

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA  
GESTIÓN DE PICKING Y DISTRIBUCIÓN PARA LA  
REDUCCIÓN DE COSTOS DE UNA EMPRESA  
ENVASADORA DE AGUA MINERAL, TRUJILLO  
2021”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Cesar Miguel Escobar Piedra

**Asesor:**

Mg. Cesar Enrique Santos Gonzales  
Código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez</b>	<b>18066188</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Julio Cesar Cubas Rodríguez</b>	<b>17864776</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Mario Alberto Alfaro Cabello</b>	<b>07752467</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## DEDICATORIA

Este trabajo en especial está dedicado a mi madre quien me guio a ser el mejor y, sin dudar, un gran profesional. A mi padre, quien trabajó arduamente para brindarme las mejores oportunidades en esta vida. A mi esposa que me apoyó y fue un soporte al alentarme a continuar con esta investigación. A mi hija quien es mi inspiración y motivo para superarme día a día.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente a Dios por darme oportunidades para mejorar y desarrollar mis talentos, así como la oportunidad de adquirir conocimientos en esta vida. A mis padres que se esforzaron día a día por sacarme adelante. A mi esposa e hija, por motivarme y darme soporte en los momentos más difíciles. A la familia de mi esposa, por sus consejos y aliento para lograr mis metas.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>JURADO EVALUADOR.....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>III</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>X</b>
<b>INDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Realidad Problemática.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Antecedentes .....</b>	<b>7</b>
1.2.1. Antecedentes internacionales: .....	7
1.2.2. Antecedentes Nacionales: .....	7
1.2.3. Antecedentes Locales:.....	8
<b>1.3. Bases teóricas .....</b>	<b>9</b>
1.3.1. Gestión de procesos.....	9
1.3.2. Diagrama SIPOC:.....	10
1.3.3. Mejora de métodos: .....	10
1.3.4. El almacén: .....	11
1.3.5. Picking:.....	11
1.3.6. Gestión de Picking: .....	12
1.3.7. Gestión de Distribución:.....	13
1.3.8. BPM: .....	13

1.3.9. BPMN: .....	14
1.3.10. Bizagi: .....	17
1.3.11. Layout: .....	17
1.3.12. Costos .....	19
1.3.13. Sobrecostos.....	19
1.3.14. Glosario: .....	20
<b>1.4. Formulación del problema .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. Objetivos .....</b>	<b>21</b>
1.5.1. Objetivo general .....	21
1.5.2. Objetivos específicos.....	21
<b>1.6. Hipótesis .....</b>	<b>21</b>
<b>1.7. Justificación .....</b>	<b>21</b>
1.7.1. Justificación teórica:.....	21
1.7.2. Justificación práctica: .....	22
1.7.3. Justificación metodológica:.....	22
<b>1.8. Aspectos éticos .....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO II. MÉTODO.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Tipo de investigación .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Población y muestra .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3. Materiales, instrumentos y técnicas .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4. Operacionalización de Variables .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5. Generalidades de la empresa .....</b>	<b>26</b>
<b>2.6. Diagnóstico del área problemática .....</b>	<b>33</b>
2.6.1. Diagnóstico del Proceso de Picking.....	33
2.6.2. Diagnóstico del Proceso de Distribución .....	33

<b>2.7. Identificación de indicadores:</b> .....	<b>37</b>
<b>2.8. Solución de la propuesta</b> .....	<b>39</b>
2.8.1. Descripción de las causas raíces .....	39
2.8.2. Monetización.....	40
2.8.3. Propuestas .....	44
<b>2.9. Evaluación económica-financiera:</b> .....	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>73</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>79</b>
4.1. Discusión.....	79
4.2. Conclusiones.....	81
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>83</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>88</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Materiales, técnicas e instrumentos .....	24
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de variables .....	25
<b>Tabla 3</b> Matriz de priorización.....	35
<b>Tabla 4</b> Matriz de indicadores.....	38
<b>Tabla 5</b> Pérdidas de falta de planificación de actividades .....	40
<b>Tabla 6</b> Pérdidas por falta de planificación de rutas .....	41
<b>Tabla 7</b> Pérdidas por falta de acondicionamiento del camión .....	41
<b>Tabla 8</b> Pérdidas por layout ineficiente.....	42
<b>Tabla 9</b> Caracterización de costos.....	42
<b>Tabla 10</b> Especificación y documentación actual del proceso de picking.....	45
<b>Tabla 11</b> Especificación y documentación actual del proceso de distribución.....	47
<b>Tabla 12</b> Especificación y documentación del proceso de picking mejorado .....	50
<b>Tabla 13</b> Especificación y documentación del proceso de distribución mejorado .....	55
<b>Tabla 14</b> Especificación y documentación del subproceso de planificación de rutas.....	62
<b>Tabla 15</b> Detalle de egresos .....	69
<b>Tabla 16</b> Detalle de ingresos.....	70
<b>Tabla 17</b> Flujo de caja mensual.....	71
<b>Tabla 18</b> Evaluación Financiera.....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Consumo de bebidas no alcohólicas en Europa .....	3
<b>Figura 2</b> Consumo de agua embotellada per cápita en Europa.....	4
<b>Figura 3</b> Participación en el mercado peruano - Categoría bebidas no alcohólicas. ...	5
<b>Figura 4</b> Diagrama SIPOC.....	10
<b>Figura 5</b> Categorías BPMN.....	15
<b>Figura 6</b> Subcategorías BPMN .....	16
<b>Figura 7</b> Software Bizagi .....	17
<b>Figura 8</b> <i>Diseño zonificado de una empresa</i> .....	18
<b>Figura 9</b> Cadena de Valor .....	26
<b>Figura 10</b> Mapa de procesos .....	28
<b>Figura 11</b> Layout actual de la empresa .....	29
<b>Figura 12</b> Matriz FODA .....	30
<b>Figura 13</b> Organigrama.....	32
<b>Figura 14</b> Diagrama Ishikawa.....	34
<b>Figura 15</b> Diagrama de Pareto .....	36
<b>Figura 16</b> Gráfico de caracterización de costos .....	43
<b>Figura 17</b> Diagrama BPMN actual del proceso de picking .....	46
<b>Figura 18</b> Diagrama BPMN actual del proceso de distribución .....	48
<b>Figura 19</b> Diagrama BPMN del proceso de picking mejorado.....	51
<b>Figura 20</b> Ficha de picking conforme .....	53
<b>Figura 21</b> Diagrama BPMN del proceso de distribución mejorado.....	57
<b>Figura 22</b> Layout actual .....	59
<b>Figura 23</b> Layout mejorado.....	61
<b>Figura 24</b> Diagrama BPMN del subproceso de planificación de rutas.....	63

<b>Figura 25</b>	Proforma de planificación de la empresa envasadora de agua mineral.....	65
<b>Figura 26</b>	Selección de rutas en mapa .....	66
<b>Figura 27</b>	Camión repartidor actualmente .....	67
<b>Figura 28</b>	Camión con estructura interna de tubo redondo.....	68
<b>Figura 29</b>	Sobrecosto de las causas raíces priorizadas .....	73
<b>Figura 30</b>	Comparación del porcentaje de actividades picking concluidas del indicador de la CR3.....	74
<b>Figura 31</b>	Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CR3.....	74
<b>Figura 32</b>	Comparación de los clientes atendidos en el proceso de distribución del indicador de la CR6.....	75
<b>Figura 33</b>	Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CR6.....	75
<b>Figura 34</b>	Comparación de los productos defectuosos en el transporte del indicador de la CR1 .....	76
<b>Figura 35</b>	Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CR1 .....	76
<b>Figura 36</b>	Comparación tiempo de desplazamiento en el almacén del indicador de la CR9 .....	77
<b>Figura 37</b>	Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CR9.....	77
<b>Figura 38</b>	Beneficios de las herramientas de mejora .....	78

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1</b>	Espacio requerido para expedición y picking .....	60
-------------------	---	----

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> <i>Guía de entrevista</i> .....	88
<b>Anexo B</b> <i>Guía de observación</i> .....	89
<b>Anexo C</b> <i>Cuestionario</i> .....	90
<b>Anexo D</b> <i>Fotografía de la estructura interna de los camiones</i> .....	91

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo la propuesta de la implementación de la gestión de picking y distribución para reducir costos en una empresa envasadora de agua mineral.

Para su diagnóstico se utilizó un diagrama Ishikawa, aplicando encuestas que señalen las posibles causas asociadas a los sobrecostos, determinado por una matriz de priorización y gráfico Pareto las principales causas raíces: falta de planificación de actividades y rutas, de acondicionamiento del camión distribuidor y el layout del almacén de productos terminados. Posteriormente, estas se evaluaron y se consideró la propuesta de la herramienta BPM, usando el software Bizagi para especificar y documentar procesos, redistribución del layout del almacén, el reacondicionamiento de camiones, la apertura de un nuevo subproceso de planificación de rutas y preparación de proformas según mejora de métodos de trabajo que eviten errores de planificación y digitación de información.

Como resultados se obtuvieron la culminación de actividades picking de 73 % a 92 %, el aumento de 2125 a 3000 clientes atendidos en la distribución de productos. Además, se redujo el tiempo de desplazamiento en el almacén y la cantidad de productos defectuosos en distribución. Se consigue un beneficio de S/. 132,709.95 después de seis meses de ejecutar la propuesta con un TIR de 53.46 %, VAN de S/. 69,217.64, PRI de 3.84 meses y un B/C de 1.35.

**Palabras clave:** Gestión, picking, distribución.

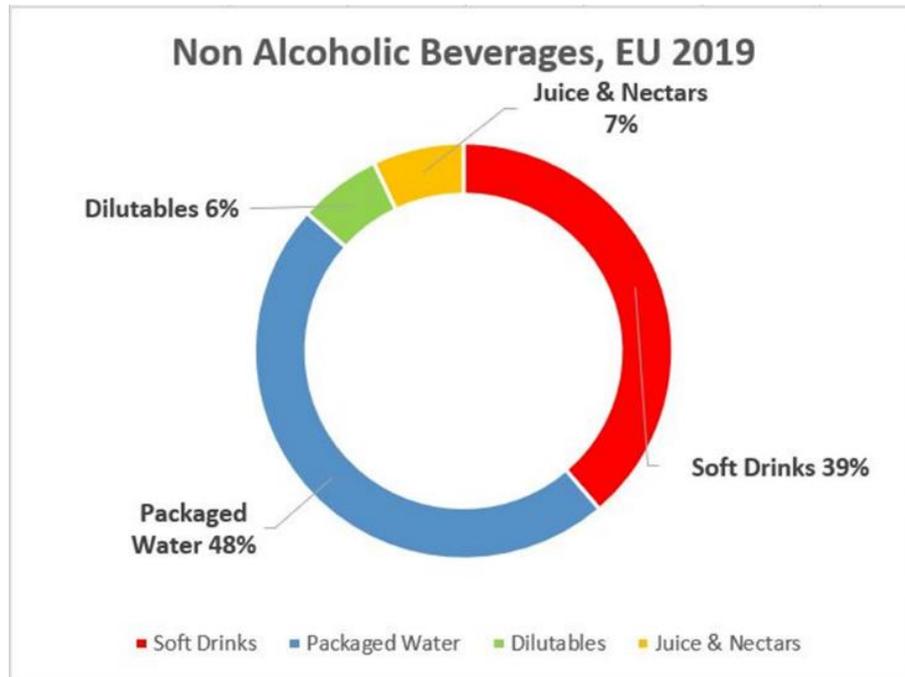
## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

A nivel internacional, Díaz y Salgot (2016) [de la Universidad de Barcelona] manifestaron que el agua embotellada se ha convertido en uno de los principales mercados a nivel mundial y que entre los mercados con mayor volumen de consumo per cápita de agua embotellada se encuentran Europa, Norteamérica y América Latina, aunque Asia y Latinoamérica son las de mayor crecimiento en el mercado. Sumado a esto, según la European Federation of Bottled Waters (2016), el agua embotellada es la bebida no alcohólica más consumida en Europa con un 48 % del total del mercado por lo que, el 57 % de los consumidores europeos atribuyen su consumo a un estilo de vida sano y saludable, lo cual es una moda mundial en el encaje social actual. Por otro lado, The Business Research Company (2018) confirmó las sorpresas en el mercado al comprobar por medio de estadísticas que, en algunas latitudes como América, Europa y Asia, el agua embotellada había superado a los refrescos carbonatados por lo que dicho mercado se posicionó en la categoría de bebida más grande por volumen en el 2016.

**Figura 1**

*Consumo de bebidas no alcohólicas en Europa*

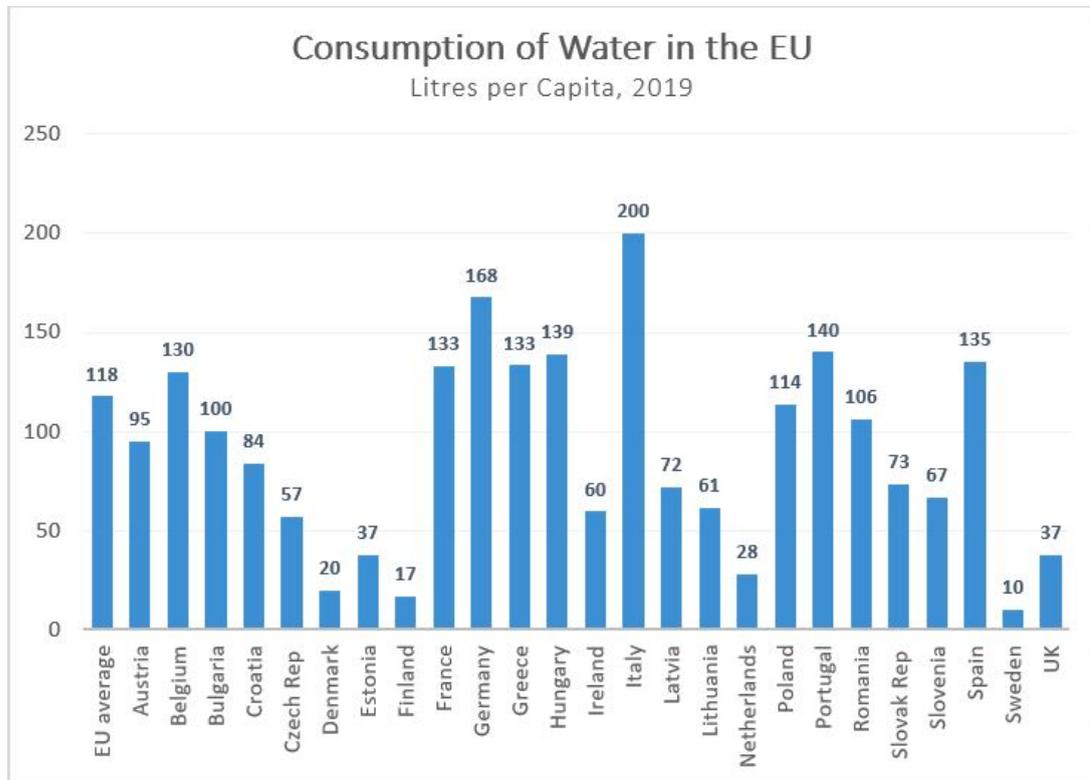


*Nota:* Tomado de *Statistics de Natural Mineral Waters Europe, 2019*.

Según la Asociación de Aguas Minerales de España (2020), entre los países que más producen agua embotellada en el mundo están: China, con 20 % del mercado, Estados Unidos con 13 %, India con 10 % e Indonesia, Alemania y Brasil con 4 % respectivamente. Asimismo, en Estados Unidos, según Beverage Marketing Corporation (2020), las ventas de agua embotellada aumentaron en 5.2 % en el 2019 y su consumo en 3.6 % con respecto al año anterior por lo que en este país representa el 25.5 % de las ventas totales de bebidas embotelladas, superando el 21.4 % de las bebidas carbonatadas. También, European Federation of Bottled Waters (2016) indicó que a nivel global se estima que el 70 % de todas las productoras de agua embotellada son microempresas y pequeñas empresas (MYPES), lo cual hace referencia al surgimiento significativo de productores, dada la factibilidad del envasado y, muchas veces, el recurso hídrico se encuentra como producto terminado.

**Figura 2**

*Consumo de agua embotellada per cápita en Europa*

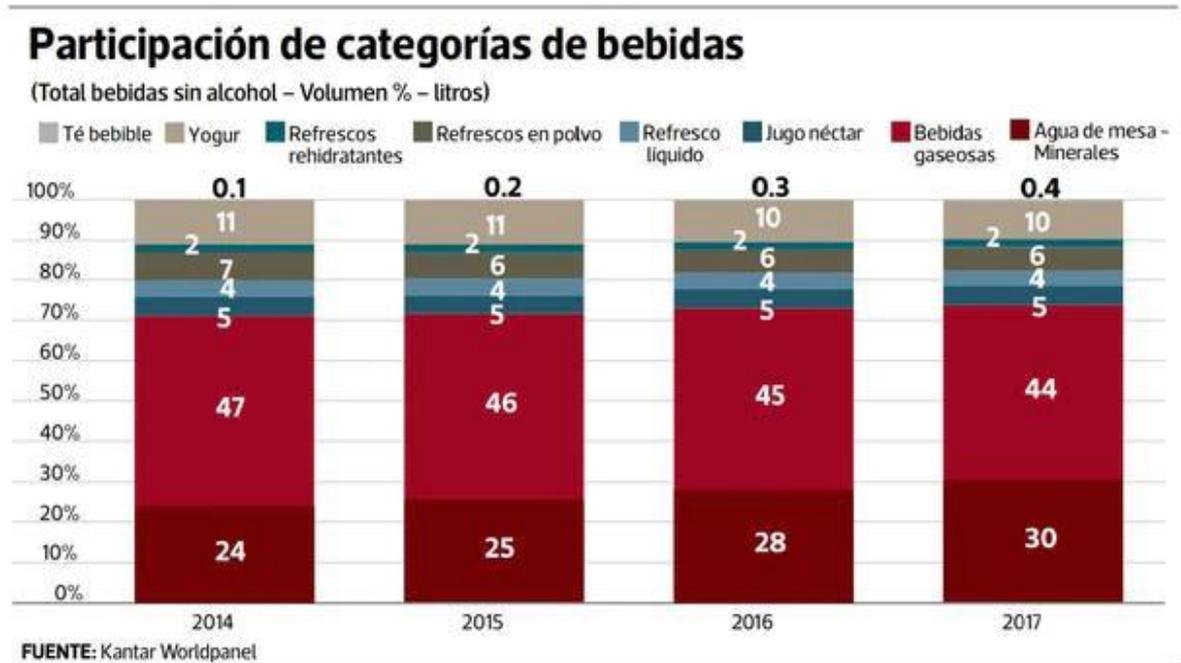


*Nota: Tomado de Statistics de Natural Mineral Waters Europe, 2019.*

A nivel nacional, el diario peruano Gestión (2018) publicó los resultados del estudio de Kantar Worldpanel, donde se afirmó que en el Perú el 30 % de participación en el mercado de bebidas no alcohólicas se atribuye al agua mineral o agua de mesa, estadística dada entre los años 2014 y 2017. Este porcentaje es superado por la participación de las bebidas gasificadas con un 44 %, sin embargo, hubo un crecimiento sostenido de 6 % en el mercado del agua embotellada comparado al decrecimiento del 3 % de las bebidas gasificadas. También se afirmó que el acelerado crecimiento se debió al alza en el consumo de bidones de agua que aumentó en un 13 %.

