniones presenciales (visita a la planta) y virtuales (a través de la plataforma Zoom).

## 1.5 Delimitación del estudio

### 1.5.1 Delimitación Espacial

El estudio se limitará a la planta principal de la empresa Productos Forma S.A, la cual tiene como giro principal la elaboración de menajes plásticos, ubicada en Canto Grande, San Juan de Lurigancho – Lima, donde se plantea una propuesta de mejora en la gestión de compras para el incremento de la productividad del área.

### 1.5.2 Delimitación Temporal

La presente investigación contará con la información comprendida entre enero de 2015 y diciembre del 2021 debido a que se cuenta con registros históricos de esos años. Cabe resaltar que los datos recolectados son confidenciales y son empleados únicamente para fines académicos.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Tesis Relacionadas

- Sascó Blanco, S. (2019). *Análisis y propuesta de mejora aplicando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de acabados de la construcción en una empresa fabricante de productos plásticos*. (Tesis de titulación). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

La tesis realizada por Sascó se basó en una empresa manufacturera del sector plástico, con 15 años de experiencia en el mercado nacional e internacional. Dentro de su proceso productivo la empresa presenta problemas como reprocesos, recursos no aprovechados, ciclos elevados de producción, uso ineficiente de equipos y herramientas, y recursos humanos.

#### Problema:

¿En qué nivel las herramientas de Lean Manufacturing permitirán identificar y eliminar todo aquello que no genere valor en el proceso de producción del producto?

#### Objetivo:

La investigación tuvo como principal objetivo el análisis y elaboración de la propuesta de mejora de la línea de productos plásticos (familia de productos “Y”) empleando herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la calidad del producto, disminuir costos y tiempos de entrega.

### Hipótesis:

Sascó plantea que las herramientas de Lean Manufacturing permitirán analizar la situación actual de la organización, al mismo modo serán útiles para realizar propuestas de mejora para la eliminación de todo aquello que no genere valor en el producto.

### Metodología:

Para realizar el análisis de la situación actual de la empresa se usó data del 2017 por tener información de la demanda de las diversas líneas de producción, las cuales fueron evaluadas mediante un Diagrama de Pareto, luego agrupadas en familias de productos “X” y “Y”, siendo escogida esta última debido a que representa un ingreso más significativo para la compañía.

### Conclusión:

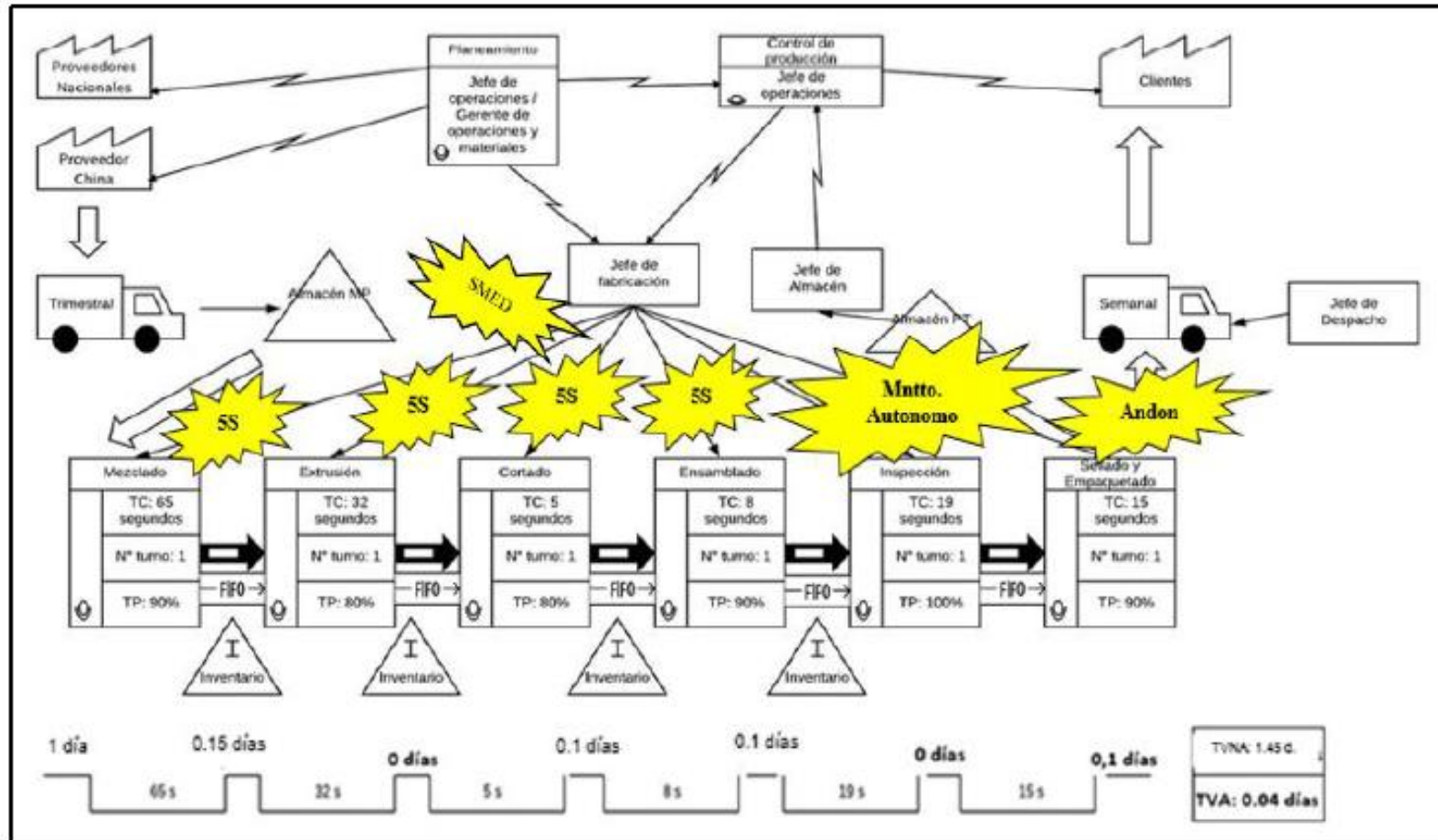
La tesis concluye que para una mejor implementación de las herramientas del Lean Manufacturing es necesario el apoyo y compromiso de toda la organización.

Por otra parte, la herramienta SMED disminuye en 42% el tiempo de preparación de la máquina extrusora en comparación con el tiempo actual.

### Comentario:

La herramienta 5S's en complemento con el mantenimiento autónomo, mejorarán la cultura y el ambiente de trabajo de los operarios, y servirán como medio para la sostenibilidad de la propuesta de mejora a largo plazo.

Figura 1. VSM futuro propuesto por Sascó



Fuente: Sascó Blanco, S. (2019). Análisis y propuesta de mejora aplicando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de acabados de la construcción en una empresa fabricante de productos plásticos.

- Anaya, C., Barcena, A. & Zagastibal, K. (2017). *Gestión de compras empresariales a partir del modelo de abastecimiento estratégico. Estudio de la inteligencia de mercado para el producto “plancha metálica” de una empresa de carrocerías*. (Tesis de titulación). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

La empresa escogida para la investigación es una empresa peruana dedicada a la fabricación y comercialización de carrocerías con planta ubicada en Lima. Cuenta con más de 10 años de experiencia en el mercado nacional.

Anaya et al. identificaron que actualmente la empresa se encontraba en un contexto donde las amenazas del macroentorno restringían su crecimiento, las clasificaron usando las 5 fuerzas de Porter: alta rivalidad entre competidores, alta amenaza de productos sustitutos, alto poder de negociación de los clientes, bajo poder de negociación de proveedores y amenaza de nuevos competidores. Debido a este contexto, la organización necesita replantear la gestión de compras con el objetivo de generar una ventaja competitiva y competir e incrementar su cuota de mercado.

Problema:

¿La Inteligencia de Mercado del Modelo de Abastecimiento Estratégico contribuye a la mejora del proceso de abastecimiento en una pequeña empresa de fabricación de carrocerías en Lima Metropolitana?

Objetivo:

Esta investigación se centra contribuir a la mejora del proceso actual de abastecimiento para el producto “Plancha Metálica” de la empresa “Carrocerías y Estructura Metálica San Francisco S.A.C.”, a partir de la aplicación de la Inteligencia de Mercado del Modelo de Abastecimiento Estratégico.

Hipótesis:

La Inteligencia de Mercado del Modelo de Abastecimiento Estratégico contribuirá a mejorar el proceso actual de abastecimiento del producto “Plancha Metálica” de la empresa “Carrocerías y Estructura Metálica San Francisco S.A.C.

Metodología:

Se realizó un análisis de la situación actual de la gestión de compras de la empresa, enfocándose en las variables de estudio involucradas en el proceso actual de búsqueda de proveedores, tales como el costo total de adquisición, cantidad solicitada de producto, nivel de desempeño de proveedores, entre otros.

Se realizó un estudio cuantitativo y cualitativo para entender a detalle el proceso de compras y comparar las variables relevantes del mismo con las de dicho modelo.

Finalmente, se identifican las desviaciones entre las variables del proceso actual de abastecimiento y las variables propuestas que permitirán la elaboración de aspectos de mejora para el proceso analizado.

### Conclusión:

Actualmente la cadena de suministro de la empresa no cuenta con procesos estandarizados que le permita alcanzar eficiencia en tiempo ni recursos utilizados. En adición, las partes involucradas ven la gestión de compras como una actividad transaccional, en lugar de verla como una actividad que aporta valor a la organización si es gestionada estratégicamente.

La aplicación de la Inteligencia de Mercado del Modelo de Abastecimiento Estratégico en la empresa, permitió una mejora del proceso de compra a través de un completo mapeo de proveedores en el mercado, una evaluación de las mejores condiciones ofrecidas, concentración de compras por volumen, y un reconocimiento de la importancia de consolidar las relaciones a largo plazo con los proveedores seleccionados en busca de relaciones estratégicas. (Anaya, C. et al.,2017).

### Comentario:

Los autores plantean que la gestión de compras debe realizarse siguiendo un enfoque estratégico con criterios definidos que le permitan generar una ventaja competitiva en el mercado a través de la reducción de costos directos de hasta un 13.97%.

### Tesis III

- Arguedas, M. (2019). *Mejora de la productividad del Almacén en una empresa comercializadora mediante la implementación de la Gestión de Inventarios*. (Tesis de titulación) Universidad ESAN, Lima, Perú

La empresa escogida para la investigación es una empresa nacional que cuenta con 10 años en el mercado de comercio de griferías y sanitarios. Cuenta con una cartera de clientes como lo son las ferreterías mayoristas y otros minoristas.

Debido al rápido crecimiento de la compañía, se han presentado una serie de inconvenientes que afectan la productividad, siendo uno de ellos la ausencia de control de inventarios, puesto que no se cuenta con información confiable de las entradas y salidas de almacén lo que dificulta la atención de la mercadería necesaria para la satisfacción de la demanda pronosticada.

#### Problema:

¿La productividad del almacén en una empresa comercializadora mejorará mediante la implementación de la Gestión de Inventarios?

#### Objetivo:

Mejorar la productividad del almacén en una empresa comercializadora mediante la implementación de la gestión de inventarios. En adición, los objetivos específicos fueron establecer la contribución de la rotación de inventarios y la valorización de los inventarios en la entrega de pedidos sin errores.

### Hipótesis:

La hipótesis planteada fue que la productividad del almacén mejorará mediante la implementación de la gestión de inventarios, y la aplicación de indicadores que permitan medir el cumplimiento y sirvan de medio para la sostenibilidad de la propuesta.

### Metodología:

La investigación es de tipo aplicada correlacional, con un diseño cuasiexperimental. Se realizaron entrevistas al personal para recolectar inconvenientes en las áreas, posteriormente se usó una matriz de selección para identificar los problemas más relevantes y sus causas raíz, seguido se propuso una solución para cada uno y se empleó una matriz Factis para la selección de la propuesta solución que más se ajuste al contexto de la organización.

### Conclusión:

Finalmente, se concluye que la implementación de la gestión de inventarios incidió positivamente en la productividad de los almacenes hasta en un 20%, esto se corroboró a través de los indicadores de eficiencia y eficacia.

### Comentario:

Mediante el establecimiento de indicadores se puede medir y controlar la gestión de inventarios, y a largo plazo se incrementa la productividad en las organizaciones.

## 2.1.2 Artículos Relacionados

### Artículo 1

- **Abu Gharbieh, D., Maree, J., Salous, N., & Mohsen, Y. (2019). Inventory Management and Control Improvement at HTM Company.**

#### Identificación del problema

La empresa posee un deficiente sistema de gestión de almacenes existente que genera una serie de problemas como la inadecuada clasificación de productos, incumplimiento de pedidos a tiempo, el incorrecto almacenamiento de productos líquidos, falta de ubicación estandarizada de las herramientas de manejo de materiales, mala planificación de inventario/despacho de pedidos y otros.

#### Metodología

Se recopilaron datos históricos de la empresa HTM de diferentes familias de productos durante un período de trece meses. Posteriormente, se realizó una clasificación A, B y C en conjunto con el diagrama de Pareto para un mejor análisis.

Se utilizaron muchos métodos de pronóstico para anticipar el próximo pedido. Esta proyección se realizó con siete meses de anticipación utilizando los métodos de pronóstico (MAPA, promedio móvil simple 2, promedio móvil simple 3, Naïve, Holt), en complemento con los softwares R-program y Excel.

Algunos conceptos como EOQ, ROP y stock de seguridad se explicaron haciendo algunos cálculos.

Finalmente, se propuso un diseño mejorado para el almacén principal que tuvo en cuenta todos los cálculos previos de pronóstico de pedidos, EOQ y ROP.

### Conclusiones

A partir de los resultados de la investigación, se concluye que la aplicación de pronósticos con base científica utilizando diferentes métodos de pronóstico, como MAPA, naïve, Simple Moving Average y otros, permiten obtener proyecciones más precisas que generarán un mejor nivel de servicio y costos reducidos.

La clasificación ABC ayuda a la empresa a identificar los elementos más importantes y enfocarse en darle prioridad de solución para mejorar la rentabilidad de la empresa.

El costo total se redujo significativamente en 80000 NIS.

### Aporte

De este artículo se tomará en cuenta la metodología aplicada en su estudio: métodos de pronóstico y clasificación ABC. Pues, nos aconseja que mientras más precisa sea nuestra proyección de pedidos, mejoraremos nuestro nivel de servicio siguiendo la proyección y por consiguiente se reducirán costos.

## Artículo 2

- **Aspilcueta, N. (2020). Gestión de aprovisionamiento adaptado a MyPEs comercializadoras de productos de consumo masivo para incrementar las utilidades operacionales en Lima, Perú. *Neumann Business Review*, 6(1), pp. 27 – 53.**

### Identificación del problema

Aproximadamente el 90% de las empresas en el Perú son MYPES (Micro y Pequeñas Empresas), las cuales normalmente son dirigidas por personas con poco o nada de conocimiento en gestión. Dentro de esta clasificación se encuentran las bodegas, las cuales son el último eslabón de la cadena de suministros de productos masivos puesto que están en contacto con el consumidor final.

Por otro lado, en las “bodegas” de Lima se identifica el desconocimiento teórico de administración básica, específicamente en logística. Estos negocios no manejan indicadores de control, evaluación de tiempos de reposición, pronósticos de demanda. Del mismo modo, tampoco tienen acceso a tecnologías como softwares de Kardex, herramientas en Excel o ERP logísticos que les permita mejorar la ejecución de sus actividades de aprovisionamiento.

Por lo descrito anteriormente, la autora plantea el siguiente problema:  
¿Cómo influye la gestión de aprovisionamiento en el incremento de la Utilidad Operacional de una MyPe comercializadora de productos de consumo masivo en Lima, Perú?

### Metodología

La investigación es de nivel correlacional y diseño no experimental, se utilizó como principales instrumentos de recopilación de datos cuestionarios, test y matrices de análisis.

Para los resultados del estudio, se evaluó una muestra de negocio representativa por un trimestre, realizando un análisis semanal de la utilidad operacional de las empresas cuando aplicaban buenas prácticas de Aprovisionamiento.

### Conclusiones

La autora concluye que hay una influencia de la gestión de compras en el incremento de la utilidad operacional de una MyPe comercializadora de productos de consumo masivo en Lima, Perú.

Para el presente análisis exploratorio, se evidenció que controlando las subvariables de gestión de aprovisionamiento se incrementará las utilidades operacionales.

### Aporte

De este artículo se tomará en cuenta la perspectiva de aplicar una eficiente gestión de compras para incrementar la utilidad operativa de una organización. A su vez, se usará el estudio para demostrar que existe una relación entre la gestión de aprovisionamiento y los niveles de productividad.

### Artículo 3

- **Elizalde-Marin, L. (2018). Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración de inventarios. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*.**

#### Identificación del problema

En la actualidad, la mayoría de las empresas realizan una gestión de almacenes independiente a una gestión de inventarios, cuando en la práctica deberían ser complementarias.

Las organizaciones usualmente confunden a la gestión de inventarios con las de almacenes, considerando que esta última se encuentra dentro de la primera cuando en realidad es al revés. La gestión de inventarios se refiere al registro y planificación de las mercancías, mientras que la gestión de almacén está involucrada con otras áreas del negocio como compras, producción, ventas, entre otras.

#### Metodología

Se generó una matriz de análisis, en donde se cargó la información obtenida, posteriormente se realizó la confrontación con los datos obtenidos de las fichas utilizadas con cada uno de los autores. A su vez, se consideró importante realizar una revisión de la literatura de aspectos tales como gestión de almacenes, funciones, tipos, características, gastos de almacenamiento, perfil de las actividades de almacenamiento, necesidad de la empresa u organización, infraestructura requerida, administración de inventarios, tipos, costos, tasa de rotación, utilidad, disposición, así como la metodología de inventarios, desde la visión de quienes han estudiado estas temáticas.

### Conclusiones

Cualquier organización, independientemente de su tamaño, tiene la necesidad de acudir al almacenaje de sus productos o mercancía, en un tiempo determinado, para hacerlo requiere de un inventario como estructura esquemática que sirve para controlar el nivel de existencia, de esta manera, es posible trabajar la rotación de diferentes tipos, al pronosticar el control y evaluación.

### Aporte

De este artículo se tomará en cuenta la relación complementaria entre la gestión de almacenes y la gestión de inventarios. Debido a que nos interesa mejorar el flujo de materiales (materia prima, productos en proceso y terminados) dentro del almacén con el objetivo de reducir los cuellos de botellas que pueden impactar en la línea de producción.

## 2.2 Base teórica

### 2.2.1 Gestión de compras y abastecimiento

La gestión de compras son todas las actividades que realiza una empresa para adquirir los bienes y servicios necesarios para cumplir con la ejecución de su proceso productivo.

La gestión de compras tiene como finalidad elaborar planes de compras a costos beneficiosos para la empresa, definir estrategias de compras que aseguren el nivel de servicio y abastecimiento, búsqueda y evaluación de proveedores confiables y afines a los objetivos de la organización, reducir roturas de stock definiendo el nivel de inventario, y establecer indicadores de desempeño que permitan evaluar el proceso actual para implementar un proceso de mejora continua.

#### 2.2.1.1 Proceso de la gestión de compras

- Identificar las necesidades

Se refiere a identificar todos los recursos e insumos no disponibles al momento y que son requeridos para la ejecución de alguna actividad dentro de la cadena de producción.

En este punto, es indispensable identificar todas aquellas necesidades requeridas antes del inicio del proceso de producción con el objetivo de incluirlos en el presupuesto de compra y no correr el riesgo de no poder adquirirlo.

- **Solicitud de requerimiento de compra**

Se detallan todas las características del recurso o insumo requerido por parte de los usuarios (personal o área que empleará el bien) hacia el área de compras.

Un requerimiento con errores, incompleto o no planificado puede generar fallos en el proceso de compra, reprocesos y/o sobrecostos para la organización. (UPN, 2017)

- **Adquisición**

Se realiza la búsqueda y evaluación de proveedores en el mercado, considerando criterios como calidad del producto ofrecido, nivel de precio, condiciones de pago, tiempo de entrega, entre otros.

Después de haber seleccionado al proveedor, se realiza la confirmación de la compra a través de la solicitud de compra al proveedor, usualmente a través de una orden de compra, aceptando las condiciones de compra previamente acordadas.

- **Seguimiento y recepción del pedido**

En esta etapa se realiza consultas periódicas al proveedor sobre el estado del pedido con el objetivo de asegurar que el proveedor cumpla con la fecha de entrega y no generar retrasos que puedan comprometer las actividades de la organización.

Por otro lado, en la recepción del pedido se realiza la verificación de que el pedido haya llegado según las especificaciones solicitadas al proveedor.

- Almacenamiento y distribución

Se almacena el pedido una vez aceptado la recepción de este, posteriormente se realiza la distribución hacia el usuario, (personal o área que empleará el bien) en las cantidades y en el tiempo requerido.

#### 2.2.1.2 Modelo de abastecimiento estratégico

El abastecimiento estratégico es un proceso de compra que involucra la recopilación de datos, el análisis de gastos, la investigación de mercado, la negociación y la contratación, con el objetivo de alcanzar el equilibrio entre relaciones cooperativas con los proveedores y un costo de adquisición más bajo, con calidad y tiempo de entrega adecuados.

Es necesario establecer un proceso que, con un enfoque sistémico y de manera colaborativa, resuelva el requerimiento de la compra del bien o la contratación de un servicio. (Anaya et al., 2017)

Dicho proceso se desarrolla en siete etapas, las cuales se analizan a continuación:

- Perfil de categoría

El primer paso consiste en tener bien definidos los requerimientos a comprar y poder conseguir un análisis eficaz del mercado. Como primer objetivo se debe buscar clasificar el requerimiento, agrupándolo según criterios de similitud o finalidad, posteriormente se debe realizar una

segmentación de proveedores para ubicar al proveedor más idóneo para cada tipo de compra.

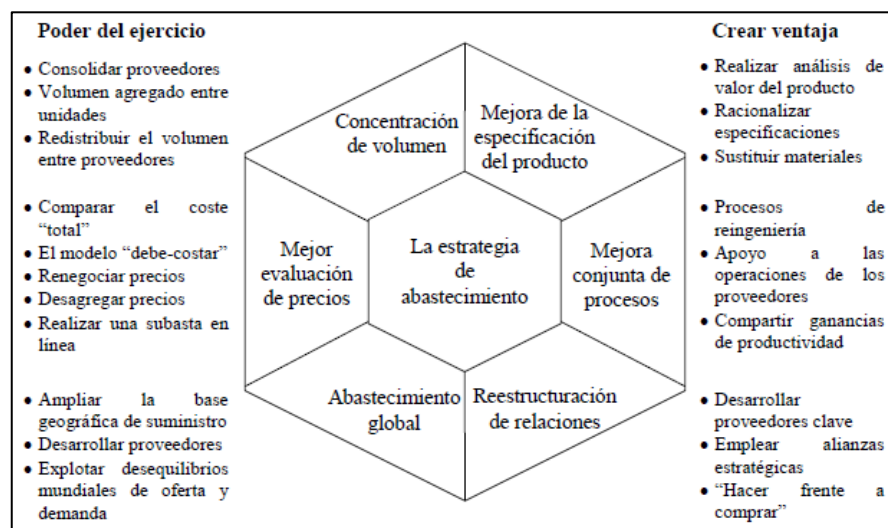
Posteriormente, se deben mapear y realizar un análisis de gastos relacionados de manera directa e indirecta con el abastecimiento de los requerimientos.

- Seleccionar la estrategia de abastecimiento

Se realiza una investigación de mercado para comprender como opera el proveedor, el nivel de los precios, nivel de confianza y calidad, cantidad proveedores que pueden abastecer el producto, entre otros.

En este punto, se utiliza la Matriz Kraljic para evaluar y plantear estrategias de compras a seguir según el cuadrante en el que se ubica el requerimiento.

**Figura 2.** Estrategias de abastecimiento



**Fuente:** AT Kearney (2005). Seven Steps for sourcing information products. *Information Outlook* 9(12), 34-39.

De la figura anterior, y cruzando las estrategias según los cuadrantes de la Matriz Kraljic se recomienda aplicar las siguientes estrategias:

- Productos no críticos: Concentración de volumen
  - Productos apalancados: Mejor evaluación de precios
  - Productos cuello de botella: Mejora de la especificación del producto
  - Productos estratégicos: Mejora de la especificación del producto y Reestructuración de relaciones
- Generar un portafolio de proveedores

Consiste en ampliar la base actual de proveedores mediante la identificación de potenciales proveedores. Siguiendo lo mencionado en el paso 1, para limitar eficazmente la búsqueda de proveedores.

En adición a dicha búsqueda también se deben desarrollar criterios de selección para el proveedor más competitivo.

- Seleccionar ruta de implementación

En este paso se debe escoger la estrategia de ejecución para la selección de proveedores con mayor intención o posibilidad de compra del requerimiento.

- Negociación de proveedores

Es el paso más importante del modelo, por lo que se debe tener la mayor cantidad posible de información del proveedor seleccionado antes de iniciar las negociaciones.

Se debe buscar llegar a un conceso con el o los proveedores seleccionados, entender su punto de vista, llegar a un equilibrio de abastecimiento y fomentar relaciones a largo plazo de confianza y cooperatividad.

- Integrar proveedores

Comunicar a los proveedores seleccionados que se desea trabajar con ellos para el abastecimiento de uno o más requerimientos específicos.

Mientras más complejo sea el producto, más estrecha deberá ser la relación con el proveedor, por lo que es imprescindible integrarlo en reuniones o discusiones en la etapa de implementación, manteniéndolo siempre informado de las novedades.

- Supervisar el mercado

Finalmente, se debe medir el desempeño del proveedor seleccionado a lo largo del tiempo, iniciando con la evaluación actual de su producto, y monitoreando los objetivos de abastecimientos planteados previamente.

Adicionalmente, se debe realizar una comparación con otros proveedores que estuvieron presentes durante la etapa de evaluación, para

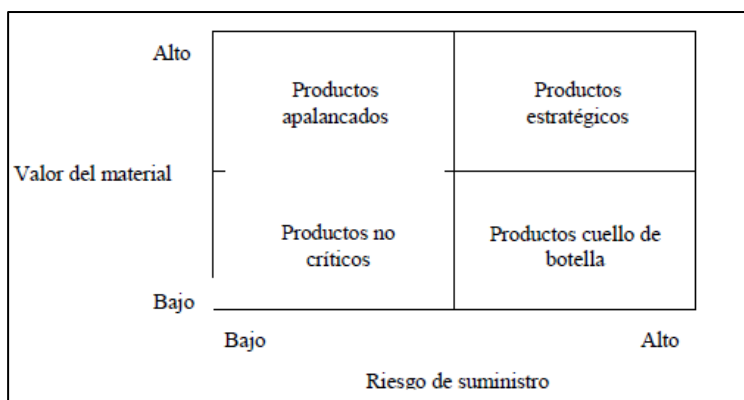
corroborar si el proveedor seleccionado sigue siendo el proveedor más idóneo para cumplir con los objetivos de la organización.

### 2.2.1.3 Matriz de Kraljic

Desarrollada por Peter Kraljic, es una herramienta estratégica para la gestión de compras, que se emplea para analizar las necesidades de material o proveedores y evalúa el riesgo de abastecimiento de estos.

Esta matriz clasifica los productos o servicios de una empresa en cuatro categorías, en función de dos factores clave: la importancia estratégica del producto o servicio y la complejidad o riesgo de la cadena de suministro. En el eje horizontal se analiza el riesgo de suministro o el peligro de quedarnos sin ese producto o servicio; y en el eje vertical, el impacto que tendría ese producto o servicio en los resultados de la empresa. (Sales Business School, 2023)

**Figura 3.** Matriz Kraljic



**Fuente:** Elaboración propia

De la figura anterior se observan cuatro cuadrantes, para cada uno de ellos Kraljic estableció una serie de estrategias afines para la gestión de compras.

- Compras de apalancamiento

Son los productos o servicios que pueden ser adquiridos con facilidad debido a que hay muchos proveedores disponibles, por lo que el riesgo de no encontrar un suministro adecuado es bajo.

Se debe aprovechar la disponibilidad del bien en el mercado gestionando la compra mediante selección y evaluación de proveedores, búsqueda de sustitutos o alternativos y negociaciones enfocadas a precios logrando el mejor costo-beneficio para la organización.

- Compras estratégicas

Son los productos o servicios críticos para la empresa, con proceso de compra complicado. Tanto el riesgo de suministro como el impacto financiero son altos.

Se debe fomentar una estrecha relación con los proveedores con el objetivo de disminuir el riesgo de suministro. La empresa debe darle un seguimiento continuo a la compra a través de intercambios regulares de información con el proveedor.

- Compras no críticas

Son las compras rutinarias, poseen una importancia estratégica baja y son fáciles de abastecer. Sin embargo, sus costos logísticos, en especial los de manipulación, son altos.

La estrategia recomendada es reducir los costos de transacción, descentralizar y delegar las compras, optimizar los volúmenes de pedidos y niveles de inventario.

- Compras cuello de botella

Son los productos o servicios que no se encuentran fácilmente en el mercado, existen pocos proveedores y poseen un alto poder de negociación. A pesar de poseer una baja importancia estratégico, suponen un riesgo de abastecimiento alto, por lo que generalmente pueden causar problemas de desabastecimiento.

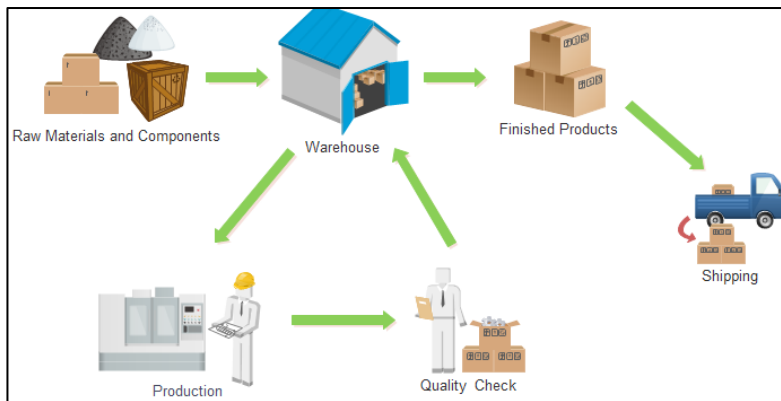
Para este cuadrante la estrategia se basa en asegurar un stock de seguridad de los materiales requeridos, búsqueda activa de proveedores alternativos y realizar un plan de seguridad en caso de un desabastecimiento.

## 2.2.2 Gestión de Almacenes e Inventarios

### 2.2.2.1 Gestión de Inventarios

Una manera sencilla de explicar el concepto de gestión de inventarios es que es la manipulación y control de todos los flujos de productos y servicios dentro de una organización, siendo crucial para el desarrollo de planes estratégicos. En adición, Heizer y Render sostienen que “el objetivo de la administración de inventarios es encontrar un equilibrio entre la inversión en el inventario y el servicio al cliente” (Heizer y Render, 2020).

**Figura 4.** Flujo de trabajo de la gestión de inventarios



**Fuente:** Google

Por otro lado, existen diversas formas de organizar los inventarios, para la presente investigación nos centraremos en clasificarlos según su naturaleza y velocidad de rotación.

**Tabla 2.**

Clasificación del inventario según su naturaleza y velocidad de rotación

<u>Según su naturaleza</u>	<u>Según su velocidad de rotación</u>
<u>Inventario de materia prima y materiales:</u> Aquellos artículos que posteriormente serán usados en el proceso de producción.	<u>Inventario corriente:</u> son todos los productos que se comercializan y tienen movimiento de ventas, se encuentran dentro de un margen típico de rotación.
<u>Inventario de productos en procesos:</u> Son todos los artículos o piezas que formarán parte del producto terminado	<u>Inventario de movimiento lento:</u> aquellos productos con escaso movimiento de ventas, lo que los convierte en inventarios ociosos u obsoletos.
<u>Inventario para mantenimiento, reparación y operaciones (MRO):</u> Son los suministros necesarios para mantener operativa la maquinaria y los procesos.	<u>Inventario ocioso:</u> son los productos que no han sido vendidos durante un tiempo determinado, se convierten en cierta forma en activos para la empresa hasta su posterior venta.
<u>Inventario de productos terminados:</u> Son los productos terminados que se encuentran listos para la distribución y venta.	<u>Inventario obsoleto:</u> aquellos productos que no pueden ser vendidos, inservibles debido a un cambio tecnológico interno o externo a la organización.

**Fuente:** Elaboración propia

#### 2.2.2.1.1 Costos de la gestión de inventario

Los costos de gestión de inventario se dividen en costos de ordenar, el cual es el costo de colocar un pedido al proveedor; costo de adquisición, y costo de mantener el inventario. Estos costos generalmente suelen representar entre el 20 a 30% del valor del inventario disponible.

- Costo mantener inventario

Es el costo de mantener artículos en un almacén. Entre ellos se consideran seguros de protección, mantenimiento, instalaciones, manipulación, servicios, entre otros.

Para el cálculo del costo de mantener de inventario se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Inv. Promedio} = \frac{\Sigma \text{ Suma de inventario (Inv. total en un periodo)}}{\text{Número de periodos}}$$

$$\text{Índice de gasto de almacenaje} = \frac{\Sigma \text{ Gastos de almacen anuales}}{\text{Inv.promedio}}$$

C. almacenamiento = *Inv. Prom. por tipo de producto \*  
Ind. de gasto almacenaje*

- Costo de ordenar

Incluye todos los costos relacionados con colocar o recibir un pedido extra en los que se incurre sin importar el tamaño del pedido. Sus componentes son gastos de personal, costos de transporte, costos de recepción y costos diversos relacionados.

- Costo de adquisición

Corresponde a la compra o adquisición de artículos, con el objetivo de reaprovisionar el inventario para cumplir con los procesos productivos.

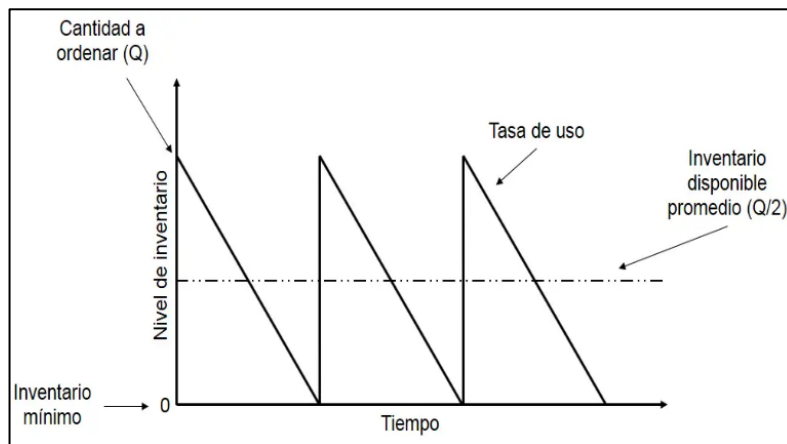
Se calcula multiplicando el precio del artículo a adquirir por el número de unidades compradas. En algunos casos, es importante considerar los descuentos por volumen otorgados por los proveedores.

### 2.2.2.1.2 Modelo Lote Económico (EOQ)

El modelo EOQ permite identificar el tamaño de lote que minimiza los costos de posesión de inventario y colocación de pedidos. Se caracteriza por realizar un pedido cuando se llega a un nivel específico de inventario (punto de reorden). En este modelo se deben cumplir los siguientes supuestos:

- La demanda es conocida, constante e independiente.
- No existe limitaciones en el tamaño del lote.
- Solo se incurren en costos de colocar el pedido y la manipulación del inventario.
- No existen entregas parciales, se realizan entregas totales del pedido.
- El costo de ordenar es constante.

**Gráfico 1.** Modelo de Lote Económico (EOQ)



**Fuente:** Google

La gráfica anterior representa al modelo EOQ, en la cual se puede apreciar que cuando el nivel de inventario llega a 0, inmediatamente se reabastece el inventario con la cantidad (Q) que minimiza los costos de

inventario. Teniendo en cuenta, lo expuesto anteriormente el costo total de inventario se calcula con las siguientes fórmulas:

$$Q' = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

Donde:

C = C. unitario de adquisición

D = Demanda anual

Q = Tamaño del Lote = Cantidad Económica a ordenar

S = C. unitario de colocar pedido

H = C. unitario anual de mantener inventario

$$\text{Costo de adquisición} = C * D$$

$$\text{Costo de ordenar} = \frac{D}{Q} * S$$

$$\text{Costo mantener inventario} = \frac{Q}{2} * H$$

$$\text{COSTO TOTAL INVENTARIO} = C * D + \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H$$

#### 2.2.2.2 Gestión de Almacén

La gestión de almacenes es el proceso de la función logística que se encarga de la recepción, almacenamiento, manipulación y movimiento de los materiales (materia prima, insumos, productos en proceso y/o terminados), y de realizar un control de información de los datos generados.