**Figura 3**

*Participación en el mercado peruano - Categoría bebidas no alcohólicas.*



*Nota: Tomado de Mayor consumo de agua embotellada reduce liderazgo de las gaseosas, reportó Kantar de Gestión, 2018.*

En la región La Libertad se concentra el 5.6 % de las empresas de todo el Perú que también concentra el 5.4 % de las MYPES a nivel nacional, siendo la región que más ha crecido en su estructura empresarial después de Lima y Arequipa. Sectorizando las MYPES, el sector con más actividad económica, después de la industria textil y de cuero, es la industria de alimentos y bebidas con un 17.2 % de la actividad económica total. (INEI, 2018)

La empresa de investigación dedicada a la producción, el envasado y el embotellamiento de agua mineral, ha alcanzado un gran mercado en toda la región de La Libertad.

Dicha empresa lleva dos años en el mercado de venta de agua embotellada, comenzando con la venta en presentaciones de 20 litros y actualizándose al mercado el año anterior con la presentación comercial de 7 litros. Sumado a esto, la empresa trabaja con el

sistema PULL de recepción de pedidos, o sea, se espera la demanda para la producción inmediata. Sin embargo, este sistema precisa una acertada comunicación y marcación de pedidos, además del requerimiento de materiales adecuados, la cantidad de personal pertinente y una distribución efectiva, de lo cual la empresa difiere causando pérdidas en costos de oportunidad, el desabastecimiento de personal o exceso de este y una distribución con elevados costos logísticos.

En el último año, la empresa tuvo un incremento en ingresos en 34 % con respecto al año anterior, terminando el año en ventas con S/. 180,536.00. No obstante, las utilidades disminuyeron en un 44 % al 40 %, teniendo un decrecimiento de S/. 7,221.44. En los últimos meses, el alza en ventas se debió al nuevo producto y la exploración de nuevos mercados que, al no haber una planificación dado que no existe un área logística, causó sobrecostos de S/. 72,336.00 y S/. 2,836.00 por exceso de personal y rutas ineficientes, respectivamente.

Al no contar con un área logística, la empresa no lleva un registro completo de los costos totales logísticos, además no existe un profesional para realizar la gestión en campo, lo que supone una mala organización para abastecer la demanda.

En la sección de almacén, no se encuentran detallados los procedimientos y las actividades a realizar para el picking, asimismo los operarios no se encuentran capacitados para la realización de las actividades ni ordenados según sus habilidades para la optimización del proceso logístico.

Así, pues, la empresa se enfoca en la producción del agua embotellada y descuida los requerimientos de materiales para la futura demanda. Por otra parte, la empresa omite la estandarización de procesos, productividad, calidad en las entregas, la seguridad y la salud en el trabajo, además de las necesidades de los clientes.

## 1.2. Antecedentes

Esta investigación cuenta con los siguientes antecedentes de estudio:

### 1.2.1. Antecedentes internacionales:

Diana Carolina Martínez Montero, Éver Ángel Fuentes Rojas (Colombia, 2018) *“Rediseño de los procesos del área de compras e inventarios de la empresa conos del sur a través de la aplicación del BPM”* – La investigación tuvo como finalidad usar la metodología BPM en el rediseño de las áreas del almacén por lo que los autores propusieron la realización de un árbol de problemas junto con la estandarización de las actividades del área de almacén. Esta organización provocó la reducción de las horas de trabajo en un 50 %, además decayó en un 83 % los sobrecostos por documentaciones inexactas. También se redujo los gastos de aseo del almacén en un 58 %. Finalmente, se aminoró los costos al realizar compras y la recepción de inventarios en un 8 %.

Daylí Covas Varela et. al. (Cuba, 2016) *“Mejora de procesos logísticos en la comercializadora agropecuaria Cienfuegos”* – En este artículo científico se dio a conocer cómo el análisis de los datos para la distribución aporta en la reducción de los costos de transporte. Los autores utilizaron un diagrama VSM para el análisis, teniendo en cuenta factores como: la mercancía, la demanda, la matriz de kilometraje, la definición y la planificación de rutas dependiente del factor tiempo y el modelo picking para cada mercancía; redujo el gasto de combustible en un 2.53 % y la disminución de costos de transportación en un 56.66 %.

### 1.2.2. Antecedentes Nacionales:

Dennis Edward Figueroa Alejos, Ivonne Milagros Hurtado Mendoza (Lima, 2020) *“Plan de mejora en la gestión del proceso de picking para incrementar la productividad en el almacén de una empresa comercializadora”* – Esta investigación tuvo como propósito aplicar herramientas de ingeniería para aumentar la productividad en el almacén, analizando

el proceso picking en una empresa del rubro ferretero. Entre las herramientas que se emplearon, destacan la mejora de métodos y la reorganización de los inventarios de almacén para un óptimo desarrollo del proceso de picking. La productividad en el proceso creció en un 18 % al implementar la mejor de métodos de trabajo, dado que existían guías exactas y ubicaciones idóneas de los productos terminados que reducían considerablemente el tiempo del proceso picking, reduciendo el tiempo de ciclo de pedido en un 23 %.

Evelyn Soledad Soto Machahua (Lima, 2018) *“Mejora de procesos del área logística aplicando BPM en la empresa SORAC SAC.”* – En esta tesis de grado se aplicó la metodología BPM para la optimización de los procesos de requerimiento de compra, conversión del requerimiento de compra a orden de compra, orden de compra, flujo de aprobaciones y atención de las órdenes generadas. La autora especificó cada proceso apoyándose en los Diagramas de Gantt y diagramas de procesos. Posteriormente, hizo un análisis de los procesos y simplificó muchos de estos para proponer una simulación con un ciclo de vida reducido en un 48 %. Además, se comprobó la eficiencia de los procesos gracias a la metodología BPM.

### ***1.2.3. Antecedentes Locales:***

Ana Alessia Armas Leon (Trujillo, 2020) *“Uso de las BPM Para preservar la rentabilidad de la empresa Inversiones FLC S.A.C. en la ciudad de Trujillo en el Año 2020”* – La investigación fue realizada en el contexto actual, en una empresa de rubro gastronómico con necesidades de aportar confiabilidad al mercado dada la pandemia de la covid-19. La autora aplicó de manera sensata la metodología BPM, comenzando con el mapeo de procesos y la estandarización de actividades para, posteriormente, diagnosticar y proponer nuevas actividades según la metodología BPM mediante un diagrama de procesos estandarizado, asegurando la permanencia de la metodología en el tiempo. La aplicación de dicha metodología permitió la permanencia de la rentabilidad y con potencial de crecer en 1.22 %.

Giancarlo Rubio Lazo (Trujillo, 2017) *“Propuesta de mejora en la Gestión Logística aplicando BPM, KPI’s y Planes de capacitación para Reducir los Costos Operativos en la Empresa Abrill Negocios Avícolas E.I.R.L.”* – En este trabajo se desarrolló una modelación de actividades desde la metodología BPM para la reducción del tiempo de ciclo y del costo de mano de obra. El autor se apoyó en la herramienta de ingeniería KPI’s para la medición y el control de estos parámetros. Finalmente, el proyecto demuestra ser factible con un índice beneficio costo de 1.50 y una tasa interna de retorno de 32.81 %.

Arturo Leonel Espinoza Molina (Trujillo, 2014) *“Propuesta de gestión del almacén de materias primas y su influencia en la reducción de los costos en la empresa GRUPO ITALTACONES E.I.R.L.”* – La gestión de almacén y materias primas resaltó como principal herramienta para disminuir los sobrecostos en la empresa de trabajo. Algunas de las causas raíces que se detectaron para solucionar es layout y distribución inadecuados en el almacén. A todo esto, luego de la redistribución del almacén, aumentó la utilización a un 100 % y un incremento del 76 % de la capacidad de almacenaje. También, la reducción en los tiempos de traslados aminoró de 43.25 min a 15 min.

### **1.3. Bases teóricas**

#### **1.3.1. Gestión de procesos**

Un proceso se define como un conjunto lógico de actividades destinadas a un determinado fin, a través de tiempo y lugar. Un proceso consume tiempo y recursos, además para ser consideradas actividades en un proceso debe existir alguna acción sobre un objeto.

La gestión de procesos se compromete a tener el mayor control de estos procesos y mejorar el desempeño de estos. La gestión de procesos se enfoca en medir y analizar el desempeño de los procesos en operaciones. Al introducir una gestión de procesos, existe una mayor posibilidad del alcance de objetivos institucionales.

### 1.3.2. Diagrama SIPOC:

El SIPOC es una herramienta que identifica cuáles son los suministradores del proceso y sus entradas, el proceso principal o clave y los procesos estratégicos. Esta herramienta es clave, dado que permite visualizar la interacción de los procesos y los aportes e importancia que estos generen el uno con el otro. (Cañedo et al., 2012)

**Figura 4**

*Diagrama SIPOC*

Suministrador	Entrada	Proceso	Requerimientos	Salidas	Cliente
Almacenes de la UCF. Organismos y personas donantes. Librerías e instituciones.	Fuentes de información documentales variadas (libros, revistas, normas, periódicos, mapas, audiovisuales, documentos sonoros)	Proceso de Información (Biblioteca)	Actualidad. Disponibilidad. Rapidez del servicio. Amabilidad.	Documentos prestados en sala	Estudiantes, profesores e investigadores
Carreras, maestrías, investigadores y usuarios múltiples.	Solicitudes de los usuarios.		Actualidad. Disponibilidad. Rapidez del servicio. Amabilidad.	Documentos de préstamo externo.	Estudiantes, profesores e investigadores
Módulos bibliográficos de la carreras, Módulos de maestrías, estadísticas.	Información sobre necesidades, satisfacción y comportamiento de usuarios.		Disponibilidad.	Préstamo Interbibliotecario.	Instituciones.
Tecnologías digitales varias (PCs, red alámbrica e inalámbrica, videoteca, otros)	Recursos y tecnologías duras		Trato amable y cordial. Rapidez en el servicio. Disponibilidad de hardware, software necesario y medios audiovisuales. Formación multifacética del especialista.	Alfabetización informacional.	Estudiantes, profesores, investigadores y miembros de la comunidad científica y académica
S.I.B. Bases de datos. Biblioteca Virtual. Gestores bibliog.	Tecnologías blandas (sistemas, métodos, software).		Formación de los especialistas. Actualidad.	Promoción de la lectura	Estudiantes, profesores, investigadores y miembros de la comunidad científica y académica
			Actualidad de la		

*Nota:* Tomado de *Los procesos de un sistema de gestión de información: un estudio de caso de la Universidad de Cienfuegos* por Cañedo et al., 2012.

### 1.3.3. Mejora de métodos:

Según García (2016), el objetivo principal de la mejora de métodos de trabajo analizar desde la planificación hasta la manera de ejecución de una actividad y/o proceso con el fin de simplificar, modificando el método de operación reduciendo el uso de recursos, el trabajo agregado y el tiempo de operación. Además, la productividad está relacionada de manera inversa proporcional a la mejora de métodos de trabajo por lo que si se reduce los tiempos y recursos de una actividad en un 10% la productividad tiende en aumentar en un 10% en dicha actividad.

#### **1.3.4. El almacén:**

El almacén es el lugar donde se guardan los materiales, los insumos, los productos terminados, etc., para disponer de ellos en el momento correcto. Dicho esto, el almacén tiene como objetivo la realización de actividades necesarias para suministrar lo requerido de manera óptima en usos y en el momento oportuno. Su buen manejo aporta en que la empresa no tenga problemas de paradas por falta de materiales o costos innecesarios por acumulación excesiva de material.

El almacén se pueda clasificar de diversas maneras. Primero, se puede dividir en dos departamentos como: Departamento de aprovisionamiento y departamento de distribución. (Gómez, 2013)

Entre otros tipos de clasificación, tenemos:

Según la naturaleza del producto: almacén de materias primas, almacén de productos en curso, almacén de productos terminados y almacén de material auxiliar.

Según la localización: almacén central, almacén regional y almacén de plataforma.

Según la propiedad: almacén propio, almacén en alquiler y almacén régimen leasing.

Según la función logística: almacén de consolidación, almacén de división de envíos y almacén combinado.

Luego, dentro de un almacén se realizan diferentes procesos. Entre los más resaltantes para el apoyo de una eficiente cadena de suministro, tenemos: recepción e inspección de materiales, registro de entrada y codificación, almacenaje y manutención, Picking y expedición de los productos.

#### **1.3.5. Picking:**

Es el proceso donde el almacén aplica la selección de productos terminados para su colocación en la zona de consolidación o zona de preparo de pedidos para su posterior distribución hacia el cliente. (Gómez, 2013)

Sumando a esto, López & Cruz (2012), el proceso de picking se divide en cinco subprocesos: recepción, almacenaje, reposición, picking y distribución.

Por otro lado, los objetivos del subproceso es la preparación de las órdenes al 100 % para el óptimo cumplimiento de la tasa de servicio. También se recalca la importancia de este subproceso para controlar y asegurar la calidad del producto, considerando su tamaño, su fragilidad y su peso.

### ***1.3.6. Gestión de Picking:***

La gestión de picking, siguiendo los lineamientos de la gestión de procesos, tiene como finalidad lograr una mayor efectividad en el proceso de picking al incrementar la productividad, disminuir los errores y disminuir los costos operativos.

También (Mauleón, 2017) afirma que, a diferencia del almacén que tiene como ratio de control la capacidad almacenada, el picking se centra en la productividad de la línea de pedido (LP), que se puede medir con base en la hora o los minutos por línea. Además, la gestión de picking considera las ventas y cómo estas serán distribuidas.

Luego, se tiene dos escenarios donde se puede realizar el picking. Primero, en el mismo almacén, según la facilidad, espacio y equipo que este brinde para la preparación de pedidos; segundo, en una zona independiente de picking, lo que corresponde un traslado de los productos y el personal a la zona determinada para la preparación de pedidos, por lo que en criterios de productividad se debe buscar la reducción de distancias y tiempos de preparación de pedidos en esta modalidad. (Mauleon, 2017)

Sumado a esto, en la gestión de picking, se debe procurar y determinar las áreas de menor movimiento, donde los trabajadores y los procesos picking no estorben las actividades de los demás procesos y todo el ciclo de producción siga su curso.

Mauleon también señala que es indispensable un picking-list (lista de preparación de pedidos), esto con la finalidad de determinar la cantidad de pedidos, la cantidad de productos

y los clientes, quienes recibirán los productos. Estos picking-list deben ser realizados por personal supervisor de almacén y distribución para que todos los pedidos estén listos en el momento requerido.

Existe la posibilidad que se implemente un picking por voz, según Mora (2011), los beneficios de usar picking por voz, tanto por radios de frecuencia o celular. En última instancia, ayuda a tener las manos libres, aumenta la productividad en un 35 %, con una precisión del 99.9 %.

### **1.3.7. Gestión de Distribución:**

La distribución incluye la planificación y el control de los movimientos de los productos terminados, desde los almacenes de la empresa hasta el consumidor final. (West, 1991)

Entre la gestión de la distribución se encuentran diferentes puntos de observación, tales como: la planeación de rutas, el acomodo de los productos en los camiones, el tiempo de entrega de los productos, la distribución por zonas y hasta la correcta documentación de los ingresos por ventas y el uso de las guías por venta

### **1.3.8. BPM:**

Existen áreas o sectores que trabajan en conjunto con la gestión de procesos, que son el área estratégica o de altos mandos y el área de tecnología. Estas áreas, naturalmente, no son consideradas en una gestión de procesos, el complemento armónico de esas áreas se le conoce como BPM o gestión por procesos. (Hitpass, 2017)

El BPM es una metodología de gestión centrada en la mejora del rendimiento corporativo mediante la gestión de procesos. (Hitpass, 2017). También Díaz (2008) afirmó que es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. La metodología BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías

de la información con metodologías de proceso y gobierno. Además, esta metodología abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios.

Según López & Cruz (2012), el BPM es un ciclo y atraviesa las siguientes etapas:

**Diseñar:** en la cual se identifica el diseño de los diagramas de proceso. También se considera una representación de flujo, los involucrados, las alertas, las notificaciones, la estandarización de procesos y las actividades, sean manuales o automatizadas.

**Modelar:** en esta etapa se toma el diseño y se introduce un cambio en las variables de los procesos para observar la reacción ante diferentes escenarios.

**Ejecutar:** en esta etapa se ejecuta los pasos de los procesos antes diseñados y modelados. Además, se comunica las tareas a cada responsable haciendo una gestión en el control del tiempo y el proceso en general.

**Monitorear:** es preciso la toma de datos en los procesos y actividades individuales con lo que se accederá a información estadística, con la finalidad de trazar nuevas estrategias.

**Optimizar:** se da a conocer la información obtenida mediante el monitoreo. Esta información es analizada y aporta a la posible detección de cuellos de botella o soluciones para disminuir los costos.

### **1.3.9. BPMN:**

De las siglas con significado Business Process Management Notation o notación BPM. Es un tipo de notación estandarizado, que se conforma por íconos y gráficos para realizar el modelo de los procesos de una empresa. El BPMN tiene como objetivo el modelado de los procesos de manera gráfica a lo largo de la implementación y la aplicación del BPM en una empresa, por lo que lo complementa. (López & Cruz, 2012)

El BPMN se divide en distintas categorías:

**Figura 5**

*Categorías BPMN*

Categoría	Descripción	Elemento	Notación BPM
Objetos de Flujo	Elementos que definen el comportamiento de los procesos.	Actividad	
		Evento	
		Compuerta	
Objetos de conexión	Elementos que permiten conectar los objetos de flujo que se dan en el desarrollo de la estructura del proceso.	Flujo de secuencia	
		Flujo de mensaje	
		Asociación	
Carriles	Elementos que permiten organizar las actividades separadamente para apreciar más claramente los procesos y roles.	Pool	
		Lane	
Artefactos	Elementos que permiten ofrecer información adicional de los procesos, dando mayor claridad.	Objeto de datos	
		Grupo	
		Anotación	

*Nota:* Tomado de *Aplicación práctica de BPM para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico* por López & Cruz., 2012.

El BPMN de la categoría de objetos de flujo contiene una serie de variantes y aplicaciones especiales. Entre las más requeridas se encuentran:

**Figura 6**

*Subcategorías BPMN*

Elemento	Variante	Descripción	Notación BPM
Actividad	Actividad de servicio	Enlaza a algún tipo de servicio, el cual puede ser un Web Service o una aplicación automatizada.	
	Actividad de usuario	Una típica actividad de “flujo de trabajo” donde un humano lleva a cabo la tarea por medio de alguna tecnología.	
	Actividad manual	Una actividad no automatizada que un humano lleva a cabo.	
	Subproceso colapsado	Tiene la forma de una actividad con una cruz pequeña en la parte central baja. El detalle de este subproceso es visible en otro diagrama.	
	Actividad de múltiples instancias	Es una actividad que repite en paralelo una cantidad determinada y conocida de veces.	
Evento	Evento de inicio	El evento de inicio muestra cuando un proceso puede ocurrir. Se diagrama como un círculo abierto de una delgada y simple línea.	
	Evento de fin	Un evento de fin marca donde un proceso concluye. Se representa mediante un círculo abierto de una línea simple y un poco más gruesa que el de Evento de inicio.	
	Evento fin por compensación	Define dos mensajes: El fin del proceso y el motivo, que en este caso viene a ser por un error suscitado y que requiere ser corregido o compensado.	
	Evento intermedio por compensación	Define dos mensajes: La interrupción del proceso en una actividad intermedia y su compensación.	
Compuerta	Compuerta exclusiva	Es una compuerta que se utiliza como divergencia, es decir solo activa un camino.	
	Compuerta paralela	Compuerta que indica que varias actividades pueden realizarse paralelamente.	

*Nota: Tomado de Aplicación práctica de BPM para la mejora del subproceso de picking en*

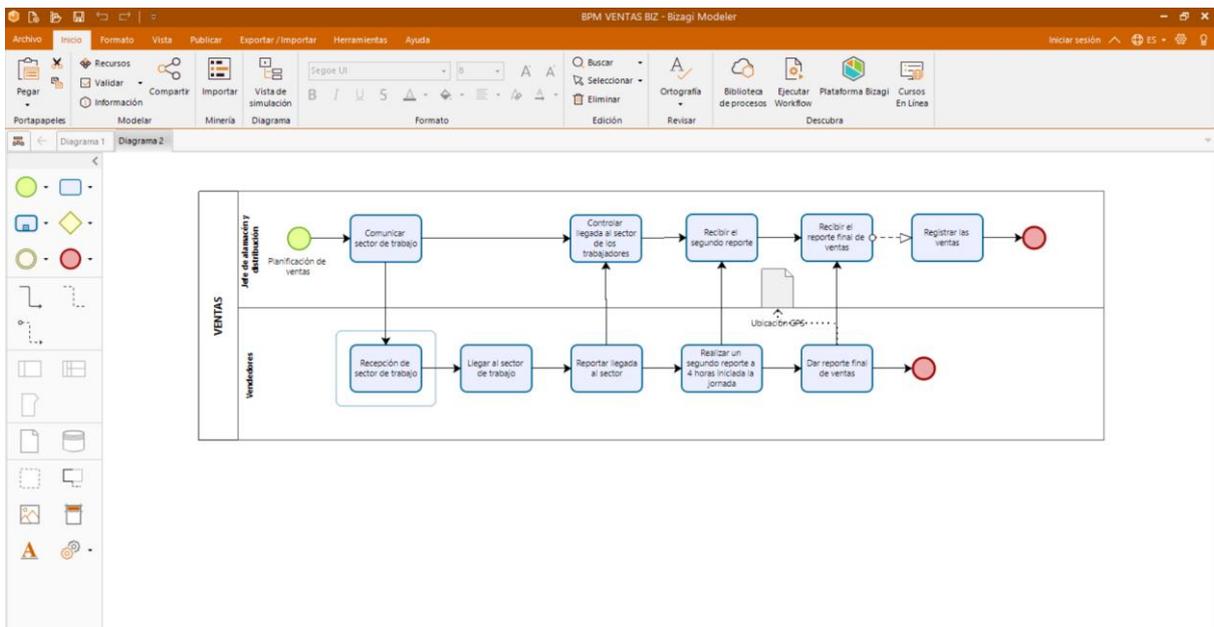
un centro de distribución logístico por López & Cruz., 2012.

### 1.3.10. Bizagi:

Bizagi es un software con el propósito de crear, modelar, diagramar y documentar procesos para su posterior automatización. Siendo un modelador de procesos BPMN, permite diagramar los procesos de negocio gráficamente de una manera clara y estandarizada, pero también ampliar la comprensión y el intercambio de los procesos de negocio entre los socios y las personas. (Way-Back Machine, 2011)

**Figura 7**

Software Bizagi



### 1.3.11. Layout:

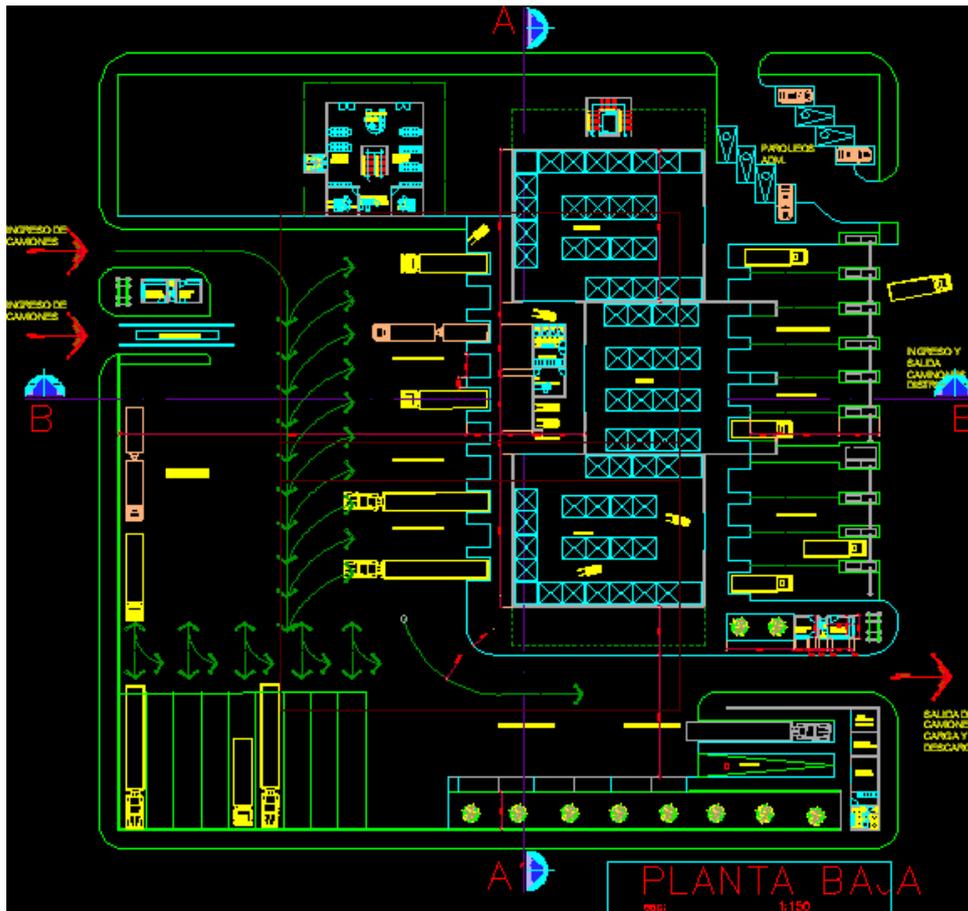
Gómez (2013) afirma que layout refiere al diseño y la organización de las diversas áreas de almacén, así como sus elementos de apoyo.

Entre las áreas de almacén, se distinguen como áreas indispensables para considerar entre el layout de la empresa: el área de despacho, el área de recepción y el área de almacenamiento. Dichas áreas, deben ser representadas y graficadas para el análisis

situacional, para, posteriormente, pasar a la mejora de la distribución de un almacén. Estas mejoras pueden ser fácilmente graficadas por el software AUTOCAD o algún otro software de diseño.

**Figura 8**

*Diseño zonificado de una empresa*



Además, Escudero (2019) acota que los almacenes de materia prima y productos terminados deben tener un layout armonioso y pensando en la fácil propagación de los insumos y productos terminados. El autor destaca la forma de “U” que deben tener las áreas del almacén para que exista la correlación entre ellas. Por lo que se cita la siguiente ecuación para determinar áreas de expedición y picking según la movilidad y el volumen de los productos terminados:

$$ER = \left[ \frac{NC \times HC}{TT} \right] X [NP \times EP] \quad (1)$$

ER – Espacio requerido

NC – Número de cargas

HC – Horas de carga

TT – Tiempo de turno

NP – Número de pallets (contenedores).

EP – Espacio por pallet (contenedores).

### 1.3.12. Costos

Citando a Latorre (2016), costo se define como todo egreso realizado en el área operativa y/o productiva que adiciona valor a un servicio o producto final. Los costos se pueden clasificar de diversas maneras, entre ellas tenemos:

- **Costos Fijos:** Son aquellos costos que no tienen variación, sin importar el nivel de productividad o tiempo determinado para la realización y/o producción de un bien o servicio.
- **Costos Variables:** Son aquellos costos que aumentan o disminuyen en proporción a los niveles y/o flujos de operaciones realizadas para la consumación en diferentes cantidades de un bien y/o servicio.
- **Costos de oportunidad:** Se diferencian del resto al ser ficticios y no exactos en la mayoría de las veces, pero su estimación es importante para la toma de decisiones financieras. Se calculan como las utilidades que se recibiría el aumentar o restar un factor dentro del proceso investigado.

### 1.3.13. Sobrecostos

Pérez (2018) define como sobrecostos a aquellos precios dispuestos a ser reducidos por una gestión que toma medidas de eficiencia e inversión, además plantea que estos

sobrecostos traen consigo costos a lo largo del tiempo y dinero que no se encuentra justificado y no brinda ningún aporte a la empresa.

Existen sobrecostos en cualquier área de una empresa, pero para reducirlos se toma como base algunos procesos específicos para comenzar la filosofía de mejorar y hacer los arreglos necesarios para minimizarlos al máximo.

#### **1.3.14. Glosario:**

- **Cuestionario:** Se trata de un listado de preguntas con la intención de obtener información de una persona, grupo de personas o entidades sea de manera escrita o con respuestas específicas creadas por el creador del cuestionario.
- **Despacho:** Actividad de organización del picking realizado para la preparación de la distribución de la mercadería.
- **Diagrama Ishikawa:** Herramienta de ingeniería para el estudio y análisis de las causas de un problema investigado. Las causas pueden clasificarse de diversas maneras y pueden existir varias causas para un solo problema.
- **Diseño:** Es la planificación a detalle del planteamiento propuesto a dar solución a un problema.
- **Entrevista:** Se dice de una técnica para la obtención de información mediante una interacción verbal entre el entrevistador y el entrevistado.
- **Especificación y documentación de procesos:** Documento en el cual se detalla las actividades para cada proceso, en orden de continuidad lo cual ayuda en la observancia y control de los procesos finales y una inducción detallada de labores a los operarios

## 1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la propuesta de implementación de la gestión de picking y distribución en los costos de una empresa envasadora de agua mineral, Trujillo 2021?

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1. *Objetivo general*

Determinar el efecto de la propuesta de implementación de la gestión de picking y distribución en los costos de una empresa envasadora de agua mineral, Trujillo 2021.

### 1.5.2. *Objetivos específicos*

- Diagnosticar la situación actual de los procesos de picking y distribución de la empresa envasadora de agua mineral.
- Desarrollar la propuesta de implementación de gestión de picking y distribución en la empresa envasadora de agua mineral.
- Evaluar el impacto económico financiero de la propuesta de implementación de gestión de picking y distribución.

## 1.6. Hipótesis

La propuesta de implementación de la gestión de picking y distribución reduce los costos de la empresa envasadora de agua mineral, Trujillo 2021.

## 1.7. Justificación

### 1.7.1. *Justificación teórica:*

La investigación se justifica en dar un nuevo aporte en el manejo y la gestión de los procesos de picking y distribución como una solución para reducir los sobrecostos de una empresa, específicamente en el rubro de producción y venta de agua mineral. Los resultados se pueden usar como base científica para demostrar que la buena gestión de dichos procesos minimiza sobrecostos de manera continua.

### **1.7.2. Justificación práctica:**

Las indagaciones sobre la reducción de sobrecostos en empresas embotelladoras y envasadoras de agua mineral son escasas. Esta investigación aporta como fuente práctica al proponer una gestión de los procesos picking y distribución para reducir los sobrecostos.

### **1.7.3. Justificación metodológica:**

En esta investigación se introdujo herramientas y métodos de ingeniería validados y reconocidos científicamente, por lo cual se demuestra su validez y su utilidad en otros trabajos de investigación con problemáticas similares o en la correcta implementación de dichas herramientas para una buena gestión de los procesos de picking y distribución

## **1.8. Aspectos éticos**

Esta investigación se desarrolló considerando todos los aspectos éticos y morales, dado que certifica los datos obtenidos por medios confiables a la empresa en investigación. Además, está libre de cualquier manipulación de información con el objetivo de obtener algún resultado deseado o favorable a la publicación de la investigación. Asimismo, todas las fuentes de apoyo, para el realce de la investigación, fueron citadas respetando siempre la propiedad intelectual de sus autores. Finalmente, se exime de cualquier muestra de creencia personal del autor sobre las metodologías y técnicas implementadas, amén de descartar cualquier coautoría, dado que el autor es el único que ha brindado información intelectual para el desarrollo correcto de la investigación.

## **CAPÍTULO II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo de investigación**

Propositiva / Preexperimental

### **2.2. Población y muestra**

Entre la población de estudio tenemos todas las operaciones de los procesos realizados en la empresa envasadora de agua mineral de las áreas de producción, ventas, logística y contabilidad.

Por otro lado, la muestra tomada para esta investigación son todas las operaciones de los procesos de logística de la empresa de investigación.

### **2.3. Materiales, instrumentos y técnicas**

Para la recolección de datos, con fines de diagnosticar la situación actual en los procesos de picking y distribución, se usaron las siguientes técnicas, instrumentos y materiales:

**Tabla 1**

*Materiales, técnicas e instrumentos*

<b>TÉCNICA</b>	<b>APORTE</b>	<b>INSTRUMENTOS Y MATERIALES</b>	<b>APLICACIÓN EN</b>
Entrevista	Permite identificar los sobrecostos en los procesos de picking y distribución.	1. Guía de entrevista 2. Tablero 3. Lapicero	Gerente general y operarios de picking y distribución
Observación Directa	Observar los procesos de picking y distribución tomando en cuenta la organización de los trabajadores y la manera de realizar las actividades. Además, verificar los datos dados en las entrevistas.	1. Hoja de apuntes. 2. Lapicero. 3. Check-list de los datos brindados en las entrevistas. 4. Celular para tomar fotografías.	Procesos de picking y distribución
Encuesta	Permite determinar cuáles son los problemas con más relevancia en la empresa que generan sobrecostos.	1. Cuestionario. 2. Lapicero.	Gerente general y operarios de picking y distribución

Además, para realizar el análisis de datos correspondientes, se tomó en cuenta diagramas y gráficos, tales como: el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, diagrama de operaciones, etc., los cuales aportan en la investigación sistematizando los datos recolectados y permitieron el análisis de los escenarios actuales y posteriores a mejorar las propuestas.

#### **2.4. Operacionalización de Variables**

Se muestra a continuación las variables de estudio, su definición, las dimensiones y los indicadores de medición.

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
¿Cuál es el efecto en los sobrecostos de la empresa EKO DE LOS ANDES SAC? en Trujillo por la propuesta de mejora en la gestión de picking y distribución?	La propuesta de mejora en la gestión de picking y distribución reduce los sobrecostos de la empresa EKO DE LOS ANDES SAC, Trujillo 2021.	VI: GESTIÓN DE PICKING Y DISTRIBUCIÓN.	Control del área de preparación de pedidos en el almacén (Duque et. al., 2020) así como la planeación y organización de la distribución.	Picking concluidos	$\% PC = \frac{\sum \text{Picking concluidos}}{\text{Total de picking}}$	%
				Tiempo de desplazamiento	$TD = \sum \text{tiempos de desplazamiento}$	Minutos
				Defectos de distribución	$\% DD = \frac{\sum \text{Productos defectuosos durante la distribución}}{\text{Total de productos distribuidos}}$	%
				Clientes atendidos mensualmente	$CA = \sum \text{clientes atendidos todos los días del mes}$	clientes
		SOBRECOSTOS	Cantidad que excede el costo inicialmente calculado en los procesos. (FUNDEÚ, 2014).	Costos reducidos	$CR = \text{Costos actuales} - \text{Costos después de la mejora}$	Soles

## 2.5. Generalidades de la empresa

La empresa envasadora de agua mineral en la cual se realizó la investigación comenzó con una idea de su fundador y gerente general el Ing. Raúl Laudencio Peláez García, quien entre sus muchas propuestas de inversión apostó por la venta masiva de agua mineral, dado que descubrió un mercado amplio y vasto, con insumos muy accesibles para la producción y con una demanda que cada año va en alza a nivel local, regional y nacional.