**Tabla 3.**

Clasificación de almacén según su naturaleza

<b>Función Logística</b>	<b>Geografía y actividad</b>	<b>Naturaleza del producto:</b>
<b>Almacén de consolidación:</b> Almacenar pedidos para realizar el despacho de un pedido de mayor volumen.	<b>Almacén central:</b> Almacén más cercano a los centros de producción. Maneja gran volumen de pedidos.	<b>Almacén de materias primas y componentes:</b> Almacén ubicado cerca al primer proceso de producción.
<b>Almacén de ruptura:</b> Recibe un pedido de gran volumen para luego distribuirlo en pedidos menores.	<b>Almacén regional:</b> Almacén ubicado en la zona donde se consume el pedido.	<b>Almacén de productos en proceso:</b> Almacén ubicado cerca de la planta de producción.
	<b>Almacén de tránsito:</b> Almacén que sirve de punto intermedio entre el almacén central y el regional.	<b>Almacén de productos terminados:</b> Almacén ubicado cerca de la zona de despacho.
		Almacén de repuestos

**Fuente:** Elaboración propia.

2.2.2.2.1 Proceso de la gestión de almacenes

- Recepción de mercancías

Proceso que involucra recibir los materiales, mercancías, materia prima necesarios para las diversas actividades operativas de la organización para su posterior almacenamiento. Algunas tareas asociadas a la recepción de mercancías son:

- Planificación e información
- Descarga y gestión de los muelles de carga: Estandarizar el procedimiento para cada situación o tipo de pedido próximo a llegar al almacén.
- Control de calidad de mercancía: Verificar que la mercancía recibida cumpla con las especificaciones esperadas,

➤ Etiquetado y emplazamiento de la mercancía: Registrar toda la información y dejar constancia de la llegada de nuevo material para controlar su trazabilidad.

- Almacenamiento

Es la actividad de acopio que permite mantener cercanos los productos, componentes y materias primas de los mercados y centros de producción mientras se ajusta el nivel de demanda y que permita garantizar su normal funcionamiento sin comprometer actividades consecuentes.

- Distribución

Esta actividad involucra las siguientes etapas desde el momento de confirmación del pedido hasta su despacho.

➤ Zona de preparación de pedidos: Es el espacio designado para acondicionar los pedidos próximos a salir del almacén. Se ubica cerca a la salida o zona de expedición del almacén.

➤ Zona de expedición: Es la zona donde se dejan temporalmente las mercancías que salen del almacén.

➤ Zonas auxiliares: Secciones que no se desarrollan directamente con el almacenaje, sino que se realizan actividades de apoyo.

- Seguridad

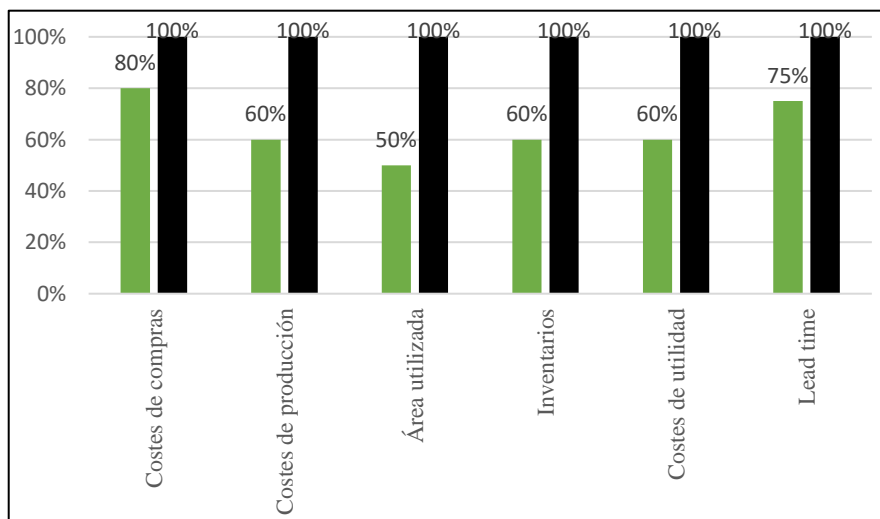
Este proceso se refiere al estudio de los riesgos y condiciones materiales dentro de las actividades del almacén que pueden afectar directa e indirectamente a la integridad física de los trabajadores, así como la integridad de las mercancías.

### 2.2.3 Lean Manufacturing

La filosofía Lean Manufacturing o “producción esbelta”, es un sistema que tiene como objetivo la mejora en el sistema de producción mediante la eliminación de todas aquellas actividades que no aportan valor al producto, proceso o cliente, también denominadas desperdicios o despilfarros.

Su objetivo final es el de generar una nueva cultura de mejora basada en la comunicación de todos los niveles de la empresa y en el trabajo en equipo. En el primer nivel se encuentran los trabajadores, los cuales son los primeros en identificar un problema debido a que están en permanente contacto con el medio de trabajo; en el segundo nivel, están los jefes o supervisores de área a quienes se le comunicará el problema observado, por último, gerencia también estará informado para evaluar e implementar una propuesta de mejora.

**Gráfico 2.** Beneficios de la implementación de Lean Manufacturing



**Fuente:** Estudio 300 empresas Aberdeen Group, 2004. Lean Manufacturing. Conceptos y técnicas de implementación (Hernández, J., & Vizán, A., 2013).

Del gráfico anterior, se evidencia que existe una reducción de costos, áreas utilizadas, inventarios y lead time. A manera de ejemplo, antes del Lean Manufacturing el costo de compras seguía una razón de 100 soles, mientras que después de la implementación de la metodología este costo se redujo a razón de 80 soles, es decir, hubo una reducción del 20%.

En adición, para alcanzar tales objetivos es necesario primero conocer y aplicar los 3 pilares de Lean Manufacturing:

- Filosofía de mejora continua (Kaizen): Significa “cambio para mejorar”, implica una cultura de cambios constantes y graduales hechas por los mismos empleados con el fin de evolucionar hacia mejores prácticas.
- Control total de la calidad: El control de calidad debe estar integrado con todas las funciones de la empresa y debe ser realizado por todo el personal con el fin de encontrar las fallas en las actividades para reducir los costos de producción y tasa de defectos.
- Just-in-Time (JIT): Filosofía de trabajo que pretende fabricar artículos necesarios en las cantidades requeridas en el instante preciso.

#### 2.2.3.1 Lean Logistics

Es una filosofía de gestión que consiste en la aplicación de Lean a la cadena de suministro. Para ello, se sigue el mismo enfoque de identificar y eliminar las actividades que no añaden valor en toda la logística de la organización, comprendiendo las actividades de planificación, aprovisionamiento, distribución, transporte, entre otros.

El objetivo principal de Lean Logistics según Baudin (2005) es el de entregar los correctos en los lugares correctos, en las cantidades correctas y en la presentación correcta; su segundo objetivo es hacer todas estas actividades de la manera más eficiente mediante la eliminación de desperdicios que no agregan valor al proceso o producto final. De esta manera, la organización podrá reducir sus costos, incrementar sus ventas, mejorar sus procesos, satisfacer oportunamente las necesidades de los clientes e incrementar la rentabilidad de la empresa.

Algunos de los beneficios de aplicar Lean Logistics en una organización son la reducción del inventario, reducción de tiempos de espera, identificar y reducir los cuellos de botella, identificar y reducir los movimientos innecesarios, reducir reprocesos y el ahorro económico mediante la reducción de costos.

#### 2.2.3.2 Value Stream Mapping (VSM)

Es una herramienta gráfica de mejora continua de procesos que permite visualizar todas las actividades que ocurren a lo largo de un flujo de valor (necesarias en el proceso de fabricación) para un producto o familia de productos. (Sempere, F., 2018). Su objetivo principal es identificar aquellas actividades que no generan valor y eliminarlas (o reducirlas en caso no se pueda).

### Identificación de los flujos de valor

Consiste en realizar la documentación de los procesos de compras y todas las actividades de este.

### Cálculo del Takt time

Es el tiempo entre el inicio de la producción de una unidad y el inicio de la siguiente. Se calcula en base al tiempo disponible y a las unidades demandadas.

#### **Datos:**

Demanda mensual: 540 pedidos (requerimientos de compra)

Días laborables al mes: 26 días

Horas laborables: 18 horas = 1080 min / día

Horas no productivas: 2,33 horas = 110 min / día

Disponibilidad maquinaria: 97% (eficiencia)

SCAP (desperdicio / merma): 3%

Demanda del cliente = Demanda mensual \* (1 + SCAP)

Demanda del cliente = 540 \* (1 + 3%) = **556 pedidos**

Demanda diaria del cliente = **21 pedidos / día**

Tiempo disponible = (Horas lab. – Horas no productivas) \* Disp. Maq. (eficiencia)

Tiempo disponible = (1080 – 110) \* 0.97 = **940.9 min / día**

Takt Time = Tiempo Neto Disponible / Demanda del cliente

Takt Time = 940.9 / 21 = **43.98 min**

### **Elaboración del VSM actual**

Se grafica el VSM actual colocando los requisitos mensuales del cliente, los tiempos de ciclo por proceso, disponibilidad de maquinaria, número de operarios, entre otros datos, respetando la simbología para cada etapa.

#### Leyenda:

TC = Tiempo de ciclo

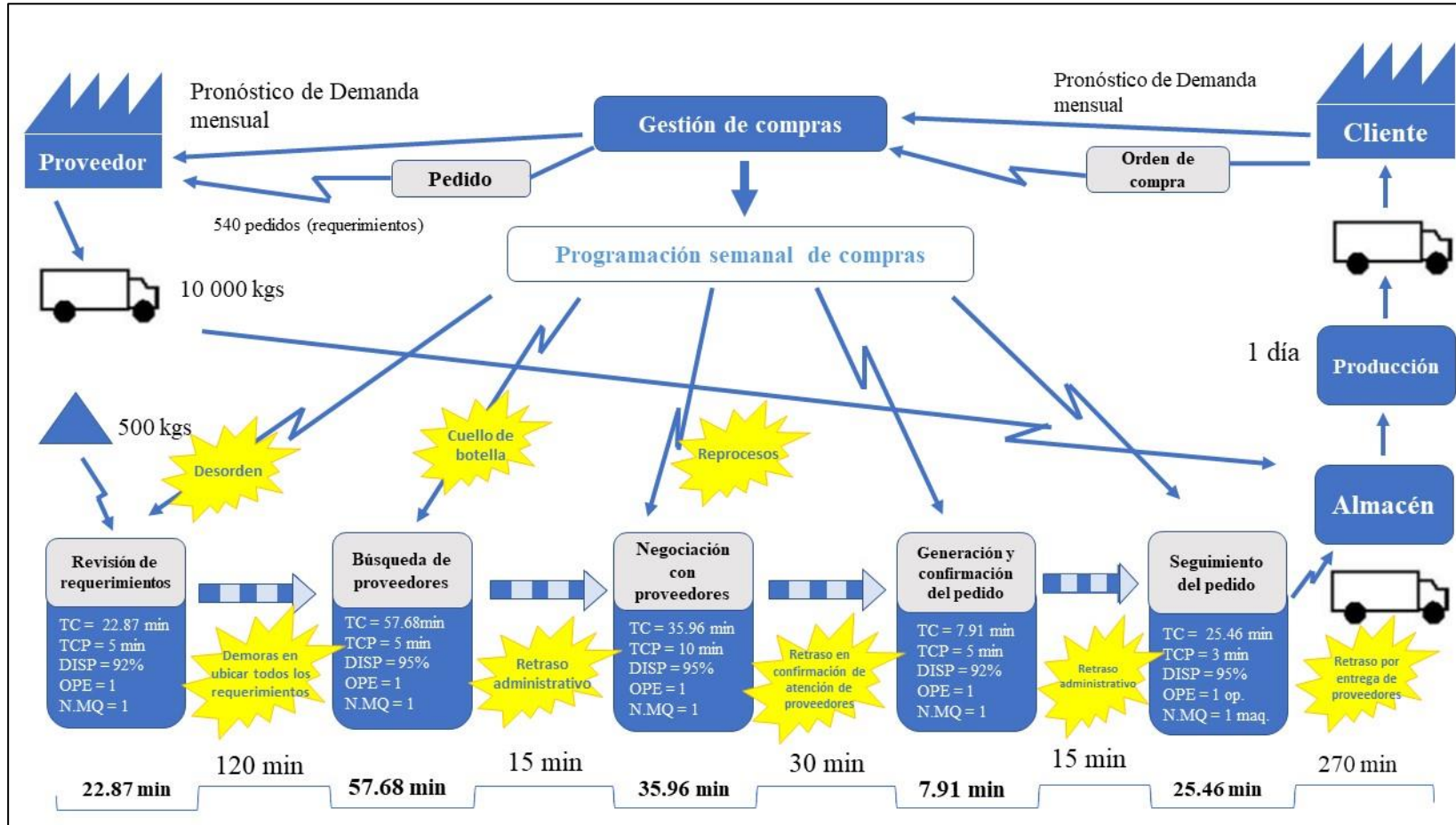
TCP = Tiempo de cambio de proceso

Disp = Disponibilidad o eficiencia

OPE = Número de operarios

N.MQ = Número de maquinas

Figura 5. VSM del estado actual de la gestión de compras



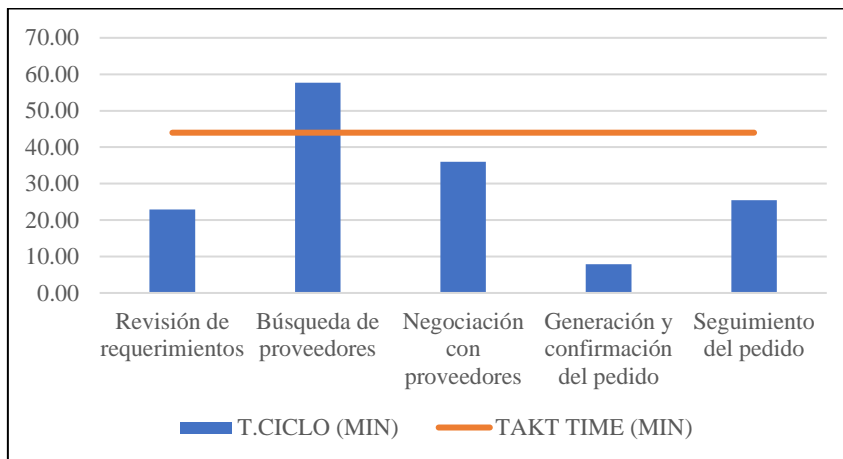
Fuente: Productos Forma S.A.

Elaboración: Propia.

Del gráfico VSM anterior se obtiene:

- **Lead time** = 599.88 min = 9 horas y 59 min
- **Tiempo valor añadido** = 149.88 min = 2 horas y 29 min
- **% Tiempo valor añadido** = 24.99%

**Gráfico 3.** Tiempo de ciclo de compras vs Takt time



**Fuente:** Elaboración propia

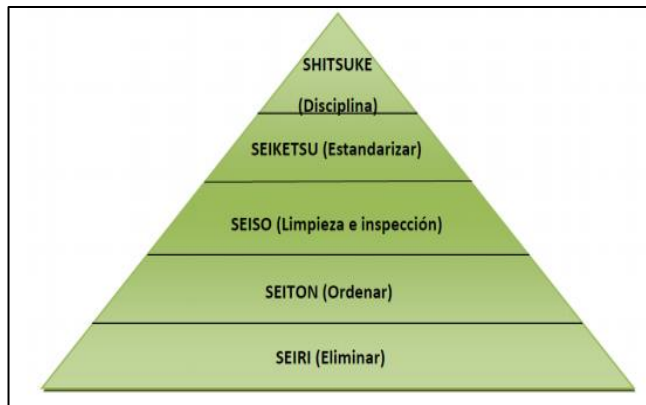
Después de haber calculado el Takt Time, se evalúa si alguno de los procesos genera retrasos. Siguiendo esta premisa, del gráfico anterior, se observa que la búsqueda de proveedores es un cuello de botella en la gestión de compras de requerimientos para la producción de Platos Hondos N°15.

### 2.2.3.3 Las 5S's

La metodología de las 5S, una herramienta asociada al modelo Lean, facilita la adopción de nuevas formas de trabajo en las que se integra la autodisciplina, el orden, la limpieza y la seguridad. (Molina, E., 2018).

A continuación, se muestra un gráfico con el orden ascendente que debe seguir la aplicación correcta de la metodología 5S's.

**Figura 6.** Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme



**Fuente:** Manzano, M. & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: Implantación 5S's.

**Tabla 4.**

Definición de las 5S's

SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUKE
Se clasifican los objetos de trabajo según su utilización y se eliminan todos los objetos que no necesitamos o que no aportan valor al producto final.	Se organizan los elementos clasificados como necesarios y se define su ubicación para minimizar retrasos de traslados.	Se identifican las fuentes de suciedad y contaminación para su eliminación. Énfasis en mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.	Se estandarizan las actividades de las 3 S's anteriores en un proceso para mantener los logros alcanzados.	Se normaliza la aplicación del trabajo y se fomenta un hábito de los estándares de aplicación de las 4S's anteriores.

**Fuente:** Elaboración propia

#### 2.2.3.4 JIT

Es una filosofía japonesa cuyo principio es que “los clientes deben ser satisfechos en el momento preciso”. Esta metodología industrial se enfoca en eliminar los desperdicios reduciendo así los costos de las actividades que no generan valor al producto o servicio.

El JIT es más que una política de mantenimiento de inventarios al mínimo nivel posible, se trata de organizar todas las actividades, jalando la demanda del cliente, de forma tal que los materiales requeridos en los procesos de productivos se encuentren en el lugar correspondiente en el momento que se necesita. (Guzmán, J. & Chambi, H., 2018).

**Tabla 5.**

*Metodologías fundamentales para el éxito de la filosofía JIT*

<b>Metodologías</b>	<b>Objetivo</b>
Limpieza - organización física	La distribución eficiente de los equipos y materiales de trabajo reducen los tiempos ociosos generados por la búsqueda de estos en la estación.
Hacer las cosas bien a la primera vez	Eliminar los defectos que generan el retrabajo.
Tamaños de lote uno	Identificar la cantidad óptima de fabricación de un producto o solicitud de pedido.
Flujo equilibrado	Establecer una tasa constante de producción para mejorar el rendimiento
Mantenimiento preventivo	Mantener la línea de producción sin defectos
Diseño de planta compacto	Diseñar una distribución de planta flexible orientada al producto
Redes de proveedores	Establecer fuertes relaciones con los proveedores para poder incrementar su productividad mediante los lotes pequeños diarios, lotes extraordinarios, así como la subcontratación de la producción

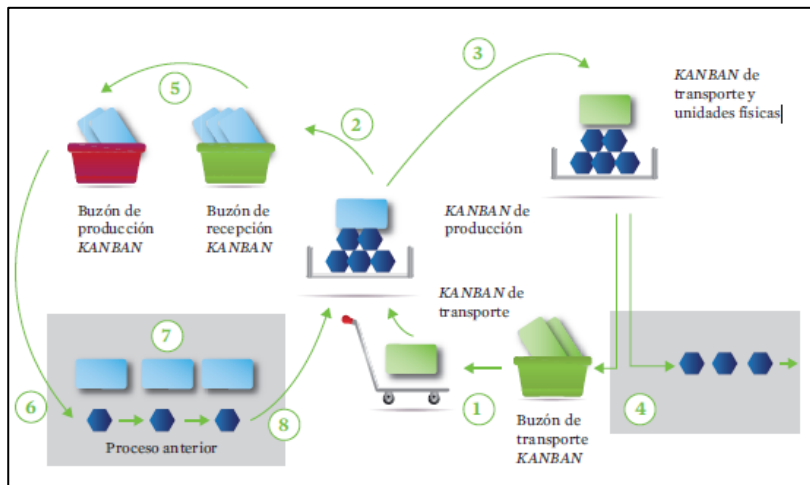
**Fuente:** Shrimpton, D. (2018) Puede "Justo a Tiempo" #JIT trabajar en Desarrollo de Software. Elaboración propia

### 2.2.3.5 Kanban

Kanban es la palabra japonesa para tarjeta, que ha llegado ha llegado a significar “señal”; un sistema Kanban mueve las piezas a través de un sistema “pull” después de que recibir la señal. (Heizer y. Render, 2016).

Este sistema fue diseñado en paralelo al Just inTime (JIT) con el fin de que sea complementario a este ya que ambos buscan reducir el inventario. Esta metodología (Kanban) tiene como objetivo hacer coincidir lo más cercano posible las llegadas de insumos, productos o materias primas a un centro de trabajo.

**Figura 7.** Esquema del sistema Kanban



**Fuente:** Hernández, J., & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación. Madrid: Industriales ETSII UPM.

La "tarjeta" sirve para indicar que es momento de solicitar otro lote de artículos o mover el inventario hacia la siguiente locación. El personal entiende que cuando observa la “señal” no es necesario solicitar la autorización a un supervisor o gerente, simplemente tienen que realizar lo que la “tarjeta”

simboliza. Es por eso por lo que se dice que una secuencia de Kanban tira los materiales a través del proceso de producción de la planta.

Es importante establecer una tarjeta Kanban por cada artículo o caja que es utilizado dentro del sistema de producción, de esta forma será fácil identificar de dónde viene y hacia a dónde qué parte de la línea de ensamble se dirige. Se distinguen dos tipos de Kanban:

- Kanban de producción → indica qué y cuánto hay que producir para el siguiente proceso u actividad
- Kanban de transporte → indica qué y cuánto material se tiene que retirar del proceso anterior.

En adición a esta clasificación, se ha añadido un Kanban de ubicación, el cual indica el lugar específico donde se debe almacenar un material u artículo.

#### 2.2.4 Metodología ABC

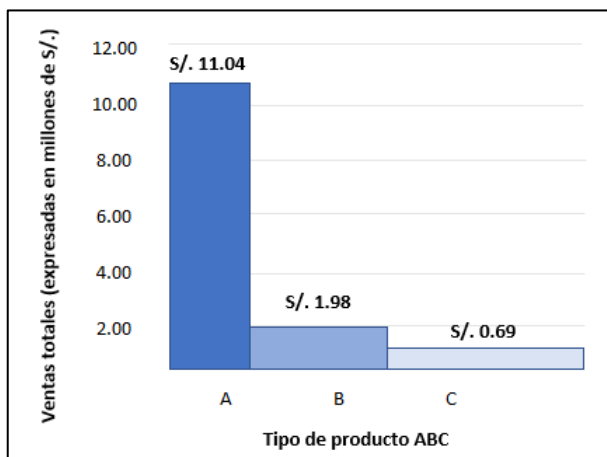
La clasificación ABC es considerado un método sencillo para el diseño de la distribución óptima de inventarios en almacenes, debido a que los clasifica de forma descendente según su importancia respecto al costo de inventarios o la rotación de este.

Dicha clasificación se divide en 3 clases: A, productos con la mayor importancia suelen representar el 80% de los costos o ventas del inventario; B, productos con importancia media; C, productos con menos importancia dentro del

inventario. Esta metodología es la aplicación del principio de Pareto que establece que hay “pocos artículos cruciales y muchos triviales”.

- **Artículos A:** son aquellos con un alto costo. Usualmente son el 15% de todos los artículos del inventario y a su vez representan entre el 70% y 80% del volumen anual de ventas.
- **Artículos B:** productos intermedios por su participación en las ventas anuales. Por lo general son el 30% de todos los artículos del inventario y representan entre el 15% y 25% del volumen anual de ventas
- **Artículo C:** son aquellos de bajo costo, no son productos críticos para la organización. Suelen ser el 55% de todos los artículos del inventario y representan el 5% del volumen anual de ventas.

**Gráfico 4.** Representación gráfica del Análisis ABC de las ventas Productos Forma S.A – Periodo 2015 – 2020



**Fuente:** Empresa Productos Forma S.A. Elaboración propia

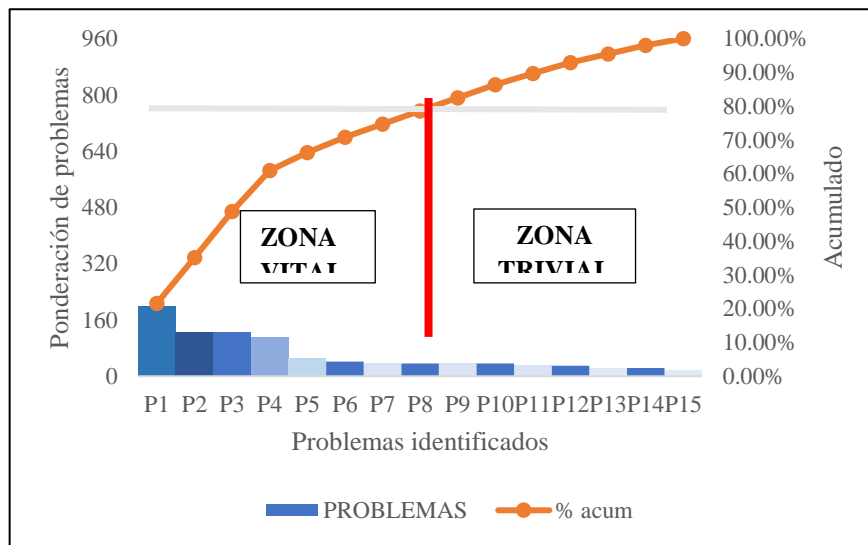
El objetivo de este análisis es establecer políticas de inventarios que centren sus recursos y esfuerzos en las partes que son realmente cruciales dentro del inventario, sin descuidar del todo las muchas partes triviales.

### 2.2.5 Diagrama de Pareto

Es una herramienta gráfica en el cual los datos analizados se muestran mediante un diagrama de barras de mayor a menor y según el grado de prioridad que tengan.

Este diagrama se basa en el principio o Ley de Pareto, el cual sostiene que el 80% de las actividades que se realizan son triviales y solo suponen un 20% del resultado y a la inversa. “Esto no quiere decir que no todos los problemas son importantes, sino que algunos necesitan ser solucionados con mayor urgencia” (Blog de la calidad, 2018).

**Gráfico 5.** Diagrama de Pareto de problemas identificados en Productos Forma S.A



**Fuente:** Elaboración propia

### 2.2.6 Diagrama de causa - efecto

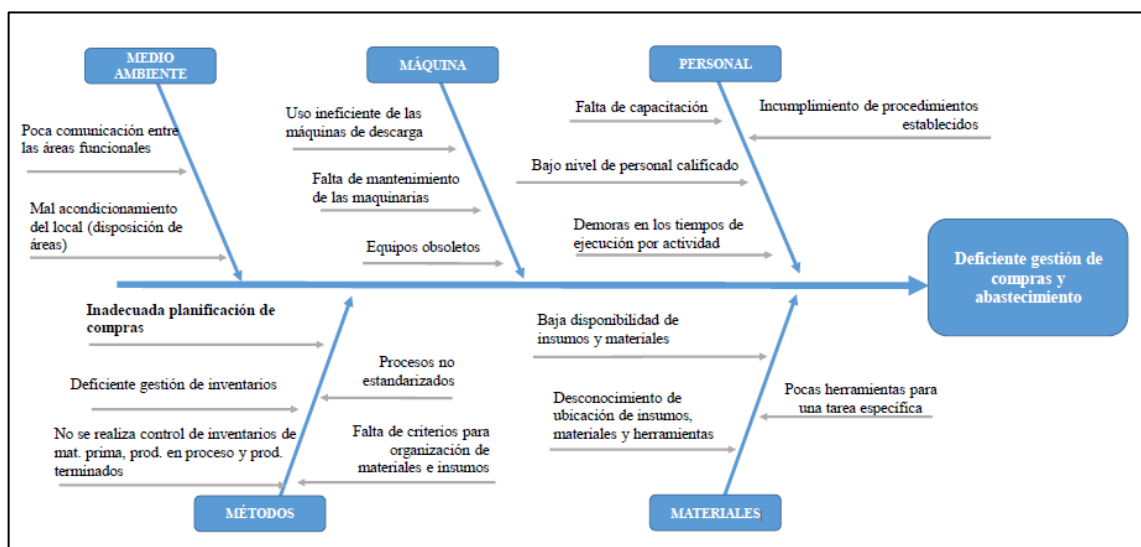
El diagrama de Causa – Efecto o diagrama de Ishikawa, es una herramienta de la gestión de calidad que “ilustra la relación entre las características (los resultados de un proceso) y aquellas causas que, por razones técnicas, se considere que ejercen un efecto sobre el proceso” (Ishikawa, 1994, p. 276).

En 1989, Ishikawa sostiene que:

Los diagramas de causa y efecto son útiles para promover la mejora del proceso según prioridades, acumular y organizar los conocimientos y la tecnología, consolidar las ideas de todos los empleados sobre las actividades relacionadas con el control, y facilitar las discusiones, la educación y otros diversos aspectos de las relaciones humanas. (p. 276)

La semejanza del diagrama de Ishikawa con la imagen de una espina de pescado se debe a que se puede considerar a las espinas como los diversos factores (causas) subyacentes de los problemas identificados, que contribuirán al descubrimiento del resultado no deseado de un proceso (efecto).

**Figura 8.** Diagrama de Ishikawa aplicado a Productos Forma S.A



**Fuente:** Elaboración propia

### 2.2.7 Lista de verificación

También llamada hoja de verificación, es un formato construido especialmente para recabar datos de una manera adecuada y sistemática, de tal manera que su registro sea fácil para analizar la manera en que los principales factores que intervienen influyen en una situación o problema específico.

**Figura 9.** Lista de verificación aplicada a Productos Forma S.A

PRODUCTOS FORMA S.A		LISTA DE VERIFICACIÓN					
Fecha:	15/08/2022	Fecha vigencia:	31/08/2023		Versión Nro. 3.0		
Motivo:	Identificar los problemas más importantes del contexto actual de Productos Forma S.A						
Elaborado por	Alexis Huamán Fernández						
Evaluated por	Ewald Celis	Cargo evaluado	Gerente comercial Productos Forma S.A				
Escala empleada para criterios: Del 1 al 5, donde 1 es <b>Poco impacto</b> , 3 es <b>Impacto moderado</b> y 5 es <b>Alto impacto</b> .							
Escala empleada para frecuencia: Del 1 al 10. Donde 1 es <b>No es frecuente</b> , 3 es <b>Poco frecuente</b> , 5 es <b>Moderado</b> , 7 es <b>Ligeramente frecuente</b> y 10 es <b>Muy frecuente</b> .							
Problemas	Incremento de costos operativos	Retrasos en la producción	Impacto a Corto plazo	Impacto a Largo plazo	Frecuencia	Ponderación Total	Evidencia
Exceso de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	3	5	5	5	7	126	Se apilan productos terminados en pasillos o áreas de tránsito.
Procesos no estandarizados.	3	5	5	5	7	126	Personal ejecuta las tareas según el método que crean más conveniente.
Deficiencias en el área de marketing: Planeación y desarrollo de producto.	1	1	1	3	3	18	No se realiza una buena investigación de mercado.
Deficiencias en el área de producción: Planeación y control de la producción.	1	3	1	3	3	24	Existen reprocesos. Altos tiempos de espera entre procesos. No se ejecuta eficazmente el plan semanal de producción.
Inadecuada planificación de compras y producción.	5	5	5	5	10	200	El plan de compras semanal y mensual no coincide con el plan de producción. Se generan excesos de productos en proceso y terminado.
Falta de planeamiento estratégico.	4	1	3	3	3	33	Gerencia no realiza reuniones para elaborar planes de mejora o proyectos a corto y largo plazo.
Uso ineficiente de máquinas de descarga.	3	3	3	3	3	36	Personal suele demorarse hasta un 25% de tiempo adicional maniobrando el montacargas para el traslado de mercadería.
Falta de mantenimiento de maquinarias de producción.	5	3	3	3	3	42	No se programa de manera periódica un mantenimiento preventivo de las maquinarias. No se programa de manera periódica un mantenimiento correctivo de las maquinarias.
Equipos de producción obsoletos.	3	3	3	3	3	36	Primera máquina inyectora se encuentra inoperativa.
Incumplimiento de procedimientos establecidos.	3	3	1	3	3	30	Personal desconoce el procedimiento a seguir para la ejecución de una determinada tarea.
Demoras en los tiempos de ejecución por actividad.	1	3	3	1	3	24	No se entregan lotes de productos según cronograma de producción.
Desconocimiento de ubicación de insumos y materiales para la producción.	3	3	3	3	5	60	Se pierden herramientas de trabajo o se demoran en encontrarse, lo cual demora actividades de producción.
Falta de capacitación al personal.	3	5	5	3	7	112	Personal realiza sus actividades según criterio personal, no es eficiente.
Baja disponibilidad de insumos.	1	3	3	3	3	30	Pocos proveedores, proveedores no cumplen con tiempos de entrega.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.3 Marco Conceptual

- Despilfarro

Son aquellas actividades que no añaden valor al producto o que no son necesarios para el proceso o sistema; consumen tiempo, recursos y espacio, pero no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente.

- Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica utilizada para medir el tiempo de trabajo que ocupa cada proceso en la producción de un bien, además este tipo de técnica busca aumentar la productividad de las organizaciones, eliminando en forma sistemática las operaciones que no agregan valor al proceso y se constituye en la base para la estandarización de los tiempos de operación. (Bravo, K., Menéndez, D. & Peñaherrera, F., 2018)

- Gastos de almacén

Corresponden a los egresos derivados de mantener mercadería, no se relacionan directamente con la producción sino con funciones de venta, administración y financiamiento. Algunos ejemplos de gastos de almacén son la amortización, impuestos, seguros de protección, mantenimiento, servicios básicos (luz, agua, teléfono e internet), obsolescencia, entre otros.

- Inventario en exceso

Es el nivel de inventario que se excede el nivel óptimo de inventario. Puede comprender la suma de las cantidades del inventario ocioso y obsoleto.

- Lead Time

Es el tiempo total que comprende todos los pasos requeridos para fabricar una unidad de producto desde el momento en que se recibe la orden de fabricación hasta la entrega final al cliente. Involucra los pasos desde la llegada de materiales, proceso de producción, embalaje, acabados, transporte, etc.

- PYME

Es el acrónimo utilizado para “Pequeña y mediana empresa”. Se denominan así a las unidades económicas constituidas por una persona natural o jurídica, que desarrollan actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios con un número reducido de trabajadores y generan ingresos anuales moderados en comparación a grandes corporaciones industriales.

- Productividad

“La productividad es la razón que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos como mano de obra y capital).” (Heizer, J. & Render, B., 2020).

- Takt time

Se refiere al ritmo en el que las unidades deben ser producidas para cumplir con la demanda de los consumidores. Este puede ser calculado en base al tiempo disponible y a las unidades demandadas.

- Valor añadido

Es el incremento de valor de un producto generado por las características adicionales después de haber pasado por un proceso de transformación, y que generan satisfacción al cliente.

## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis General

La gestión eficiente de compras incrementará el indicador de productividad en una empresa de menajes plásticos.

### 2.4.2 Hipótesis Específicas

- El rediseño de la planificación de compras conjunta minimizará el exceso de inventario.
- La estandarización de procesos de compras eficientes reducirá los tiempos de entrega al área de producción
- La capacitación del personal en metodologías afines a la gestión de compras reducirá los costos incurridos por almacenamiento.

### 2.4.3 Determinación de variables

**Tabla 6.**

Cuadro de definiciones de variables

OBJETIVO	TIPO	VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR
OG	Independiente	<b>Gestión de compras</b>	La gestión de compras son todas las actividades realiza una empresa para adquirir los bienes y servicios necesarios para cumplir con su la ejecución de su proceso productivo	Nivel de abastecimiento interno = $\frac{Nro.de\ reqtos.entregados\ a\ tiempo * 100}{Número\ total\ de\ requerimientos}$
	Dependiente	<b>Productividad</b>	“La productividad es la razón que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos como mano de obra y capital).” (Heizer, J. & Render, B., 2020).	Productividad de compras = $\frac{Nro.de\ requerimientos\ atendidos}{Nro.total\ de\ requerimientos} \times \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible}$
O1	Independiente	<b>Planificación de compras</b>	Se refiere al proceso de identificar que recursos necesita la organización, las cantidades y el tiempo en que lo necesita y la estrategia para alcanzar el abastecimiento. Debe comprender pronósticos, objetivos, políticas y presupuestos de la organización	% Desv. del presupuesto = $\left(\frac{Valorizado\ real\ de\ compras - Presupuesto}{Presupuesto}\right) * 100$
	Dependiente	<b>Inventario en exceso</b>	Fenómeno que ocurre cuando una empresa gestiona de manera incorrecta su inventario y ordena más de lo demandado, quedándose con un stock superior a lo previsto.	% Inv. en exceso = $\left(\frac{Unds.\ no\ vendidas}{Unds.proyectas}\right) * 100$
O2	Independiente	<b>Procesos de compras</b>	Se refiere a las actividades involucradas con la adquisición de un bien o servicio. Involucra revisión de requerimiento, búsqueda de proveedores, negociación, generación y seguimiento de pedido, recepción del pedido.	% Δ Tiempo estándar = $\left(\frac{Tiempo\ real - Tiempo\ estándar}{Tiempo\ estándar}\right) * 100$
	Dependiente	<b>% Tiempo de retraso en entrega</b>	Se origina cuando el proveedor de un bien o servicio no entrega en el plazo acordado los requerimientos solicitados al cliente.	% Tiempo de retraso en entrega = $\left(\frac{Tiempo\ de\ retraso}{Tiempo\ total\ de\ entrega}\right) * 100$
O3	Independiente	<b>Capacitación de personal</b>	Preparación de una persona para brindarle conocimientos para la ejecución y desarrollo de actividades específicas dentro del ámbito laboral.	% Retención de conocimientos y habilidades = $\frac{Nro.personal\ calificado}{Nro.total\ de\ personal\ capacitado}$
	Dependiente	<b>Costos de almacenamiento</b>	Son aquellos costos que se generan por mantener la mercancía en el inventario. Son periódicos y forman parte del costo del producto por lo que se les debe asignar en la valuación de inventarios.	Costos de almacenamiento = $Inv.Prom.Linea\ de\ prod.* Ind.de\ almacén$

**Fuente:** Elaboración Propia

## CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Diseño de la investigación

#### 3.1.1 Diseño

Para el presente trabajo de investigación, el diseño es **no experimental**, según lo expuesto por Hernández, R. (2014) define que es “aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad”. Teniendo en cuenta estas consideraciones, los objetos de estudio no serán sometidos a estímulos ni a condiciones especiales para su análisis y evaluación.

En adición, se realizó un análisis cuantitativo para corroborar el diseño seleccionado para la investigación. (Ver Anexo 9).

#### 3.1.2 Tipo - Nivel

Se realizará una **investigación explicativa** debido a que se busca determinar las causas de las variables de gestión de compras que impactan en la disminución de la variable de productividad de compras, para lo cual se realizarán pruebas de hipótesis.

En adición, se realizó un análisis cuantitativo para corroborar el tipo o nivel seleccionado para la investigación. (Ver Anexo 10).

### 3.1.3 Enfoque

En el presente trabajo de investigación se empleará un enfoque cuantitativo, debido a que se recolectará datos para medir numéricamente el grado de cumplimiento de los indicadores empleados para el estudio, posteriormente se analizarán estos datos con métodos estadísticos de manera objetiva, verídica y confiable con el fin de establecer supuestos en base al estudio de la data.

Según Hernández, R. (2014) el enfoque cuantitativo es un conjunto de procesos secuencial y probatorio. Parte de una idea, que va acotándose, posteriormente se plantean objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura para construir una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis.

En adición, se realizó un análisis cuantitativo para corroborar el tipo o nivel seleccionado para la investigación. (Ver Anexo 11).

### 3.1.4 Unidad de análisis

Para la presente investigación se propone como unidad de análisis una orden de requerimiento de materia prima para la producción de Plato Hondo N° 15 de la empresa Productos Forma S.A.

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Población

Valderrama, S. (2019) sostiene que “la población estadística es el conjunto de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo estadístico”. (p.182). Para la presente investigación, la población es las ordenes de pedidos de Plato Hondo N°15 comprendidas entre enero de 2019 y diciembre de 2019.

### 3.2.2 Muestra

Según Valderrama (2019) la muestra es “un subconjunto representativo de un universo o población” (p.184). Para el presente trabajo se define como muestra las órdenes de pedidos comprendidas entre enero de 2019 y diciembre de 2019.

Para el cálculo de la muestra se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de significancia

p = Prob. de éxito

q = Prob. de fracaso

n = Tamaño de la muestra

d = Precisión (Error máximo admisible)

Para el estudio se requiere que el nivel de significancia del 95% ( $Z = 1.96$ ) y una precisión del 5%, una población de 570 órdenes de pedido. Asumiendo probabilidad de éxito es igual a la de fracaso ( $p = q = 50\%$ ).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} = \frac{570 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (570 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 229.73 \rightarrow 230 \text{ órdenes de requerimientos}$$

### 3.3 Técnicas de recolección de datos

**Tabla 7.**

*Técnicas de recolección de datos*

Variable	Tipo	Técnica	Involucrados	Datos recolectados	Indicadores
<b>Gestión de compras</b>	Independiente	Registro anecdótico – Recopilación documental	Gerente logístico / Personal administrativo/contable / Tesista	Información sobre cantidad comprada, frecuencia de compra, valor de mercancía, entre otros.	Nivel de abastecimiento interno
<b>Productividad</b>	Dependiente	Registro anecdótico – Recopilación documental	Supervisor de producción / Tesista	Información sobre cantidad de requerimientos atendidos semanal, mensual y anualmente en el periodo 2015 – 2021.	Productividad de compras
<b>Planificación de compras</b>	Independiente	Recopilación documental	Gerente logístico / Tesista	Información sobre el valor y frecuencia de compra semanal y mensual de materia prima. Cantidades por comprar presupuestadas y reales.	Porcentaje de desviación del presupuesto
<b>Inventario en exceso</b>	Dependiente	Recopilación documental	Gerente logístico / Supervisor de producción	Información sobre el nivel de inventarios según su tipo (inventario materia prima, inventario de insumos, inventario de productos terminados, etc.)	Porcentaje de inventario en exceso
<b>Proceso de compras</b>	Independiente	Recopilación documental Observación	Supervisor de producción / Tesista	Información sobre los tiempos por actividad del proceso de compras actividades relacionadas que aporten valor.	Porcentaje de tiempo estándar
<b>Tiempo de retraso en entrega</b>	Dependiente	Recopilación documental	Supervisor de producción / Gerente de producción / Tesista	Información sobre tiempos de paro, tiempos de espera, ausencias, entre otras circunstancias que generan un retraso en la entrega del requerimiento.	Porcentaje de tiempo de retraso en entrega
<b>Capacitación de personal</b>	Independiente	Registro anecdótico – Recopilación documental	Gerente Administrativo / Gerente producción / Gerente logístico / Tesista	Información sobre conocimiento y habilidades del personal. Capacitaciones realizadas y frecuencia de estas.	Porcentaje de retención de conocimientos y habilidades
<b>Costos de almacenamiento</b>	Dependiente	Recopilación documental	Gerente producción / Gerente logístico / Tesista	Información sobre valor de inventario, valor promedio de inventario. Gastos de almacén y costos relacionados por mantener inventario.	Costo almacenamiento

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.4 Instrumentos de análisis de información

**Tabla 8.**

*Instrumentos de análisis de información*

VARIABLE	TIPO	TÉCNICA	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	HERRAMIENTAS
<b>Gestión de compras</b>	Independiente	Registro anecdótico – Recopilación documental	Histogramas, tablas	Análisis ABC, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa
<b>Productividad</b>	Dependiente	Registro anecdótico – Recopilación documental	Histogramas, tablas	Excel
<b>Planificación de compras</b>	Independiente	Recopilación documental	Gráfico de líneas, tablas	VSM, Excel, Análisis ABC, Matriz Kraljic
<b>Inventario en exceso</b>	Dependiente	Recopilación documental	Histogramas, gráfico de líneas, tablas	Excel / Power BI
<b>Proceso de compras</b>	Independiente	Recopilación documental / Observación	Histogramas, gráfico de líneas, tablas	Diagrama de flujo (AS IS), Diagrama de Operaciones del proceso (DOP), Toma de tiempos, Excel / Bizagi
<b>Tiempo de retraso en entrega</b>	Dependiente	Recopilación documental	Histogramas, tablas	Excel
<b>Capacitación de personal</b>	Independiente	Registro anecdótico – Recopilación documental	Histogramas, tablas	Excel
<b>Costos de almacenamiento</b>	Dependiente	Recopilación documental	Gráfico de líneas, tablas	Excel

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.5 Cronograma de actividades y presupuesto

**Tabla 9.**

*Cronograma del proyecto de investigación*

<b>ACTIVIDADES / MES</b>	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Revisión previa del trabajo de investigación														
Revisión y desarrollo del capítulo I: Planteamiento del problema														
Revisión y desarrollo del capítulo II: Marco teórico														
Corrección de observaciones y mejoramiento del plan de investigación														
Revisión y desarrollo del capítulo III: Metodología														
Revisión y desarrollo del capítulo IV: Entorno empresarial														
Corrección de observaciones y mejoramiento del plan de investigación														
Revisión y desarrollo del capítulo V: Propuesta solución, evaluación de alternativas, descripción de actividades														
Corrección de observaciones y mejoramiento del plan de investigación														
Revisión y desarrollo del capítulo VI: Evaluación económica														
Corrección de observaciones y mejoramiento del plan de investigación														
Revisión y corrección general del proyecto de investigación según observaciones de asesor														
Revisión y desarrollo del capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones														
Revisión general por el asesor														
Revisión general del plan de investigación														
Revisión y correcciones finales del plan de investigación														

**Fuente:** Elaboración propia

## Presupuesto

**Tabla 10.**

*Presupuestos de recursos disponibles y no disponibles necesarios*

<b>TIPO: RECURSOS DISPONIBLES (Propiedad del tesista)</b>						
CATEGORÍA	RECURSO	DESCRIPCIÓN	APORTE TESISTA	APORTE DE EMPRESA / OTROS	COSTO TOTAL	% APORTE DEL TESISTA
Equipo	Laptop Lenovo	Almacenar y procesar la información	Propio	-	S/. 2700	100%
Equipo	Cámara (celular)	Fotografiar, grabar el proceso	Propio	-	S/. 800	100%
Software	Excel	Herramienta de control de datos	Propio	-	-	100%
Software	Bizagi	Modelamiento del proceso	Propio	Facultad	-	50%
TOTALES DE RECURSOS USADOS (S/.)					S/. 3500.00	
COSTO REAL DE RECURSOS USADOS (S/.)					<b>S/. 0.00</b>	

<b>TIPO: RECURSOS NO DISPONIBLES NECESARIOS (Aporte del tesista)</b>						
CATEGORÍA	RECURSO	DESCRIPCIÓN	APORTE TESISTA	APORTE DE EMPRESA / OTROS	COSTO TOTAL	% APORTE DEL TESISTA
Materiales	Folders	Archivar las encuestas y otros documentos	Inversión	-	S/. 10	100%
Materiales	Block de notas	Cuaderno de apuntes de avances y comentarios	Inversión	-	S/. 10	100%
Recursos en línea	Suscripciones a páginas de interés académico	Suscripciones a Diario gestión, SCRIB y otros recursos en línea	Inversión	-	S/. 200	100%
Software	Arena y otros softwares	Uso estadístico	Inversión	Facultad	S/. 400	50%
Viáticos	Movilidad	Gastos de movilización hacia la planta	Inversión	-	S/. 300	100%
TOTALES DE RECURSOS USADOS (S/.)					S/. 720.00	

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPITULO IV: ENTORNO EMPRESARIAL

### 4.1 Descripción de la empresa

Productos Forma S.A fue formada como empresa familiar por los hermanos Celis. Los hermanos mayores reunieron el capital necesario del banco y ahorros familiares para iniciar el negocio. En esos años, el mercado del plástico en el Perú no era atractivo para los emprendedores, por lo que no tuvieron demasiado competidores al principio y esto les permitió centrarse en establecer sus valores, estrategias y objetivos.

**Nombre del producto:** FAB. DE PRODUCTOS DE PLASTICOS

**Motivo social empresarial:** Productos Forma S.A

**RUC:** 20381135692

**Departamento:** Lima

**Dirección:** Calle La Milla 202, San Martín de Porres

**Línea de negocio:** Utensilios de plástico

**Tiempo en el mercado:** alrededor de 30 años

**Figura 10.** Planta de fabricación en Canto Grande



**Fuente:** Google Maps

La empresa cuenta con 2 plantas de fabricación, ambas ubicadas en el departamento de Lima. La primera está ubicada en la Avenida Del Parque 730 - Canto Grande, la cuál es la más grande y tiene a su vez un almacén; la segunda se encuentra en Calle La Milla 202 - San Martín de Porres, que se centra en pequeños tamaños de lote del producto.

### **Línea de negocio**

Productos Forma S.A pertenece a la línea de bienes y servicios. Producen utensilios de plástico que luego se venden en el mercado nacional o internacional a través de distribuidores. Además, está en la línea de servicios porque ofrecen el servicio de inyección para otras compañías que no disponen de la maquinaria necesaria para producir el mismo volumen que la empresa produce, es decir, alquilan sus máquinas de producción.

#### 4.1.1 Datos generales estratégicos de la empresa

##### 4.1.1.1 Visión

*“Nuestro principal objetivo es ser una organización reconocida en el mercado, con un carácter diferenciado y de mayor volumen de ventas a nivel nacional”.*

##### 4.1.1.2 Misión

*“Trabajar con un sentido de compromiso, competencia y responsabilidad, para transmitir seguridad y confianza a nuestros clientes”.*

#### 4.1.1.3 Valores

- Puntualidad: Completar el pedido en el momento establecido
- Compromiso: Asegurar que el pedido se cumplirá
- Humanidad: Cuidar de sus empleados
- Relaciones: Concéntrese en mantener buenas relaciones con sus partes interesadas

#### 4.1.2 Estructura Organizacional

La empresa cuenta con 4 gerentes por cada área: Administración, Producción, Logística, Comercial. Cada gerente es uno de los propietarios (hermanos Celis).

El área de Administración se encarga de la revisión de las finanzas y la contabilidad de la empresa, así como el pago de nóminas y facturas. Supervisa los gastos de las demás áreas para elaborar balances y presupuestos.

El área de producción supervisa y designa el plan de producción semanal y mensual. Ejecuta la transformación de las materias primas en productos finales para su comercialización.

El área logística de la empresa se encarga del abastecimiento de las materias primas y el despacho hacia el cliente final. Finalmente, el área comercial, realiza la gestión de licitaciones, ventas corporativas, los servicios y otras asignaciones diferentes.

#### 4.1.3 Evaluación interna y externa de la empresa

##### 4.1.3.1 Matriz EFI y EFE

Como primer paso de la evaluación interna y externa se realizaron las matrices EFI y EFE. Se les asignó un peso y una calificación a los factores previos de la matriz FODA. (La escala usada es 1 al 4 según la respuesta de la empresa, donde 1 es una mala respuesta y 4 es una respuesta superior).

**Tabla 11.**

*Matriz EFI de la empresa Productos Forma*

<b>FORTALEZAS</b>	<b>PESO</b>	<b>CALIF.</b>	<b>VALOR POND.</b>
Amplia experiencia en el sector de menajes plásticos	10%	3	0.45
Gran variedad de productos plásticos.	7%	4	0.32
Nivel de precios accesible.	7%	4	0.28
Buen nivel de tecnología: maquinaria moderna.	8%	3	0.36
Productos de buena calidad.	5%	3	0.15
Buen clima organizacional.	5%	2	0.1
Amplia cartera de clientes nacionales y extranjeros.	7%	3	0.21
Adecuada capacidad de respuesta a demanda internacional (clientes extranjeros)	5%	3	0.15
<b>SUBTOTAL</b>			<b>2.02</b>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>PESO</b>	<b>CALIF.</b>	<b>VALOR POND.</b>
Deficiente gestión de inventarios	7%	2	0.2
Deficiente gestión de compras	11%	2	0.3
Exceso de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	5%	3	0.15
Procesos no estandarizados.	3%	3	0.09
Deficiencias en el área de marketing: Promoción y desarrollo de producto.	4%	3	0.06
Deficiencias en el área de producción: Planeación y control de la producción.	5%	2	0.16
Mal acondicionamiento del local (disposición de áreas)	8%	2	0.16
Falta de planeamiento estratégico.	3%	2	0.06
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.18</b>
<b>TOTAL</b>			<b><u>3.2</u></b>

**Fuente:** Elaboración Propia

El puntaje obtenido por la empresa en la evaluación de sus fortalezas y debilidades es de 3.2 de 4, es decir, tiene una posición interna moderadamente sólida.

**Tabla 12.**

Matriz EFE de la empresa Productos Forma

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>PESO</b>	<b>CALIF.</b>	<b>VALOR POND.</b>
Crecimiento en la industria nacional de plásticos.	9%	4	0.36
Nuevas alianzas estratégicas.	6%	4	0.24
Incremento de la capacidad adquisitiva de los clientes.	5%	2	0.10
Rápida evolución tecnológica: nuevos modelos de maquinarias para la producción.	5%	3	0.15
Aumento del valor del dólar.	3%	3	0.09
Reducción de importaciones al mercado nacional.	7%	3	0.21
Diversificación del mercado de plástico debido a la pandemia del Covid-19. (Fabricación de insumos de protección sanitaria)	11%	3	0.33
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.48</b>
<b>AMENAZAS</b>	<b>PESO</b>	<b>CALIF.</b>	<b>VALOR POND.</b>
Ingreso de nuevos competidores informales al mercado.	12%	2	0.24
Alto poder de negociación de los proveedores.	10%	2	0.20
Competencia actual muy agresiva.	10%	3	0.30
Promulgación de nuevas leyes sobre plásticos que buscan reducir su impacto ambiental.	5%	2	0.10
Cambios de hábitos en los consumidores.	5%	2	0.10
Reducción de exportaciones nacionales a mercados extranjeros.	12%	2	0.24
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.18</b>
<b>TOTAL</b>			<b>2.66</b>

**Fuente:** Elaboración propia

La calificación obtenida de la matriz EFE es 2.66 de 4.00, lo cual indica que las estrategias de la empresa tienen una respuesta promedio, debido a que no reducen eficazmente los efectos de las amenazas.

#### 4.1.3.2 Matriz IE

Utilizando las calificaciones obtenidas de las matrices EFE y EFI se ubicó a la empresa dentro de uno de los diversos cuadrantes de la matriz IE. A continuación, se muestra la ubicación de Productos Forma S.A.

**Tabla 13.**

Matriz IE de la empresa Productos Forma

		Puntuación Matriz EFI		
		Sólido (3 - 4)	Promedio (2 - 2.99)	Débil (1 - 1.99)
Puntuación Matriz EFE	Alto (3 - 4)	I	II	III
	Medio (2 - 2.99)	IV	V	VI
	Bajo (1 - 1.99)	VII	VIII	IX

**Fuente:** Elaboración propia

La ubicación de Productos Forma S.A en la matriz IE es el cuarto cuadrante “Crecer y Construir”. Debido a esto, las estrategias más adecuadas para la organización son la de desarrollo de producto, la empresa debe mejorar la calidad percibida de su producto para atraer más clientes; y la de penetración de mercado, la cual es una estrategia complementaria a la anterior, debido a que el objetivo es aumentar su participación en el mercado local e internacional.

#### 4.1.3.3 Matriz FODA

Posteriormente se desarrolló la matriz FODA de la información reunida mediante las visitas a la planta y las entrevistas con los contactos dentro de la empresa.

**Tabla 14.**

*Matriz FODA de la empresa Productos Forma*

<b>AMBIENTE INTERNO</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Amplia experiencia en el sector de menajes plásticos	Deficiente gestión de compras
Gran variedad de productos plásticos	Deficiente gestión de inventarios
Nivel de precios accesible.	Exceso de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.
Buen nivel de tecnología: maquinaria moderna.	Procesos no estandarizados.
Productos de buena calidad.	Deficiencias en el área de marketing: Promoción y desarrollo de producto.
Buen clima organizacional.	Deficiencias en el área de producción: Planeación y control de la producción.
Amplia cartera de clientes nacionales y extranjeros	Mal acondicionamiento del local (disposición de áreas)
Adecuada capacidad de respuesta a demanda internacional (clientes extranjeros)	Falta de planeamiento estratégico
<b>AMBIENTE EXTERNO</b>	
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Crecimiento en la industria nacional de plásticos.	Ingreso de nuevos competidores informales al mercado.
Nuevas alianzas estratégicas.	Alto poder de negociación de los proveedores.
Incremento de la capacidad adquisitiva de los clientes.	Competencia actual muy agresiva.
Rápida evolución tecnológica: nuevos modelos de maquinarias para la producción.	Promulgación de nuevas leyes sobre plásticos que buscan reducir su impacto ambiental.
Aumento del valor del dólar.	Cambios de hábitos en los consumidores.
Reducción de importaciones al mercado nacional	Reducción de exportaciones nacionales a mercados extranjeros
Diversificación del mercado de plástico debido a la pandemia del Covid-19. (Fabricación de insumos de protección sanitaria)	-----

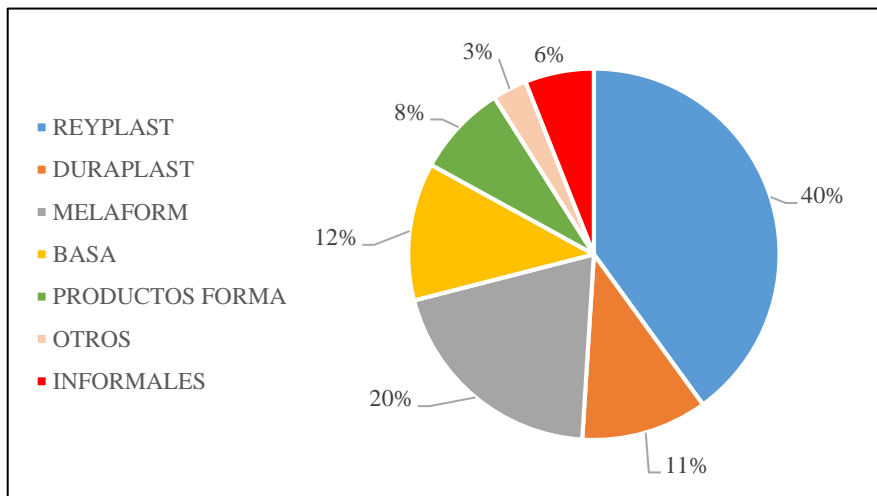
**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.1.4 Mercado: Clientes y Segmentación

La empresa tiene casi 30 años de experiencia en el mercado nacional y algunos otros menos en el internacional. Este tipo de sector ha ido creciendo durante la última década, debido a la alta demanda de productos de plástico.

Los competidores de la compañía son las empresas informales, las cuales a pesar de ser más pequeñas que Productos Forma S.A, pueden producir rápidamente una solicitud de lote. Otro competidor importante es Melafor, una empresa formal con más experiencia en el sector, y una capacidad de producción casi tres veces la de Productos Forma S.A.

**Figura 11.** Porcentaje de participación de mercado de Productos Forma en el mercado nacional



**Fuente:** Productos Forma S.A

Elaboración propia

#### 4.1.5 Productos

➤ Tazas de plástico

Estos son los productos más vendidos de la empresa. Además, la empresa tiene una variedad de diseño dentro los cuales los clientes pueden elegir, también si los clientes tienen su propio diseño y plantilla, Productos Forma puede producirlo.

➤ Platos de Plástico

En su mayoría estos se distribuyen para Bolivia o grandes ciudades en la zona central del país. Son prácticos, ligeros, de buena calidad y duraderos.

➤ Galones y bidones de PET

➤ Otros productos a pedido

#### 4.2 Modelo de negocio actual (CANVAS)

**Tabla 15.**

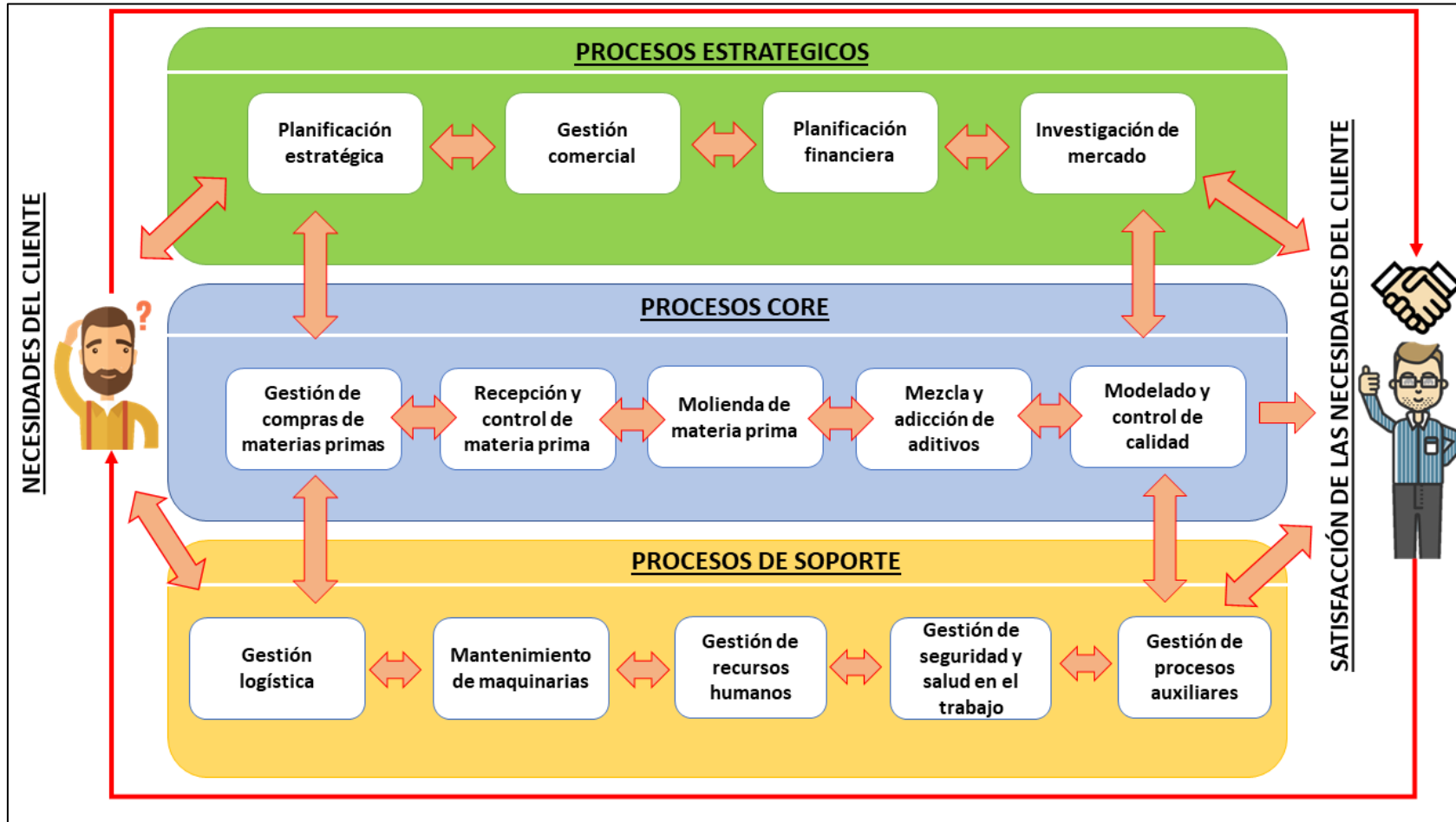
*Modelo de negocio actual (CANVAS) de Productos Forma S.A*

SOCIOS CLAVES	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIÓN CON CLIENTES	SEGMENTO DE CLIENTES
Proveedores de PET Proveedores del PP de primera mano Proveedores del PP reciclado Distribuidores nacionales Distribuidores internacionales Empresas menores del sector	Adquisición de materia prima Diseño de productos plásticos Proceso de producción de menajes plásticos Distribución y ventas Alquiler del servicio de inyección Administración de personal	Producción y venta de menajes plásticos bajo las especificaciones del cliente Productos de calidad hechos con material reciclable	Asistencia intermediaria a través de los comerciantes distribuidores Asistencia personalizada para empresas que deseen el servicio de alquiler de la maquinaria de inyección	Pequeños comerciantes, microempresarios Empresas distribuidoras nacionales Comerciantes internacionales Empresas informales que no cuentan con maquinaria de inyección
	<b>RECURSOS CLAVE</b>		<b>CANALES</b>	
	Materia prima: derivados de plásticos Maquinaria de inyección Plantillas de serigrafía Base datos de clientes		Fuerza de ventas corporativas Ventas telefónicas Envíos a través de distribuidores	
<b>ESTRUCTURA DE COSTOS</b>		<b>FUENTES DE INGRESO</b>		
Costos de adquisición de materia prima (PET y PP) Costos de producción Costos de mantenimiento de maquinaria Sueldos por pagar (administrativo y personal) Costos de comercialización y Costos diversos (insumos, extras, accidentes, etc.)		Ventas de los productos diversos en mercado nacional Ventas de los productos diversos en mercado internacional Contratos de ventas corporativas (internacional) Pago por alquiler de maquinaria		

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3 Mapa de procesos actual

Figura 12. Mapa de procesos de la empresa



Fuente: Elaboración propia

## Procesos Estratégicos

- Planeación Estratégica: La empresa debe definir una serie planes y objetivos que desea alcanzar en un determinado periodo de tiempo. A su vez, la estrategia desarrollada debe contener la dirección que tomará la empresa respecto a producción, financiamiento, marketing, entre otras actividades administrativas.
- Gestión Comercial: Se encuentra relacionada fuertemente con la planeación estratégica. Se debe definir metas de ventas y marketing, así como estrategias de captación y retención de clientes.
- Planeación Financiera: Definir si es necesario adquirir financiamiento de terceros, la rentabilidad esperada y estrategias de reducción de costos.
- Investigación de mercado: Analizar la participación de la empresa respecto a los mercados en los que opera y cómo mejorarla.

## Procesos Core

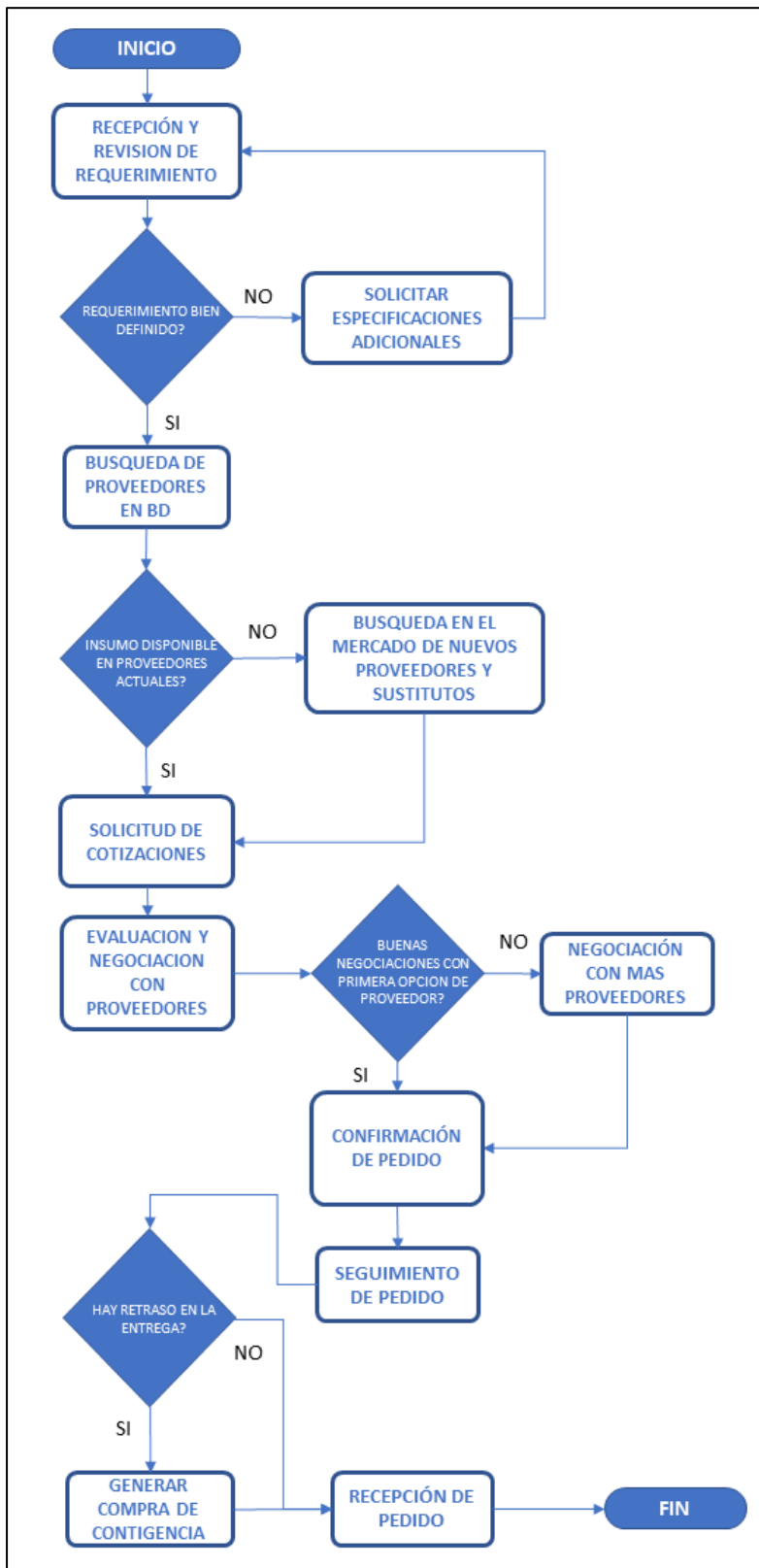
- Gestión de compras de materias primas: Asegurar el abastecimiento de la cantidad de materia prima necesaria de acuerdo con el plan de producción.
- Recepción y control de materia prima: Recibir y separar la materia prima defectuosa que deba pasar por un proceso auxiliar antes de ser utilizada en la producción.
- Molienda de materia prima: Colocar en los molinos los derivados plásticos para ser triturados (hasta dos veces dependiendo el caso) y llevados al área de mezcla.

- Mezcla y adición de aditivo: A la materia prima triturada (convertida en polvo) se le añade una serie de aditivos para darle color, consistencia, dureza, entre otras características especificadas por el cliente, y posteriormente se mezclan en contenedores especiales.
- Modelado de la plantilla: Con la mezcla obtenida del proceso anterior se procede a fabricar la plantilla (molde) del producto solicitado por el cliente, para lo cual se introduce dentro de hornos especiales.
- Serigrafía y control de calidad: Una vez obtenido el producto se le realiza un control de calidad el cual consiste en revisar la superficie de este y quitar las imperfecciones, en caso no se pueda solucionar, se separa para luego volver a ser usado como materia prima. Posteriormente, se agrega un diseño sobre la superficie de los productos.

### **Procesos de Apoyo**

- Gestión logística: Llevar el conteo de las unidades en el inventario de materia prima, insumos y productos terminados. Así como el traslado y descargo de materia prima, reubicación de un lote de productos terminados, abastecimientos de insumos de limpieza, entre otros.
- Mantenimiento de maquinarias: Se realizan periódicamente para mantener en buenas condiciones todas las máquinas de producción utilizadas, o en casos especiales como resultado de una avería imprevista de la misma.
- Gestión de Recursos Humanos: Se encargan de emitir los honorarios o de los sueldos de los trabajadores en planillas, así como de cualquier queja que los operarios tengan respecto a las actividades que realizan.

**Figura 13.** Diagrama de flujo de proceso gestión de compras de Productos Forma S.A



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.4 Cadena de valor

**Figura 14.** Cadena de valor de Productos Forma S.A.



**Fuente:** Elaboración propia.

## **CAPITULO V: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN**

### **5.1 Determinación y evaluación de alternativas de solución**

#### **5.1.1 Problemas identificados**

Se realizó una serie de visitas en la planta de Productos Forma S.A, en adición con unas entrevistas con el Gerente Comercial y el supervisor de producción, se recopiló información sobre la situación actual de la empresa y se identificó una serie de problemas.