**Figura 9**

*Cadena de Valor*



La empresa fue registrada en el 2012, pero es a finales del 2019 que la empresa quedaba con todos los registros sanitarios correspondientes para iniciar su producción. En sus inicios, la empresa contó con tres operarios de producción, un vendedor y un distribuidor de productos. Actualmente, la empresa de investigación cuenta con 17 trabajadores en su planilla en lo cual realiza sus virtudes en la cadena de valor, dada la experiencia de estos y con una cartera muy sólida en el área de ventas. Incluso en pandemia, la empresa en investigación supo salir adelante, se invirtió en la

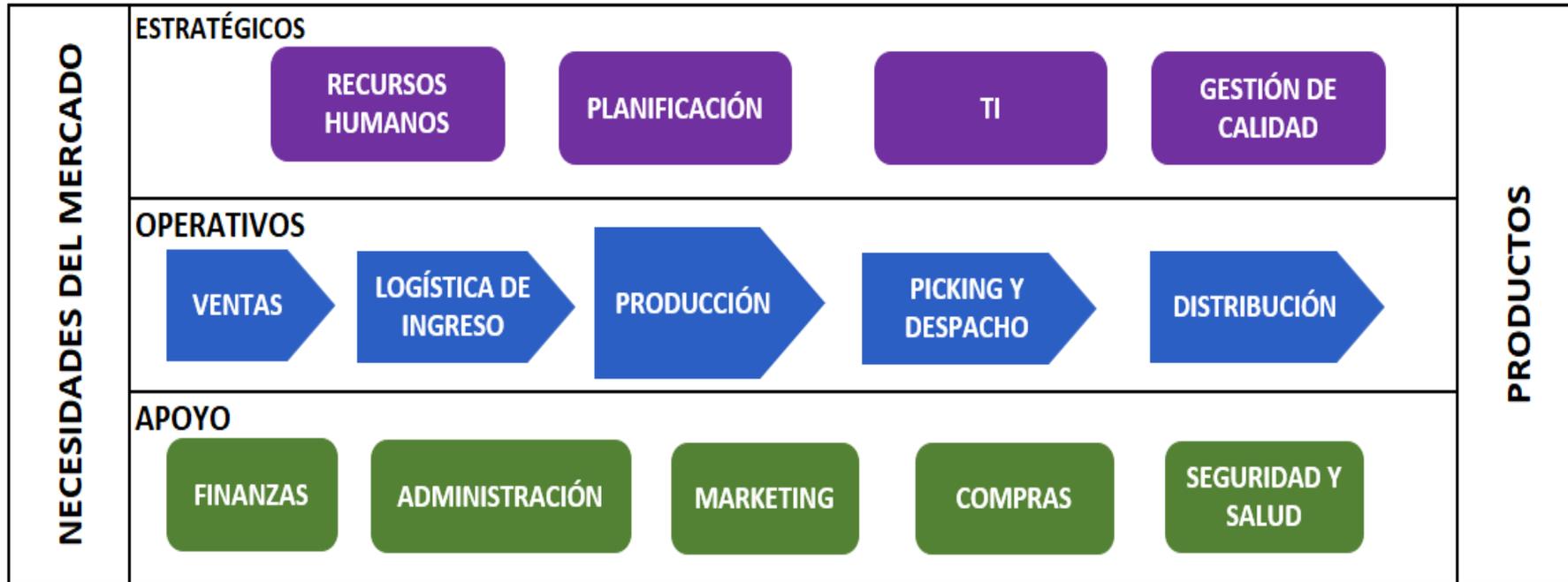
automatización y en la capacitación de nuevos vendedores que alcanzaran muchas más ciudades del interior del departamento de La Libertad, lo cual fue una decisión muy acertada, dado que su posicionamiento comenzó a ser mucho más fuerte en el mercado hacia el año 2020. También se consiguió alianzas estratégicas a lo largo de la cadena de valor al poder tener contacto con distribuidores y tener puntos estratégicos para distribución y generar un mayor número de ventas.

Con RUC 20539917006 y dos locales en su patrimonio: el primero ubicado en el centro poblado El Milagro Av. Garcilazo de la Vega Mz. J Lt. 2, dedicado exclusivamente al inflado de bidones y botellas, además de la ejecución del primer lavado de los bidones de agua retornables, almacenado de insumos de inflados, almacenado de bidones de agua vacíos y garaje de los camiones distribuidores. Luego, el segundo local se ubica en el distrito de Huanchaco Mz. 17 Lt. 21 A. H. Ramón Castilla Sector IV, lugar donde se realiza el lavado de los bidones, tratamiento del agua, envasado de los bidones, almacenamiento del producto terminado y el picking en los camiones para la distribución.

Sus principales clientes se extienden en toda la ciudad de Trujillo y ciudades colindantes como Virú, Moche, Paiján, Chocope, Pacanguilla, Pacasmayo, Guadalupe y Chimbote. La empresa en el año 2020 generó ingresos alrededor de los S/. 96 235, aumentando un 13 % con respecto al año anterior. También, la empresa cuenta como principal proveedor a SHENZHEN J&D DRINKING WATER EQUIPMENT CO. LTD de China, por lo que habiendo pactado una alianza estratégica, todos los insumos, proformas de envases y maquinarias son importadas de este mismo proveedor. Sumado a esto, entre sus proveedores locales cuenta con la ayuda de HIDRONIX PERU para la compra de filtros y repuestos para el tratamiento del agua.

**Figura 10**

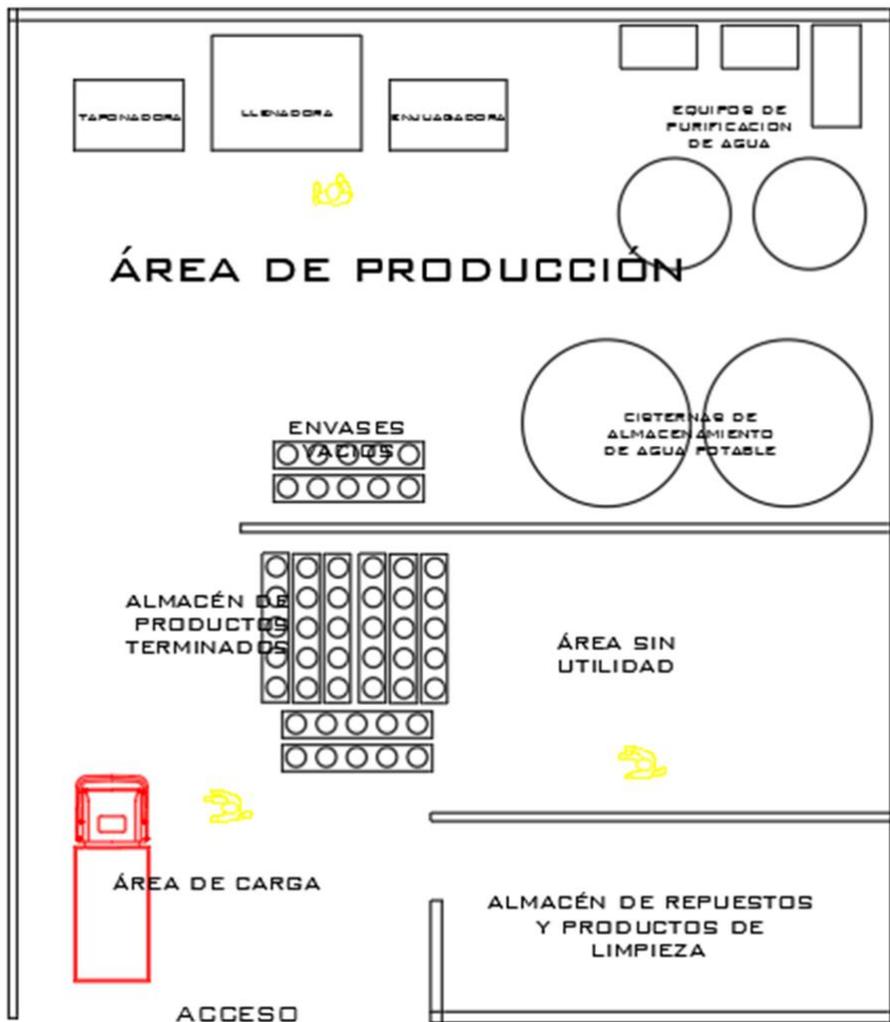
*Mapa de procesos*



Clasificando los procesos generales de la empresa encontramos procesos estratégicos, operativos y de apoyo. Dichos procesos trabajan en conjunto, como, por ejemplo, el proceso de compras para poder realizar una correcta logística y producción o el proceso de marketing que potencia el proceso de ventas, con el fin de realizar y plasmar los procesos operativos y alcanzar y cubrir la demanda del mercado.

**Figura 11**

*Layout actual de la empresa*



El espacio donde se encuentra la planta envasadora es reducido, sin embargo, se observa área sin utilidad. Dicho layout fue realizado por el área administrativa de la empresa a criterio individual. Los procesos más involucrados son picking y despacho y pueden dar uso eficiente del área no utilizada para una mayor productividad y organización de las actividades realizadas. Sumando a esto, el área de producción es la mayor en relación a otras áreas, las máquinas y el proceso productivo tienen forma de “U” lo que aporta al orden y relación entre las actividades del proceso.

**Figura 12**

*Matriz FODA*

<b>MATRIZ FODA</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Vendedores experimentados con cartera de clientes variada. Proveedores extranjeros. Producto de calidad. Fabricadora de envases propios. Recurso humano comprometido.	Falta de personal de gestión. Actividades no planificadas. No existe estandarización de procesos. Falta de equipos de seguridad.
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Mercado en crecimiento y con visión de expansión. Gran demanda continua. Red de distribuidores con potencial fidelidad. Cultura fitness en crecimiento. Exportación.	Muchos competidores. Productos de la misma categoría en crecimiento. Pandemia.

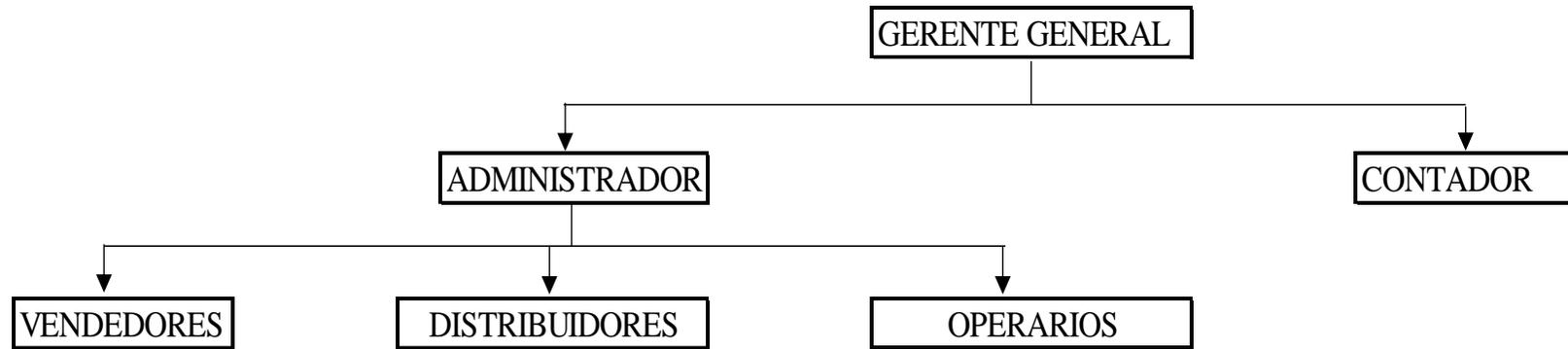
Se reconoce y analiza en la empresa de investigación las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en una matriz FODA. Al analizar las fortalezas y oportunidades de la empresa se reconoce la buena calidad de recurso humano de la empresa, desde los operarios hasta la alta gerencia se sienten comprometidos con el crecimiento de la nueva empresa. El mercado en la cual se ha evocado, está en gran expansión a nivel mundial, dado ello se fortalece con aliados estratégicos como proveedores extranjeros que brindan recursos a bajo costo, por consiguiente, realza la competitividad. Sumando a esto, el mercado exige una demanda continua y casi imposible de abastecer dado la escasez del recurso agua, lo que podría generar una gran margen de rentabilidad. Por último, la empresa difiere de la

competencia al realizar la fabricación de sus propios envases, obteniendo casi de inmediato envases de acuerdo a la necesidad de producción y, sobre todo, a bajo costo.

Por otro lado, entre las debilidades y amenazas de la empresa se encuentra la falta de inversión en capital humano para poder gestionar, planificar y ordenar las actividades dentro de la organización con el objeto de hacer la operación más eficaz y eficiente. Luego, no existe una manera estandarizada de realizar los procesos, se acude al criterio personal lo cual podría generar pérdidas de productividad, como de la mala calidad de productos y hasta accidentes por la incorrecta manipulación de las máquinas. El mercado es cruel si no se está preparado y no se conoce a la competencia, existe actualmente debido a la creciente demanda muchos competidores lo cual puede impedir el alcance deseado en el mercado, Por último, amenazan continuamente en el incremento de las ventas de agua mineral el consumo de productos en la misma categoría, tales como las bebidas carbonatadas o los jugos envasados.

**Figura 13**

*Organigrama*



## **2.6. Diagnóstico del área problemática**

### ***2.6.1. Diagnóstico del Proceso de Picking***

El picking de los productos comienza cuando los operarios reciben la cantidad de productos terminados para la distribución en la fecha y la hora solicitadas por parte de la administradora. Luego de ello, los operarios proceden a poner las marcas de seguridad en los envases para, posteriormente, colocar los bidones en los camiones de reparto según la cantidad señalada en la zona de reparto de cada camión.

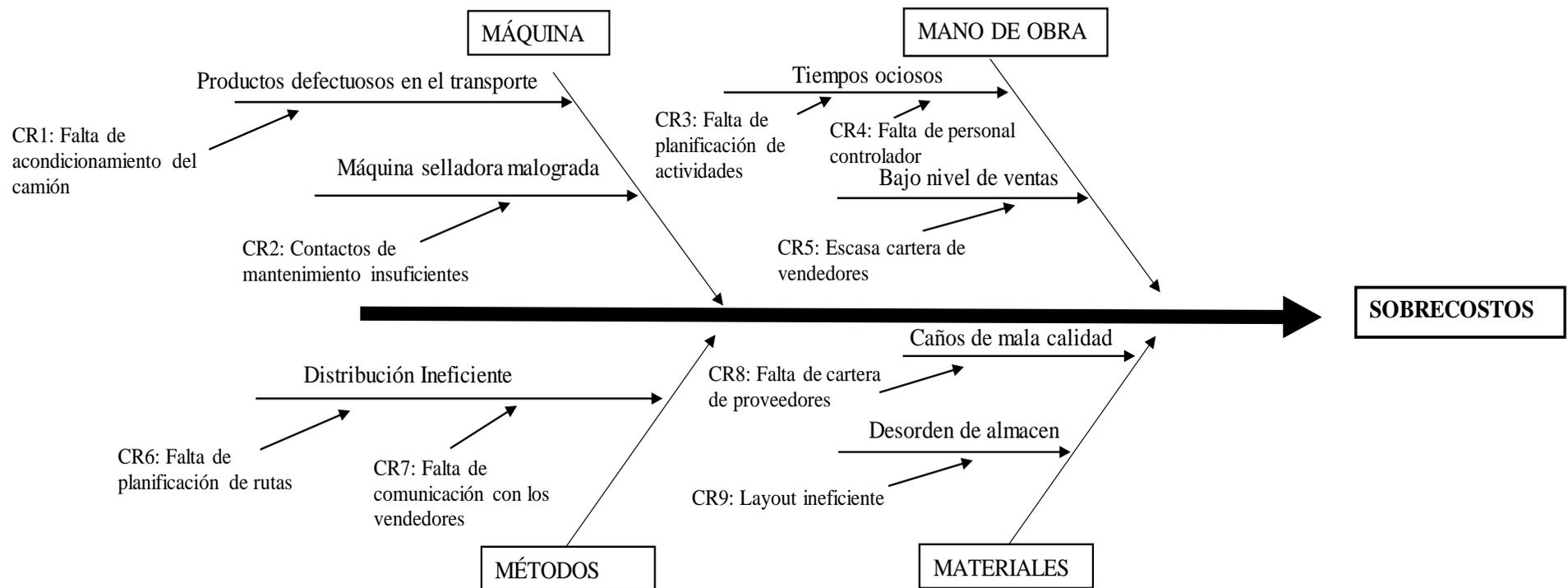
### ***2.6.2. Diagnóstico del Proceso de Distribución***

La distribución de los productos comienza en la comunicación con la administradora para determinar el lugar de distribución y las direcciones de entregas. Además, se informa de la cantidad de productos a ser distribuida. La distribución empieza de manera que el chofer disponga su mejor ruta, además los repartidores deben estar atentos a las boletas y a la recolección del dinero de las ventas. Después del retorno de la distribución, se guarda en el garaje los camiones de reparto, se presenta cuentas del dinero recibido de las ventas realizadas y se prepara el camión con los envases vacíos para la continuación de la producción y la preparación del picking al día siguiente.

Conociendo estos procesos, se procedió a detallar cuáles son las falencias más críticas en estos procesos, según los datos recolectados en las encuestas realizadas y mediante la técnica de la observación directa. Los datos se organizaron en un diagrama Ishikawa conforme al tipo de problema.

**Figura 14**

*Diagrama Ishikawa*



Posteriormente, se dio a todos los trabajadores de la empresa, incluyendo al gerente general y el personal administrativo, un cuestionario en el cual resaltaron cuáles son las tres causas raíces más críticas según su percepción y su experiencia, por lo cual se obtuvo 51 percepciones entre los 17 trabajadores, percepciones que se organizaron en una matriz de priorización y un gráfico Pareto.