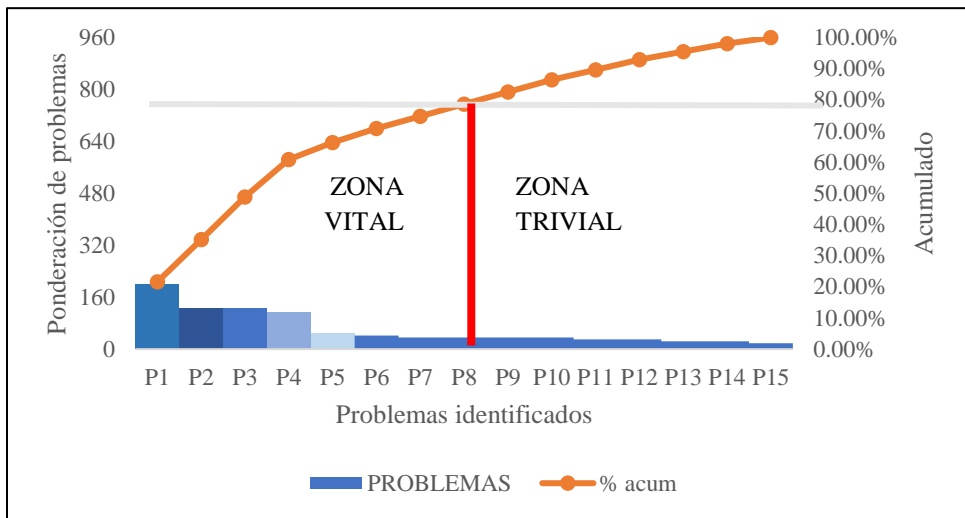
Posteriormente se utilizó una lista de verificación para poder cuantificar la importancia de los problemas según criterios como su impacto en los costos operativos y producción, impacto a corto y a largo plazo, así como la frecuencia con la que se observó cada problema. Esta herramienta permitió alimentar y poder realizar un diagrama de Pareto para poder enfocarnos en los problemas principales.

**Figura 15.** Lista de verificación para identificación de problemas en Productos Forma

<b>PRODUCTOS FORMA S.A</b>		<b>LISTA DE VERIFICACIÓN</b>					
Fecha:	<b>15/08/2022</b>	Fecha vigencia:	<b>31/08/2023</b>	<b>Versión Nro. 3.0</b>			
Motivo:	Identificar los problemas más importantes del contexto actual de Productos Forma S.A						
Elaborado por	<b>Alexis Huamán Fernández</b>						
Evaluado:	<b>Ewald Celis</b>	Cargo evaluado	Gerente comercial Productos Forma S.A				
Escala empleada para criterios: Del 1 al 5 , donde 1 es <b>Poco impacto</b> , 3 es <b>Impacto moderado</b> y 5 es <b>Alto impacto</b> .							
Escala empleada para frecuencia: Del 1 al 10. Donde 1 es <b>No es frecuente</b> , 3 es <b>Poco frecuente</b> , 5 es <b>Moderado</b> , 7 es <b>Ligeramente frecuente</b> y 10 es <b>Muy frecuente</b> .							
<b>Problemas</b>	Incremento de costos operativos	Retrasos en la producción	Impacto a Corto plazo	Impacto a Largo plazo	Frecuencia	<b>Ponderación Total</b>	<b>Evidencia</b>
Exceso de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	3	5	5	5	7	126	Se apilan productos terminados en pasillos o áreas de tránsito.
Procesos no estandarizados.	3	5	5	5	7	126	Personal ejecuta las tareas según el método que crean más conveniente.
Deficiencias en el área de marketing: Planeación y desarrollo de producto.	1	1	1	3	3	18	No se realiza una buena investigación de mercado.
Deficiencias en el área de producción: Planeación y control de la producción.	1	3	1	3	3	24	Existen reprocesos. Altos tiempos de espera entre procesos. No se ejecuta eficazmente el plan semanal de producción.
Inadecuada planificación de compras y producción.	5	5	5	5	10	200	El plan de compras semanal y mensual no coincide con el plan de producción. Se generan excesos de productos en proceso y terminado.
Falta de planeamiento estratégico.	4	1	3	3	3	33	Gerencia no realiza reuniones para elaborar planes de mejora o proyectos a corto y largo plazo.
Uso ineficiente de maquinas de descarga.	3	3	3	3	3	36	Personal suele demorarse hasta un 25% de tiempo adicional maniobrando el montacargas para el traslado de mercadería.
Falta de mantenimiento de maquinarias de producción.	5	3	3	3	3	42	No se programa de manera periódica un mantenimiento preventivo de las maquinarias. No se programa de manera periódica un mantenimiento correctivo de las maquinarias.
Equipos de producción obsoletos.	3	3	3	3	3	36	Primera máquina inyectora se encuentra inoperativa.
Incumplimiento de procedimientos establecidos.	3	3	1	3	3	30	Personal desconoce el procedimiento a seguir para la ejecución de una determinada tarea.
Demoras en los tiempos de ejecución por actividad.	1	3	3	1	3	24	No se entregan lotes de productos según cronograma de producción.
Desconocimiento de ubicación de insumos y materiales para la producción.	3	3	3	3	5	60	Se pierden herramientas de trabajo o se demoran en encontrarse, lo cual demora actividades de producción.
Falta de capacitación al personal.	3	5	5	3	7	112	Personal realiza sus actividades según criterio personal, no es eficiente.
Baja disponibilidad de insumos.	1	3	3	3	3	30	Pocos proveedores, proveedores no cumplen con tiempos de entrega.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 6.** Principales problemas identificados



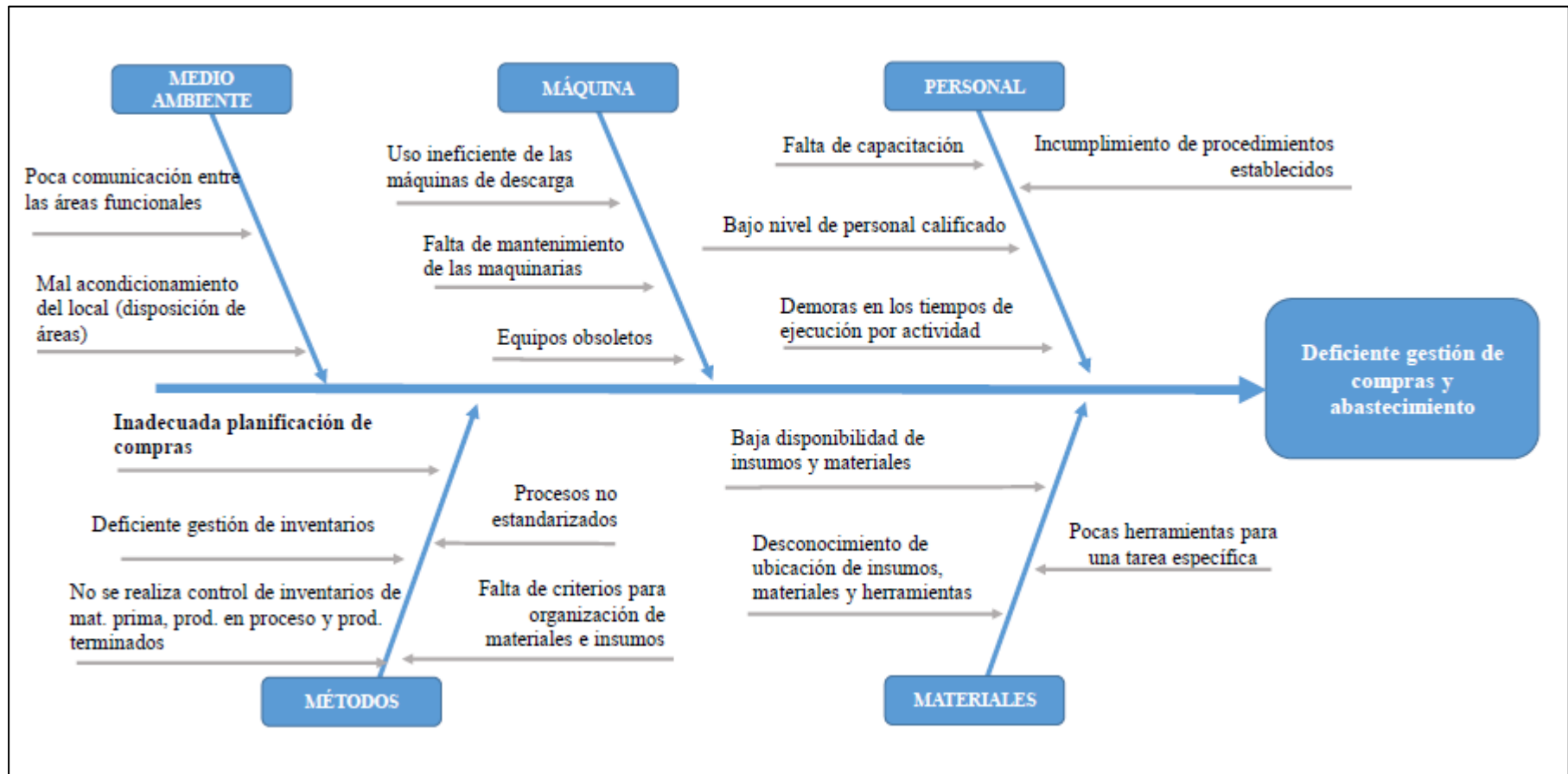
**Fuente:** Elaboración propia

Leyenda:

<b>CODIGO</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>PTJE</b>	<b>%</b>	<b>% acum</b>
P1	Inadecuada planificación de compras y producción	200	21.37%	21.37%
P2	Exceso de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	126	13.46%	34.83%
P3	Procesos no estandarizados.	126	13.46%	48.29%
P4	Falta de capacitación del personal.	112	11.97%	60.26%
P5	Desconocimiento de ubicación de insumos y materiales para la producción.	60	6.41%	66.67%
P6	Falta de mantenimiento de maquinarias de producción	42	4.49%	71.15%
P7	Poca comunicación entre las áreas funcionales de la empresa	36	3.85%	75.00%
P8	Falta de planeamiento estratégico	36	3.85%	78.85%
P9	Uso ineficiente de máquinas de descarga	36	3.85%	82.69%
P10	Equipos de producción obsoletos	36	3.85%	86.54%
P11	Incumplimiento de procedimientos establecidos	30	3.21%	89.74%
P12	Baja disponibilidad de insumos.	30	3.21%	92.95%
P13	Deficiencias en el área de producción: Planeación y control de la producción.	24	2.56%	95.51%
P14	Demoras en los tiempos de ejecución por actividad.	24	2.56%	98.08%
P15	Deficiencias en el área de marketing: Planeación y desarrollo de producto.	18	1.92%	100.00%

### 5.1.2 Análisis de las causas del problema

**Figura 16.** Diagrama Causa - Efecto



**Fuente:** Elaboración Propia.

Se utilizó el Diagrama Ishikawa para identificar las principales causas que generan el problema principal: la deficiente gestión de compras, la cual impacta directamente en la baja productividad del área y de la organización.

Posteriormente se elaboró una matriz de priorización, teniendo en cuenta los problemas principales identificados anteriormente con el diagrama de Pareto (siguiendo la Ley de 80/20), los cuales inciden en el bajo nivel de productividad de la gestión de compras. Para ello se empleó los siguientes criterios:

Criterios y escalas empleadas para la matriz de priorización

<b>IMPACTO</b>	
1	BAJO IMPACTO
3	IMPACTO MODERADO
5	ALTO IMPACTO

<b>BENEFICIO ESPERADO</b>	
1	BAJA RENTABILIDAD
3	RENTABILIDAD MODERADA
5	RENTABILIDAD ALTA

<b>TIEMPO IMPLEMENTACION</b>	
1	TIEMPO IMPLMENTACION LARGO
3	TIEMPO IMPLMENTACION MEDIANO
5	TIEMPO IMPLMENTACION CORTO

**Tabla 16.**

*Matriz de priorización de problema*

PROBLEMAS	CAUSAS	CRITERIOS			SUBTOTAL	TOTAL
		35%	25%	40%		
		IMPACTO	TIEMPO IMPLEMENTACION	BENEFICIO ESPERADO		
Deficiente gestión de compras y abastecimiento	<b>Inadecuada planificación de compras y producción</b>	5	3	5	4.5	12.7
	Falta de políticas de compras en relación con cantidad a pedir, cuando pedir y proveedores a elegir.	5	3	3	3.7	
	No se realiza un plan de compras teniendo en cuenta el nivel de inventarios	5	3	5	4.5	
Exceso de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	<b>Deficiente gestión de inventarios</b>	5	3	5	4.5	10.4
	Previsión intuitiva de demanda y cálculo de pedidos deficiente	5	3	3	3.7	
	No se realizan control de inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	3	3	1	2.2	
Procesos no estandarizados	<b>Gerencia no ha establecido procedimientos para el desarrollo de actividades operativas.</b>	5	1	5	4	9.5
	Se desconoce la mejor manera para ejecutar una tarea específica.	3	1	3	2.5	
	No se involucra al personal operativo en los procedimientos, oportunidades de mejora o detección de problemas.	3	3	3	3	
Falta de capacitación al personal	<b>Gerencia no busca capacitar al personal en metodologías afines a gestión de compras</b>	5	1	5	4	7
	Gerencia considera la capacitación como un gasto y no como una inversión	3	5	3	3.5	

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, las causas principales por problema son la inadecuada planificación de compras, la deficiente gestión de inventarios, el no establecimiento de procedimientos para las actividades y la falta de decisión de gerencia por capacitar al personal. Posteriormente se procede a identificar herramientas necesarias que puedan solucionar la causa raíz del problema principal.

Como primer paso se consideran todas las herramientas del Lean Logistics que puedan ser aplicables al contexto actual de la organización, teniendo en cuenta los 7 tipos de desperdicios o mudas.

5.1.3 Criterios de selección para las herramientas de la propuesta de solución

**Tabla 17.**

*Matriz de selección de posibles herramientas según las 7 mudas (desperdicios)*

**Escala empleada:**

3: Impacto muy beneficios      2: Impacto moderado      1: Bajo impacto

**HERRAMIENTAS LEAN**

	<b>5S's</b>	<b>Kanban</b>	<b>Kaizen</b>	<b>JIT</b>	<b>Jidoka</b>	<b>VSM</b>	<b>Heijunka</b>
<b>OBJETIVO DESPERDICIOS</b>	Ambiente de trabajo eficiente, ordenado, limpio para asegurar el correcto desempeño de las operaciones diarias.	Mantener un nivel de inventario bajo, incrementar la productividad.	Eliminar desperdicios o actividades que no agreguen valor.	Eliminar despilfarros, buscar simplicidad, sistema para identificar problemas.	Asegurar la calidad, utilización eficaz de mano de obra, prevenir averías de equipos.	Identificar actividades donde se desperdician los recursos.	Producir lotes pequeños sin aumentar costo en periodos de tiempo corto.
Sobreproducción	1	3	3	2	2	3	3
Esperas	2	3	3	3	3	3	1
Transporte	2	3	3	2	1	2	1
Sobre procesos	2	2	3	3	2	3	1
Inventario	1	3	2	3	1	3	3
Movimientos	3	3	1	2	1	3	1
Defectos	2	1	2	3	2	2	1
<b>TOTALES</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>11</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

De la tabla anterior, se aprecia que, las herramientas de Lean se presentan como una posible solución para los problemas identificados. Para la elaboración de la propuesta, se escogieron aquellas que obtuvieron un mayor puntaje en el impacto que generan a la organización y que son complementarias entre sí, las cuales son: 5S's, Kanban, Kaizen, JIT y VSM.

#### 5.1.4 Descripción de posibles soluciones según su enfoque

**Tabla 18.**

*Tabla comparativa de metodologías para la propuesta solución*

Metodología	Lean Logistics	Total Quality Management (TQM)	Reingeniería de procesos
Objetivo general	Generar valor mediante la eliminación de despilfarros.	Satisfacer la demanda con el mayor nivel de calidad posible.	Rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras superlativas.
Resultado deseado	Eliminar despilfarros para mejorar rentabilidad.	Reducir errores para mejorar la rentabilidad.	Rediseñar procesos con errores para mejorar la rentabilidad.
Enfoque de mejora	Énfasis en la mejora de procesos	Énfasis en el cliente (cumplir sus expectativas)	Énfasis en la mejora de procesos
Principios	Mejora continua Calidad a la primera Enfoque en el cliente	Enfoque en el cliente Enfoque estratégico y sistemático Acción en base a toma de decisiones (análisis cuantitativo) Mejora continua	Enfoque en los procesos Simplicidad Automatización de actividades (actividades coordinadas) Mejora continua
Tiempo implementación	Mediano plazo	Mediano – Largo plazo	Largo plazo
Herramientas	JIT VSM Kanban 5S's SMED Jidoka	Heijunka Poka-yoke Ciclo PDCA Kaizen Hoshin Kanri Diagrama de Pareto Diagrama de Ishikawa Lista verificación	Brainstorming Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto Histograma y gráfico de control Softwares estadísticos y de simulación

**Fuente:** Elaboración propia

Adaptado de Villamar, E. (2021).

- **Implementación de la metodología Total Quality Management (TQM) en los procesos de la organización:** La organización actualmente no aplica ningún enfoque o metodología de control de calidad sobre sus procesos, lo cual resulta en una alta tasa de reprocesos, tiempos extras y tiempos muertos. Esta solución propone obtener como beneficio una reducción los de costos asociados a producción, así como la creación de una cultura de mejora continua y prevención de errores.
- **Reingeniería de los procesos Core de la organización:** La necesidad de rediseñar la distribución del almacén surge por el desconocimiento de las zonas de acopio y descarga por parte del personal en la manipulación los insumos y materiales. Actualmente, la empresa no cuenta con una adecuada señalización de las zonas de descarga para cada tipo de material e insumo, ni de la zona delimitada del almacén temporal de estos artículos. Por lo tanto, con esta solución se busca modificar y mejorar la distribución actual del almacén para una adecuada gestión de este.  
  
Por otra parte, la organización debe desarrollar un Manual de Organización de Funciones con el objetivo de estandarizar las diversas actividades de sus procesos Core y tener un mejor monitoreo del cumplimiento de estos.
- **Implementación de la filosofía Lean Logistics:** Esta solución pretende eliminar los “desperdicios” dentro de la cadena de valor de la organización para elaborar procesos y productos que generan valor para el cliente al menor costo posible. Se busca aplicar las herramientas adecuadas al

contexto de la organización tales como Value Stream Mapping (VSM), 5S's, JIT, Kanban y Kaizen con el objetivo de mejorar la productividad de la organización.

**Tabla 19.**

Propuestas de solución integradas

PROBLEMAS	CAUSAS	PROPUESTAS ESPECÍFICAS	PROPUESTA INTEGRADA
Deficiente gestión de compras y abastecimiento	Inadecuada planificación de compras y producción. <b>Falta de políticas de compras en relación con cantidad a pedir, cuando pedir y proveedores a elegir.</b> No se realiza un plan de compras teniendo en cuenta el nivel de inventarios	Ajustar el plan de compras teniendo en cuenta la cantidad de inventario. Definir y estandarizar criterios de compras semanal, mensual y anual Fomentar la cultura de comunicación efectiva entre las diversas áreas	Implementación de la filosofía Lean para establecer políticas de compras
Exceso de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	<b>Deficiente gestión de inventarios</b> Previsión intuitiva de demanda y cálculo de pedidos deficiente No se realizan control de inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados.	Desarrollar políticas y planes de abastecimiento y producción. Establecer procedimientos cuantitativos para establecer la cantidad a ordenar Implementar indicadores de gestión de inventarios y almacenes.	Implementación del Modelo EOQ para reducir costos de inventarios
Procesos no estandarizados	<b>Gerencia no ha establecido procedimientos para el desarrollo de actividades operativas.</b> Se desconoce la mejor manera para ejecutar una tarea específica. No se involucra al personal operativo en los procedimientos, oportunidades de mejora o detección de problemas.	Estandarizar procesos de compras eficientes. Documentar el desarrollo de actividades y recabar información sobre la manera más eficiente de ejecución Fomentar la cultura de mejora continua para la identificación temprana de problemas	Implementación de la filosofía Lean para estandarización de procesos con que generen valor
Falta de capacitación al personal	<b>Gerencia no busca capacitar al personal en metodologías afines a gestión de compras</b> Gerencia considera la capacitación como un gasto y no como una inversión	Programar capacitaciones periódicas de reforzamiento al personal Realizar capacitaciones a un número reducido de personal y evaluar su rendimiento para considerar capacitar al resto de personal.	Capacitar al personal en metodologías afines a gestión de compras e inventarios

**Fuente:** Elaboración Propia

### 5.1.5 Criterios de selección para la propuesta solución

Para el presente estudio se utilizó la matriz FACTIS como herramienta para la selección de la mejor alternativa solución. Se utilizó una escala del 1 al 5 para los factores, donde 5 es el de mayor importancia y 1 el menos importante.

- Facilidad para solucionarlo
- Afecta a otras áreas su implementación
- Mejora la Calidad
- Tiempo que implica solucionarlo
- Requiere Inversión
- Mejora la Seguridad Industrial.

**Tabla 20.**

*Criterios de selección Matriz FACTIS*

CRITERIOS DE SELECCIÓN		FACTOR DE PONDERACIÓN	
F	Factibilidad para implementación	1: Muy difícil 3: Media 5: Muy fácil	<b>3</b>
A	Impacta a otras áreas	1: No impacta 3: Impacto moderado 5: Alto impacto	<b>3</b>
C	Incrementa el nivel de calidad	1: Poco 3: Medio 5: Alto	<b>3</b>
T	Tiempo de implementación	1: Largo 3: Mediano 5: Corto	<b>4</b>
I	Inversión para implementación	1: Alta 3: Moderada 5: Baja	<b>3</b>
S	Mejora la seguridad industrial	1: Poco 3: Moderado 5: Alto	<b>3</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se elaboró la matriz FACTIS de selección para las alternativas selección, los resultados obtenidos se muestran a continuación:

**Tabla 21.**

*Evaluación de alternativas de selección*

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN		F	A	C	T	I	S	TOTAL
		3	3	3	4	3	3	
1	Implementación de la metodología Total Quality Management (TQM) en los procesos de la organización	3	3	5	1	3	1	49
2	Reingeniería de los procesos Core de la organización	1	5	3	1	1	3	43
3	Implementación de la filosofía Lean Logistics	3	5	3	3	3	1	<b>57</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 5.1.6 Descripción de la propuesta seleccionada

La implementación de Lean Logistics en la gestión de compras busca mejorar el rendimiento operativo de una PYME del sector plástico.

El desarrollo de la propuesta consta de cuatro fases: preparación, introducción, implementación, y consolidación y monitoreo. En la primera etapa se busca sensibilizar y transmitir al personal la necesidad de cambio, posteriormente la introducción se orienta hacia la planeación estratégica que debe realizar la gerencia para la implementación de la propuesta, en la cual se expone la metodología y actividades a desarrollar del plan de mejora. La tercera etapa constituye la aplicación de las herramientas Lean Logistics y filosofías Kaizen que

permitirán mejorar la gestión de inventarios. Finalmente, en la etapa de consolidación y monitoreo se pretende mantener la sostenibilidad del proyecto en los años futuros.

#### 5.1.7 Alcance y objetivos de la propuesta solución

La propuesta planteada se desarrollará en la planta principal de producción ubicada en Canto Grande debido a que es el local de donde se recopiló la data para la elaboración de propuesta de mejora.

Por otra parte, los objetivos planteados son los siguientes:

- Mejorar la gestión de compras actual de la organización a través de la implementación de técnicas de Lean Logistics.
- Desarrollar una planificación de compras de materiales e insumos que minimicen el exceso de inventario.
- Determinar los procesos eficientes que reduzcan los tiempos de entrega de requerimientos hacia el área de producción
- Disminuir los costos de inventarios (principalmente los costos de almacenamiento incurridos por el exceso de materia prima y productos terminados).
- Introducir una filosofía de calidad (Mejora Continua) en los procesos de la organización.
- Capacitar al personal en metodologías afines a la gestión de compras e inventarios

## 5.2 PROPUESTA SOLUCIÓN

### 5.2.1 Situación Actual

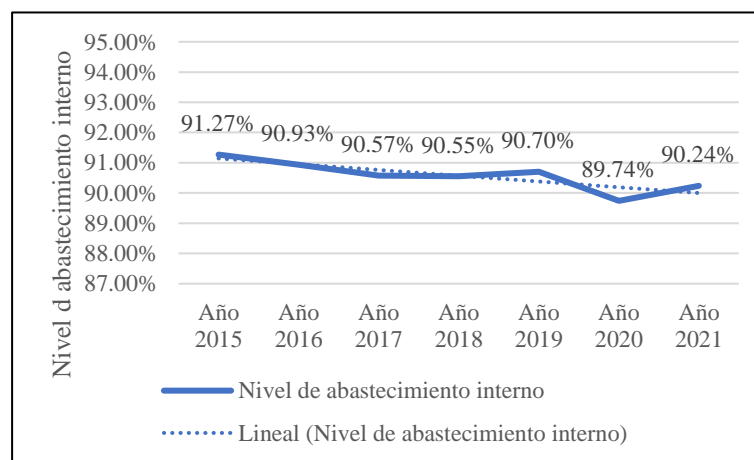
La evaluación de la situación actual fue hecha con el objetivo de establecer una línea base que sirva para comparar con las mejoras obtenidas de la implementación del plan de mejora.

#### **Situación actual del problema general**

Durante los últimos años la empresa ha incrementado su cuota de mercado, gracias a la calidad de sus productos. Sin embargo, no ha podido atender la demanda completa de sus clientes por diversos factores, siendo uno de ellos la deficiente gestión de compras.

El no abastecer de manera oportuna al proceso de producción genera retrasos en los tiempos de entrega, sobrecostos para la organización y una futura pérdida de clientes por el inadecuado nivel de atención, por lo que es imprescindible enfocar los esfuerzos en una solución que mejore de manera eficiente la gestión de compras.

**Gráfico 7.** Nivel del abastecimiento interno actual

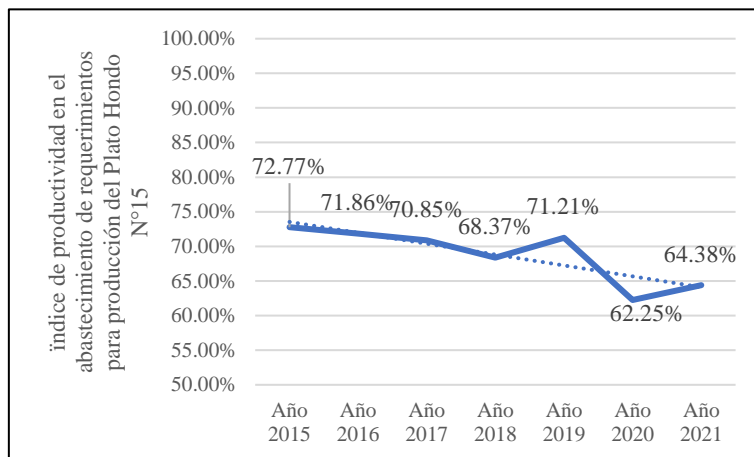


**Fuente:** Elaboración propia.

Del gráfico anterior, se observa un decrecimiento lineal durante los últimos años, significando que cada vez más requerimientos no han podido ser atendidos a tiempo, lo cual tiene un impacto negativo en la cadena de suministro. Actualmente, este indicador se encuentra en **90.24%**.

Posteriormente, se evaluó la situación actual del indicador de productividad de compras.

**Gráfico 8.** Índice de productividad actual en el abastecimiento de requerimientos para producción de Plato Hondo N°15



**Fuente:** Productos Forma S.A

Elaboración propia.

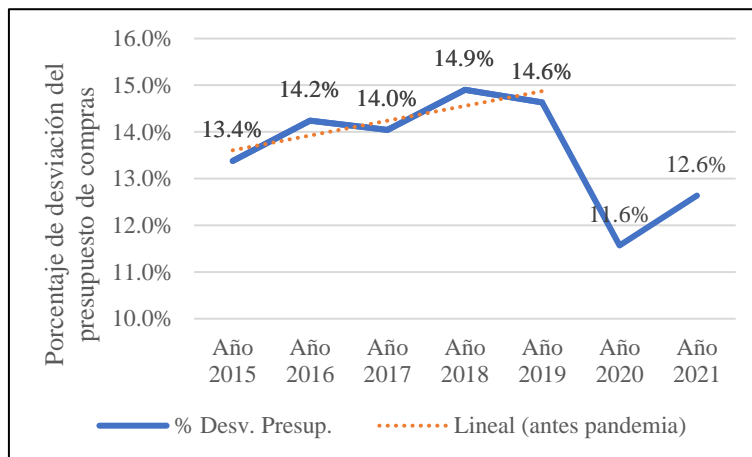
Del gráfico anterior se observa que el índice de productividad en el abastecimiento de requerimientos para la producción del plato hondo N°15 tiene una tendencia negativa, y esta se pronuncia más en el 2020 y 2021, en el contexto del Covid-19, periodo en el cual la empresa tuvo que tomar

medidas de bioseguridad que redujeron significativamente su productividad en el proceso de gestión de compras y abastecimiento. Como línea base este indicador se encuentra en **64.38%**.

### **Situación actual del problema específico 1**

Actualmente la organización tiene deficiencias en la planificación de compras mensuales para los insumos y materiales de producción lo cual se ve reflejado en las variaciones por incremento del presupuesto de compras.

**Gráfico 9.** Porcentaje de desviación del presupuesto de compras actual



**Fuente:** Productos Forma S.A

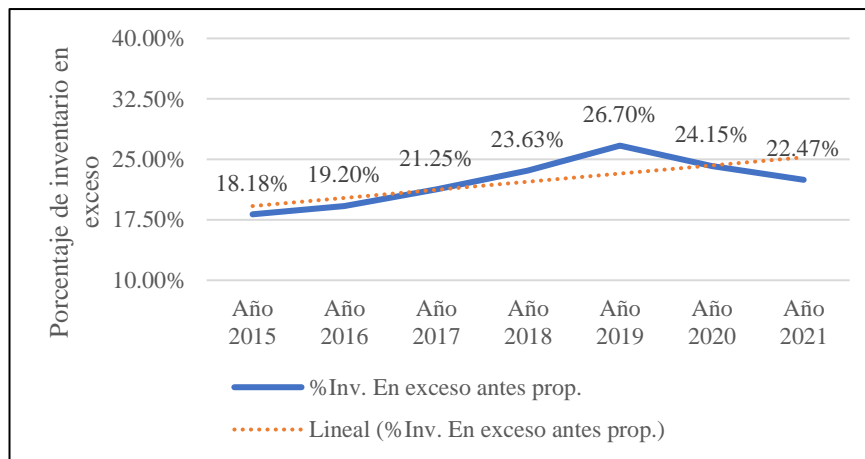
Elaboración propia.

Del gráfico anterior se aprecia que durante los últimos años la desviación del presupuesto de compras proyectado comparado con el valorizado total de compras ha ido incrementando de manera lineal. Se establece como línea base para este indicador un **12.6%**.

Por otro lado, como consecuencia de los problemas mencionados en la gestión de compras, la gestión de inventarios también se ve afectada.

Actualmente, la organización desconoce la cantidad de inventario de productos en proceso y terminado, además tiene exceso de inventario de materia prima e insumos los cuales después de un tiempo sin rotación generan sobrecostos para la empresa.

**Gráfico 10.** Porcentaje de inventario en exceso actual



**Fuente:** Productos Forma S.A

Elaboración propia.

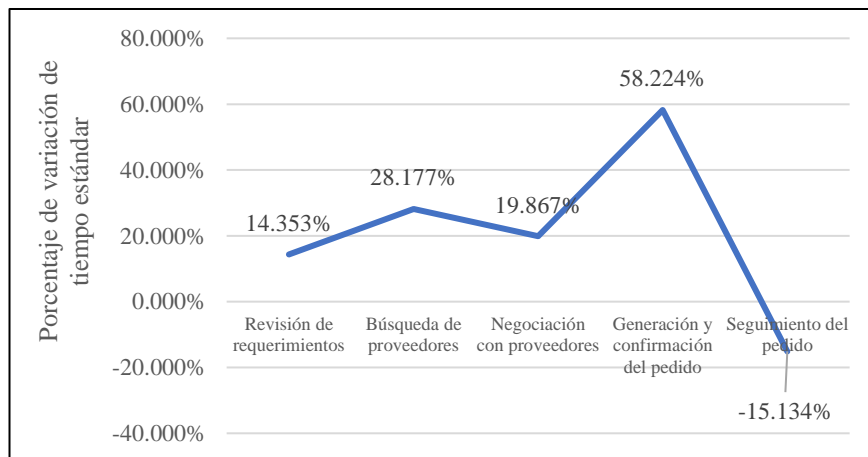
Del gráfico anterior se observa que hay un crecimiento lineal en el porcentaje de inventario en exceso que almacena la organización. En promedio, antes de la pandemia, el porcentaje de inventario en exceso era de 21.79%, mientras que en el periodo 2020 – 2021 fue de 23.31%. Siendo la línea base para el indicador de porcentaje de inventario en exceso un **22.47%**.

## **Situación actual del problema específico 2**

En la actualidad los procesos de la gestión de compras no se encuentran documentados ni estandarizados por lo que suceden reprocesos que incrementan los tiempos de ejecución de actividad.

Se evidenció con una medición en los tiempos por cada actividad del proceso de compras, que no se estaba respetando el tiempo estándar de ejecución y que además existía un incremento en los tiempos. Cabe mencionar, que el tiempo estándar propuesto de línea base era el tiempo que gerencia consideraba necesario para cada actividad, debido a que no habían realizado anteriormente un estudio de tiempos para uniformizar el tiempo estándar.

**Gráfico 11.** Porcentaje de variación de tiempo estándar (línea base) frente al tiempo real (toma de tiempos)



**Fuente:** Productos Forma S.A

Elaboración propia.

Del gráfico anterior, los valores positivos representan una variación por encima del tiempo estándar, es decir, más del tiempo esperado; mientras

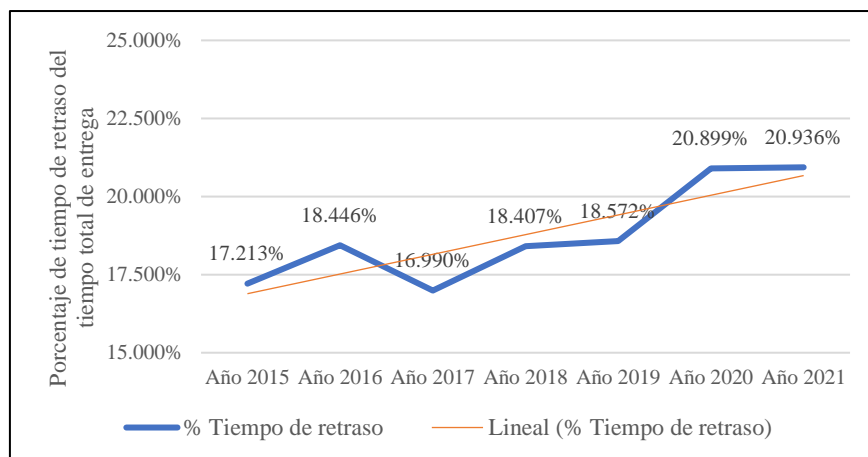
que, el valor negativo, representa una variación por debajo, menor al tiempo esperado.

En promedio existe una variación por incremento de **27.15%** respecto al tiempo que gerencia consideraba necesario para la ejecución de cada actividad, siendo este el porcentaje de línea base para este indicador.

Asimismo, al no contar con procesos estandarizados en la gestión de compras no permite reducir el impacto de factores que influyen en el retraso en los tiempos de entrega.

Actualmente la organización presenta retrasos en los tiempos de entrega de abastecimiento interno debido al bajo nivel de atención de los proveedores, los cuales confirman el pedido, sin embargo, no lo atienden completo; y problemas generados por los transportistas, los cuales incumplen con la fecha programada de entrega de los pedidos.

**Gráfico 12.** Porcentaje actual de tiempo retraso en la entrega en el abastecimiento interno



**Fuente:** Productos Forma S.A

Elaboración propia.

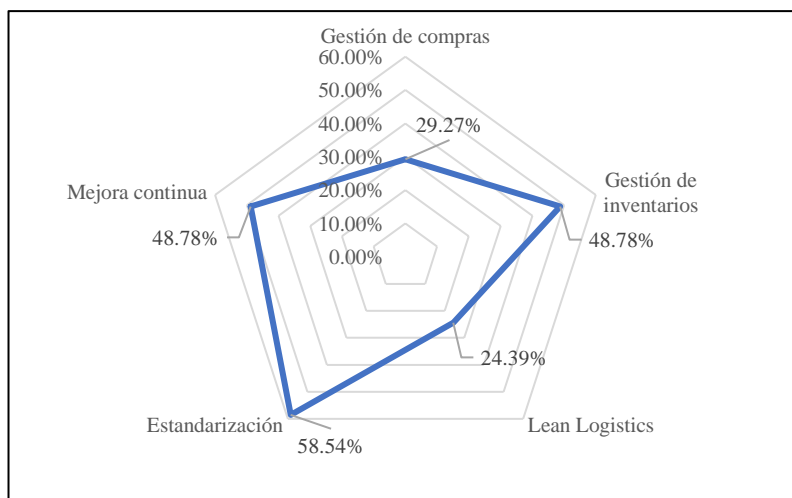
Se observa que existe un crecimiento lineal en el porcentaje de tiempo de retraso en el abastecimiento en los últimos años. Siendo la línea base para este indicador un **20.94%**.

Mientras mayor sea este indicador, más impacto tendrá en la rentabilidad de la empresa, suponiendo que mientras más tiempo se demore en abastecer un requerimiento, la cadena de producción estará parada y no se cumplirá con el tiempo pactado del pedido del cliente.

### **Situación actual del problema específico 3**

Asimismo, la falta de capacitación de personal en metodologías afines y correctivas a los problemas mencionados, agrava el impacto negativo de estos en la cadena de suministro, específicamente en la disminución de la productividad de la gestión de compras.

**Gráfico 13.** Porcentaje actual de retención de conocimientos y habilidades – conocimiento sobre metodologías



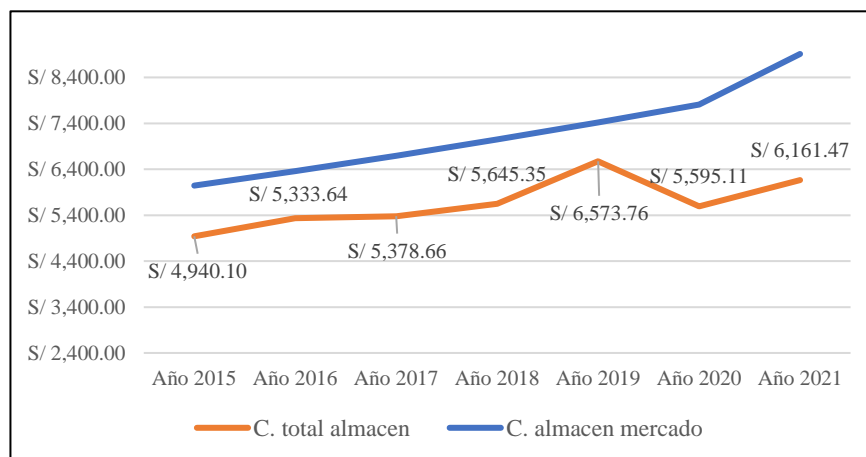
**Fuente:** Productos Forma S.A

Elaboración propia.

Del gráfico anterior se observa el porcentaje de empleados que reconocen y tienen conocimientos básicos sobre metodologías afines a la organización, siendo la más conocida por el personal la estandarización con un porcentaje de 58.54%, mientras que la menos conocida es la de Lean Logistics con un 24.39%. Adicionalmente, se evidencia que la mayoría de las metodologías mencionadas no son muy conocidas por el personal, debido a que más de la mitad del personal no tiene nociones básicas de estas. Actualmente, este indicador se encuentra en **41.95%**.

Debido al nivel de inventario en exceso que posee, la organización incurre en altos costos de almacenamiento por concepto de espacios de almacenaje, mantenimiento a la infraestructura (almacén, racks, equipos de manipulación), manipulación del inventario (costos de personal y suministros diversos), entre otros.

**Gráfico 14.** Costo actual de almacenamiento interno vs costo actual de almacenamiento en el mercado



**Fuente:** Productos Forma S.A

Elaboración propia.

El gráfico anterior muestra una comparación entre el costo actual de almacenamiento realizado por la organización versus el costo actual de almacenamiento en el mercado (tercerización del almacenamiento). Ambos costos tienen un crecimiento lineal durante el periodo 2015 – 2021.

Para el 2021, la organización tuvo un costo de **S/. 6161.47**, el cual representa un incremento del 10% respecto del año anterior, siendo ese monto la línea base para este indicador.

#### 5.2.1.1 Identificación de desperdicios en el VSM actual

Se identificó los desperdicios que afectan el proceso de compras para poder mejorar los tiempos de ciclo y reducir las actividades que no agregan valor a la cadena generando así una mayor competitividad en el sector.

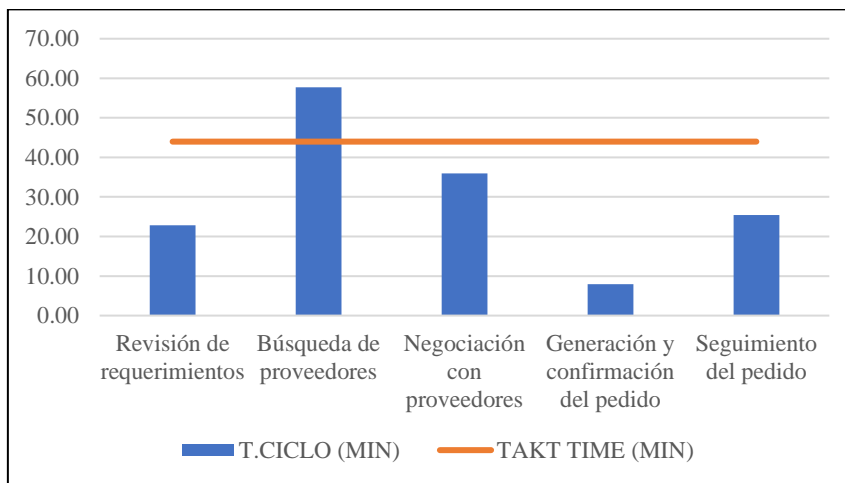
- **Inventarios:** Exceso de materia prima, no se tiene un control exacto de la cantidad disponible.
- **Movimientos innecesarios:** Las herramientas y materiales de trabajos no tienen un lugar asignado de almacenamiento por lo que el personal desperdicia tiempo buscándolos.
- **Reprocesos:** Se realizan más pasos en las actividades de las necesarias.
- **Tiempos de espera:** Retrasos externos, ocasionados por el proveedor; retrasos internos, ocasionados por ejecución de tareas administrativas diversas.



Del gráfico VSM anterior se obtiene:

- **Lead time** = 599.88 min = 9 horas y 59 min
- **Tiempo valor añadido** = 149.88 min = 2 horas y 29 min
- **% Tiempo valor añadido** = 24.99%
- **Tiempo sin valor añadido** = 450 min = 7 horas y 30 min
- **% Tiempo valor no añadido** = 75.01%

**Gráfico 15.** Tiempo de ciclo de compras vs Takt time



**Fuente:** Elaboración propia

Del gráfico anterior, se observa que la búsqueda de proveedores se encuentra por encima del Takt time del proceso de compras, por lo cual esta actividad es un cuello de botella en la gestión de compras de requerimientos para la producción de Platos Hondos N°15.

Adicionalmente, se desarrolló el diagrama de análisis de proceso (DAP) de la búsqueda de proveedores para evidenciar el estado actual de las actividades que involucra este proceso.

**Figura 18.** Diagrama de análisis del proceso (DAP) del proceso de búsqueda de proveedores - situación actual

	<u>RESUMEN</u>	Tiempo (min)	Costo (S/.)
●	Operaciones	47.68	1.98667
➔	Transporte	---	---
■	Controles	10	0.41667
⌒	Esperas	120	5
▼	Almacenamiento	---	---
	<b>TOTAL</b>	177.68	7.40333

ACTOR	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	BUSQUEDA DE PROVEEDORES - SITUACION ACTUAL					Análisis relación	
		Oper.	Trans.	Ctrl.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)	Costo (S/.)
		●	➔	■	⌒	▼		
	En espera por recepción de requerimiento				●		120	5.0000
Personal de compras	Búsqueda interna de proveedores	●					2.5	0.1042
Personal de compras	Verifica si el personal conoce posibles proveedores para el requerimiento			■			2	0.0833
Personal de compras	Búsqueda de proveedores por última compra	●					5.5	0.2292
Personal de compras	Verifica que el último proveedor tenga disponible el requerimiento			■			2	0.0833
Personal de compras	Búsqueda en internet de nuevos proveedores para el requerimiento	●					15	0.6250
Personal de compras	Verifica que hayan nuevos proveedores de abastecer el requerimiento			■			3	0.1250
Personal de compras	Búsqueda de proveedores de productos alternativos o sustitutos al requerimiento.	●					20	0.8333
Personal de compras	Verifica que los proveedores del producto alternativo o sustituto puedan abastecer el requerimiento			■			3	0.1250
Personal de compras	Realizar primer contacto con proveedores encontrados	●					1.68	0.0700
Personal de compras	Solicitar cotizaciones a proveedores	●					3	0.1250

**Fuente:** Elaboración propia

De la figura anterior se puede evidenciar en la ejecución de este proceso existe un alto tiempo de espera, el cual representa el 67.53% del tiempo total, mientras que el tiempo destinado a realizar las operaciones solo es de 26.83%. Se deduce que el cuello de botella en el proceso de búsqueda de proveedores se debe al alto tiempo de espera que se origina antes de iniciar la actividad.

### 5.2.2 Planeamiento y descripción de actividades

**Tabla 22.**

*Descripción de actividades de propuesta solución*

ETAPA	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	DESCRIPCIÓN
1. Sensibilización y comunicación	1. Decisión de gerencia de aplicar propuesta	Comunicación	1. La gerencia comunica sobre la posible implementación del Lean Logistics a través de reuniones internas.
		Planeación de compras	1. Clasificar las materias primas e insumos, usando matriz de Kraljic y clasificación ABC para identificar los requerimientos más importantes 2. Elaborar el presupuesto de compras considerando ventas proyectadas y usando modelos de proyección cuantitativos. 3. Establecer nuevas políticas de compras
2. Introducción	2. Planeación estratégica de la gerencia	Gestión de inventarios	1. Aplicar EOQ para conocer la cantidad a comprar que minimiza los costos de inventario. 2. Establecer nuevas políticas de inventarios
		Planeación de producción	1. Establecer nuevas políticas de producción afines a las políticas de compras e inventarios
		Capacitación	1. Capacitar al personal de todos los niveles en la filosofía 5S. (¿Qué es?, herramientas y ¿cómo aplicarla?)
	3. Introducción de la filosofía 5S	Aplicación de las 5S's	2. 5S's en la gestión de compras 3. 5S's en la gestión de almacén e inventarios

ETAPA	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	DESCRIPCIÓN
3. Implementación del Lean Manufacturing y sus herramientas	4. Desarrollo del VSM	Aplicación de la herramienta VSM	1. Analizar el proceso actual de compras de la organización, identificar y reducir o eliminar las actividades que no aporten valor. 2. Estandarizar los procesos para eliminar el cuello de botella 3. Elaboración del VSM propuesto
	5. Desarrollo del JIT y Kanban	Aplicación de las herramientas JIT y Kanban	1. Evaluar el flujo de productos, materiales e insumos a través del proceso de abastecimiento hacia el área de producción. 2. Aplicar sistema Kanban 1 tarjeta en la zona de descarga de materia prima según clasificación de materia prima ABC. (Kanban de ubicación) 3. Aplicar sistema Kanban 1 tarjeta en la zona de almacén de materia prima para su traslado hacia el proceso de producción. (Kanban de transporte) 4. Implementar un sistema pull para la producción usando JIT y Kanban
4. Consolidación y monitoreo	6. Capacitaciones	Cronograma de capacitaciones	1. Elaborar un cronograma de capacitaciones al personal en Gestión de compras, Gestión de inventarios, Lean Logistics, estandarización de procesos y mejora continua.
	7. Retroalimentación	Evaluación personal	2. Evaluación periódica de las habilidades del personal con relación a las capacitaciones recibidas.
	8. Evaluación de metas y objetivos	Desarrollar indicadores de evaluación (KPI's)	3. Verificar el cumplimiento de los objetivos y corregir el plan de acción de ser necesario.
	9. Implementación perfecta de Lean Logistics	Sostenibilidad de la propuesta Mejora continua	1. Mantener el compromiso de todos los niveles de la organización en la implementación de Lean Logistics 2. Mantener y mejorar los resultados mediante un programa de mejora continua.

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.2.2.1 Implementación de la propuesta

#### 5.2.2.1.1 Fase I: Sensibilización y Comunicación

Teniendo en cuenta que el personal de la empresa desconoce a detalle la metodología Lean Manufacturing y que no se ha implementado anteriormente alguna de sus herramientas, es necesario establecer un periodo de sensibilización, adaptación y entrenamiento antes del desarrollo e implementación de la propuesta planteada.

Se debe buscar el compromiso de la gerencia, siguiendo un enfoque arriba hacia abajo para transmitir los cambios futuros que se realizarán en la organización como parte de un plan de optimización.

#### 5.2.2.1.2 Fase II: Introducción

La segunda fase de la propuesta solución se refiere al planeamiento estratégico de la organización. En esta etapa se desarrollarán las propuestas de mejora para los problemas específicos.

##### **Problema específico 1**

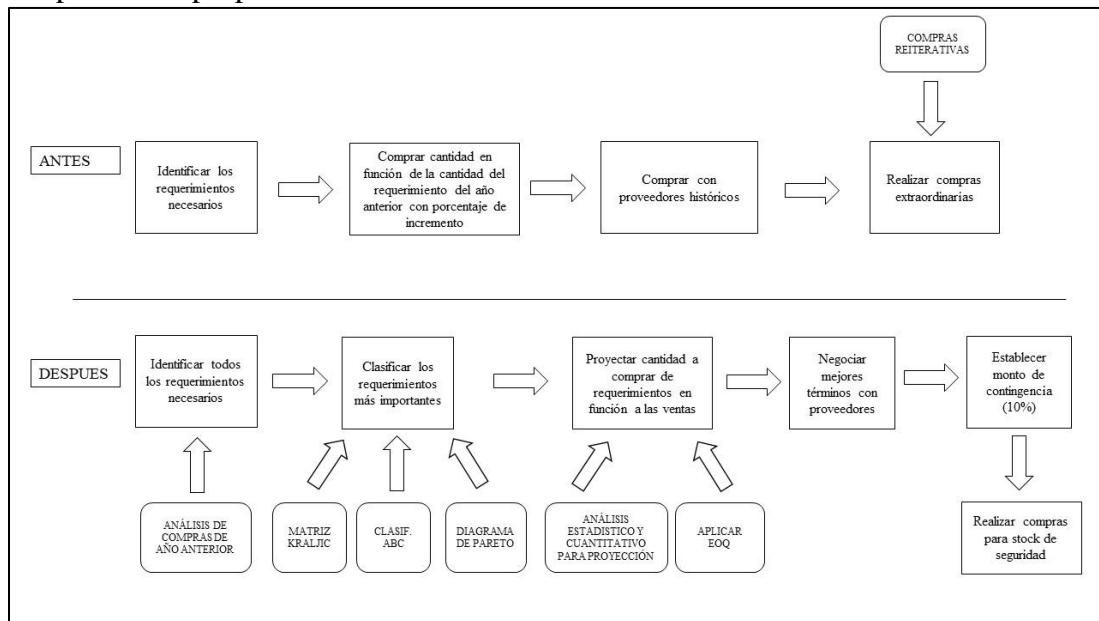
El área logística, comercial y de producción deben integrar sus esfuerzos en el desarrollo del sistema de gestión de inventarios, el cual consiste en:

### Planeación de compras de materias primas e insumos

La empresa se encuentra condicionada por su proveedor, por lo que tiene un excedente de inventarios de materia. Se deben desarrollar e implementar soluciones paliativas para este problema.

- Identificar los tipos de materia prima e insumos con mayor rotación
- Identificar los productos con mayor rotación
- Establecer la cantidad óptima a comprar (EOQ)

**Figura 19.** Modelo visual de la elaboración del presupuesto de compras antes y después de la propuesta

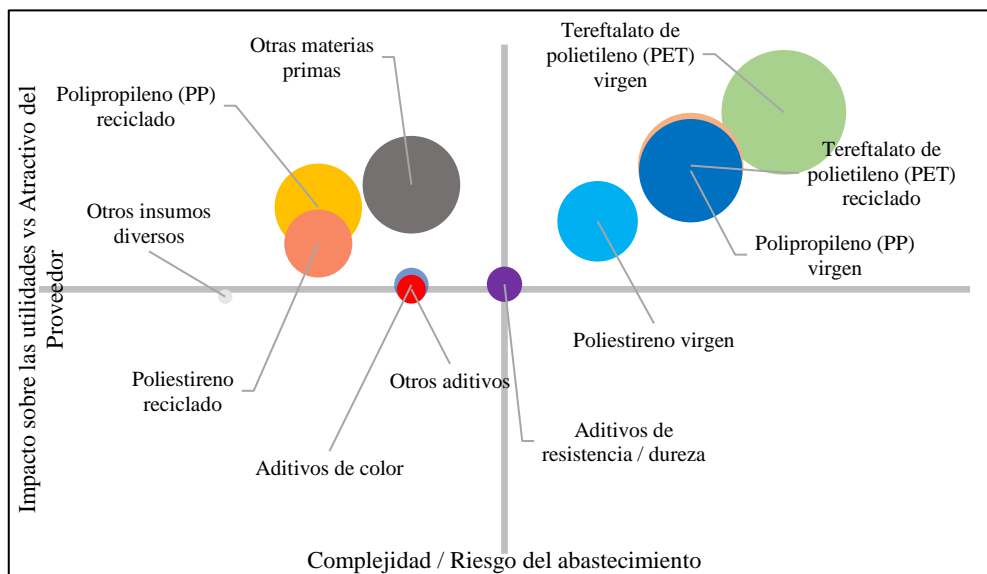


**Fuente:** Elaboración propia

La figura anterior, muestra como la empresa elaboraba su presupuesto de compras en cuatro actividades y de una manera cualitativa, y sin la aplicación de herramientas de Lean Logistics que permitan optimizar los recursos y generar un impacto financiero positivo en la organización.

Para la propuesta solución, se utilizó la matriz estratégica KRALJIC para clasificar los requerimientos de producción más importantes. En adición, esta herramienta nos permite visualizar la gestión de nuestras compras y proveedores a través del impacto financiero del proveedor y la complejidad o riesgo del abastecimiento. Se adaptó esta matriz usando la metodología ABC. (Ver anexo 5)

**Figura 20.** Matriz Kraljic de materias primas e insumos para la producción de Productos Forma S.A



**Fuente:** Elaboración Propia

De la matriz Kraljic anterior se observa que el PET y el PP tanto virgen como reciclados, son los requerimientos para la producción a los que se debe poner mayor énfasis, puesto que se encuentran en el cuadrante Estratégico, ya que representan un alto impacto financiero y a la vez un alto riesgo de abastecimiento.

Debido a esto, es aconsejable que la empresa aplique estrategias de reestructuración de relaciones, desarrollar proveedores clave y negociar con

ellos para fomentar una alianza estratégica que permita reducir el riesgo de abastecimiento para trasladar esta línea de productos al cuadrante de apalancadores.

Establecimiento de nuevas políticas de compras para disminuir a corto plazo el impacto de los problemas en la empresa.

- Todos los requerimientos de compras deben estar bien definidos, las especificaciones deben ser claras y concisas. Se usará un formato de requerimiento para solicitar materias primas e insumos.
- Todos los gastos relacionados con la gestión de compras deben estar incluidos en el presupuesto. Adicionalmente, se considerará un monto de contingencia de 10% para compras extraordinarias.
- La selección de proveedores se realizará en base a los criterios: precio, calidad, nivel de servicio y tiempo de entrega. En un cuadro comparativo se seleccionará al proveedor con mayor calificación para el abastecimiento.
- Se realizará un registro histórico de las cotizaciones recibidas en una base de datos, para facilitar la búsqueda del requerimiento y tener un precio referencial. Posteriormente se confirmará con el proveedor si el precio cotizado se mantiene o se actualizará. De esta forma se podrá realizar consultas más eficientes sobre los proveedores preferentes para cada tipo de artículo.
- Se realizará la compra de un stock de seguridad de los productos con mayor rotación y de los productos con mayor riesgo de abastecimiento, con el objetivo de reducir el tiempo e impacto del desabastecimiento.

- Se negociará con el segundo proveedor preferente para que iguale o se acerque al precio ofrecido por el proveedor preferente, de ser positiva la negociación se comprará una pequeña cantidad a este proveedor para reducir así el riesgo de abastecimiento.
- Se realizará una proyección de las ventas de plato Hondo N°15 para poder proyectar posteriormente demanda de materia prima e insumos a comprar en función del histórico de ventas de años anteriores usando el método de regresión lineal, según la siguiente fórmula:

Proyección de ventas para el año siguiente (año de implementación de propuesta):

$$Y = 142165x + 1011269$$

Reemplazando valores:

$$Y = 142165 * 6 + 1011269$$

$$\mathbf{Y = 1864259 \text{ unds plato Hondo N}^\circ\mathbf{15}$$

Se utilizó una ecuación lineal para proyectar las ventas para el siguiente año debido a que era la ecuación de la recta que presentaba un mejor ajuste a la curva (sin tener un valor proyectado muy alto o bajo), dando un  $R^2$  de 0.76.

Posteriormente se tiene en cuenta las siguientes equivalencias para la elaboración del plato Hondo N°15.

**Tabla 23.**

*Equivalencias para la producción de plato Hondo N°15*

<b>Para la elaboración de</b>	<b>Requiere</b>
1 plato hondo N°15	0.0216 kgs de PET 0.007 kgs de aditivos de resistencia 0.003 kgs de aditivos de color

**Fuente:** Elaboración propia

Kilogramos de PET =  $1864259 * 0.0416 = 77553.174$  kgs

Kilogramos de Aditivo de resistencia =  $1864259 * 0.007 = 13049.813$  kgs

Kilogramos de Aditivo de color =  $1864259 * 0.003 = 5592.77$  kgs

Una vez, definido la ruta de la cantidad y estrategia de compras, se debe buscar mejorar la gestión de inventarios de la organización, para lo cual se aplicará el modelo del lote económico.

Aplicación de la fórmula:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

Donde:

D = Demanda anual

Q = Tamaño del Lote = Cantidad Económica a ordenar

S = C. unitario de colocar pedido

H = C. unitario anual de mantener inventario

**Tabla 24.**

Resumen de EOQ para los insumos del plato Hondo N°15

	<b>PET</b>	<b>Aditivos de resistencia</b>	<b>Aditivos de color</b>
Demanda anual	77553 kgs	13050 kgs	5593 kgs
C. Ordenar	S/ 20.00	S/ 20.00	S/ 20.00
C. Mant. Inventario (Anual)	S/ 0.17	S/ 7.09	S/ 6.54
Cantidad Económica para ordenar (EOQ)	<b>4271.74 kgs</b>	<b>271.34 kgs</b>	<b>184.95 kgs</b>
Punto de reorden (ROP)	497.134 kgs	167.307 kgs	71.70 kgs

**Fuente:** Elaboración propia

Aplicando el modelo del Lote Económico (EOQ), la cantidad óptima a pedir de PET es 4271.74 kgs y el punto de reorden es 497.13 kgs, para los aditivos de resistencia es de 271.34 kgs y su punto de reorden es 167.30 kgs, y para los aditivos de color 184.95 kgs y su punto de reorden es 71.70 kgs.

Implementación de la metodología JIT y Kanban

El objetivo de esta herramienta es reducir el stock de materia prima y productos terminados mediante la organización del abastecimiento en el momento justo para la producción. Se trata de diseñar un sistema de comunicación de órdenes de producción y de reposición de materiales.

Se recomienda a la organización una orientación de producción por pedido de 80% del total de las ventas (unidades) de la empresa para así reducir

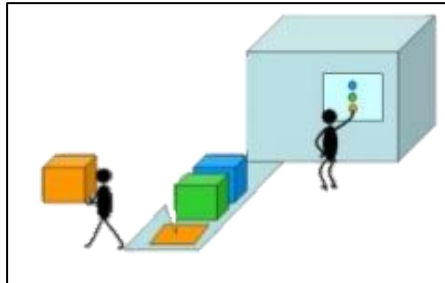
el nivel de exceso de inventario dentro del almacén. A su vez, se debe aplicar esta herramienta en los diversos procesos o áreas adyacentes de la organización.

Dentro del área de almacén:

- Realizar un análisis de clasificación ABC de la materia prima necesaria para la producción y priorizar la aplicación de Kanban al tipo A y B.
- Aplicar el “sistema Kanban 1 tarjeta” (cualquier tipo de señal que proporcione información) en la zona de descarga de materia prima. Señalar el piso de la zona con 3 colores que representan la materia prima para productos del tipo A, B y C. (Ver figura 24)
  - Verde para los productos tipo A
  - Amarillo para los productos tipo B
  - Rojo para los productos tipo C
- Utilizar contenedores de los mismos colores de clasificación establecidos en el paso anterior para colocar la materia prima descargada.
- Aplicar el “sistema Kanban 1 tarjeta” en las paredes o anaqueles de la zona de descarga de materia prima. Señalizar con 3 líneas, que denoten “Stock suficiente”, “stock óptimo” y “poco stock”.
- Este sistema Kanban indicará visualmente que el contenedor denote “poco stock” será momento de realizar un requerimiento según el tipo de materia prima (clasificación ABC) al área de compras.
- Este sistema Kanban indicará visualmente que el contenedor denote “Stock suficiente” será momento de trasladar la materia prima del almacén

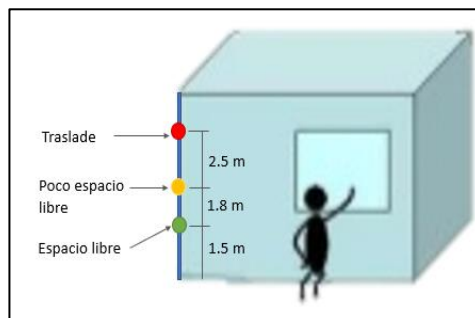
al área de producción para iniciar con la producción programada de los lotes.

**Figura 21.** Kanban de ubicación



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 22.** Kanban de traslado



**Fuente:** Elaboración propia.

Dentro del área de almacén y producción:

- Implementación de un sistema pull para la producción, usando la metodología JIT y Kanban. (Producción por pedido y según el tamaño de lote, reducir la producción para mantener un stock).

**Tabla 25.**

*Resumen de las actividades de la propuesta solución por área organizacional*

LOGISTICA	COMERCIAL	PRODUCCIÓN
Realizar un análisis de clasificación ABC de la materia prima e insumos.	Realizar un análisis de clasificación ABC de los productos	Establecer límites de producción semanales (mínimos y máximos) por clasificación ABC de pedido
Realizar una matriz Kraljic para definir la estrategia de compras a aplicar a los proveedores para cada materia prima.	Establecer límites de solicitud de pedidos	Establecer el Kanban de producción
Proyectar cantidades a comprar de los requerimientos de producción	Implementar un sistema pull desde el área logística hacia el área de producción	
Aplicación del modelo EOQ	Desarrollar un tablero Kanban y establecer límites por zonas	
Desarrollar políticas de compras e inventarios		
Aplicar los sistemas Kanban de ubicación y de traslado		

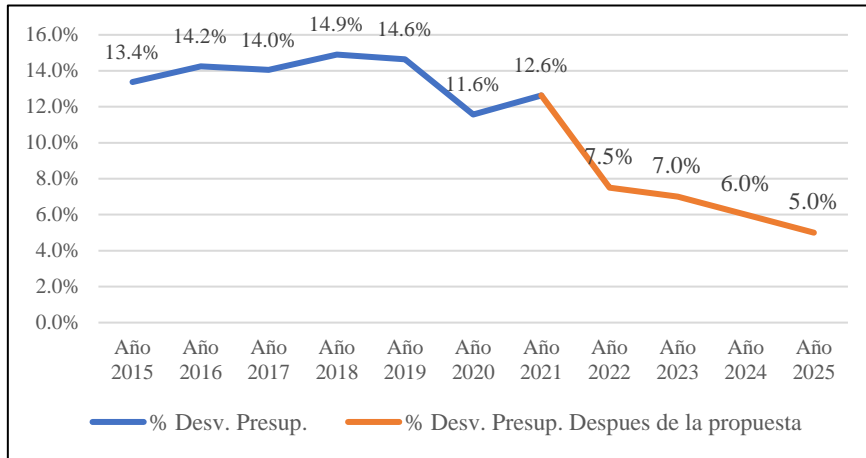
**Fuente:** Elaboración Propia

Cabe recordar, que actualmente se ha integrado la planeación de compras y la gestión de inventarios para optimizar el presupuesto de compras.

Después de haber realizado la proyección de compras y haber establecido la cantidad económica a comprar, se evalúa el indicador del problema específico

1: porcentaje de desviación del presupuesto de compras.

**Gráfico 16.** Comparativo de indicador de desviación de presupuesto de compras antes y después de la propuesta



**Fuente:** Elaboración propia

Del gráfico anterior se aprecia que con la implementación de la propuesta se reducirá a **7.5%** la desviación del presupuesto asignado de compras en el primer año. En adición, se espera mantener un indicador por debajo del 5% a largo plazo.

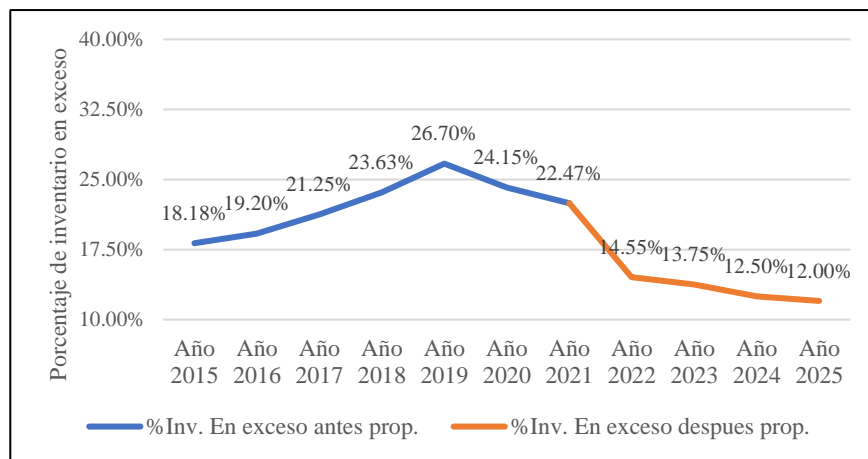
Adicionalmente, se establecieron nuevas políticas de gestión de inventarios con el objetivo de incrementar la rotación y reducir el nivel de inventario actual de la organización.

- Realizar control de inventarios de manera periódica y constante. Se debe tener la cantidad real de inventario de materia prima y productos en proceso para evaluar el ajuste del plan de compras y de producción.
- Cuando haya discrepancias entre los niveles físicos y teóricos del inventario, se debe reportar al momento para realizar el ajuste y modificar los registros de inventario.

- Se debe buscar reducir el inventario obsoleto, buscar la manera de hacerlo rotar o por último eliminarlo previa autorización del responsable financiero para fines contables.
- Mantener un inventario de seguridad según agrupación de requerimientos, y clasificándolos según su rotación y riesgo de abastecimiento.

Después de haber establecido políticas de gestión de inventarios afines a la gestión de compras, se evalúa el segundo indicador del problema específico 1: porcentaje de inventario en exceso.

**Gráfico 17.** Comparativo de indicador de porcentaje de inventario en exceso antes y después de la propuesta



**Fuente:** Elaboración propia

Del gráfico anterior se observa que con la implementación de la propuesta se espera que para el primer año el porcentaje de inventario en exceso

se reduzca a **14.55%**, mientras que como objetivo a largo plazo se plantea un límite máximo de 12.5%.

### Planeación de producción

Establecimiento de nuevas políticas de producción,

- Pasar a una producción del 80% a pedido y el 20% producción para stock.
- Rediseño del Plan Maestro de Producción. (Considerar la producción semanal de productos a pedido y los productos a stock).
- Identificar productos de mayor rotación y que representen un porcentaje significativo de las ventas mensuales de la empresa.
- Producir en stocks los productos de mayor rotación y de tipo A.

### Introducción de filosofía 5S's

La introducción de la filosofía de trabajo 5S's en la organización es necesaria para poder aplicar con éxito la metodología Lean Logistics y sus herramientas. El objetivo de aplicación de las 5S's es eliminar o reducir los desperdicios, y procurar un entorno de trabajo limpio y ordenado. Se entienden como desperdicios generados por la empresa los siguientes (Manzano & Gisbert, 2016):

**Tabla 26.**

#### Los 7 desperdicios de Lean Manufacturing

Transporte de mercancías	Sobreproducción
Inventario	Sobre procesos
Movimientos	Defectos de calidad
Esperas	

**Fuente:** Elaboración propia

Para el presente trabajo buscaremos reducir el impacto de los desperdicios en inventarios, movimientos innecesarios, reprocesos y tiempos de esperas, los cuales son los efectos de los principales problemas dentro de la gestión de compras. A continuación, se muestra una tabla que resume las actividades para cada área de implementación de las 5s en la organización.

**Tabla 27.**

Actividades 5S's a implementar en la organización

	SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUKE
Compras	Identificar y separar los artículos innecesarios en el área de trabajo.	Agrupar los artículos según su utilización.	Limpiar el sitio de trabajo antes y después cada actividad	Definir métodos de agrupación de artículos necesarios.	Introducción y construcción del hábito (intervención de la gerencia).
	Eliminar y retirar la papelería innecesaria.	Colocar los artículos agrupados en un lugar de fácil acceso	Verificar que los equipos de cómputo se encuentren en óptimas condiciones.	Definir métodos de limpieza por área	Crear un sistema de auditoría interna visual de las áreas de trabajo
	Verificar semanalmente que no haya elementos innecesarios en el área de trabajo.	Verificar diariamente que cada artículo se encuentre en el lugar asignado	Verificar que los pisos se encuentren libre de polvo, manchas o desechos.	Desarrollar estándares por área de trabajo y verificar su cumplimiento	Capacitar al personal en los métodos estandarizados previamente
Almacén e inventarios	Identificar y separar los artículos innecesarios en el área de trabajo.	Agrupar los artículos para manipulación de inventario según su utilización.	Limpiar los pasillos y áreas comunes del almacén antes y después de cada actividad.	Definir métodos de agrupación de artículos necesarios.	Introducción y construcción del hábito (intervención de la gerencia).
	Seleccionar los pallets y racks que se encuentren en buenas condiciones, retirar los que no.	Los racks y pallets deben estar debidamente identificados.	Limpiar los racks y pallets antes y después de la manipulación del inventario	Desarrollar un instructivo para la limpieza del almacén y del inventario.	Crear un sistema de auditoría interna visual de las áreas de trabajo
	Verificar semanalmente que no haya elementos innecesarios en el área de trabajo.	Verificar diariamente que cada artículo para manipulación de inventario se encuentre en el lugar asignado	Establecer un cronograma de limpieza del almacén.	Desarrollar estándares por área de trabajo y verificar su cumplimiento	Capacitar al personal en los métodos estandarizados previamente

**Fuente:** Elaboración propia

El éxito de la propuesta está relacionado directamente al tiempo y grado de eficacia de implementación inicial de las 5's en la organización. Si la filosofía de trabajo no es aplicada correctamente, en las siguientes fases del proyecto el impacto beneficioso no será el óptimo.

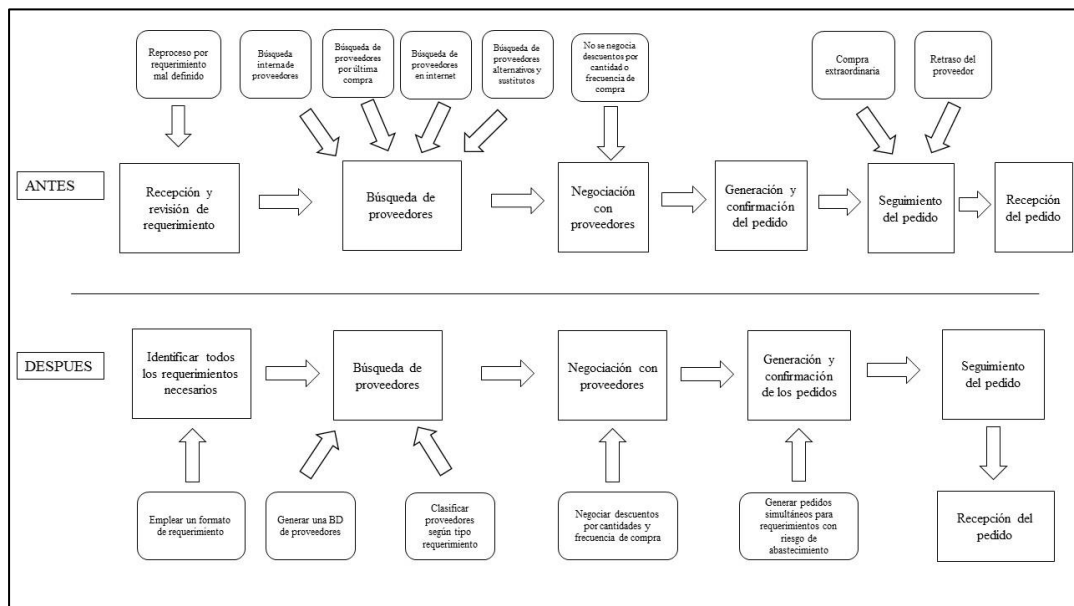
### 5.2.2.1.3 Fase III: Implementación

#### Problema específico 2

Con el objetivo de solucionar el impacto del problema específico 2, se debe buscar la estandarización de las actividades de la gestión de compras para eliminar de esta manera los desperdicios que no generan valor en el proceso.