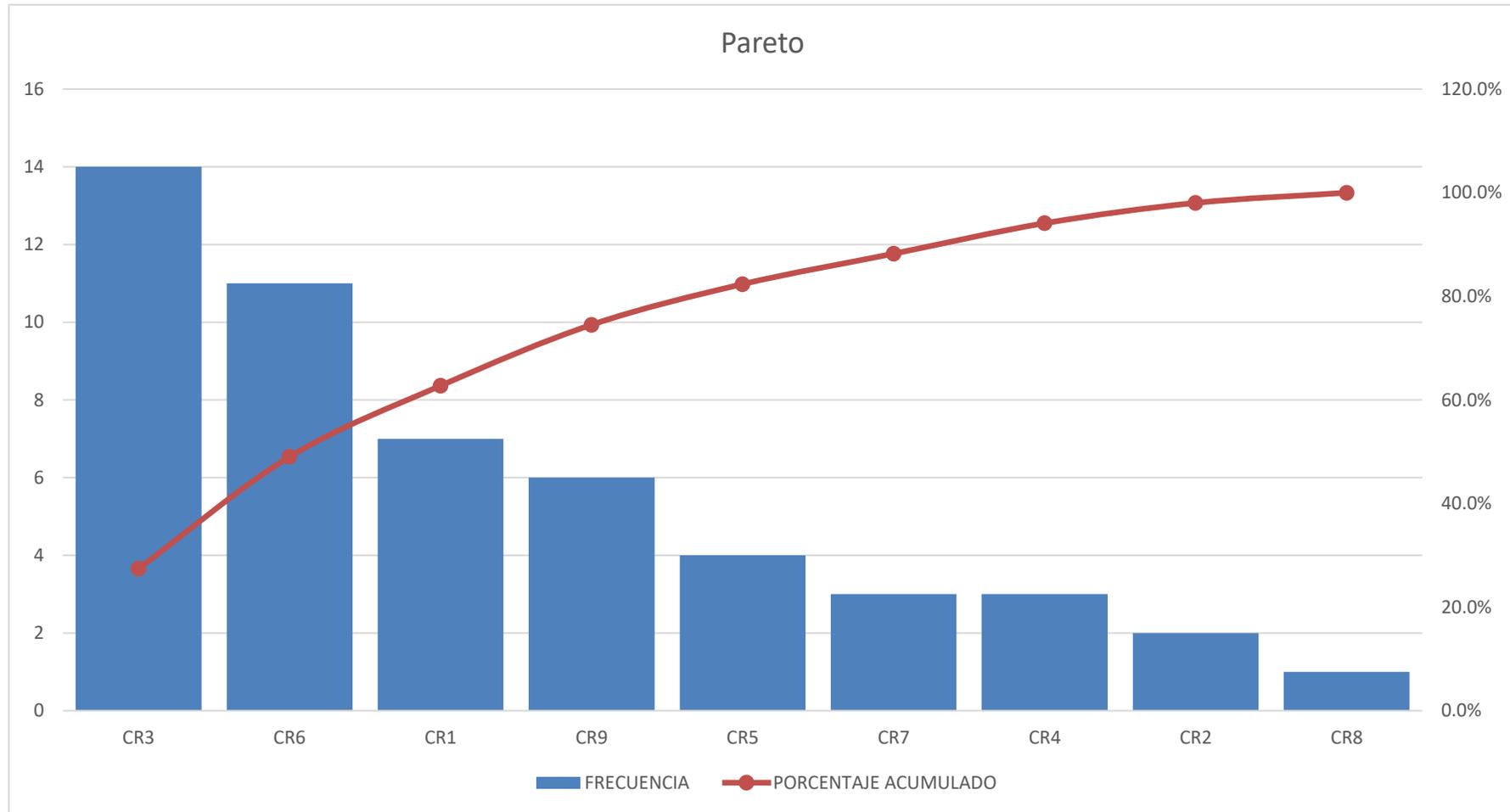
**Tabla 3**

*Matriz de priorización*

CR	CAUSA RAÍZ	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
CR3	Falta de planificación de actividades	14	14	27.5%	27.5%
CR6	Falta de planificación de rutas	11	25	21.6%	49.0%
CR1	Falta de acondicionamiento del camión	7	32	13.7%	62.7%
CR9	Layout ineficiente	6	38	11.8%	74.5%
CR5	Escasa cartera de vendedores	4	42	7.8%	82.4%
CR7	Falta de comunicación con los vendedores	3	45	5.9%	88.2%
CR4	Falta de personal controlador	3	48	5.9%	94.1%
CR2	Contactos de mantenimiento insuficientes	2	50	3.9%	98.0%
CR8	Falta de cartera de proveedores	1	51	2.0%	100.0%
<b>TOTAL</b>		<b>51</b>			

**Figura 15**

*Diagrama de Pareto*



## 2.7. Identificación de indicadores:

Habiendo priorizado las causas raíces de la empresa entre aquellos que resalta el diagrama Pareto, se procedió a enfocar en cuatro causas raíces más críticas. Luego, se muestran los indicadores y las herramientas de solución para cada causa raíz.

**Tabla 4**

*Matriz de indicadores*

CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ACTUAL	VALOR META	PÉRDIDA META	AHORRO / BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR3	Falta de planificación de actividades	Porcentaje de actividades de picking y actividades de distribución concluidas a tiempo	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de actividades de picking y distribución concluidas} \times 100}{\text{Total de actividades de picking y distribución}}$	0.73	2 3116.00	0.92	6.849.19	16266.81	BPM
CR6	Falta de planificación de rutas	Número de clientes atendidos por mes	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de clientes atendidos al mes}}{\text{Días de distribución}}$	2125 clientes	12799.50	3000 clientes	0	12799.50	Gestión de distribución Mejora de métodos de trabajo.
CR1	Falta de acondicionamiento del camión	Número de productos defectuosos durante la distribución	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de productos defectuosos durante la distribución}}{\text{Total de productos en el camión}}$	75 productos	5155.92	25 productos	962.5	1718.64	Gestión de distribución
CR9	Layout ineficiente	Tiempo de desplazamiento en el proceso de Picking	$\Sigma \text{ tiempos de desplazamiento en las actividades de picking}$	2 minutos	18251.57	1.5 minutos	0	18251.57	Layout

## **2.8. Solución de la propuesta**

### **2.8.1. Descripción de las causas raíces**

#### **Falta de planificación de actividades**

La empresa envasadora de agua mineral cuenta solo con un administrador para estar en contacto con los vendedores y con la gerencia general. Además, se encarga de comunicar a los operarios de producción, picking y distribución de la demanda diaria para la preparación en el tiempo requerido. Además, los operarios no cuentan con supervisión en el proceso de picking, por lo tanto, no se utiliza el tiempo laboral de manera eficaz, dado que muchas veces no se ha llegado a concretar el picking correctamente y ha existido falta de productos al momento de la distribución. También se ha observado mucho tiempo de ocio en las jornadas laborales y reprocesos, puesto que no hay un planeamiento correcto de actividades definidas de picking, solo se basan en la autonomía de sus operarios.

#### **Falta de planificación de rutas:**

En la actividad distributiva, la administradora comparte la información de los clientes y sus direcciones con los choferes distribuidores, luego estos según su criterio inician la distribución. En cuanto a los trayectos, estos suelen ser siempre diferentes, pues la demanda no siempre es estable, por ello son recurrentes los retrasos por falta de la actividad de planificación. Así, se limita la capacidad distributiva, por ende, genera costos excesivos en el consumo de combustible y, en casos eventuales, toca volver al día siguiente a repartir los pedidos faltantes, situación que provoca desconfianza entre los clientes de la empresa.

#### **Falta de acondicionamiento del camión:**

Después de estar listo el camión para comenzar con la distribución, existen diversos factores que impiden que la mercancía llegue en perfectas condiciones, tales como: el mal estado de las carreteras, la falta de precaución del chofer, los amortiguadores desgastados del camión y el acondicionamiento interno del camión. De lo anteriormente señalado, sucede

que, en promedio, 3 de cada 100 productos enviados tienen daños durante la distribución, por consiguiente, genera tanto una disminución de la capacidad del camión como las pérdidas generadas por los costos de producción y costos de oportunidad de venta de los bidones.

### **Layout Ineficiente:**

La manera en la que se encuentra ordenado el almacén genera una rápida acumulación de objetos, máquinas, insumos y productos terminados, así pues, se evidencia el desorden y retrasa el proceso de picking y estar a tiempo con las órdenes de distribución. Además, existen espacios sin utilizar que podrían facilitar el movimiento de los envases vacíos y productos terminados a un lugar más accesible al garaje, en el cual se realiza el picking y acomodamiento de los productos terminados en los camiones.

### **2.8.2. Monetización**

**Tabla 5**

*Pérdidas de falta de planificación de actividades*

<b>COSTOS</b>	<b>PÉRDIDA</b>
H-H Chofer	S/1,458.00
H-H Repartidor	S/1,944.00
H-H Operario	S/810.00
Costos de oportunidad	S/18,904.00
<b>Total</b>	<b>S/23,116.00</b>

**Tabla 6**

*Pérdidas por falta de planificación de rutas*

<b>COSTOS</b>	<b>PÉRDIDA</b>
H-H Chofer	S/1,350.00
H-H Repartidor	S/1,800.00
H-extras Chofer	S/1,950.00
H-extras Repartidor	S/2,550.00
Costo de combustible extra	S/573.50
Costos de oportunidad	S/4,576.00
<b>Total</b>	<b>S/12,799.50</b>

**Tabla 7**

*Pérdidas por falta de acondicionamiento del camión*

<b>COSTOS</b>	<b>PÉRDIDA</b>
Reproceso	S/2,304.00
H-H Operario Producción	S/387.00
Depreciación Maquinaria Producción	S/38.57
Costo por falta de capacidad del camión	S/26.35
Costos de oportunidad	S/2,400.00
<b>Total</b>	<b>S/5,155.92</b>

**Tabla 8**

*Pérdidas por layout ineficiente*

<b>COSTOS</b>	<b>PÉRDIDA</b>
H-H Operario	S/750.00
Depreciación de Maquinaria de picking	S/1.57
Costos de oportunidad	S/17,500.00
<b>Total</b>	<b>S/18,251.57</b>

Si bien es cierto se diagnosticó las causas raíces y se determinó las pérdidas de la empresa por causa de ellas; se organizó los costos comunes de las pérdidas para determinar factores comunes más específicos. También, se totalizó las pérdidas de la empresa generadas por las causas raíces.

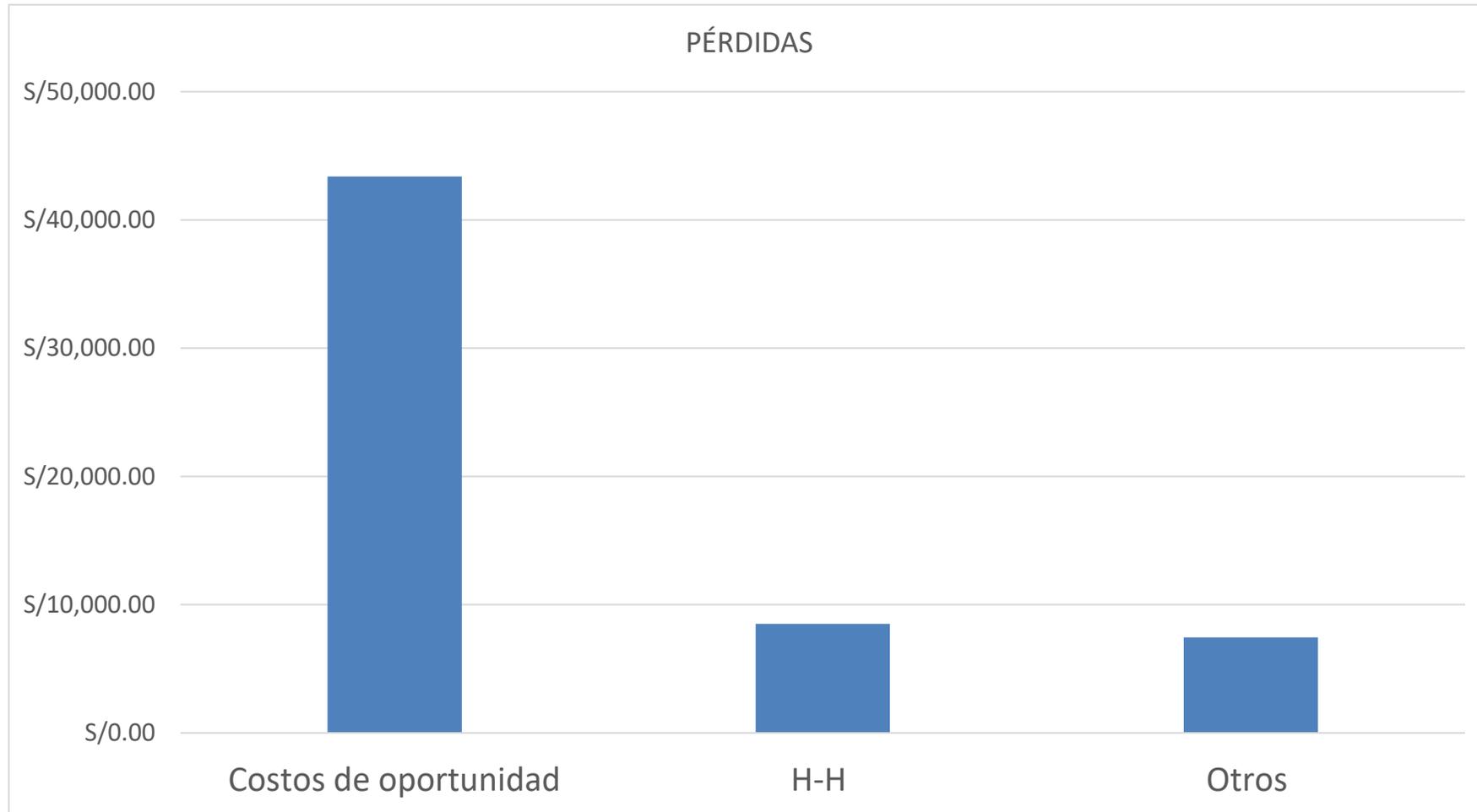
**Tabla 9**

*Caracterización de costos*

<b>COSTOS</b>	<b>PÉRDIDA</b>
Costos de oportunidad	S/43,380.00
H-H	S/8,499.00
Otros	S/7,443.99
<b>Total</b>	<b>S/59,322.99</b>

**Figura 16**

*Gráfico de caracterización de costos*



Se destaca en el gráfico anterior que, entre las causas raíces, las pérdidas más críticas son por costo de oportunidad lo que define los tiempos muertos y ociosos como principales factores en las pérdidas de la empresa envasadora de agua mineral.

### ***2.8.3. Propuestas***

Luego de haber delimitado las causas raíces más críticas que provocan mayores sobrecostos a la empresa, se propone la implementación de la metodología BPM para la correcta planificación de actividades y mejorar el layout del almacén de productos terminados de la empresa, en aras de reducir el tiempo del proceso de picking y distribución.

Primero, se muestra el mapa actual del proceso de picking, así como la especificación y documentación de sus actividades.

**Tabla 10***Especificación y documentación actual del proceso de picking*

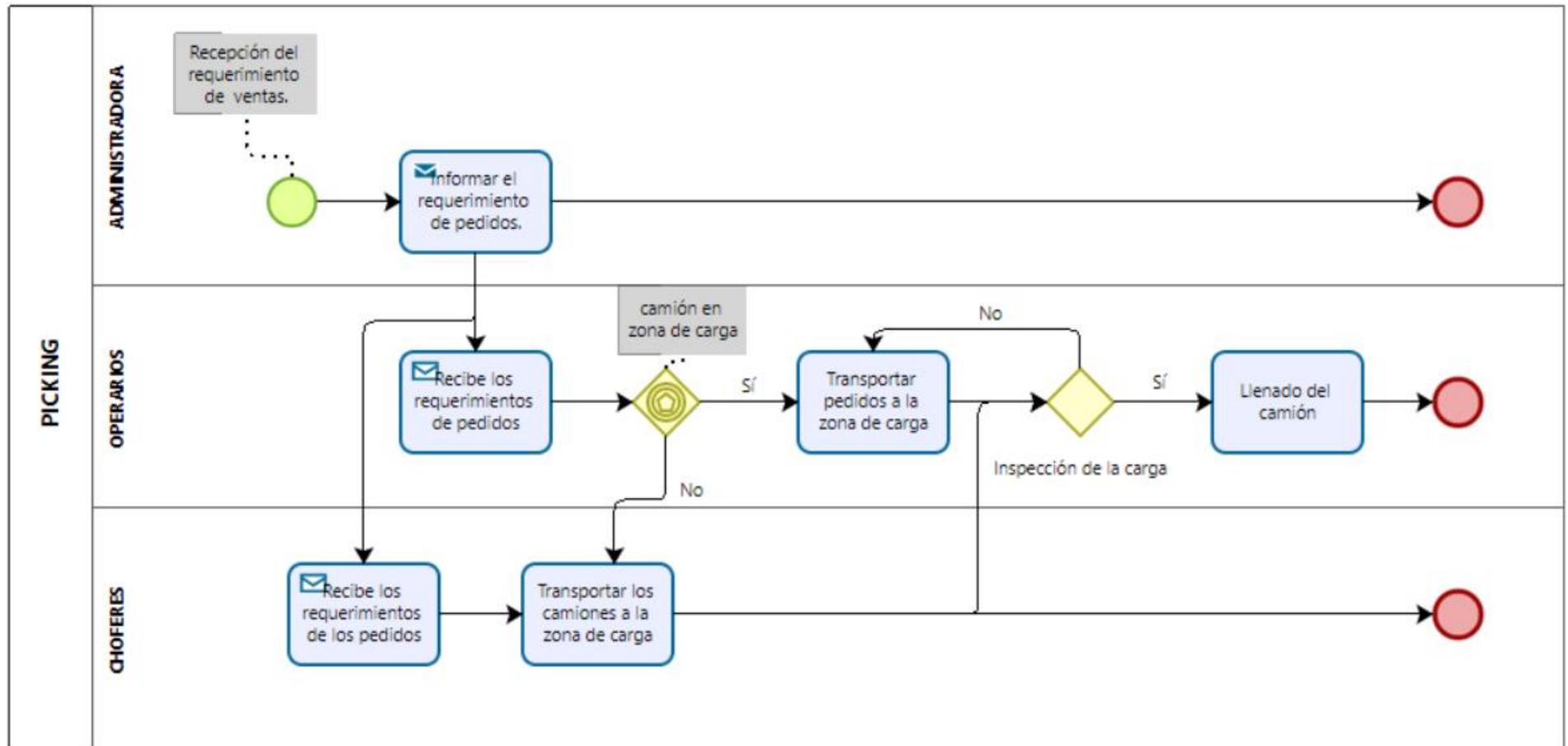
---

<b>ESPECIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS</b>	
<b>DOCUMENTO DE DEFINICIÓN DE PROCESO</b>	
<b>Nombre:</b>	Picking
<b>Autor:</b>	Miguel Escobar
<b>Fecha:</b>	23/10/2021
<b>PROCESO 1: PICKING</b>	
<b>Identificador:</b>	PK
<b>Descripción:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La administradora reporta la cantidad de pedidos solicitados para el día siguiente a uno de los operarios.</li><li>2. Los operarios esperan los camiones llegar para poder realizar el picking de los bidones y botellas de agua mineral.</li><li>3. Los operarios transportan los bidones a la zona de carga.</li><li>4. Los operarios realizan la inspección de los pedidos</li><li>5. Los operarios realizan el llenado del camión repartidor en conjunto con los repartidores.</li></ol>
<b>Propósito:</b>	Preparar las cantidades requeridas de los productos a tiempo para la continuación de la distribución de los pedidos.
<b>Responsable:</b>	Los operarios

---

**Figura 17**

*Diagrama BPMN actual del proceso de picking*



Asimismo, se realizaron las especificaciones y las documentaciones de las actividades del proceso de distribución, además se realizó un diagrama de procesos del proceso distributivo.

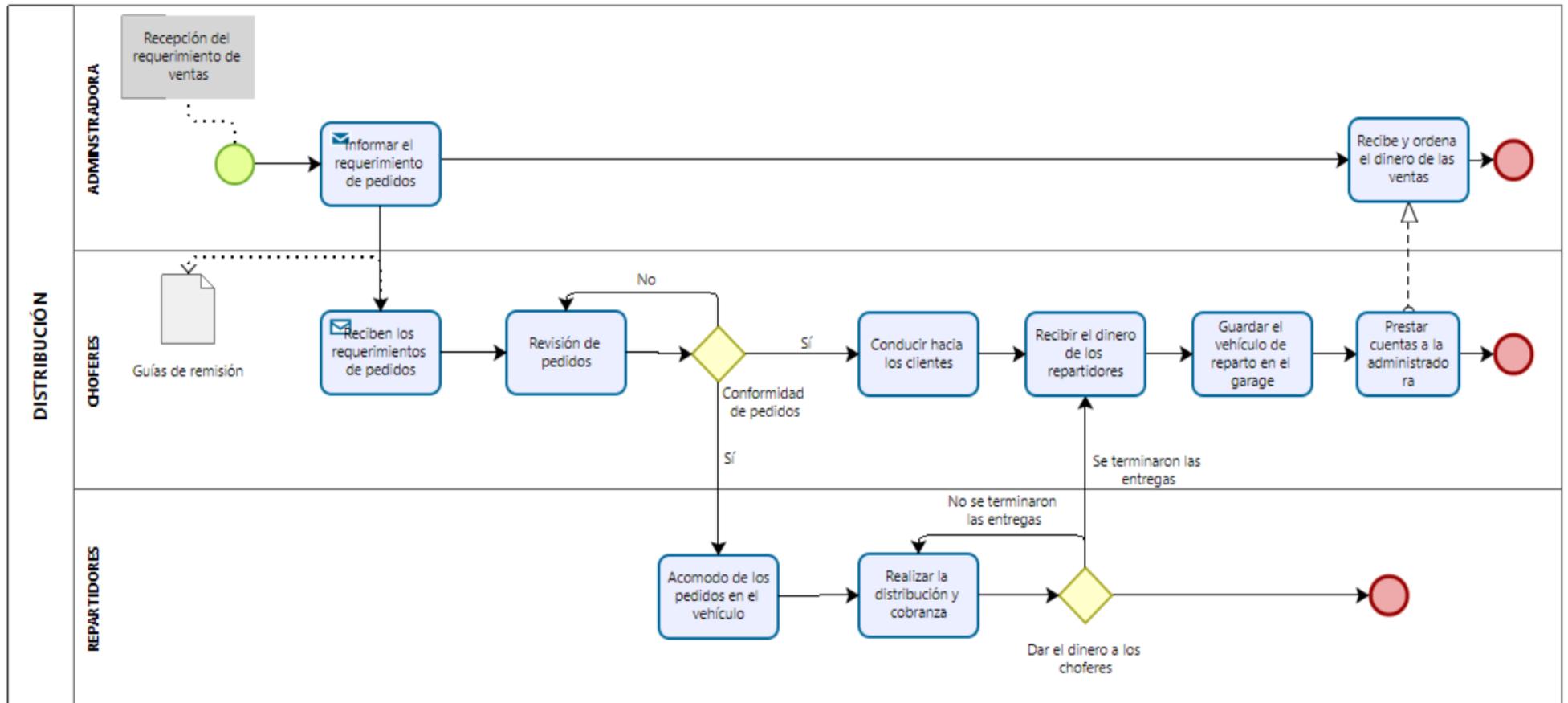
**Tabla 11**

*Especificación y documentación actual del proceso de distribución*

<b>ESPECIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS DOCUMENTO DE DEFINICIÓN DE PROCESO</b>	
<b>Nombre:</b>	Distribución
<b>Autor:</b>	Miguel Escobar
<b>Fecha:</b>	23/10/2021
<b>PROCESO 2: DISTRIBUCIÓN</b>	
<b>Identificador:</b>	DB
<b>Descripción:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La administradora reporta la cantidad de pedidos solicitados para el día siguiente a los choferes.</li> <li>2. Los choferes reciben las guías de remisión de ventas de la administradora.</li> <li>3. Los choferes rectifican la cantidad de pedidos guiándose de sus guías de remisión en conjunto con los operarios de picking.</li> <li>4. Los repartidores suben los pedidos al camión en conjunto con los operarios.</li> <li>5. Los operarios realizan el llenado del camión repartidor en conjunto con los repartidores.</li> <li>6. Los choferes y los operarios realizan la distribución de los pedidos.</li> <li>7. En paralelo a la distribución, los repartidores cuentan el dinero y a su vez prestan cuentas ante el chofer quien recauda todo el dinero de las ventas.</li> <li>8. El chofer y los repartidores guardan el vehículo de reparto en el garage de la empresa.</li> <li>9. El chofer presta cuentas del dinero recaudado de las ventas ante la administradora tomando como referencia las guías de remisión.</li> </ol>
<b>Propósito:</b>	Preparar las cantidades requeridas de los productos a tiempo para la continuación de la distribución de los pedidos.
<b>Responsable:</b>	Los choferes

**Figura 18**

*Diagrama BPMN actual del proceso de distribución*



### **2.8.3.1. Propuesta BPM:**

Habiendo analizado la documentación y las especificaciones del proceso anterior, se propone la incorporación de un profesional de la carrera de ingeniería industrial como responsable de los procesos de almacén y distribución. Además, se propone la omisión del tiempo de espera del camión repartidor para comenzar con las actividades de preparación de pedidos. Luego, el nuevo jefe de almacén y distribución es el responsable de la supervisión de la correcta preparación y el transporte a la zona de carga, haciendo que los operarios solo tengan la responsabilidad del preparado y transporte. Finalmente, es el jefe de almacén y distribución quien entrega las guías de remisión a los choferes para la inspección final que estos hagan, verificando su carga.

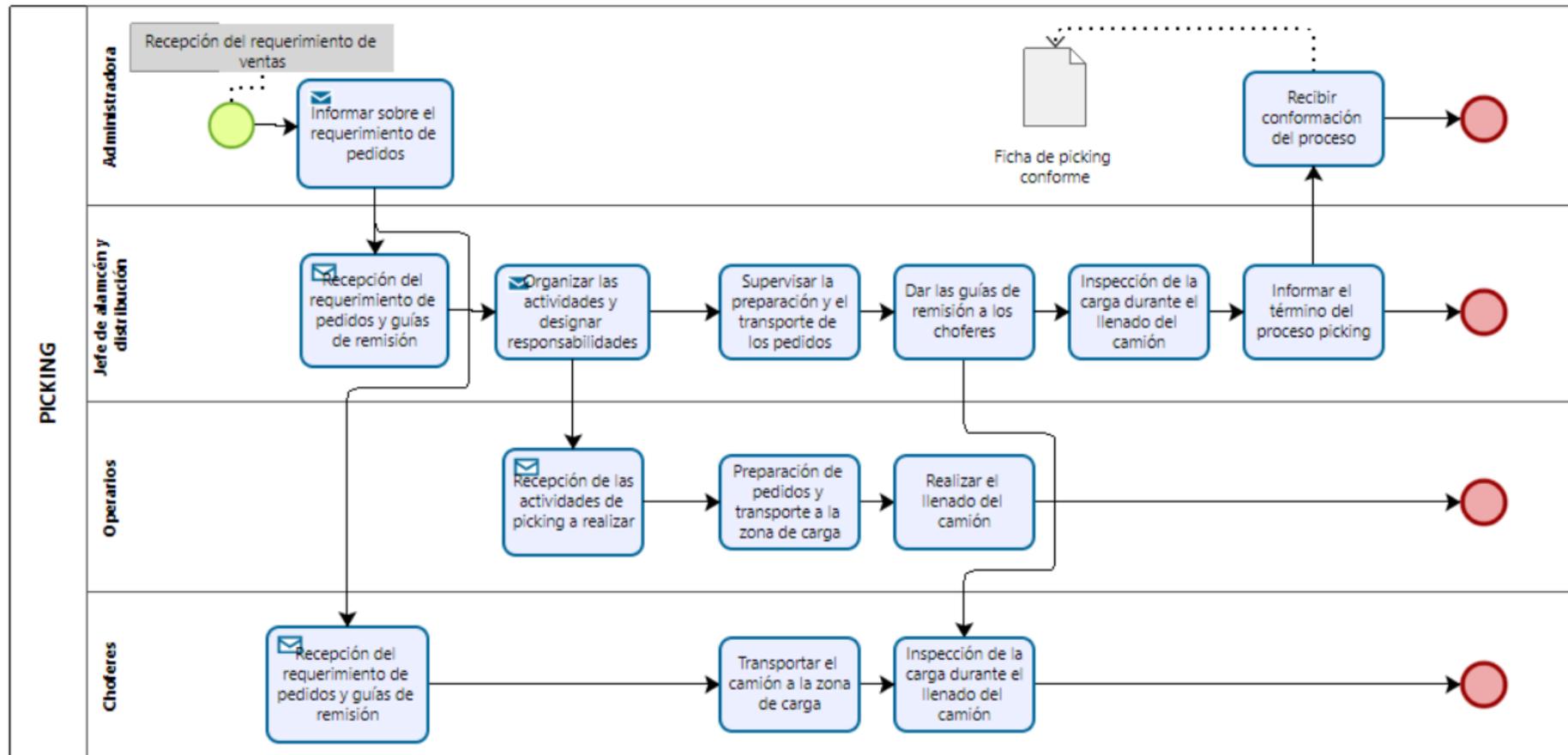
**Tabla 12**

*Especificación y documentación del proceso de picking mejorado*

<b>ESPECIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS DOCUMENTO DE DEFINICIÓN DE PROCESO</b>	
<b>Nombre:</b>	Picking
<b>Autor:</b>	Miguel Escobar
<b>Fecha:</b>	23/10/2021
<b>PROCESO 1: PICKING</b>	
<b>Identificador:</b>	PK
<b>Descripción:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La administradora reporta la cantidad de pedidos solicitados al jefe de almacén y distribución, este último recibiendo las guías de remisión para las ventas.</li> <li>2. El jefe de almacén organiza el trabajo de los operarios de picking para que los pedidos estén preparados para cuando lleguen los camiones de carga.</li> <li>3. Los operarios preparan los pedidos que en paralelo el jefe de almacén y distribución realiza el chequeo de los pedidos.</li> <li>4. Los operarios realizan el llenado del camión repartidor en conjunto con los repartidores.</li> <li>5. El jefe de almacén y distribución entrega las guías de remisión a los choferes para la revisión final de su carga durante el llenado del camión.</li> </ol>
<b>Propósito:</b>	Preparar las cantidades requeridas de los productos a tiempo para la continuación de la distribución de los pedidos.
<b>Responsable:</b>	Jefe de almacén y distribución

**Figura 19**

*Diagrama BPMN del proceso de picking mejorado*



Realizada la documentación y la especificación del proceso mejorado de picking en conjunto con la expedición de los productos, se valida la herramienta de mejora de métodos de trabajo para la propuesta de una ficha de picking que contiene los datos de los pedidos preparados y expedidos en la zona de carga y picking, como también los responsables del llenado y acomodo de los productos para la distribución respectiva. Esta ficha también informa sobre las inspecciones de los productos antes de la distribución, así como el conteo respectivo de los bultos de manera exacta, adicionando los bultos reemplazantes luego de prever los productos defectuosos durante el transporte.

Estas fichas deben ser llenadas en conjunto con el conteo neto de las boletas de venta dadas por la administradora de ventas. Las fichas son anexadas en las historias de control del área de almacén de la empresa. Y en caso surjan algunos desperfectos, se pueda identificar rápidamente a los responsables y orientar la mejora.



Luego, se analizó paralelamente el proceso de distribución de productos donde se detectó la falta de personal calificado para llevar el control del proceso, indicando a un profesional de ingeniería industrial para ocupar el cargo, quien tendrá mucha responsabilidad y participación en la reestructuración de este proceso: comenzando con la entrega de boletas y guías de remisión tanto al jefe de almacén y distribución como a los choferes. Además, el jefe de almacén y distribución corrobora que todo el proceso se lleve de manera adecuada y en el tiempo requerido. También se propuso y diagramó un nuevo subproceso de Reparación del Camión, el cual se realizará en caso los choferes encuentren una falla en el camión durante su inspección. Sumado a esto, se implementó otro subproceso de planificación de rutas que ayudará en la reducción del tiempo de distribución y la correcta manera de hacerlo, debido a que el jefe de almacén y distribución controla por vía telefónica, realizando el seguimiento del proceso. Por último, el jefe de almacén y distribución está involucrado en la recepción del dinero respectivo y la presentación de cuentas hacia la administradora.

**Tabla 13**

*Especificación y documentación del proceso de distribución mejorado*

<b>ESPECIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS DOCUMENTO DE DEFINICIÓN DE PROCESO</b>	
<b>Nombre:</b>	Distribución
<b>Autor:</b>	Miguel Escobar
<b>Fecha:</b>	28/10/2021
<b>PROCESO 2: DISTRIBUCIÓN</b>	
<b>Identificador:</b>	DB
<b>Descripción:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La administradora reporta la cantidad de pedidos solicitados para el día siguiente a los choferes y el jefe de almacén y distribución.</li> <li>2. El jefe de almacén recibe las guías de remisión de la administradora.</li> <li>3. Los choferes reciben las boletas de venta de la administradora.</li> <li>4. El jefe de almacén dá las guías de remisión a los choferes.</li> <li>5. Los repartidores suben los pedidos al camión en conjunto con los operarios.</li> <li>6. Los choferes realizan la última inspección y revisión de la carga a ser distribuida.</li> <li>7. Los choferes realizan la inspección del estado del camión. (combustible, llantas, batería, etc.)</li> <li>8. Los choferes y los repartidores se toman de 15 a 30 minutos para la planificación de rutas para la distribución.</li> <li>9. Los choferes dan una copia del plan de rutas del día la jefe de almacén y distribución.</li> <li>10. Los choferes y los repartidores comienzan con la distribución.</li> <li>11. En paralelo a la distribución, los repartidores cuentan el dinero y a su vez prestan cuentas ante el chofer quien recauda todo el dinero de las ventas.</li> </ol>

---

12. El chofer y los repartidores guardan el vehículo de reparto en el garage de la empresa.

---

13. El chofer presta cuentas del dinero recaudado de las ventas ante el jefe de almacén y distribución tomando como referencia las guías de remisión.

---

14. El jefe almacén presenta el cierre del día de ventas dando un resumen y el dinero recaudado en las ventas a la administradora.

---

**Propósito:** Preparar las cantidades requeridas de los productos a tiempo para la continuación de la distribución de los pedidos.