#### Aplicación de la herramienta VSM

**Figura 23.** Modelo visual de la no estandarización de la gestión de compras antes y después de la propuesta



**Fuente:** Elaboración propia

La figura anterior, muestra cómo afecta a la empresa la no estandarización de sus actividades. Se evidencia que la búsqueda de proveedores es la tarea con más reprocesos, razón por la cual se busca simplificar para evitar los cuellos de botellas en el proceso de compras a través de la estandarización como se muestra en el DAP de situación futura presentado a continuación:

**Figura 24.** Diagrama de análisis del proceso (DAP) del proceso de búsqueda de proveedores - situación futura

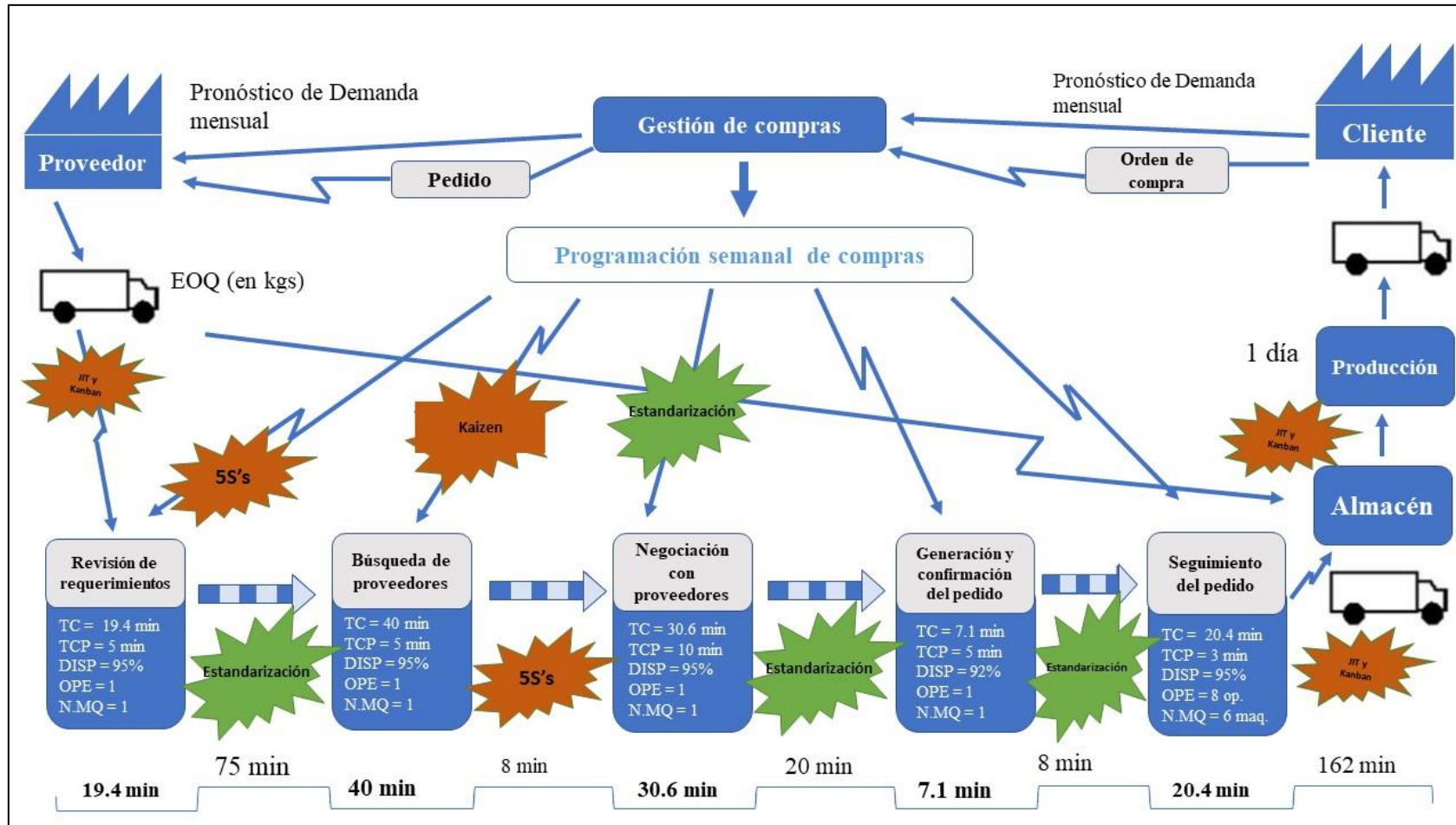
	<b>RESUMEN</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Costo (S/.)</b>
●	Operaciones	42.5	1.77083
➔	Transporte	---	---
■	Controles	6.5	0.27083
D	Esperas	80	3.33333
▼	Almacenamiento	---	---
	<b>TOTAL</b>	<b>129</b>	<b>5.375</b>

ACTOR	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	BUSQUEDA DE PROVEEDORES - SITUACION FUTURA					Análisis relación	
		Oper.	Trans.	Ctrl.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)	Costo (S/.)
		●	➔	■	D	▼		
	En espera por recepción de requerimiento				●		80	3.3333
Personal de compras	Verifica el formato de requerimiento			●			1.5	0.0625
Personal de compras	Búsqueda de proveedores en la base de datos	●					22.5	0.9375
Personal de compras	Verifica que los proveedores preferentes tengan disponible el requerimiento			●			2	0.0833
Personal de compras	Búsqueda en internet de proveedores para nuevos requerimientos	●					15	0.6250
Personal de compras	Verifica que hayan nuevos proveedores de abastecer el requerimiento			●			3	0.1250
Personal de compras	Realizar primer contacto con proveedores encontrados	●					2	0.0833
Personal de compras	Solicitar cotizaciones a proveedores	●					3	0.1250

**Fuente:** Elaboración propia

Del gráfico anterior se evidencia que con la estandarización y la implementación de un formato de requerimiento se reducirá sustancialmente el tiempo de espera inicial en 40 min. En adición, el tiempo de operaciones y controles se redujo en 5.18 min y 3.5 min respectivamente, lo cual demuestra que la actividad es más esbelta puesto que el tiempo total de la actividad se redujo en 48.68 min.

Figura 25. VSM propuesto

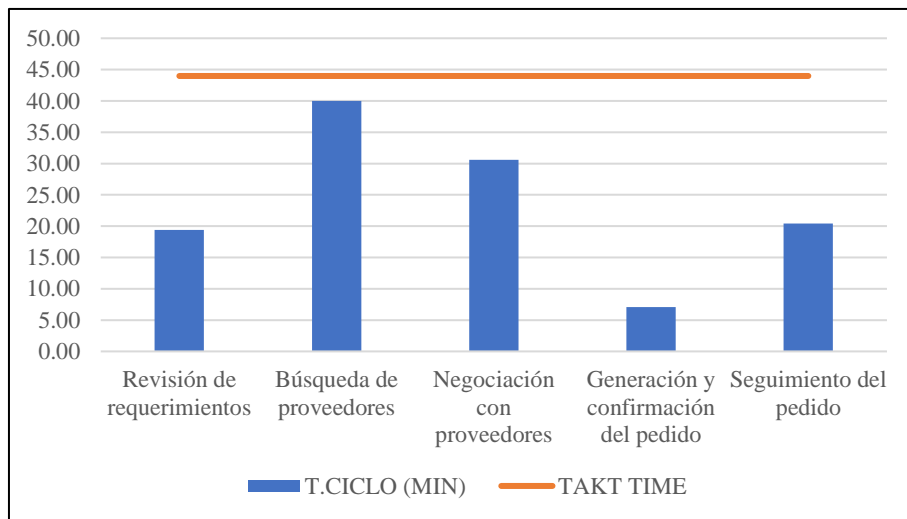


Fuente: Elaboración propia

Del gráfico VSM anterior se obtiene:

- **Lead time** = 390.50 min = 6 horas y 30 min
- **Tiempo valor añadido** = 117.50 min = 1 horas y 57 min
- **% Tiempo valor añadido** = 30.09% (Incremento de 5.10% respecto del VSM actual)
- **Tiempo sin valor añadido** = 273 min = 4 horas y 33 min
- **% Tiempo valor no añadido** = 71.54% (Reducción de 5.10% respecto del VSM actual)

**Gráfico 18.** Tiempo de ciclo de compras después de la propuesta Vs. Takt time

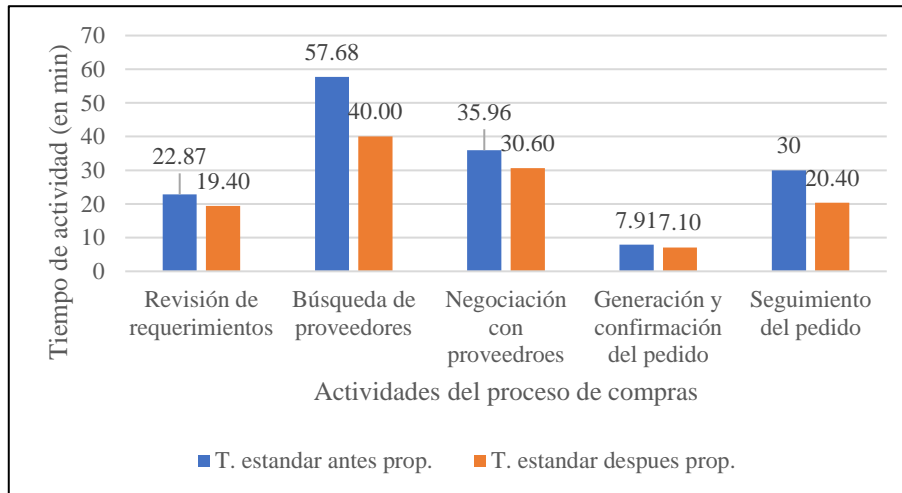


**Fuente:** Elaboración Propia

El gráfico anterior evidencia que con la propuesta solución todas las actividades del proceso de compras se encontrarán por debajo del Takt Time del proceso, evitando así el impacto negativo que generaba el cuello de botella en la búsqueda de proveedores.

Después de haber realizado la estandarización de las actividades del proceso de compras, se evalúa el indicador del problema específico 2: porcentaje de desviación del tiempo estándar.

**Gráfico 19.** Comparativo de variación de tiempo estándar antes y después de la propuesta

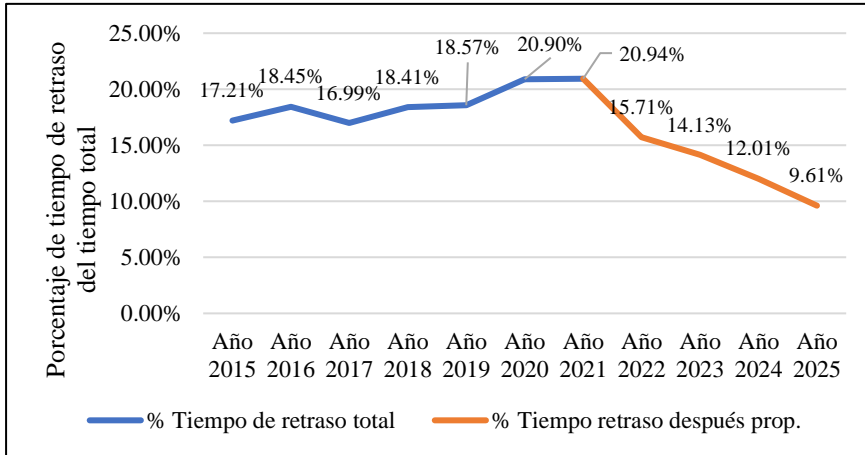


**Fuente:** Elaboración Propia

Se aprecia que con la propuesta habrá una reducción en todos los procesos de compras, siendo una reducción del **20.59%** en promedio de los tiempos estándar después del primer año del desarrollo de la propuesta comparado con el tiempo real (en toma de tiempo).

En adición, con la estandarización se pretendía también reducir los tiempos de retrasos en las entregas, razón por lo cual se evalúa el segundo indicador del problema específico 2: porcentaje de tiempo de retraso en entrega.

**Gráfico 20.** Comparativo de tiempo de retraso del total del tiempo de entrega antes y después de la propuesta



**Fuente:** Elaboración Propia

Del gráfico anterior, se evidencia que los proveedores incumplían con los tiempos de entrega acordados, por lo que con la implementación de la propuesta se evaluó el nivel de servicio de proveedores, se definieron las estrategias de compras y se realizaron negociaciones, con las lo cual se redujo en **15.71%** el porcentaje de retraso de los proveedores para el primer año posterior a la propuesta.

#### 5.2.2.1.4 Fase IV: Consolidación y monitoreo

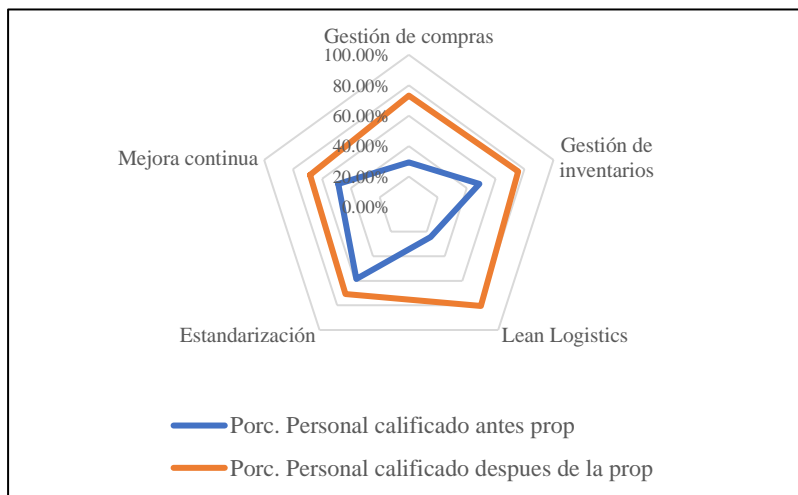
##### Problema específico 3

Para poder alcanzar un grado eficiente de implementación de la propuesta, es necesario capacitar de manera periódica en las herramientas JIT y KANBAN,

junto con otras herramientas de Lean Logistics y gestión de inventarios. Para lo cual se realizó un cronograma de capacitación detallado en el Anexo 13.

Después de haber realizado la programación de capacitaciones al personal en las metodologías afines, se evalúa que tan efectivas han sido estas mediante el indicador del problema específico 3: porcentaje de retención de conocimientos y habilidades.

**Gráfico 21.** Comparativo de indicador de porcentaje de retención de conocimiento y habilidades antes y después de la propuesta



**Fuente:** Elaboración Propia

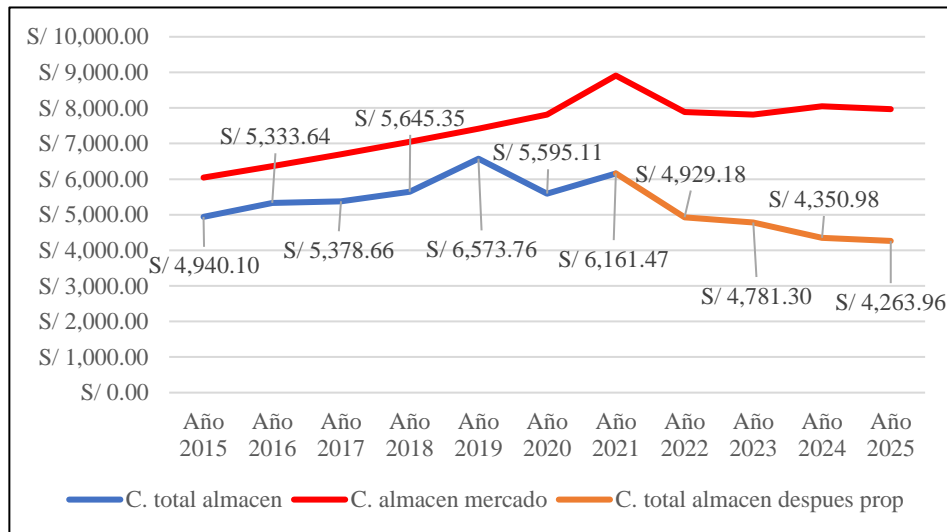
Del gráfico anterior se observa habrá un incremento significativo en el indicador de porcentaje de retención de conocimientos y habilidades después de la propuesta. El personal podrá realizar sus actividades de una manera más eficaz y eficiente.

Principalmente, se recalca el aumento de personal calificado en gestión de compras, gestión de inventarios y Lean Logistics a 73.17%,

75.61% y 80.49% respectivamente. Teniendo como resultado después del primer año de aplicación de la propuesta **73.66%**.

La capacitación al personal generará beneficios como el aumento de la productividad y calidad del trabajo en la ejecución de actividades del proceso de compras. En adición, mejora la rentabilidad de la organización mediante la reducción de costos de almacenamiento gracias a las metodologías de gestión de inventarios y Lean Logistics. Con este objetivo se evalúa el segundo indicador del problema específico 3: costos de almacenamiento.

**Gráfico 22.** Comparativo de costo de almacenamiento de plato Hondo N°15 antes y después de la propuesta



**Fuente:** Elaboración Propia

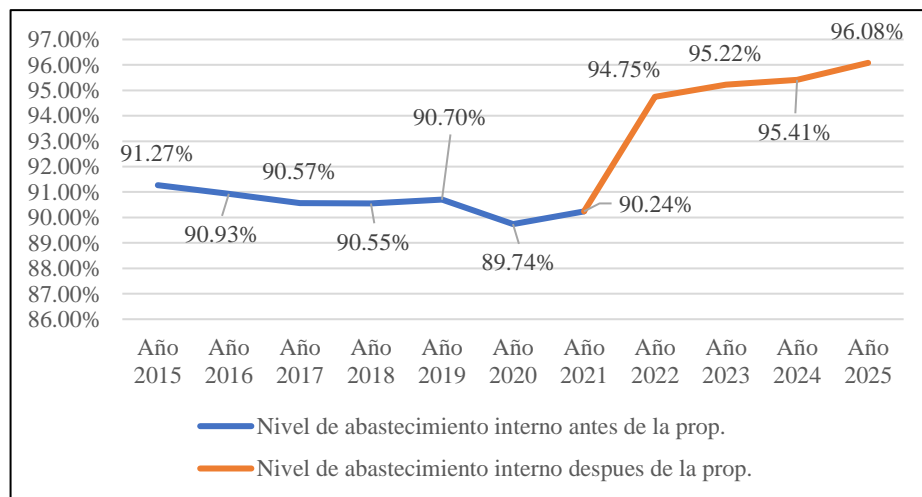
Del gráfico anterior se puede observar que antes de la implementación de la propuesta existía un ligero crecimiento en los costos de almacenamiento. A través de la implementación del modelo EOQ (Cantidad económica a

ordenar) se espera reducir los costos de almacenamiento hasta **S/ 4 929.18**, una reducción del 20% para el primer año de implementación de la propuesta.

La empresa debe comprometerse a realizar las fases anteriores del plan de mejora, mantener su aplicación, así como vigilar el cumplimiento a futuro de las nuevas metodologías. Para esto se realizarán auditorías internas por parte de los gerentes, y externas por una consultoría especializada, con el objetivo de obtener una mejor evaluación de los cambios aplicados.

Finalmente, se evalúan los indicadores del problema general: nivel de abastecimiento interno y productividad de compras después de la implementación de la propuesta.

**Gráfico 23.** Nivel de abastecimiento interno antes y después de la propuesta



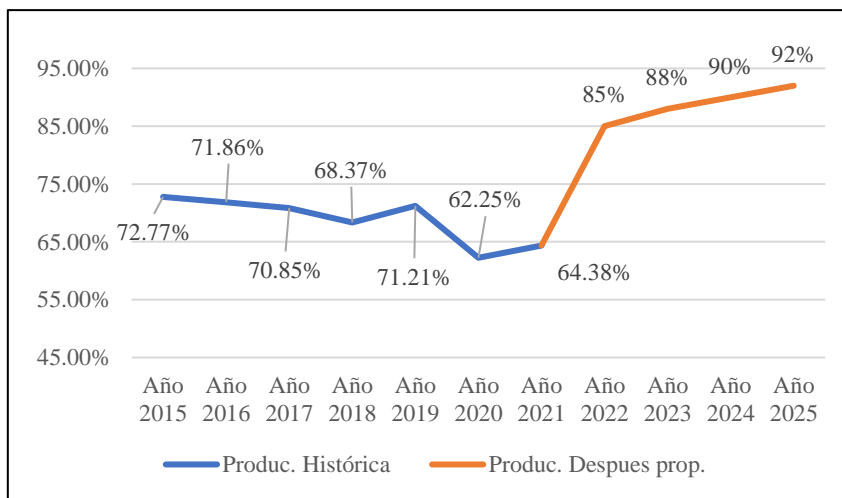
**Fuente:** Elaboración Propia

Como se puede apreciar del gráfico anterior, se espera que para el primer año después de la implementación de la propuesta este indicador aumente a

94.75% y que a largo plazo este indicador no baje de 95% con el objetivo de mantener el ritmo de productividad deseado en el proceso de compras.

Se realizó el análisis de productividad, teniendo en cuenta el abastecimiento de los requerimientos para el plato hondo N° 15, producto que genera mayor beneficio económico para la organización.

**Gráfico 24.** Comparativo de indicador de productividad en el abastecimiento para la producción de Plato Hondo N°15 antes y después de la propuesta



**Fuente:** Elaboración Propia

Del gráfico anterior se aprecia que antes de la propuesta, la productividad tenía una tendencia al decrecimiento, con un índice promedio de productividad de 76.51%, con ese nivel se encuentran muy por debajo del índice de los líderes del sector. La propuesta plantea alcanzar un índice por encima del 85% después del año de implementación y reducir así la brecha entre la organización y sus competidores.

**Tabla 28.**

Resumen de indicadores antes y después de la propuesta solución

INDICADOR	ANTES	DESPUES (Primer año)	VARIACION (%)
Nivel de servicio interno	90.24%	94.75%	+ 4.51 %
Productividad	64.38%	85%	+ 20.62 %
% Desviación del presupuesto	12.60%	7.50%	- 5.10 %
% Inventario en exceso	22.47%	14.55%	- 7.92 %
% Variación de tiempo estándar	27.15%	20.59%	- 6.56 %
% Tiempo de retraso en entrega	20.94%	15.71%	- 5.23 %
% Retención de conocimientos y habilidades	41.95%	73.66%	+ 31.71 %
Costos de almacenamiento	S/ 6,161.47	S/ 4,929.18	- S/ 20%

**Fuente:** Elaboración Propia

### 5.3 Medición de la solución. Aplicación de Software

#### 5.3.1 Simulación AS IS y TO BE

Se realizó la simulación de todos los Procesos Core “AS-IS” de la empresa, aquellos involucrados directamente con el proceso de producción. Para ello, se utilizó el software de modelación y simulación Arena.

#### **Escala empleada:**

- 3: Impacto muy beneficioso
- 2: Impacto moderado
- 1: Impacto bajo

**Tabla 29.**

*Crterios de selección de software de simulación.*

<b>SOFTWARE DE SIMULACION</b>					
<b>CRITERIOS</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>ARENA</b>	<b>BIZAGI</b>	<b>PROCESS MAKER</b>	<b>APPIAN</b>
Mapeo de procesos	20%	2	3	3	3
Identificar cuellos de botellas	30%	3	1	2	2
Automatización de procesos	10%	1	2	3	3
Amigable con el usuario	15%	3	3	2	1
Costo de implementación	15%	3	2	1	1
Escalabilidad del software	10%	2	2	3	3
<b>TOTALES</b>	<b>100%</b>	<b>2.50</b>	<b>1.90</b>	<b>2.25</b>	<b>2.10</b>

**Fuente:** Elaboración propia

De la tabla anterior se aprecia que el software que más se ajusta a las necesidades de la organización y a la presente investigación es Arena, puesto que nos permite identificar de mejor manera los cuellos de botella y evaluar la viabilidad de la propuesta de mejora.

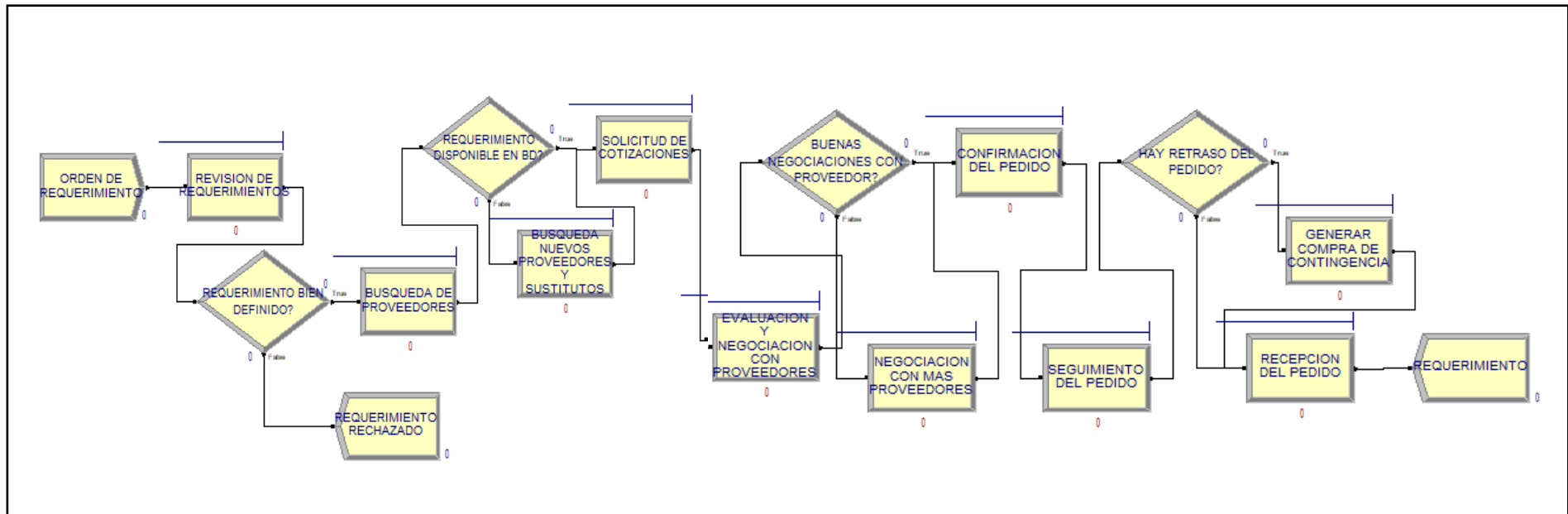
**Tabla 30.**

*Datos ingresados para la simulación AS IS*

<b>DATOS INGRESADOS</b>	
Escenario de Simulación	1 mes de operativo (9360 minutos)
Entrada	1 Orden de requerimiento de materia prima para la producción de Plato Hondo N°15
Equivalencias	1 plato Hondo N°15 = 0.392 kgs PET 1 plato Hondo N°15 = 0.007 kgs aditivos de resistencia 1 plato Hondo N°15 = 0.003 kgs aditivos de color

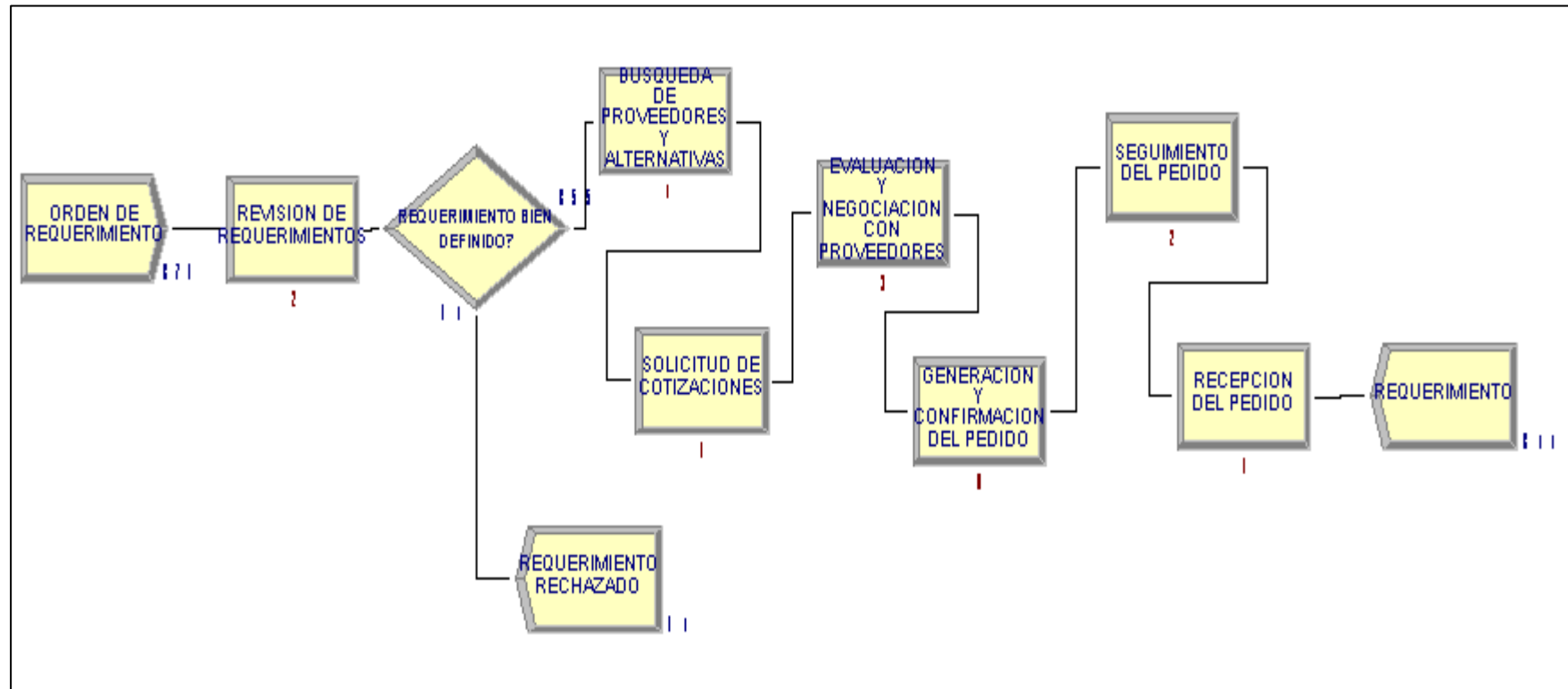
**Fuente:** Elaboración Propia

Figura 26. Simulación de Procesos Core AS IS



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 27.** Simulación de Procesos Core TO BE



**Fuente:** Elaboración Propia

Clasificación de situación del proceso (según porcentaje de utilización)

**Saturado:** 95% - En adelante

**Óptimo:** 70 % - 95%

**Deficiente:** Menor a 70%

**Tabla 31.**

Resultados de simulación AS IS

Nombre del Proceso	Tiempo			unidad	Tipo	Porcentaje de Utilización	Situación del proceso
Revisión de requerimientos	19.43	22.87	26.3	Min	Triangular	53.224%	Deficiente
Búsqueda de proveedores	7.35	8.65	9.94	Min	Triangular	74.488%	Saturado
Búsqueda de nuevos proveedores y sustitutos	41.66	49.02	56.38	Min	Triangular	53.474%	Saturado
Solicitud de cotizaciones	3.05	3.59	4.12	Min	Triangular	31.408%	Deficiente
Evaluación y negociación de proveedores	25.98	30.56	35.14	Min	Triangular	89.413%	Saturado
Negociación con más proveedores	1.52	1.79	2.05	Min	Triangular	2.191%	Saturado
Confirmación del pedido	6.72	7.91	9.09	Min	Triangular	34.634%	Deficiente
Seguimiento del pedido	21.64	25.46	29.27	Min	Triangular	73.890%	Óptimo
Generación de compra de contingencia	7.39	8.70	10	Min	Triangular	29.266%	Deficiente
Recepción del pedido	2.55	3	3.45	Min	Triangular	26.155%	Deficiente

**Fuente:** Elaboración Propia

De la tabla anterior, se resaltan reprocesos en la gestión de compras, en adición, su porcentaje de utilización se calcula sumando las 2 actividades afines. A manera de ejemplo, la búsqueda de proveedores y sustitutos es un reproceso de búsqueda de proveedores, su porcentaje de utilización es  $74.48\% + 53.47\% = 127.95\%$ .

**Tabla 32.**

Resultados de simulación TO BE

Nombre del Proceso	Tiempo			unidad	Tipo	Porcentaje de Utilización	Situación del proceso
Revisión de requerimientos	19.4			Min	Constante	90.194%	Óptimo
Búsqueda de proveedores	49			Min	Constante	89.320%	Óptimo
Solicitud de cotizaciones	5			Min	Constante	45.444%	Deficiente
Evaluación y negociación de proveedores	26.01	30.6	35.19	Min	Triangular	92.476%	Óptimo
Generación y confirmación del pedido	6.035	7.1	8.165	Min	Triangular	64.117%	Deficiente
Seguimiento del pedido	20.4			Min	Constante	92.157%	Óptimo
Recepción del pedido	4.25	5	5.75	Min	Triangular	45.004%	Deficiente

**Fuente:** Elaboración Propia

Para el desarrollo de la simulación TO BE se propuso optimizar la utilización de los procesos calificados con situación deficiente mediante la agrupación de actividades o procesos continuos en uno solo. Los criterios usados para la unión de dos procesos en uno solo son:

- Enfoque por procesos: Los procesos continuos deben ser adyacentes o permanecer en zonas cercanas para facilitar el flujo de materiales entre ambos procesos.
- VSM: Los procesos que no agreguen valor dentro de la cadena de producción de la empresa deben ser eliminados. Para el presente estudio, los procesos de búsqueda de nuevos proveedores y sustitutos, negociación con más proveedores y generación de compra de contingencia no agregan valor a la gestión de compras debido a que son reprocesos.
- 7 mudas del Lean manufacturing: El proceso de búsqueda de nuevos proveedores genera despilfarro: reprocesos, ejecución de actividades innecesarias que no añaden valor y consumen recursos.

**Tabla 33.**

*Tabla comparativa de requerimientos atendidos antes y después de la propuesta*

<b>Estado / Situación</b>	<b>Nro. Requerimientos atendidos</b>	<b>Eficiencia</b>
Antes (AS IS)	817	70.35%
Después (TO BE)	844	82.36%
Variación		12.01%

**Fuente:** Elaboración Propia

El nivel de abastecimiento interno, se relaciona con la productividad de una empresa en el sentido de si se realiza un abastecimiento oportuno, no se generarán retrasos en la cadena de producción, por ende se atenderán de manera eficaz los pedidos de productos solicitados por los clientes. A continuación se

presentará una tabla resumen con el análisis para el plato hondo N°15, producto con mayor impacto económico para la organización.

**Tabla 34.**

*Resultado y beneficios de la variación en productividad*

<b>Productividad</b>	<b>Económico</b>
Incremento de productividad de la línea de Platos Hondo N°15 en <b>36.9%</b> .	Se espera un ingreso promedio de <b>S/. 134 324.53 adicional</b> por la producción de Plato Hondo N°15 para el primer año después de la propuesta.