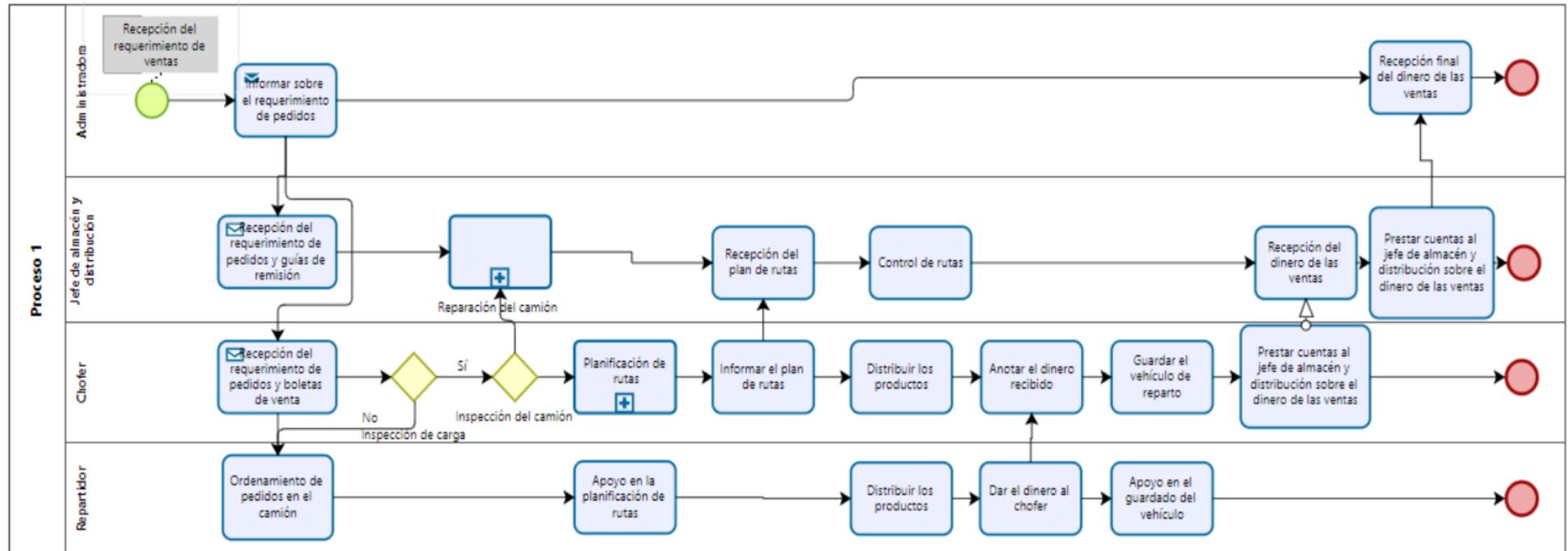
---

**Responsable:** Jefe de almacén y distribución

---

**Figura 21**

*Diagrama BPMN del proceso de distribución mejorado*



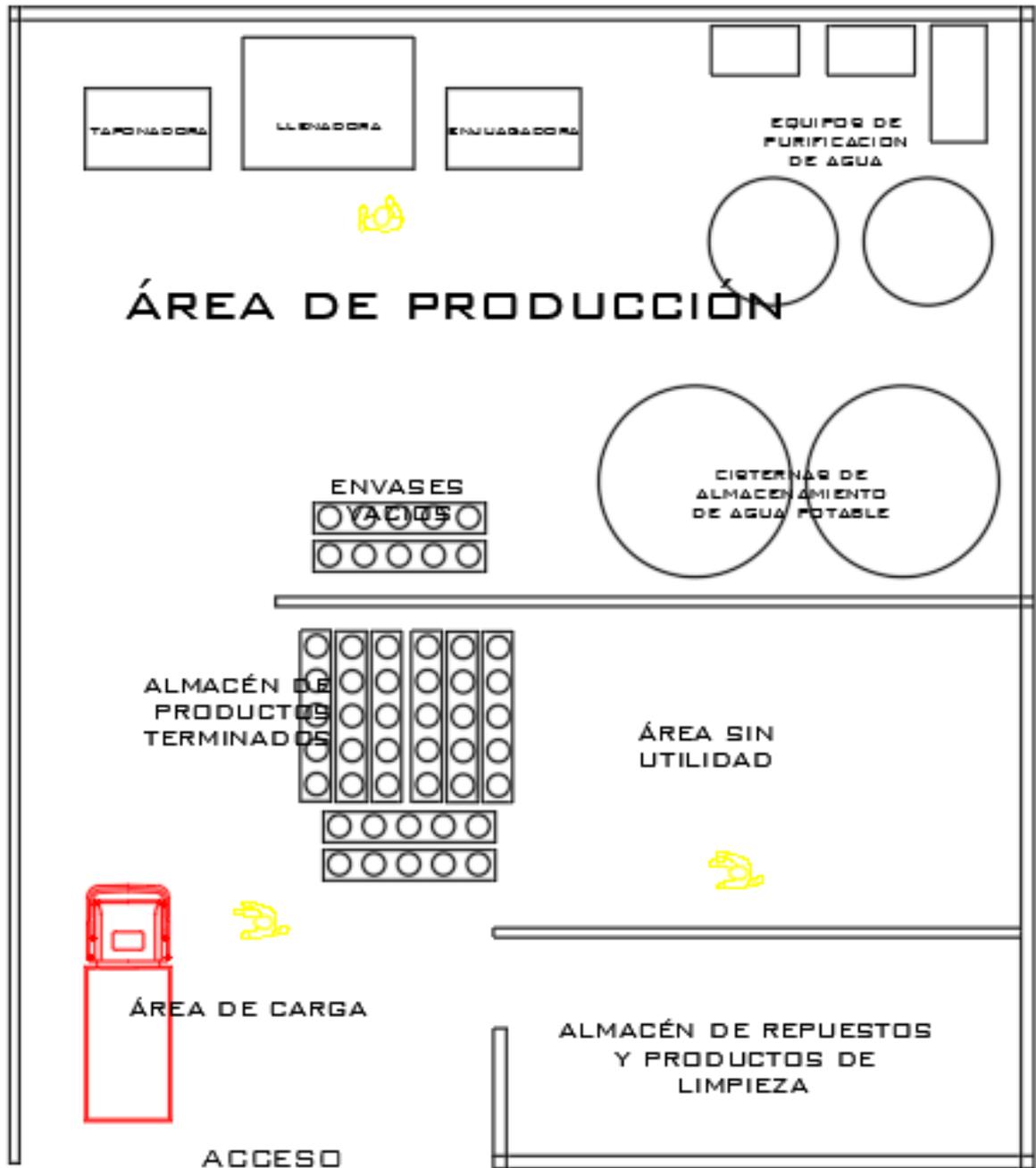
### **2.8.3.2. Propuesta de Layout:**

Según Escudero (2019), la distribución del almacén preferiblemente debe ser en forma de “U”, buscando la armonía entre los procesos propios del almacén, desde la recepción de materias primas hasta la expedición de los productos terminados. El autor, además, afirma que se debe designar un área común para el picking y la expedición en los casos de almacenes reducidos, dado que estos procesos tienen interacción rápida para el siguiente proceso en lista: la distribución.

En la empresa de investigación no existía un área netamente para realizar el picking de los productos. Además, analizando el layout actual de la empresa se observan áreas que no están siendo utilizadas, por ende, representan un desperdicio de espacio, adicionando los sobrecostos por los retrasos de los operarios al realizar el picking. El área de producción está relacionada y conectada directamente con el almacén de productos terminados. Si bien esta es una buena decisión del manejo de las áreas, existe mucho desorden en el área de almacén al momento de realizar el picking de los productos, dado que los espacios limitados retrasan y afectan su proceso de distribución. lo cual se muestra en la siguiente figura.

**Figura 22**

*Layout actual*



Se propone la redistribución de las áreas de almacén de productos terminados y la apertura de una nueva zona de tránsito de productos y personal con la señalización correspondiente. De igual manera, se abre el área de picking que se conecta directamente con la zona de carga. El propósito de estos cambios es, puesto que el proceso de producción se realiza en diferentes horarios que el proceso de picking y distribución, dar utilidad a los espacios sin uso y mayor orden al almacén de productos terminados, organizando adicionalmente las pocas máquinas de manera ordenada sin interrumpir el ciclo de preparación de pedidos y expedición de productos. Por último, la nueva área de picking influye en la rapidez de los procesos de distribución, dando mayor rotación de los productos de almacén y reduciendo tiempos de procesos.

Para gestionar el área necesaria e ideal destinada al picking y la expedición de los productos, se hace efecto la Ecuación 1 para determinar dicha área.

$$ER = \left[ \frac{NCxHC}{TT} \right] X [NPXEP]$$

Colocamos los datos en la ecuación según corresponda, habiendo antes analizado los requerimientos de la ecuación.

$$ER = \left[ \frac{4x1}{8} \right] x [8x1.18]$$

Continuando con la resolución, se despejan los corchetes.

$$ER = [0.5]x[14.4]$$

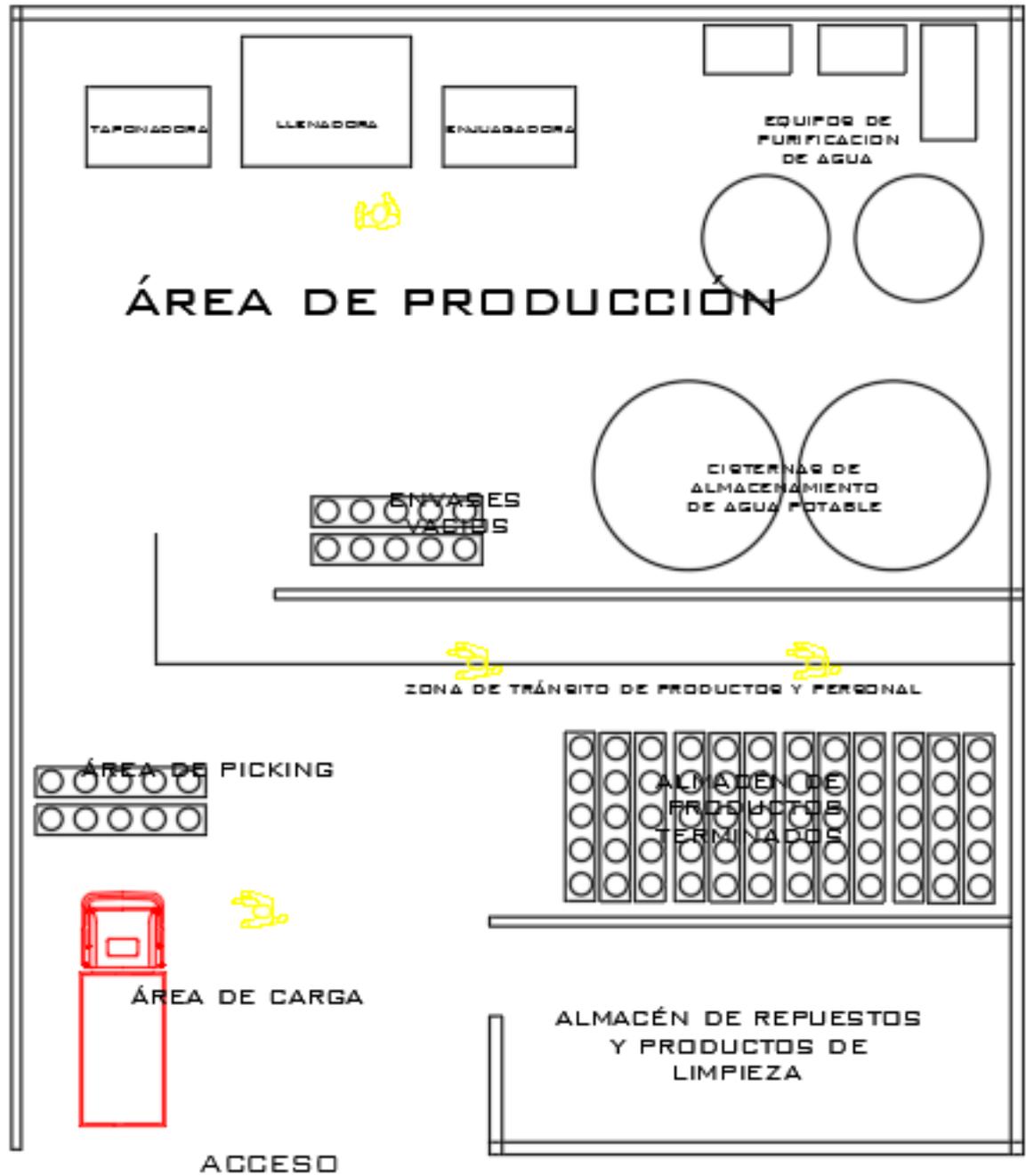
Resolviendo:

$$ER = 7.20 m^2$$

El cálculo hecho anteriormente se tomará en cuenta para determinar el espacio de la nueva área de picking y expedición en la nueva reorganización del almacén.

**Figura 23**

*Layout mejorado*



### 2.8.3.3. Propuesta de gestión de distribución:

Dentro de la propuesta de gestión de distribución, se plantea un subproceso nuevo para la implementación llamado planificación de rutas que aprovecha el recurso BPMN, por lo tanto, se requiere una estandarización de este nuevo subproceso, la documentación y las especificaciones respectivas.

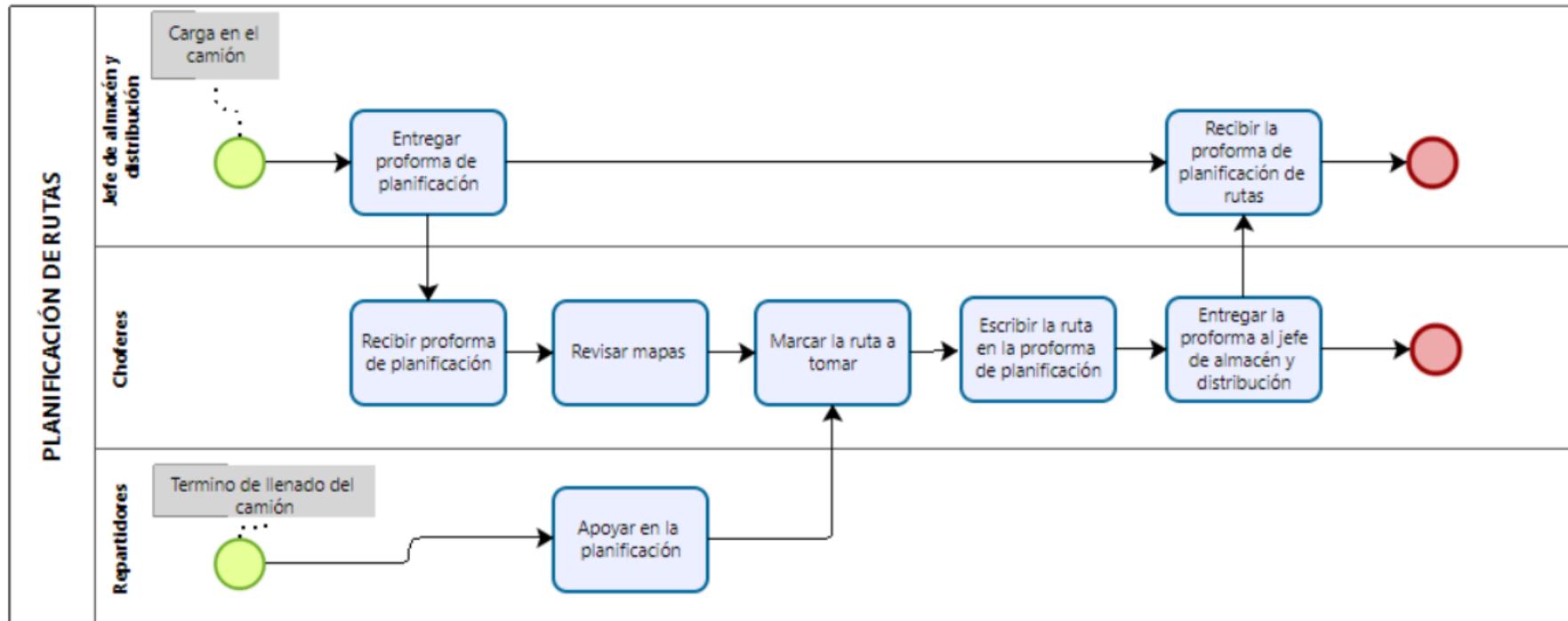
**Tabla 14**

*Especificación y documentación del subproceso de planificación de rutas*

<b>ESPECIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS DOCUMENTO DE DEFINICIÓN DE PROCESO</b>	
<b>Nombre:</b>	Planificación de rutas
<b>Autor:</b>	Miguel Escobar
<b>Fecha:</b>	23/10/2021
<b>SUBPROCESO 1: PLANIFICACIÓN DE RUTAS</b>	
<b>Identificador:</b>	SPR
<b>Descripción:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe de almacén y distribución entrega las proformas de planificación a los choferes.</li> <li>2. Los choferes comienzan a revisar los mapas según las boletas de los clientes.</li> <li>3. Los choferes y los repartidores comienzan a marcar la ruta a tomar en la distribución.</li> <li>4. Los choferes y los repartidores escriben la ruta en la proforma de planificación.</li> <li>5. Los choferes entregan la proforma de planificación al jefe de almacén y distribución.</li> </ol>
<b>Propósito:</b>	Planificar las rutas de entrega para la correcta distribución de los productos.
<b>Responsable:</b>	Jefe de almacén y distribución.

**Figura 24**

*Diagrama BPMN del subproceso de planificación de rutas*



Además de la especificación y la documentación del nuevo subproceso de planeación de rutas, luego de especificar el accionar para realizar esta actividad según el diagrama BPMN, se propone la herramienta de mejora de métodos de trabajo para realizar una buena planificación. La propuesta es el documento de proforma de planificación adjunto con los sectores de distribución. A esta proforma se le anexa los mapas de los sectores donde serán distribuidos los productos, añadiendo las boletas de venta de los productos según el pedido y el cliente.

Esta proforma debe ser llenada por los choferes en coordinación con los repartidores de los pedidos. Luego de analizar los mapas y proceder al llenado de la proforma, se le entrega una copia de esta proforma al jefe de almacén y distribución para realizar el seguimiento y el control de los tiempos de distribución.

Para un mejor conocimiento de las áreas de reparto, los choferes son libres de comunicarse directamente con los vendedores de la empresa, a quienes pueden solicitar información de los lugares de reparto, los clientes y las estrategias para realizar mejor la distribución de las mercancías.



**Figura 26**

*Selección de rutas en mapa*

**SELECCIÓN DE RUTAS**

Marque la Ruta de su conveniencia

**PACASMAYO**



También se propone, adicionando a la herramienta de gestión de distribución, invertir en el reacondicionamiento de los camiones repartidores como principal objetivo para disminuir el número de productos defectuosos durante el transporte y la distribución. El análisis de la propuesta radica en la consultoría a expertos en el acondicionamiento de camiones. A continuación, se muestra el estado actual del vehículo en la siguiente imagen.

### Figura 27

*Camión repartidor actualmente*



Luego del análisis, con varios expertos en estructuras vehiculares, se tomó la opción más viable estructuralmente: usar tubos redondos de fierro negro como indica en la Figura 27, dejando atrás la estructura interna actual de los camiones, hecha con ángulos y tubos

cuadrados de fierro.

Para esta propuesta se debe contratar a una empresa de servicios por terceros en aras de realizar el reacondicionamiento. La empresa encargada de este proyecto presentará su cotización respectiva y será aprobada por los dirigentes de la empresa. Posteriormente, se deberá planificar la adaptación de las estructuras con el área de almacén y distribución para que no existan sobrecostos innecesarios por falta de vehículos de transporte de materiales y productos.

### **Figura 28**

*Camión con estructura interna de tubo redondo*



## 2.9. Evaluación económica-financiera:

Luego del desarrollo de las propuestas de mejora para la reducción de los sobrecostos en la empresa de investigación, se procede a detallar los gastos realizados durante la investigación. Estos egresos son calculados en conjunto, sin diferenciar la herramienta de uso, solo se detalla la característica del gasto. Algunos de estos egresos permanecen en el tiempo.

**Tabla 15**

*Detalle de egresos*

<b>Detalle de Egresos</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>
Compra de materiales e insumos	S/ 78,500.00	S/ 455.00				
Nuevo personal contratado	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
Mantenimiento	S/ 450.00	S/ 450.00	S/ 450.00	S/ 450.00	S/ 450.00	S/ 450.00
Capacitación	S/ 4,500.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 4,500.00
Costos operativos adicionales	S/ 789.53	S/ 789.53	S/ 789.53	S/ 789.53	S/ 789.53	S/ 789.53
Otros costos	S/ 78.30	S/ 78.30	S/ 78.30	S/ 78.30	S/ 78.30	S/ 78.30
<b>Total de egresos</b>	<b>S/ 82,000.00</b>	<b>S/ 5,194.53</b>	<b>S/ 5,194.53</b>	<b>S/ 5,194.53</b>	<b>S/ 5,194.53</b>	<b>S/ 9,694.53</b>

Para complementar esta evaluación económica, se detallan los ingresos de las mejoras realizadas según la herramienta implementada y los meses de implementación. Algunos de estos ingresos son consecuencia de la inversión previa.

**Tabla 16**

*Detalle de ingresos*

<b>Detalle de Ingresos</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>
Beneficios gestión de picking	S/ 0.00	S/ 16,266.81				
Beneficios Layout	S/ 0.00	S/ 18,251.57				
Beneficios gestión de distribución	S/ 0.00	S/ 14,518.14				
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 49,036.52</b>				

**Tabla 17**

*Flujo de caja mensual*

<b>FLUJO MENSUAL DE CAJA</b>	<b>TOTAL</b>
Abril	-S/82,000.00
Mayo	S/43,841.99
Junio	S/43,841.99
Julio	S/43,841.99
Agosto	S/43,841.99
Septiembre	S/39,341.99
<b>TOTAL</b>	<b>S/132,709.95</b>

Teniendo los egresos y los ingresos definidos en las Tablas 14 y 15, en la Tabla 16 se crea el flujo de caja entre las diferencias de los ingresos y los egresos de cada mes en que se realizó la propuesta de mejora, definiendo también el beneficio para la empresa en investigación.