**Fuente:** Elaboración Propia

## CAPITULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

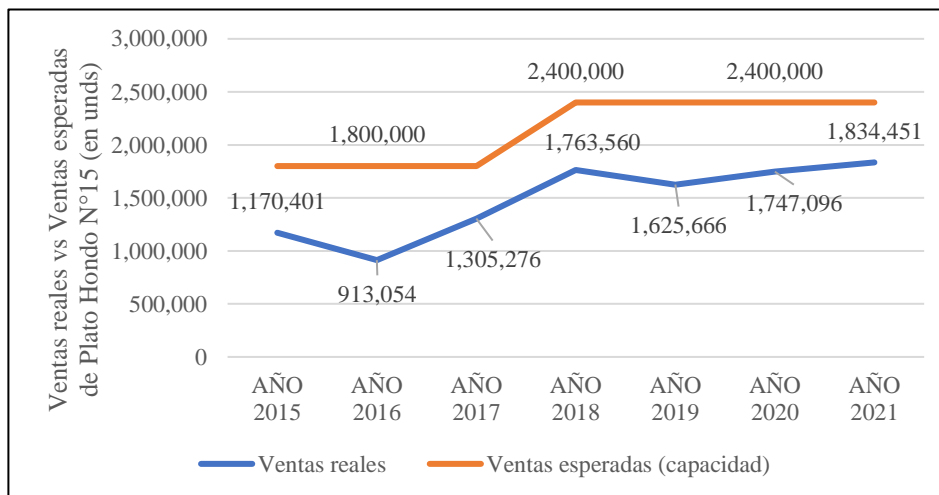
### 6.1 Evaluación económica financiera del proyecto solución

#### 6.1.1 Flujo de caja Económico – Financiero

Para evaluar el impacto económico de la implementación de la propuesta de mejora, se utilizarán indicadores financieros como el VAN, TIR, ROI, ratio B/C y el periodo de recuperación con el objetivo de determinar la viabilidad del proyecto en el horizonte planificado.

En adición, el análisis se basó en las ventas del plato hondo N°15, teniendo en cuenta que con la situación actual la empresa no se encuentra operando al total de su capacidad instalada y debido a esto no se está satisfaciendo el nivel de atención al cliente en cuanto a la solicitud de pedidos.

**Gráfico 25.** Ventas reales vs Ventas esperadas (capacidad) de Platos Hondo N°15



**Fuente:** Elaboración propia

Del gráfico anterior se aprecia que durante el periodo 2015 – 2017, la empresa operaba en promedio al 62.75% de su capacidad, para el año siguiente con la adición de una nueva maquinaria, su capacidad instalada aumento y desde entonces opera al

72.71%. Sin embargo, no está alcanzando un porcentaje por encima del 85% que le permita alcanzar un nivel de atención hacia el consumidor final y genere una ventaja competitiva para la organización.

Entre los factores que originan que actualmente se esté operando al 72.71% de la capacidad se encuentra el nivel de abastecimiento interno. El no contar con los requerimientos de producción al momento necesario, genera retrasos en la cadena de producción y no se puede cumplir con entregas a tiempo o totales de los pedidos de los clientes. Debido a esto, la propuesta pretende demostrar que una eficiente gestión de compras y abastecimiento impactará en el nivel de productividad de la organización.

**Tabla 35.**

Datos para cálculo del Flujo Financiero – Económico

Capacidad instalada	2,400,000.00	unidades por año
Precio por unidad	1.57	S/. por unidad
Costo estimado por unidad	0.8	S/. por unidad
Costo Fijo (43.5%)	0.35	S/. por unidad
Costo variable (13.5%)	0.11	S/. por unidad
Gastos ventas	3%	de las ventas anuales
Gastos administrativos	12,500.00	anuales
Tasa impositiva	30%	anuales

CAPACIDAD INSTALADA, PRECIOS Y COSTOS UNITARIOS	
	2022
Capacidad instalada (en unds)	2,400,000.00
Plan de producción	77.68%
Capacidad real (en unds)	1,864,259
Precio por unidad (S/.)	1.57
Costo estimado por unidad (S/.)	0.80

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 36.**

*Flujo de caja operativo*

INGRESOS													
Plato Hondo N°15		S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22
Otros Ingresos diversos		S/36,586.08	S/36,586.08	S/36,586.08	S/48,781.44	S/36,586.08	S/36,586.08	S/48,781.44	S/36,586.08	S/48,781.44	S/36,586.08	S/36,586.08	S/48,781.44
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>
EGRESOS													
Costos Fijos	43.5%	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51
Costos Variables	13.50%	S/16,778.33	S/16,778.33	S/16,778.33	S/17,826.98	S/16,778.33	S/16,778.33	S/17,826.98	S/16,778.33	S/17,826.98	S/16,778.33	S/16,778.33	S/17,826.98
<b>SUBTOTAL DE PRODUCCION</b>		<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>
Gastos Administración		S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67
Gastos de ventas	3.0%	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,780.66	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,780.66	S/8,414.80	S/8,780.66	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,780.66
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>
<b>IMPUESTOS</b>		<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>
<b>INVERSION PROPUESTA</b>	S/343,023.29												
<b>Flujo de Caja</b>	-S/343,023.29	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/147,683.09</b>	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/147,683.09</b>	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/147,683.09</b>	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/140,136.50</b>	<b>S/147,683.09</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 37.**

Flujo de caja Económico

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo de Caja Operativo	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09
Flujo de caja de capital	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Flujo de caja Económico	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09	\$ 140,136.50	\$ 140,136.50	\$ 147,683.09

**Fuente:** Elaboración propia

### 6.1.2 Ingresos y costos ajustados a la solución

#### Ingresos ajustados

Los ingresos ajustados del proyecto son los obtenidos por el cumplimiento a tiempo de los pedidos de clientes, reducción del tamaño de inventario (costos de adquisición de materia prima) y el costo de almacenamiento de materia prima y productos terminados.

Con el abastecimiento oportuno de las materias primas e insumos de producción, no se generarán retrasos, existirá un incremento de la productividad que permite alcanzar más fácilmente las cantidades solicitadas por los clientes sin necesidad de incurrir en costos adicionales de producción para cumplir con el lote solicitado.

Por otro lado, la aplicación del modelo EOQ permitirá reducir los costos de adquisición de materia prima, costos de ordenar y los costos de

almacenamiento. En otras palabras, reducirá los costos de gestión de inventarios de la organización mediante la reducción del tamaño de lote a pedir, cantidad en stock y asegurando el oportuno abastecimiento de materias primas e insumos.

La estandarización de los procesos reducirá los tiempos de retrasos en el abastecimiento interno, por consiguiente, el nivel de productividad se incrementará y se podrá satisfacer las necesidades del cliente. En adición, reducir el tiempo de retraso significa un tiempo recuperado que se puede destinar a otras actividades del proceso de gestión de compras, para lo cual se costeará teniendo en cuenta el costo de hora del personal por el tiempo de retraso en la actividad asignada.

A continuación se presenta un resumen de los ingresos ajustados por la implementación de la propuesta, la cual impactará en las diversas líneas de producción, por lo que se considera también a los productos tipo A, los cuales representan el 85% del impacto económico en la organización.

**Tabla 38.**

*Resumen de ingresos ajustados por la implementación de la propuesta*

<b>INGRESOS AJUSTADOS</b>	<b>ANTES PROP.</b>	<b>DESP. PROP.</b>	<b>INGRESO</b>
Lucro por unidades atendidas a tiempo - Plato Hondo N°15	S/ 899,933.07	S/ 1,034,257.60	S/ 134,324.53
Lucro por ahorro de adquisición de materia prima - Plato Hondo N°15	S/ 144,640.24	S/ 114,363.52	S/ 30,276.72
Lucro por ahorro en almacenamiento - Plato Hondo N°15	S/ 6,146.47	S/ 5,237.25	S/ 909.22
Lucro por ahorro en gestión de inventarios	S/ 61,464.70	S/ 36,660.75	S/ 24,803.95
Lucro (recuperado) en MOD por reducción de tiempo muerto - Plato Hondo N°15	S/ 88,114.84	S/ 76,621.60	S/ 11,493.24
Lucro por unidades atendidas a tiempo - Productos tipo A	S/ 629,953.15	S/ 723,980.32	S/ 94,027.17
Lucro por ahorro de adquisición de materia prima - Productos tipo A	S/ 72,320.12	S/ 57,181.76	S/ 15,138.36
Lucro por ahorro en almacenamiento - Productos tipo A	S/ 4,302.53	S/ 3,666.08	S/ 636.45
Lucro (recuperado) en MOD por reducción de tiempo muerto - Productos tipo A	S/ 66,086.13	S/ 57,466.20	S/ 8,619.93
Otros ingresos relacionados con el incremento de productividad (Servicios externos)	S/ 442,814.00	S/ 487,814.00	S/ 45,000.00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>S/ 2,415,775.25</b>	<b>S/ 2,597,249.07</b>	<b>S/ 365,229.57</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## **Costos ajustados**

**Tabla 39.**

### *Resumen de costos ajustados de implementación de la propuesta*

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<b><u>COSTO PERSONAL</u></b>												
C. a la Gerencia (5 días)	S/ 7,114.55	S/ 7,438.30	S/ 7,438.30	S/ 7,114.55	S/ 7,438.30	S/ 7,438.30	S/ 7,438.30	S/ 7,114.55	S/ 7,438.30	S/ 7,438.30	S/ 7,438.30	S/ 7,114.55
C. al personal (5 días)	S/ 4,268.73	S/ 4,462.98	S/ 4,462.98	S/ 4,268.73	S/ 4,462.98	S/ 4,462.98	S/ 4,462.98	S/ 4,268.73	S/ 4,462.98	S/ 4,462.98	S/ 4,462.98	S/ 4,268.73
<b><u>COSTOS CONSULTORIA</u></b>												
	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50	S/ 4,387.50
<b><u>IMPLEMENTACION</u></b>												
	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31	S/ 8,275.31
<b><u>EVALUACION</u></b>												
Establecimiento de KPI's	S/ 518.00			S/ 518.00				S/ 518.00				S/ 518.00
Monitoreo	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29	S/ 2,023.29
<b><u>SUBTOTAL</u></b>												
	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92	S/ 39,957.92
<b><u>IMPREVISTOS (5%)</u></b>												
	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90	S/ 1,997.90
<b><u>TOTAL</u></b>												
	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27	S/ 28,585.27

**Fuente:** Elaboración Propia

Posteriormente se realizó el cálculo del costo de oportunidad del capital (COK) y el Beta apalancado. Se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para el cálculo del beta apalancado se usó el beta no apalancado del sector DIVERSIFICADO.
- La relación deuda – capital de la empresa (D/C) es igual a 1.5.
- El riesgo país es 1.49 (fecha en que se realizó el cálculo)

**Figura 28.** Fórmulas para el cálculo del COK y Beta apalancado

$$\beta_L = \beta_U \left[ 1 + \frac{D(1 - t)}{C} \right]$$

$$K_{e(\text{Perú})} = R_f + \beta(R_m - R_f) + RP$$

**Fuente:** Google

**Tabla 40.**

Cálculo del COK y Beta Apalancado

Beta no apalancado	Razón D/C	Tasa (t)	Rf	Rm – Rf	RP
0.90	1.5	30%	1.48%	5.90%	1.65%

**Fuente:** Elaboración propia

Cálculo del Beta apalancado:  
**B apalancado = 1.67**

Cálculo del COK:  
**COK = 12.98 %**

### 6.1.3 Análisis del retorno de la inversión

Para el cálculo de Retorno de la Inversión (ROI) se usó la fórmula:

$$ROI = \frac{\text{Ingresos} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}}$$

$$\text{Ingresos ajustados} = S/ 365,229.57$$

$$\text{Costos ajustados} = S/ 343,023.29$$

$$ROI = 6.47 \%$$

El análisis determinó un ROI positivo de 6.47%, esto indica que, por cada 100 soles invertidos para la implementación de la propuesta solución, se obtendrá un retorno de 106.47 soles, comprobando la rentabilidad del proyecto.

### 6.1.4 Determinación del Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Ratio Beneficio Costo (B/C) y Periodo de Recuperación (PR)

Se proyecta el análisis financiero de la propuesta para el primer año después de su implementación, por ello se usa las ventas calculadas en el escenario conservador.

**Tabla 41.**

Datos generales análisis financiero del proyecto solución

Capital: Inversión del proyecto	S/343,023.29
Meses proyectados	12
Precio venta unitario	S/ 1.57
Costo fijo mensual	S/ 54,063.51
Costo variable mensual	S/ 16,778.33

Gastos Administración	S/ 1,014.67
Gastos de ventas	S/ 8,414.80
Tasa efectiva mensual	1.022%

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 42.**

*Cálculo del VAN y TIR*

	Inicial	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>INGRESOS</b>													
Plato Hondo N°15		S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22	S/243,907.22
Otros Ingresos diversos		S/36,586.08	S/36,586.08	S/36,586.08	S/48,781.44	S/36,586.08	S/36,586.08	S/48,781.44	S/36,586.08	S/48,781.44	S/36,586.08	S/36,586.08	S/48,781.44
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/280,493.30</b>	<b>S/292,688.66</b>
<b>EGRESOS</b>													
Costos Fijos	43.5%	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51	S/54,063.51
Costos Variables	13.50%	S/16,778.33	S/16,778.33	S/16,778.33	S/17,826.98	S/16,778.33	S/16,778.33	S/17,826.98	S/16,778.33	S/17,826.98	S/16,778.33	S/16,778.33	S/17,826.98
<b>SUBTOTAL DE PRODUCCION</b>		<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/70,841.84</b>	<b>S/71,890.49</b>
Gastos Administración		S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67	S/1,041.67
Gastos de ventas	3.0%	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,780.66	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,780.66	S/8,414.80	S/8,780.66	S/8,414.80	S/8,414.80	S/8,780.66
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/80,298.31</b>	<b>S/81,712.81</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/200,194.99</b>	<b>S/210,975.85</b>
<b>IMPUESTOS</b>		<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/60,058.50</b>	<b>S/63,292.75</b>
<b>INVERSION PROPUESTA</b>	S/343,023.29												
<b>Flujo de Caja</b>	-S/343,023.29	S/140,136.50	S/140,136.50	S/140,136.50	S/147,683.09	S/140,136.50	S/140,136.50	S/147,683.09	S/140,136.50	S/147,683.09	S/140,136.50	S/140,136.50	S/147,683.09

<b>VNA</b>	<b>S/ 1,259,831.50</b>
<b>TIR</b>	<b>40.53%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Se observa que la TIR > COK (40.53 > 12.98) y además que el VAN > 0, por lo tanto, el proyecto solución es rentable porque genera beneficios, por lo que debe aceptarse.

Para el ratio Beneficio / Costo se usaron los ingresos y costos ajustados del proyecto. Obteniéndose un ratio B/C de:

$$B/C = \frac{365,229.57}{343,023.29} = 1.0647$$

Este ratio nos indica que por cada sol que se invierta en el proyecto, la empresa deberá recibir 1.0647 soles. A su vez, se observa en la tabla inferior que, con el saldo acumulado del proyecto, el periodo de recuperación se da en el cuarto mes después de la implementación de la propuesta.

**Tabla 43.**

Periodo de recuperación del proyecto solución

FLUJO DE CAJA	FLUJO DE CAJA ACUMULADO	MES
-S/ 343,023.29	-S/. 343,023.29	ENERO
S/. 140,136.50	-S/. 202,886.79	FEBRERO
S/. 140,136.50	-S/. 62,750.30	MARZO
<b>S/. 140,136.50</b>	<b>S/. 77,386.20</b>	<b>ABRIL</b>
S/ 147,683.09	S/. 225,069.29	MAYO
S/. 140,136.50	S/. 365,205.79	JUNIO

**Fuente:** Elaboración propia

## 6.2 Análisis de sensibilidad ante riesgos financieros

**Tabla 44.**

*Análisis de sensibilidad de la propuesta solución*

<b>Inversión</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN</b>
S/ 205,813.97	68.36%	S/ 1,397,040.82
S/ 240,116.30	58.53%	S/ 1,362,738.49
S/ 274,418.63	42.78%	S/ 1,328,436.16
S/ 308,720.96	45.26%	S/ 1,294,133.83
<b>S/ 343,023.29</b>	<b>40.53%</b>	<b>S/ 1,259,831.50</b>
S/ 377,325.62	36.61%	S/ 1,225,529.17
S/ 411,627.95	33.30%	S/ 1,191,226.84
S/ 445,930.28	30.46%	S/ 1,156,924.51
<b>S/ 842,258.23</b>	<b>12.98%</b>	<b>S/ 760,596.56</b>
S/ 1,029,069.87	8.81%	S/ 573,784.92
<b>S/ 1,715,116.45</b>	<b>-0.03%</b>	<b>-S/ 112,261.66</b>

**Fuente:** Elaboración propia

De la tabla anterior se observa que mientras menor sean los costos de inversión de la propuesta solución, mayor será el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). En adición, sabemos que el COK es el porcentaje que espera ganar el accionista, para el presente proyecto es de 12.98%, por ende, cuando se decida invertir por encima de S/. 842,258.23 se estará por debajo de lo que se pretende conseguir como mínimo.

Finalmente, cuando se invierta un monto cercano a S/. 1,715,116.45 el valor actual neto será negativo, por lo que la implementación de la propuesta solución no será viable.

## CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 Conclusiones

- La implementación de una eficiente gestión de compras en la empresa Productos Forma S.A incidió positivamente en la productividad del área.
- La implementación de la filosofía Lean Logistics en la gestión de compras tendrá un impacto en la productividad operativa de la organización.
- Los resultados de la investigación confirman que la implementación del plan de mejora en el área logística mejoró la productividad de la línea de platos Hondo N°15 en 36.9%.
- Se demostró que existe una relación entre la gestión de compras y el rendimiento operativo del área de producción. Una inadecuada gestión logística incrementa los costos totales operativos, del mismo modo, una correcta administración de esta área reduce los costos incurridos en adquisición de materia prima y almacenamiento de inventario.
- El sistema de gestión de inventarios implementado con el modelo EOQ y las metodologías JIT y Kanban permitirán llevar un control más eficaz de la mercancía, reduciendo anualmente el inventario en exceso.
- El análisis de clasificación ABC de la materia prima y productos terminados mejora la gestión logística a través de la creación de un mejor flujo de materiales e insumos. En adición, contribuye a una eficiente distribución de los espacios, reduciendo así los tiempos de traslado del material.
- Las políticas de compras y producción planteadas permiten ahorrar a la empresa costos operativos, incrementando así sus utilidades anuales.

- La estandarización de procesos permitirá sostener el nivel de productividad deseado de la propuesta solución en el largo plazo.

## 7.2 Recomendaciones

- Realizar periódicamente un análisis de clasificación ABC de la materia prima y productos terminados, para evaluar si alguno de ellos ha sido recategorizado y debe modificarse su ubicación según el sistema Kanban propuesto.
- Realizar evaluaciones 5S's anuales para monitorear el cumplimiento de las filosofías de trabajo introducidas como parte del presente proyecto. Se espera que la calificación mejore respecto al año anterior, en caso se mantenga o disminuya es necesario volver a capacitar al personal en estas metodologías.
- Redefinir anualmente la planeación estratégica de la empresa, evaluar las políticas de compras y de producción se adecuan a los planes de crecimiento proyectados.
- Desarrollar equipos Kaizen. Buscar y promover la participación del personal para la creación de propuestas de mejora.
- Desarrollar políticas de inventario a partir de las políticas de compras y producción previamente creadas. Debe existir una coherencia racional entre ambas políticas.

## Bibliografía

### Artículos de revistas académicas

Abu Gharbieh, D., Maree, J., Salous, N., & Mohsen, Y. (2019). Inventory Management and Control Improvement at HTM Company.

Arbulú, J. (2006). CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA DE LA PYME EN NUESTRA ECONOMÍA. *PAD. Revista De Egresados*, pp. 32-36.

Recuperado de: <http://cendoc.esan.edu.pe/fulltext/e-journals/PAD/7/arbulu.pdf>

Aghazadeh, Seyed-Mahnound (2004). Does Manufacturing need to make JIT Delivery Work? *Management Research News*, 27,1, 27 - 42.

Aspilcueta, N. (2020). Gestión de aprovisionamiento adaptado a MyPEs comercializadoras de productos de consumo masivo para incrementar las utilidades operacionales en Lima, Perú. *Neumann Business Review*, 6(1), pp. 27 – 53.

AT Kearney (2005). Seven Steps for sourcing information products. *Information Outlook*, 9(12), 34 - 39.

Bravo, K., Menéndez, D. & Peñaherra, F. (2018) Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. *Observatorio Economía Latinoamericana*. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html>

Correa, A., Gómez, R. & Cano, J. (2010). GESTIÓN DE ALMACENES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) *Estudios Gerenciales*, 26 (117), pp. 145-171. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/212/21218551008.pdf>

Conexión Esan (2015). ¿En qué consiste el Lean Manufacturing? Recuperado de:

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/08/consiste-lean-manufacturing/>

Elizalde-Marin, L. (2018). Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración de inventarios. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Recuperado de:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/almacenes-inventarios.html>

Espinoza, R. (2017) Indicadores de gestión. ¿Qué es un KPI? Recuperado de:

<https://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi>

Franceschini, F. & Rafele, C. (2000). Quality evaluation in Logistics service. *International Journal of Agile Management Systems*. 2(1), pp. 49-54.

Recuperado de: <https://doi-org.esan.idm.oclc.org/10.1108/14654650010312589>

González, C., Martínez, J., Malcón, C. and Cavazos, J. (2013). Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas. *REVISTA INTERNACIONAL ADMINISTRACION & FINANZAS*, 6(5), pp.121-129.

Recuperado de: <http://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/riafin/riaf-v6n5-2013/RIAF-V6N5-2013-9.pdf>

González Camargo, C. A. (2014). Sistema Para La Gestión Logística Empresarial. *Sotavento MBA*, (23), pp. 32 - 41.

Griffis, S., Goldsby, T., Cooper, M. and Closs, D. (2007). ALIGNING LOGISTICS PERFORMANCE MEASURES TO THE INFORMATION NEEDS OF THE FIRM. *Journal of Business Logistics*, 28(2), pp.35-56.

Lucey J. (2007). Productivity: What's going on in europe part II. *Management Services*, 51(2), 40.

- Makaci, M., Reaidy, P., Evrard, K., Botta-Genoulaz, V., & Monteiro, T. (2017). Pooled warehouse management: An empirical study. *Computers & Industrial Engineering*, 112(1), pp. 526 – 536.
- Manzano, M. & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: Implantación 5S's. *Revista 3C Tecnología*, 5 (4), pp. 16 – 26.
- Mayagoitia, G. & Cruz, J. (2009). Herramientas de productividad en los inventarios: diferencias y similitudes. *Revista Innovaciones de Negocios*, 6(1), pp. 105-124. Recuperado de: <http://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/221/206>
- Mentzer, J., Stank, T. and Esper, T. (2008). SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND ITS RELATIONSHIP TO LOGISTICS, MARKETING, PRODUCTION, AND OPERATIONS MANAGEMENT. *Journal of Business Logistics*, 29(1), pp.31-46.
- Ministerio de la Producción (2017). *Estudio de la Situación Actual de las empresas peruanas*. Análisis basado en los resultados de la Primera Encuesta Nacional de Empresas 2015, pp. 56 – 102.
- Ministerio de la Producción (2021). *LAS MIPYME EN CIFRAS 2020*. Lima, Perú.
- Ortiz, M., García, M., Paladines, M., Rodríguez, R. & Murcia, L (2018). Gestion de inventarios, almacenes y aprovisionamientos. UNAD.
- Pejić, V., Lerher, T., Jereb, B., & Lisec, A. (2016). Lean and Green Paradigms in Logistics: Review of Published Research. *PROMET - Traffic&Transportation*, 28(6), 593–603.
- Rafele, C. (2004). Logistic service measurement: a reference framework. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(3), pp. 280-290. Recuperado de: <https://doi-org.esan.idm.oclc.org/10.1108/17410380410523506>

Shrimpton, D. (25 de marzo de 2018) Puede "Justo a Tiempo" #JIT trabajar en Desarrollo de Software. Recuperado de: <https://medium.com/@davidshrimptons/can-just-in-time-jit-ever-work-in-software-development-185de89fdaa1>

Tonetti, B. (2019). The Impact of Integrated Business Planning on Safety Stock Calculation Methods. *Journal of Business Forecasting*, 38(3), pp. 29-32.

## Libros

Baudin, M. (2005). *Lean Logistics The Nuts and Bolts of Delivering Materials and Goods*. New York: Productivity Press.

Brenes, P. (2015). *Técnicas de almacén*. Madrid: EDITEX.

Bureau, V. (2011). *Logística Integral*. 2da edición. Madrid: Fundación Confemetal Editorial.

Burgos, F. et al. (1994). *Manual normas técnicas para la calidad de bienes y servicios*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Carreño, A. (2014). *Logística de la A a la Z*. Perú: Fondo Editorial PUCP.

Chopra, S., & Meindl, P. (2014). *Supply Chain Management: Strategy, planning and operation*. 6ta edición. Londres: Pearson.

Flamarique, S. (2017). *Gestión de operaciones de almacenaje*. Barcelona: Marge Books.

Gómez, S. (2013). *Dirección Financiera I*. España: Universidad de Alicante.  
Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=eHqrBAAAQBAJ&pg=PA9&dq=re>

[ntabilidad&hl=qu&sa=X&ved=0ahUKEwid8KKuv9\\_XAhVEUZAKHTgUBrg4tAEQ6AEIUDAJ#v=onepage&q=rentabilidad&f=false](https://www.researchgate.net/publication/351111111/figure/fig/1/figure-fig1/1511111111111/rentabilidad&hl=qu&sa=X&ved=0ahUKEwid8KKuv9_XAhVEUZAKHTgUBrg4tAEQ6AEIUDAJ#v=onepage&q=rentabilidad&f=false)

- Heizer, Jay y Render, Barry. (2020) *Principles of Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. 11ª edición. Londres: Pearson
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: Industriales ETSII UPM.
- Hernández, R; Fernandez, C. & Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill Education.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021). *Producción y empleo informal en el Perú. Cuenta Satélite de la Economía Informal 2007 – 2020*. Lima, Perú. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Ishikawa, K. (1994). *Introducción al control de calidad*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. Año de edición: 2012.
- Kurosawa, K. (1983). *Medición y Análisis de la Productividad a Nivel de Empresa*. Caracas: YRGOY.
- Mauleón, M. (2013). *Transporte, operadores, redes* (1st ed., pp. 89-102). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Menéndez, F. et al. (2007). *Formación superior en prevención de riesgos laborales*. Valladolid: Lex Nova.
- Miranda, F. et al. (2007) *Introducción a la Gestión de Calidad*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Muñoz, D. (2009) *Administración de operaciones: enfoque de administración de procesos de negocios*. México D.F: Cengage Learning.
- Oficina Internacional del Trabajo – OIT. (1998) *Introducción al trabajo*. Ginebra: OIT.

- Olivos, P., Carrasco, F., Flores, J., Moreno, Y. and Nava, G. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y Administración*, 60(1), pp.181-203.
- Prokopenko, J. (1989). *Gestión de la Productividad. Manual Práctico*. (1era edición). Suiza. Oficina Internacional del Trabajo.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad*. México: Ediciones Díaz de Santos
- Richards, G. (2018). *Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. (3era edición). Londres: Kogan Page Limited.
- Valdez, A., Tateishi S. (2011). *Casos de administración logística*. (1ra. ed.) Perú. Universidad ESAN
- Valderrama, S. (2019). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. (2da. ed.) Perú: Editorial San Marcos.

#### Noticias, Blogs & Otros

- Banco de Desarrollo de América Latina (2019). Índice de políticas PYME: América Latina y el Caribe 2019. Banco de Desarrollo de América Latina. Recuperado de: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2019/04/indice-de-politicas-pyme-america-latina-y-el-caribe-2019/#:~:text=Las%20PYME%20representan%20m%C3%A1s%20del,de%20pol%C3%ADticas%20de%20la%20regi%C3%B3n>.

Blog de la calidad (12 de junio 2018). Diagrama de Ishikawa. *Blog de la calidad*.

Recuperado de: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>

Blog de la calidad (4 de junio de 2018). Diagrama de Pareto. *Blog de la calidad*.

Recuperado de: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-pareto/>

Conexión ESAN (7 de agosto de 2015). Takt Time: ¿En qué consiste y cómo aplicarlo? *Conexión ESAN*. Recuperado de:

<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/takt-time-consiste-como-aplicarlo>

Conexión ESAN (25 de octubre de 2018). ¿Qué es el Cross Docking y para qué sirve? *Conexión ESAN*. Recuperado de: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/que-es-el-cross-docking-y-para-que-sirve>

Cuevas, J. (2015). Sistema Pull y el uso de Kanban [Diapositiva de PowerPoint].

Recuperado de: [https://es.slideshare.net/jonathan\\_cuevas/sistema-pull-y-el-uso-de-kanban](https://es.slideshare.net/jonathan_cuevas/sistema-pull-y-el-uso-de-kanban)

Ekos (2018). Producción de plásticos: Un pilar para el encadenamiento productivo.

[online] Ekos Negocios. Recuperado de: <https://www.ekosnegocios.com/articulo/produccion-de-plasticos-un-pilar-para-el-encadenamiento-productivo> [Acceso: 25 Sep. 2019]

Espinoza, E. (2015). Matriz Ansoff, estrategias de crecimiento. [online] Roberto

Espinoza. Recuperado de <https://robertoespinoza.es/2015/05/31/matriz-de-ansoff-estrategias-crecimiento/#:~:text=Fue%20creada%20por%20el%20estratega,han%20fijado%20objetivos%20de%20crecimiento.>

Gestión de Pedidos y Stocks. (2013). Gestión de almacén: Fundamentos de la gestión de almacenes. [online] Gestión de Pedidos y Stocks. Recuperado de:

<http://gestiondepedidosystock.blogspot.com/2013/07/gestion-de-almacen-fundamentos-de-la.html>

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Mayo 2021). Situación del sector plástico en el Perú. Aspectos cuantitativos. [Diapositiva de PowerPoint]. INEI. Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/presentacion-iii-congreso-internacional-plasticos.pdf>

La Cámara (2021). Exportaciones de plástico crecieron en el 2020. [online] La Cámara. Recuperado de: <https://lacamara.pe/exportaciones-de-plastico-crecieron-en-el-2020/#:~:text=Las%20exportaciones%20peruanas%20de%20cestos,del%2034%25%20en%20el%202020.&text=Es%20el%20caso%20de%20Estados,de%20d%C3%B3lares%20en%20el%202020.>

La República. (2015). Las PYMES y la economía peruana. [online] La República. Recuperado de: <https://larepublica.pe/economia/189727-las-pymes-y-la-economia-peruana/>

Ministerio de Producción del Perú. (2021). Estadísticas Mipyme. [online]. Recuperado de: <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-mipyme>

Mordor Intelligence (2022). MERCADO DE ENVASES DE PLÁSTICO DE AMÉRICA LATINA: CRECIMIENTO, TENDENCIAS, IMPACTO DE COVID-19 Y PRONÓSTICOS (2022 - 2027). Recuperado de: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/latin-america-plastic-packaging->



<https://gestion.pe/economia/cuatro-cinco-pymes-son-informales-suficiente-reducir-igv-147423-noticia/> [Acceso: 24 Sep. 2019]

Redacción Gestión. (2018). *Industria plástica podría crecer 5% este año, pero requiere apoyo del Gobierno*. [online] Gestión. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/industria-plastica-crecer-5-ano-requiere-apoyo-gobierno-231807-noticia/> [Acceso: 15 Sep. 2019].

Redacción Gestión. (2019). *Produce buscará que regulación del uso de plástico “no sea nociva” para la industria*. [online] Gestión. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/produce-buscara-regulacion-plastico-sea-nociva-industria-265144-noticia/> [Acceso: 30 Sep. 2020].

Redacción Gestión (2021). *¿Hacia dónde apunta la industria del plástico en el país para este año?* [online] Gestión. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/hacia-donde-apunta-la-industria-del-plastico-en-el-pais-para-este-ano-noticia/?ref=gesr>

Retos en Supply Chain (31 de mayo de 2018). *¿Es el cross-docking una buena opción para tu negocio?* EAE Business School. *Retos en Supply Chain*. Recuperado de: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/es-el-cross-docking-una-buena-opcion-para-tu-negocio/>

Salazar, B. (24 de julio de 2019). *¿Qué es la Gestión de Almacenes?* *Ingeniería Industrial*. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/que-es-la-gestion-de-almacenes/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20almacenes%20se,informaci%C3%B3n%20de%20los%20datos%20generados>. [Acceso: 3 Oct. 2020].

Sales Business School (Marzo de 2023). La Matriz de Kraljic y su aplicación para evaluar a proveedores en el Departamento de Compras. Recuperado de:

<https://salesbusinessschool.es/thinking-on-sales/matriz-de-kraljic/>

Sempere Ripoll, F. (2018). VSM\_ Value Stream mapping. Qué es, para qué sirve y cómo se aplica. [Screencast]. Recuperado de:

<https://riunet.upv.es/handle/10251/100616>

Torres, C. (17 de octubre de 2018). ¿Qué es el Cross Docking? Recuperado de:

<https://www.linkedin.com/pulse/que-es-cross-docking-carlos-andres-torres-moreno/?originalSubdomain=es>

Universidad Privada del Norte (UPN). (2017). ¿Qué es la gestión de compras?

Funciones y procesos Recuperado de:

<https://blogs.upn.edu.pe/posgrado/2021/08/17/que-es-la-gestion-de-compras-funciones-y-procesos/>

Venegas, R., Peña, R., Cuevas, Y., García, J. & Galván, E. (2005). Las 5S manual

teórico y de implantación. Universidad Autónoma del Noreste Campus Piedras Negras. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/las-5s-manual-teorico-y-de-implantacion/>

Vermorel, E. (Sept. 2013). Costes de inventario. *Lokad. Quantitative Supply Chain*.

Recuperado de: <http://www.lokad.com/es/definicion-costes-de-inventario>

[Acceso: 30 Mayo 2022]

Westreicher, G. (28 de enero de 2020). Mercancía. *Economipedia*. Recuperado de

<https://economipedia.com/definiciones/mercancia.html#:~:text=Una%20mercanc%C3%ADa%20es%20producto%20de,%C3%B3ptimas%20condiciones%20al%20consumidor%20final.>

Zuniga, J. (2018). *Las Pymes en la Alianza del Pacífico*. [online] Panorámica. Recuperado de <https://www.panoramical.eu/columnas/las-pymes-en-la-alianza-del-pacifico/> [Acceso: 24 Sep. 2019]

#### Tesis

Albán, A., Bancayan, M., Campos, H. & Cárdenas, R. (2018) *Alineamiento de la estrategia de la cadena de suministro a la estrategia de negocio de Azúcar S.A.* (Tesis de maestría). Universidad ESAN, Lima.

Anaya, C., Barcena, A. & Zagastibal, K. (2017). *Gestión de compras empresariales a partir del modelo de abastecimiento estratégico. Estudio de la inteligencia de mercado para el producto “plancha metálica” de una empresa de carroceterías.* (Tesis de titulación). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Arguedas, M. (2019). *Mejora de la productividad del Almacén en una empresa comercializadora mediante la implementación de la Gestión de Inventarios.* (Tesis de titulación) Universidad Esan, Lima, Perú

Baluis, C. (2013). *Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Contreras, R. (2017). *Implementación de Lean Logistics para mejorar la productividad del área logística de la empresa Antium S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo (UCV), Lima

- Cruz, J. (2018). *Análisis y propuesta de mejora del servicio de entrega de un operador logístico aplicando la metodología de Lean Office*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Lima.
- Donayre Fossa, R. (2017). *Gestión de almacén en una empresa constructora en el Distrito de San Isidro-Lima*. (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Lima.
- Espinoza, M. (2017). *Análisis, diagnóstico y propuestas de optimización en la gestión de inventarios de repuestos de vehículos pesados, en las sucursales de Trujillo y Arequipa de la empresa Scania del Perú S.A.* (Tesis de maestría). Universidad Esan, Lima.
- Florez, L., Mantilla, H., Ramirez, M. & Sánchez, H. (2018). *Propuesta de aplicación del Vendor Managed Inventory como política de gestión de inventarios en una empresa concesionaria de gas natural en el sector doméstico en Lima Metropolitana y Callao*. (Tesis de maestría). Universidad ESAN, Lima
- Guerrero, J. (2015). *Programa de Capacitación en Inteligencia Emocional con Técnicas Cognitivo-conductuales para los Directivos de Educación*. (Tesis de postgrado). Mérida: Venezuela.
- Guzmán, J. & Chambi, H. (2018). *Propuesta de un modelo de éxito en gestión logística para las medianas empresas del sector plástico de Lima, Perú, basado en la gestión por procesos y buenas prácticas ingenieriles del sector*. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima
- León, E. & Torres, A. (2017). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas*

*plásticas*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Lima.

Molina, E. (2018). *Evolución de las 5s aplicada en los procesos operativos de las empresas: una revisión de la literatura científica*. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana del Norte (UPN), Lima

Puse, A. (2021). *Incremento de la satisfacción del cliente aplicando Lean Manufacturing y Economic Order Quantity en la empresa Unión de Concreteras S.A.* (Tesis de titulación). Universidad ESAN, Lima

Sascó Blanco, S. (2019). *Análisis y propuesta de mejora aplicando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de acabados de la construcción en una empresa fabricante de productos plásticos*. (Tesis de titulación). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Villamar, E. (2021). *Mejora de procesos para el incremento de la productividad aplicando Lean Manufacturing, en una empresa de confecciones*. (Tesis de titulación). Universidad ESAN, Lima

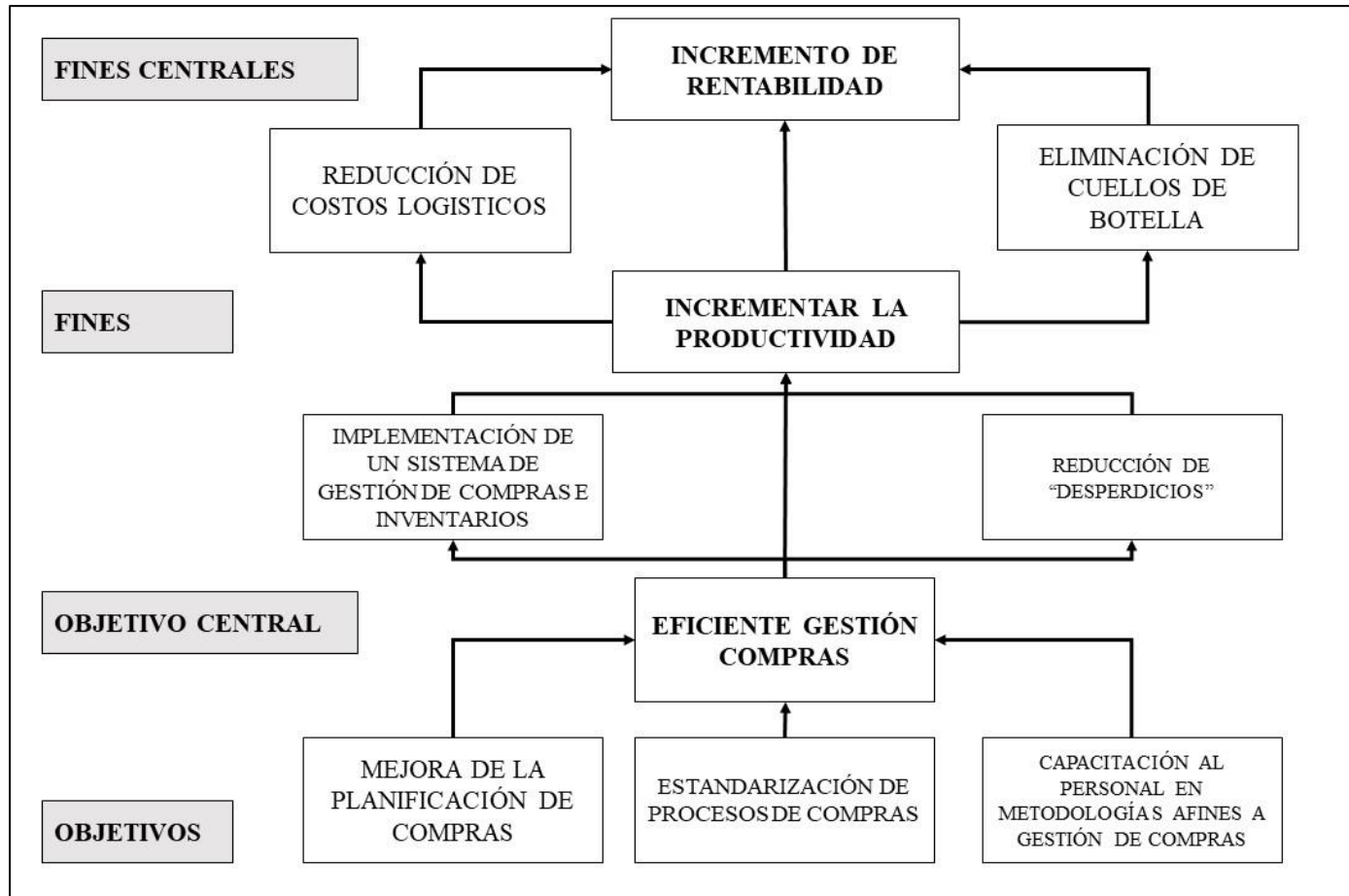
## ANEXOS

### Anexo 1. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 2. Árbol de objetivos**



**Fuente:** Elaboración propia

### Anexo 3. Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Instrumentos	Indicadores
¿En qué nivel la deficiente gestión de compras afectará la productividad en una empresa de menajes plásticos?	Implementar una eficiente gestión de compras que impacte en el nivel de productividad en una empresa de menajes plásticos.	La eficiente gestión de compras incrementará el nivel de productividad en una empresa de menajes plásticos.	Independientes: <b>Gestión de compras</b>	Entrevistas cerradas, Observación, Mapa de procesos AS IS - TO BE	Nivel de abastecimiento interno = $\frac{\text{Nro. de reqtos. entregados a tiempo} * 100}{\text{Número total de requerimientos}}$
			Dependiente: <b>Productividad</b>	Entrevistas cerradas, Observación, Mapa de procesos AS IS - TO BE	Productividad de compras = $\frac{\text{Número requerimientos atendidos}}{\text{Número de requerimientos totales}} \times \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}}$
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables	Instrumentos	Indicadores
¿En qué nivel la inadecuada planificación de compras genera excesos de inventario?	Rediseño de la planificación de compras conjunta que permita minimizar el exceso de inventario.	El rediseño de la planificación de compras conjunta minimizará el exceso de inventario.	Independientes: <b>Planificación de compras</b>	Análisis de contenido, Reportes históricos	% Desv. del presupuesto = $\left(\frac{\text{Valorizado real de compras} - \text{Presupuesto}}{\text{Presupuesto}}\right) * 100$
			Dependientes: <b>Inventario en exceso</b>	Análisis de contenido, Reportes históricos	% Inventario en exceso = $\left(\frac{\text{Unds. no vendidas}}{\text{Unds. proyectadas}}\right) * 100$
¿De qué forma la estandarización de los procesos de compras reducirá los tiempos de entrega al área de producción de la empresa?	Determinar los procesos eficientes de compras para reducir tiempos de entrega al área de producción.	La estandarización de procesos de compras eficientes reducirá los tiempos de entrega al área de producción	Independientes: <b>Procesos de compras</b>	Análisis de contenido, Reportes históricos	% Δ Tiempo estándar = $\left(\frac{\text{Tiempo real} - \text{Tiempo estándar}}{\text{Tiempo estándar}}\right) * 100$
			Dependientes: <b>% Tiempo de retraso en entrega</b>	Análisis de contenido, Reportes históricos	% Tiempo de retraso en entrega = $\left(\frac{\text{Tiempo de retraso}}{\text{Tiempo total de entrega}}\right) * 100$
¿En qué medida la falta de capacitación del personal afecta en los costos incurridos por almacenamiento?	Capacitar al personal en metodologías afines a la gestión de compras para reducir los costos incurridos por almacenamiento.	La capacitación del personal en metodologías afines a la gestión de compras reducirá los costos incurridos por almacenamiento.	Independientes: <b>Capacitación de personal</b>	Análisis de contenido, Reportes históricos	% Retención de conocimientos y habilidades = $\frac{\text{Nro. personal calificado}}{\text{Nro. total de personal capacitado}}$
			Dependientes: <b>Costos de almacenamiento</b>	Análisis de contenido, Reportes históricos	Costos de almacenamiento = $\text{Inv. Promedio Línea de Producto} * \text{Ind. de almacen}$

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 4.** Análisis de la línea de productos de la empresa Productos Forma S.A

Productos	P. Venta	Cantidad	Valor Total	Participación Relativa	Part. Rel. Acumulada	ABC
Plato hondo N°15	S/1.50	1,669,200	S/2,620,644.00	25.90%	25.90%	A
Plato tendido octogonal 12, 260 mm	S/1.45	1,172,400	S/1,699,980.00	16.80%	42.71%	
Plato cuadrado 1, 151 mm	S/1.35	829,320	S/1,119,582.00	11.07%	53.77%	
Plato hondo 05, 210 mm	S/0.90	1,093,200	S/983,880.00	9.73%	63.50%	
Plato hondo 10, 224 mm	S/1.20	698,400	S/838,080.00	8.28%	71.78%	
Taza 4, 83 mm	S/0.95	420,000	S/399,000.00	3.94%	75.73%	
Taza 6, 87 mm	S/0.92	384,000	S/353,280.00	3.49%	79.22%	
Bidon 35 L	S/26.50	8,840	S/234,260.00	2.32%	81.53%	
Plato hondo 09, 188 mm	S/0.92	238,080	S/219,033.60	2.17%	83.70%	B
Plato tendido 13, 238 mm	S/1.30	133,200	S/173,160.00	1.71%	85.41%	
Plato hondo 08, 160 mm	S/0.95	171,600	S/163,020.00	1.61%	87.02%	
Plato hondo 06, 188 mm	S/1.00	138,000	S/138,000.00	1.36%	88.39%	
Plato hondo 07, 182 mm	S/0.85	147,600	S/125,460.00	1.24%	89.63%	
Plato postre octogonal 3, 220 mm	S/1.00	122,400	S/122,400.00	1.21%	90.84%	
Lavatorio Uvita, 445 mm	S/2.20	41,500	S/91,300.00	0.90%	91.74%	
Chifero , 160 mm	S/2.45	37,200	S/91,140.00	0.90%	92.64%	
Vaso facetado, 85 mm	S/0.70	112,320	S/78,624.00	0.78%	93.42%	
Ajicero cuadrado, 70 mm	S/0.85	84,000	S/71,400.00	0.71%	94.12%	
Tacho con tapa 15 L	S/7.20	9,000	S/64,800.00	0.64%	94.76%	C
Tacho con tapa 35 L	S/13.50	4,500	S/60,750.00	0.60%	95.36%	
Bidon 20 L	S/15.25	3,600	S/54,900.00	0.54%	95.91%	
Cuenco 2, 150 mm	S/3.50	15,600	S/54,600.00	0.54%	96.45%	
Cuenco 1, 175 mm	S/3.20	16,800	S/53,760.00	0.53%	96.98%	
Galonera 40 L	S/29.75	1,800	S/53,550.00	0.53%	97.51%	
Bowl Acanalado, 147 mm	S/3.20	16,320	S/52,224.00	0.52%	98.02%	
Ajicero redondo, 100 mm	S/0.85	55,200	S/46,920.00	0.46%	98.49%	
Tubete 115	S/2.50	15,000	S/37,500.00	0.37%	98.86%	
Lavatorio Tortuga, 350 mm	S/2.60	13,800	S/35,880.00	0.35%	99.21%	
Tacho con tapa 12L	S/5.50	6,250	S/34,375.00	0.34%	99.55%	
Tubete 235	S/2.75	8,500	S/23,375.00	0.23%	99.78%	
Balde 4 L	S/4.20	5,250	S/22,050.00	0.22%	100.00%	

**Fuente:** Productos Forma S.A<sup>1</sup>

Elaboración propia

<sup>1</sup> Valores referenciales proporcionados por la empresa.

**Anexo 5.** Análisis ABC de materias primas e insumos de producción de Productos Forma S.A

Productos	P. Compra	Cantidad	Valor Total	Participación Relativa	Part. Rel. Acumulada	ABC
Tereftalato de polietileno (PET) virgen	S/ 4.45	494,400 kgs	S/ 2,201,068.80	22.41%	22.41%	<b>A</b>
Tereftalato de polietileno (PET) reciclado	S/ 2.89	543,840 kgs	S/ 1,573,764.19	16.03%	38.44%	
Polipropileno (PP) virgen	S/ 3.67	412,000 kgs	S/ 1,513,234.80	15.41%	53.85%	
Otras materias primas	S/ 5.45	247,200 kgs	S/ 1,348,154.64	13.73%	67.57%	
Polipropileno (PP) reciclado	S/ 2.39	453,200 kgs	S/ 1,081,962.88	11.02%	78.59%	
Poliestireno virgen	S/ 2.78	329,600 kgs	S/ 917,112.00	9.34%	87.93%	<b>B</b>
Poliestireno reciclado	S/ 1.81	362,560 kgs	S/ 655,735.08	6.68%	94.61%	
Aditivos de resistencia / dureza	S/ 175.83	1,000 L	S/ 175,833.00	1.79%	96.40%	<b>C</b>
Aditivos de color	S/ 167.46	1,000 L	S/ 167,460.00	1.71%	98.10%	
Otros aditivos	S/ 117.22	1,000 L	S/ 117,222.00	1.19%	99.30%	
Otros insumos diversos	S/ 1,473.92	20 unds	S/ 29,478.48	0.30%	99.60%	
Artículos para almacenamiento	S/ 562.31	25 pedidos	S/ 14,057.66	0.14%	99.74%	
Artículos de packing	S/ 511.19	25 pedidos	S/ 12,779.69	0.13%	99.87%	
Artículos de mantenimiento	S/ 1,703.96	6 pedidos	S/ 10,223.75	0.10%	99.97%	
Artículos de oficina	S/ 170.40	15 pedidos	S/ 2,555.94	0.03%	100.00%	

**Fuente:** Productos Forma S.A<sup>2</sup>

Elaboración propia

<sup>2</sup> Valores referenciales proporcionados por la empresa

**Anexo 6. Toma de tiempos – Gestión de compras - Productos Forma S.A**

<b>Departamento</b>	<b>Operario:</b>			
Producción				
<b>Operación:</b>	<b>Realizado por:</b>			
Proceso de producción de Plato Hondo modelo N°15	Alexis Fernando Huamán Fernández			
<b>Herramientas:</b>	<b>Supervisado por:</b>			
Cronometro - Hoja de apuntes	Ing. Bryan Matenzio			
<b>Instalación:</b>	<b>Fecha inicio:</b>	10/03/2022	<b>Fecha Fin:</b>	16/09/2023
Planta Principal - Av. Del Parque 730 - Canto Grande - San Juan de Lurigancho	<b>Observaciones:</b>			
<b>Máquinas:</b>	Material que ingresa son kilogramos de materia prima, material que sale son unidades de Plato Hondo N°15.			
Moliendas, mezcladoras, máquinas de inyección	Toma de tiempos tomada para 10 pedidos de lotes de Plato Hondo N°15.			

**PROCESOS DE PRODUCCION (Min)**

Sub. Procesos	Inspección			Molienda			Mezcla			Inyección			Serigrafía			Embalaje
	SP 1	SP 2	SP 3	SP 1	SP 2	SP 3	SP 1	SP 2	SP 3	SP 1	SP 2	SP 3	SP 1	SP 2	SP 3	SP 1
Tomas	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero	T. vuelta cero
Toma 1	15	40	45	10	25	5	4	16	5	2	58	3	35			
Toma 2	17	43	44	13	25	6	6	16	7	3	60	2	35			
Toma 3	17	40	46	10	26	6	3	14	6	2	57	3	36			
Toma 4	16	41	43	12	23	4	5	15	7	2	57	5	35			
Toma 5	15	40	45	11	26	4	3	16	5	3	60	4	36			
Toma 6	17	39	47	10	25	5	6	16	6	1	57	2	33			
Toma 7	15	39	45	9	26	5	4	14	5	2	56	4	33			
Toma 8	16	39	45	8	23	5	6	17	6	2	58	3	36			
Toma 9	15	41	44	9	27	5	4	16	3	3	58	4	35			
Toma 10	16	39	44	8	24	4	3	14	5	2	57	3	36			
T. observ.	15.9	40.1	44.8	10	25	4.9	4.4	15.4	5.5	2.2	57.8	3.3	35			

Factor calif.	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

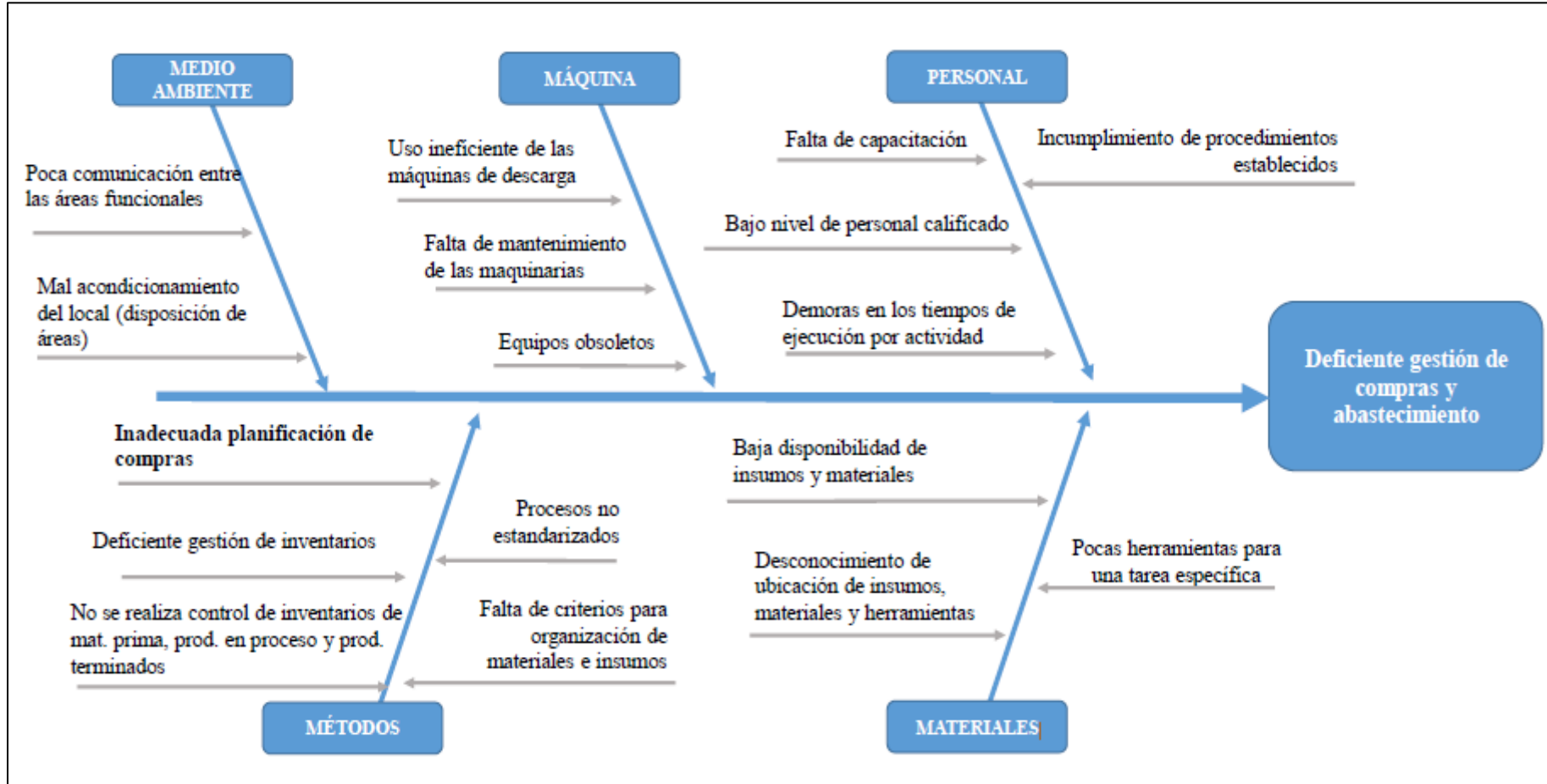
T. normal (n = 10)	19.716	49.724	55.552	12.4	31	6.076	5.456	19.096	6.82	2.728	71.672	4.092	43.4
T. ciclo	19.716	105.276		49.476			31.372			78.492			43.4
Suplementos (19% - 25%)	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%

**16%** 3.15456

T. est.	22.87056	57.67984	64.44032	14.384	35.96	7.04816	6.32896	22.15136	7.9112	3.16448	83.1395	4.74672	50.344
T. est. Ciclo	22.87056	122.12016		57.39216			36.39152			91.05072			50.344

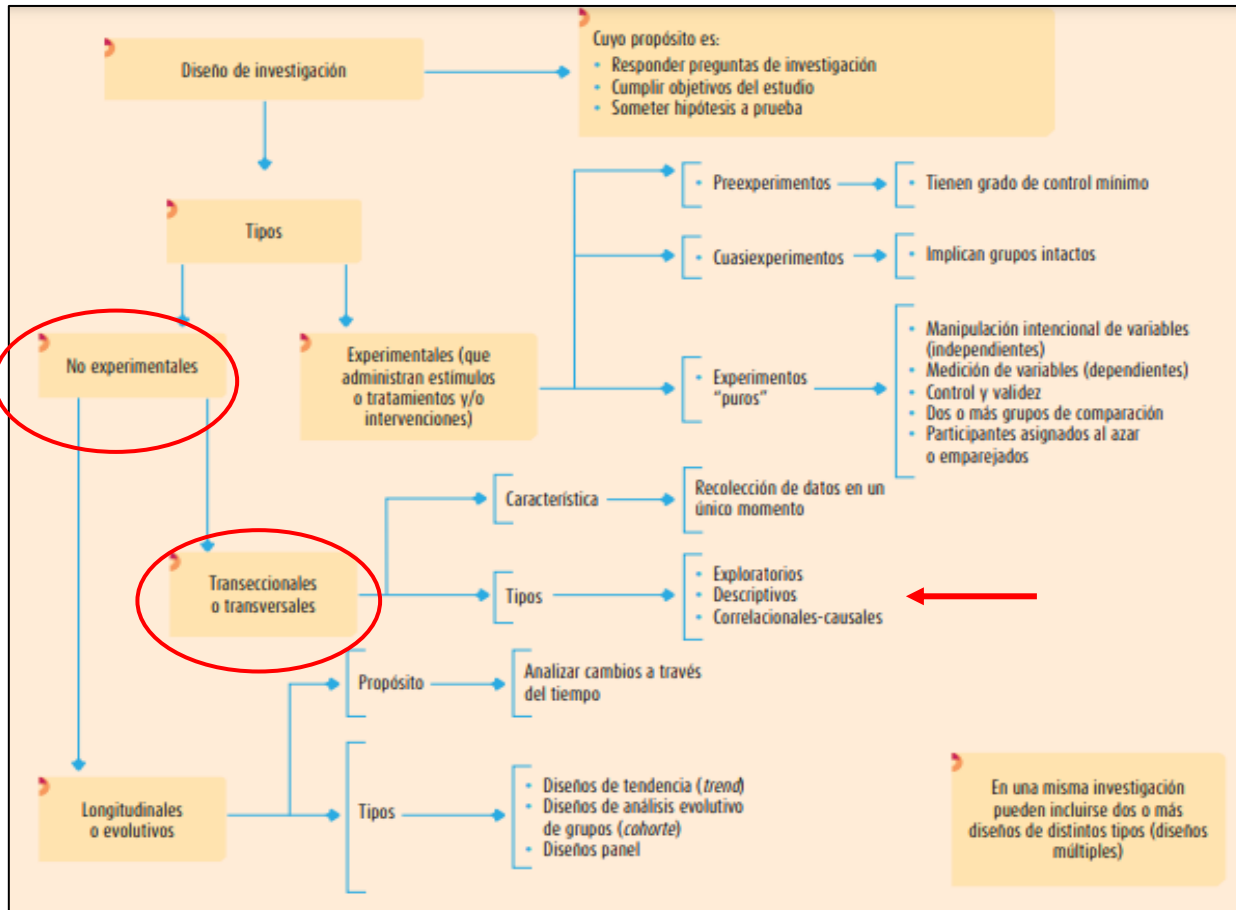
**Fuente:** Elaboración propia.

Anexo 7. Diagrama de Ishikawa aplicado a Productos Forma S.A



Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 8.** Clasificación del diseño de investigación seleccionado



**Fuente:** Hernández, R; Fernandez, C. & Baptista, P. (2014) Metodología de la investigación. (p. 127)

### Anexo 9. Criterios de selección para el diseño de investigación

Criterios de evaluación	
Presente	1
Aplica	3
No aplica	---

Características de un diseño de investigación	Diseño experimental	Diseño no experimental
Se manipulan las variables, se les somete a estímulos o influencias.	1	---
Se realiza sin intervención del investigador sobre las variables, se observa en su ambiente natural.	---	3
Consiste en medir el efecto de una variable independiente sobre la dependiente	1	---
Se observan situaciones existentes, no provocadas por el investigador	---	3
Se tiene control de la situación experimental	1	---
No se tiene control directo sobre las variables	---	3
Participantes seleccionados al azar o emparejados	1	---
Recolección de datos en un único momento del tiempo.	---	3
Posee grado de incertidumbre con relación a las conclusiones.	1	
<b>Totales</b>	<b>5</b>	<b>12</b>

**Fuente:** Elaboración propia

De la tabla anterior, se puede evidenciar que el diseño con mayor puntaje según los criterios de evaluación aplicadas a las características mencionadas es el Diseño No experimental.

**Anexo 10.** Criterios de selección para el tipo de investigación

Criterios de evaluación	
Presente	1
Aplica	3
No aplica	---

Características del tipo de investigación	Exploratorios	Descriptivos	Correlacionales
Indagar sobre una variable o conjunto de variables, una comunidad, un contexto o una situación específica.	1	---	---
Se aplica a problemas de investigación poco conocidos.	1	---	---
Indagar sobre las categorías o niveles de una o más variables en una población.	---	3	---
Describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables	---	---	1
Se desarrolla con métodos flexibles y no definidos.	1	---	---
Los resultados de la investigación suelen servir de base para otros estudios de carácter más preciso.	1	---	---
Se desarrolla con métodos establecidos para obtener resultados cuantificables.	---	3	1
Las variables no se encuentran condicionadas en ninguna de sus partes	1	3	---
Las variables estudiadas son medidas eficientemente, pero sin ser manipuladas.	---	3	3
<b>Totales</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>5</b>

**Fuente:** Elaboración propia

De la tabla anterior, se puede evidenciar que el tipo de investigación con mayor puntaje según los criterios de evaluación aplicadas a las características mencionadas es el Descriptivo o Explicativo.

**Anexo 11.** Criterios de selección para el enfoque de investigación

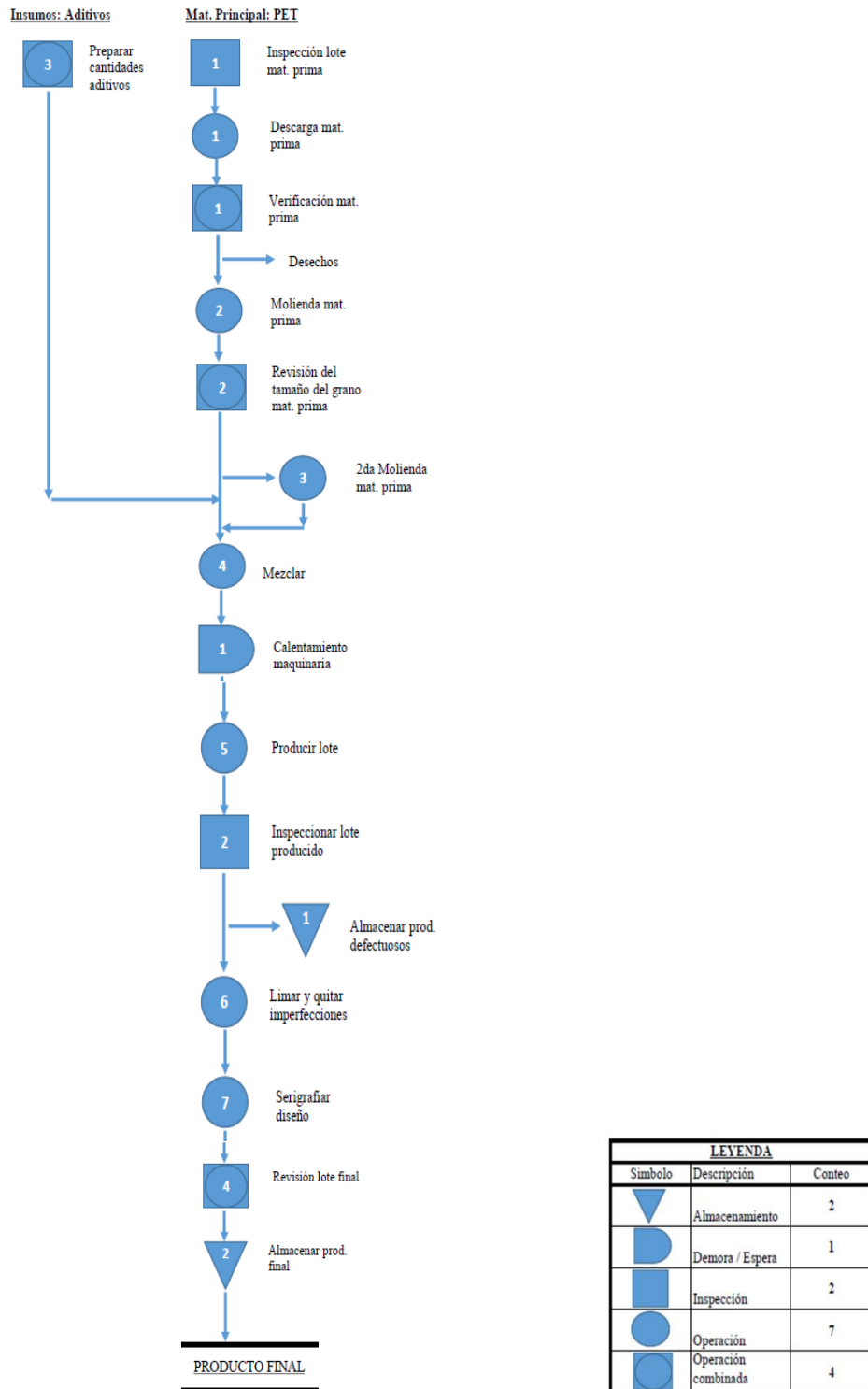
Criterios de evaluación	
Bajo	1
Moderado	3
Alto	5

Características de una investigación cuantitativa / cualitativa	Investigación Cuantitativa	Investigación Cualitativa
Planteamiento o hipótesis acotados	5	1
Mide fenómenos o eventos a través de métodos estadísticos.	5	1
Planteamiento o hipótesis abiertos, con una idea general que poco a poco va acotándose	1	5
Se desarrolla en el ambiente natural de las variables o fenómenos a estudiar	3	3
Utiliza la recolección de datos para pruebas de hipótesis	5	1
Utiliza la recolección de datos para afinar las preguntas	1	5
Se plantean preguntas e hipótesis antes, durante y después de la recolección de datos	1	5
Se plantea una idea delimitada, objetivos y preguntas	5	1
<b>Totales</b>	<b>26</b>	<b>22</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Se estableció 3 criterios de selección para el enfoque de investigación, bajo (1), moderado (3) y alto (5) según el grado de afinidad con las características planteadas. Como resultado se obtuvo que el enfoque Cuantitativo es el que más se ajusta al presente estudio.

**Anexo 12.** Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) – Producto Plato Hondo modelo N°15



**Fuente:** Productos Forma S.A.

**Elaboración:** Propia

**Anexo 13.** Cronograma de capacitación de metodologías para la propuesta solución

TEMA DEL MODULO	INVOLUCRADOS	NRO. PERSONAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Gestión de compras	Gerencia Logística	1						
	Gerencia Administrativa	1						
	Gerencia de producción	1						
Gestión de inventarios	Gerencia Logística	1						
	Gerencia Administrativa	1						
	Gerencia de producción	1						
	Personal de almacén	12						
Introducción a Lean Logistics	Gerencia Logística	1						
	Gerencia Administrativa	1						
	Gerencia de producción	1						
	Personal de compras	4						
	Personal de almacén	12						
Estandarización de procesos	Gerencia Logística	1						
	Gerencia Administrativa	1						
	Gerencia de producción	1						
	Personal de compras	4						
	Personal de almacén	12						
Mejora continua	Gerencia Logística	1						
	Gerencia Administrativa	1						
	Personal de compras	4						
	Personal de almacén	12						
Evaluación de resultados de capacitación	Gerencia Logística	1						
	Gerencia Administrativa	1						
	Personal de compras	4						
	Personal de almacén	12						

**Fuente:** Elaboración Propia

#### Anexo 14. Ingresos obtenidos ajustados

Ingresos obtenidos del incremento de la línea de platos Hondo N°15 a través de la mejora en la gestión de compras y abastecimiento interno

Mes	Cantidad de unidades vendidas antes de propuesta	Cantidades de unidades vendidas después de propuesta	Variación en cantidad de unidades vendidas	Ganancia promedio
Enero	45210	52570	7360	S/11,554.80
Febrero	47707	54212	6505	S/10,213.62
Marzo	48594	55855	7261	S/11,400.05
Abril	46623	54212	7590	S/11,915.89
Mayo	50598	57498	6900	S/10,832.62
Junio	48594	55855	7261	S/11,400.05
Julio	48035	55855	7820	S/12,276.97
Agosto	46261	52570	6308	S/9,904.11
Setiembre	45736	52570	6834	S/10,729.46
Octubre	43797	50927	7130	S/11,193.71
Noviembre	50598	57498	6900	S/10,832.62
Diciembre	51452	59141	7688	S/12,070.64
<b>TOTAL</b>				<b>S/134,324.53</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Margen obtenido por reducción de costos de adquisición de materia prima

Mes	Costo de Adquisición Mat. Prima antes de la propuesta	Costo de Adquisición Mat. Prima después de la propuesta	Margen en Adquisición de Mat. Prima (Ahorro)
Enero	S/10,598.03	S/8,279.71	S/2,318.32
Febrero	S/12,048.71	S/9,487.17	S/2,561.54
Marzo	S/12,316.07	S/9,774.66	S/2,541.41
Abril	S/11,858.96	S/9,487.17	S/2,371.79
Mayo	S/12,879.55	S/10,062.15	S/2,817.40
Junio	S/12,413.82	S/9,774.66	S/2,639.16
Julio	S/12,316.07	S/9,774.66	S/2,541.41
Agosto	S/11,499.60	S/9,199.68	S/2,299.92
Setiembre	S/11,775.59	S/9,199.68	S/2,575.91
Octubre	S/11,318.48	S/8,912.19	S/2,406.29
Noviembre	S/12,678.31	S/10,062.15	S/2,616.16
Diciembre	S/12,937.05	S/10,349.64	S/2,587.41
<b>TOTAL</b>			<b>S/30,276.72</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Margen obtenido por reducción de costos de almacenamiento de Plato Hondo N° 15

Mes	Costo de Almacenamiento de Plato Hondo N° 15 antes de la propuesta	Costo de Almacenamiento de Plato Hondo N° 15 después de la propuesta	Margen en Costo de almacenamiento (Ahorro)
Enero	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Febrero	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Marzo	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Abril	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Mayo	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Junio	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Julio	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Agosto	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Setiembre	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Octubre	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Noviembre	S/512.21	S/436.44	S/75.77
Diciembre	S/512.21	S/436.44	S/75.77
	<b>TOTAL</b>		<b>S/909.22</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Margen obtenido por ahorro en gestión de inventarios

Mes	Costo de gestión de inventarios antes de la propuesta	Costo de gestión de inventarios después de la propuesta	Ahorro en Inventarios
Enero	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Febrero	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Marzo	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Abril	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Mayo	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Junio	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Julio	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Agosto	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Setiembre	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Octubre	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Noviembre	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
Diciembre	S/5,122.06	S/3,055.06	S/2,067.00
	<b>TOTAL</b>		<b>S/24,803.95</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Margen recuperado en MOD por reducción de tiempos de retraso en el abastecimiento a través de la estandarización

Mes	Costo personal por retrasos en actividades antes de la propuesta	Costo personal por trabajos estandarizados después de la propuesta	Margen en Mano de obra directa – MOD (Ahorro)
Enero	S/7,319.52	S/6,364.80	S/954.72
Febrero	S/7,406.00	S/6,440.00	S/966.00
Marzo	S/7,223.84	S/6,281.60	S/942.24
Abril	S/7,319.52	S/6,364.80	S/954.72
Mayo	S/7,592.76	S/6,602.40	S/990.36
Junio	S/7,230.28	S/6,287.20	S/943.08
Julio	S/7,319.52	S/6,364.80	S/954.72
Agosto	S/7,319.52	S/6,364.80	S/954.72
Setiembre	S/7,319.52	S/6,364.80	S/954.72
Octubre	S/7,227.52	S/6,284.80	S/942.72
Noviembre	S/7,365.52	S/6,404.80	S/960.72
Diciembre	S/7,471.32	S/6,496.80	S/974.52
	<b>TOTAL</b>		<b>S/11,493.24</b>

**Fuente:** Elaboración Propia