**Tabla 18**

*Evaluación Financiera*

<b>TMAR</b>	25.00%
<b>TIR</b>	53.46%
<b>VAN</b>	S/ 69,217.94
<b>PIR</b>	3.84
<b>B/C</b>	1.35

Después de la evaluación económica, se da paso a la evaluación financiera determinando la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN), el periodo de retorno de inversión (PRI) y la función beneficio-costos (B/C) del proyecto. Cabe resaltar, que la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR), fue proporcionada por la empresa en la cual se realiza la investigación, dados los riesgos propios y considerando la inflación actual.

La TIR del proyecto es del 53.46% semestral, equivalente a 8.91% mensual,

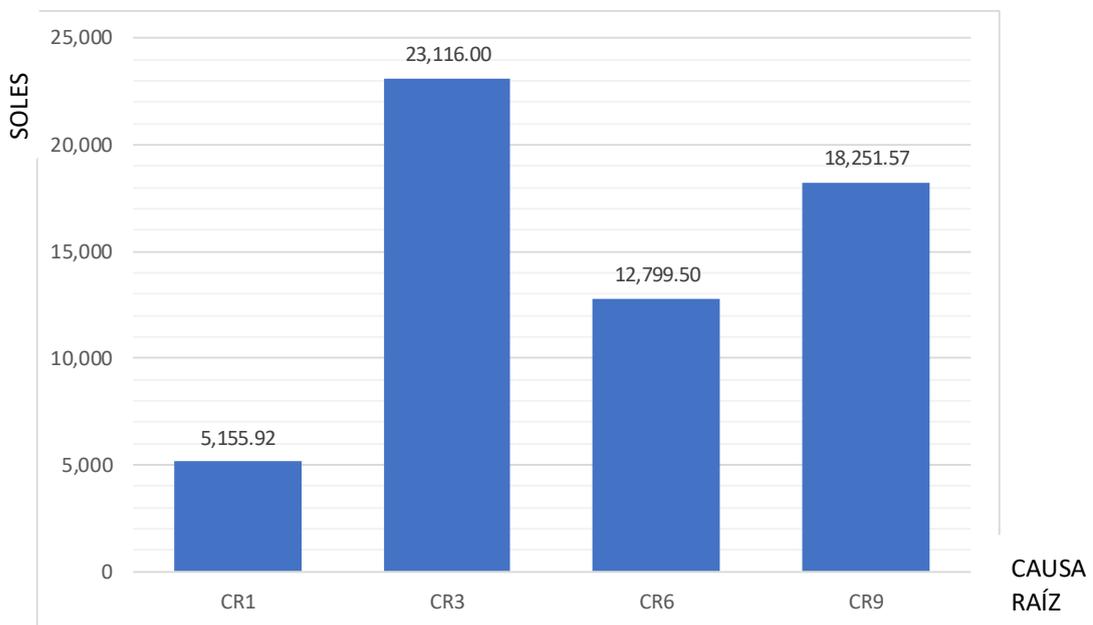
demostrando que el proyecto es altamente rentable, siendo mayor que la TMAR con un 25% anual y 2.08% mensualmente. El VAN del proyecto es de S/. 69,217.94, de ahí que se asume como viable el proyecto dado que muestra utilidades en los próximos cinco meses. El PRI del proyecto se estima en 3 meses con 25 días, siendo una inversión con poco riesgo dado el rápido recupero de la inversión. Por último, el índice B/C del proyecto sugiere que se obtiene una utilidad de S/. 0.35 por cada S/. 1.00 de inversión.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

En la siguiente figura, se muestran las pérdidas generadas por cada causa raíz priorizada a lo largo de esta investigación, por eso se observan los altos sobrecostos mensuales que ellas generan.

**Figura 29**

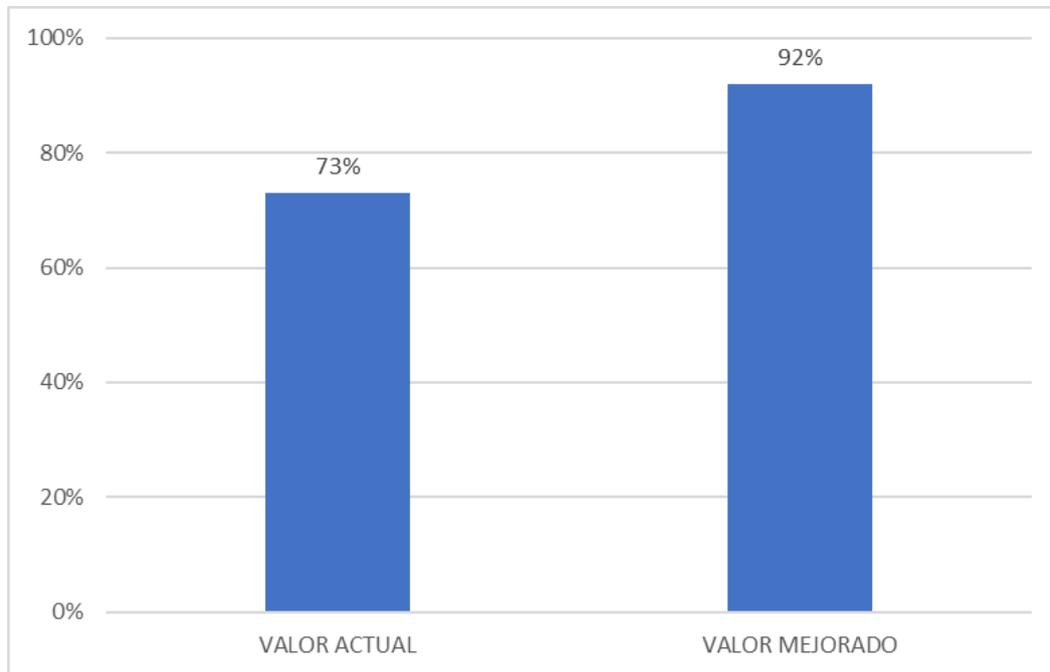
*Sobrecosto de las causas raíces priorizadas*



Agregando a lo anterior, se muestran los siguientes gráficos comparativos entre los indicadores evaluados antes y después de la propuesta de mejora, asimismo la reducción de los sobrecostos de cada causa raíz.

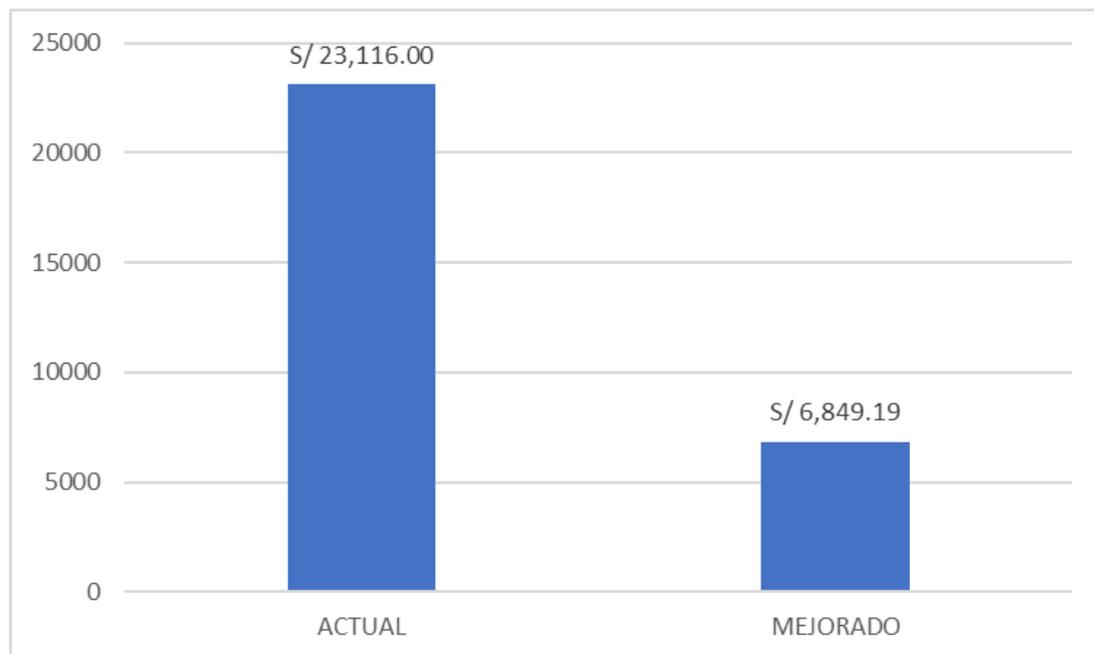
**Figura 30**

*Comparación del porcentaje de actividades picking concluidas del indicador de la CR3*



**Figura 31**

*Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CR3*



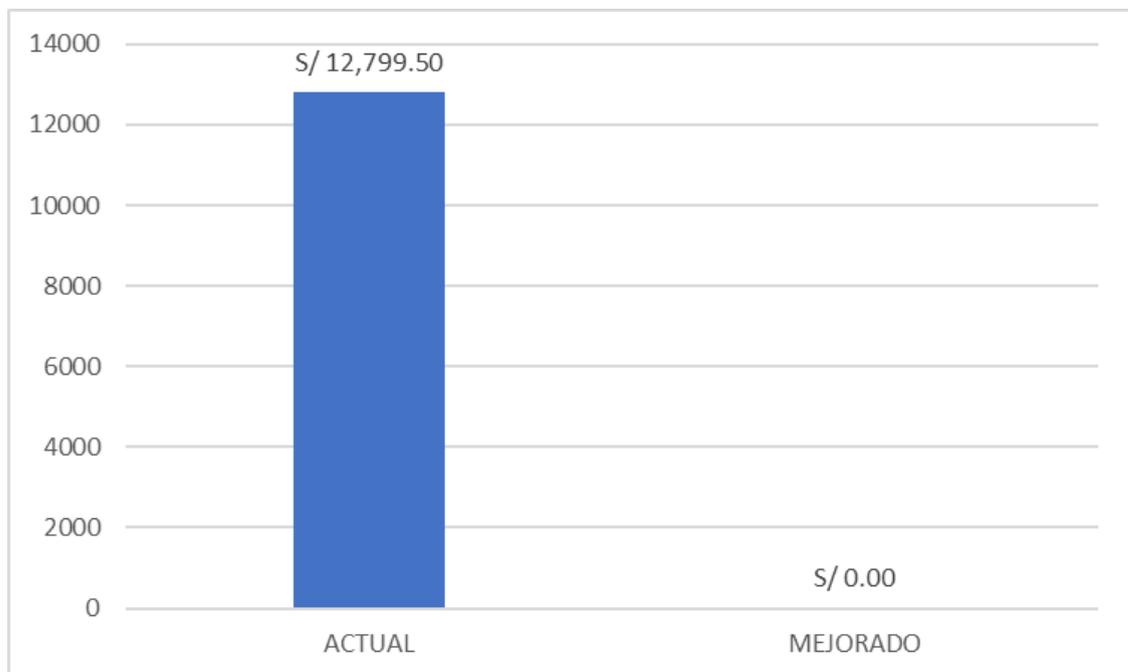
**Figura 32**

*Comparación de los clientes atendidos en el proceso de distribución del indicador de la CR6*



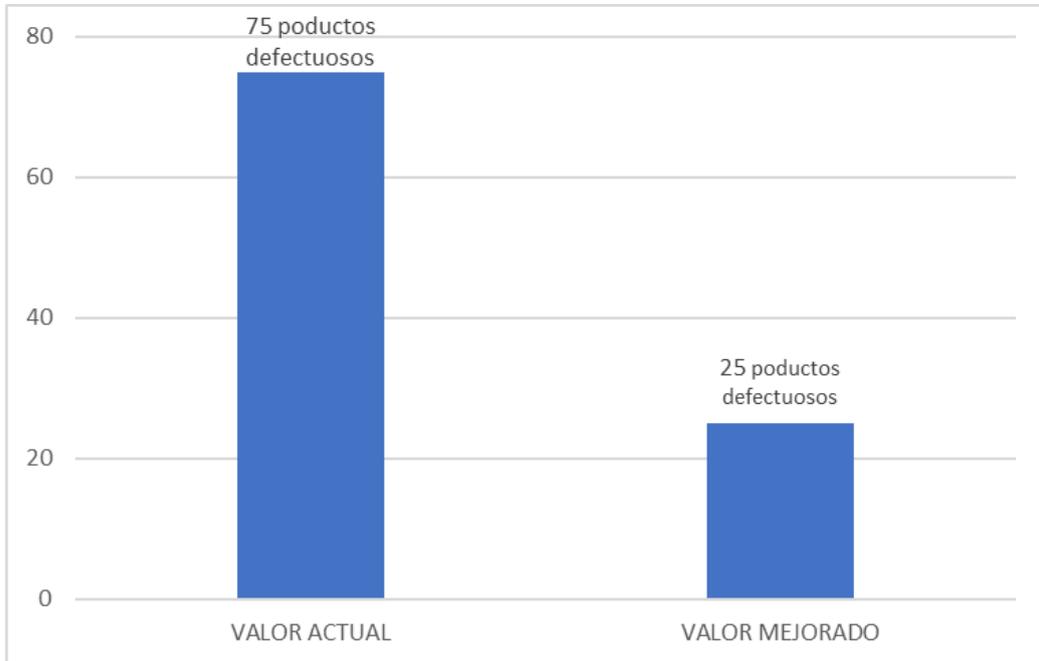
**Figura 33**

*Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CR6*



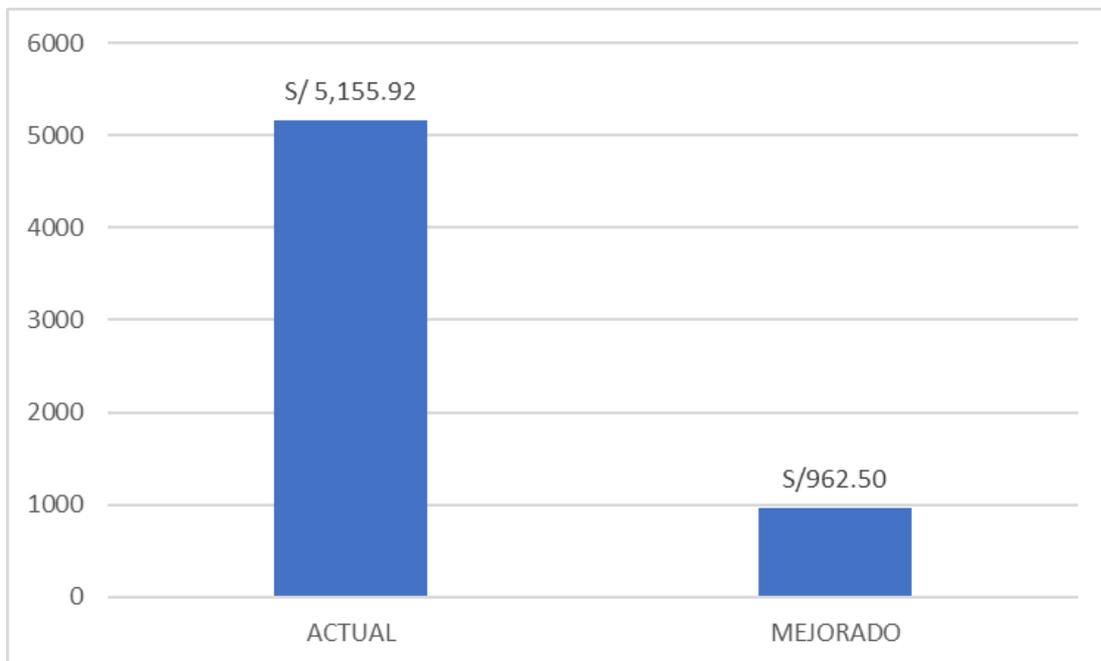
**Figura 34**

*Comparación de los productos defectuosos en el transporte del indicador de la CRI*



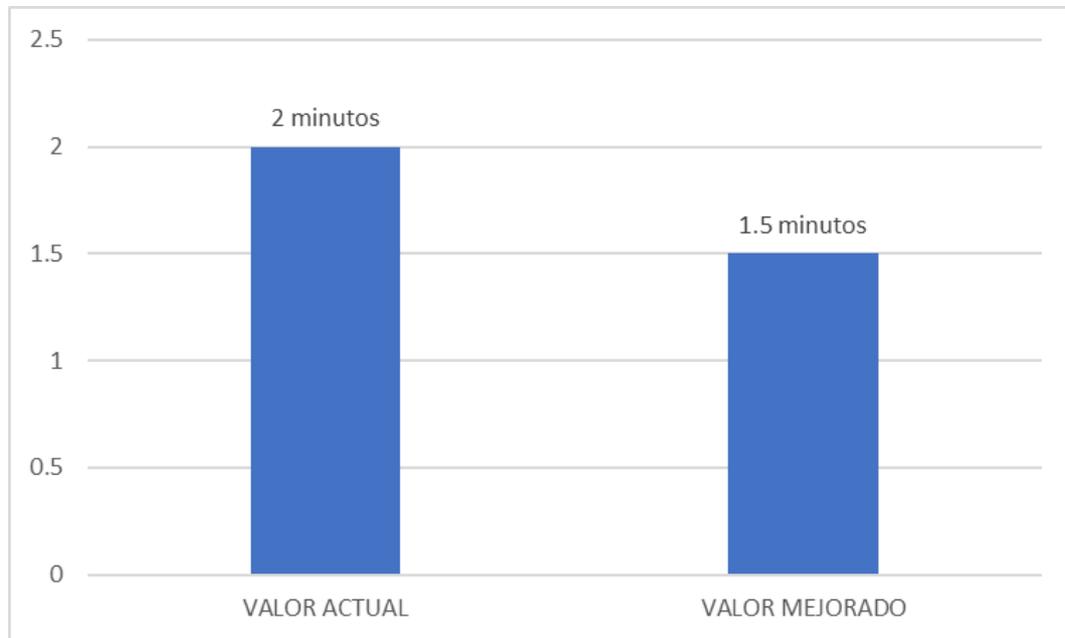
**Figura 35**

*Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CRI*



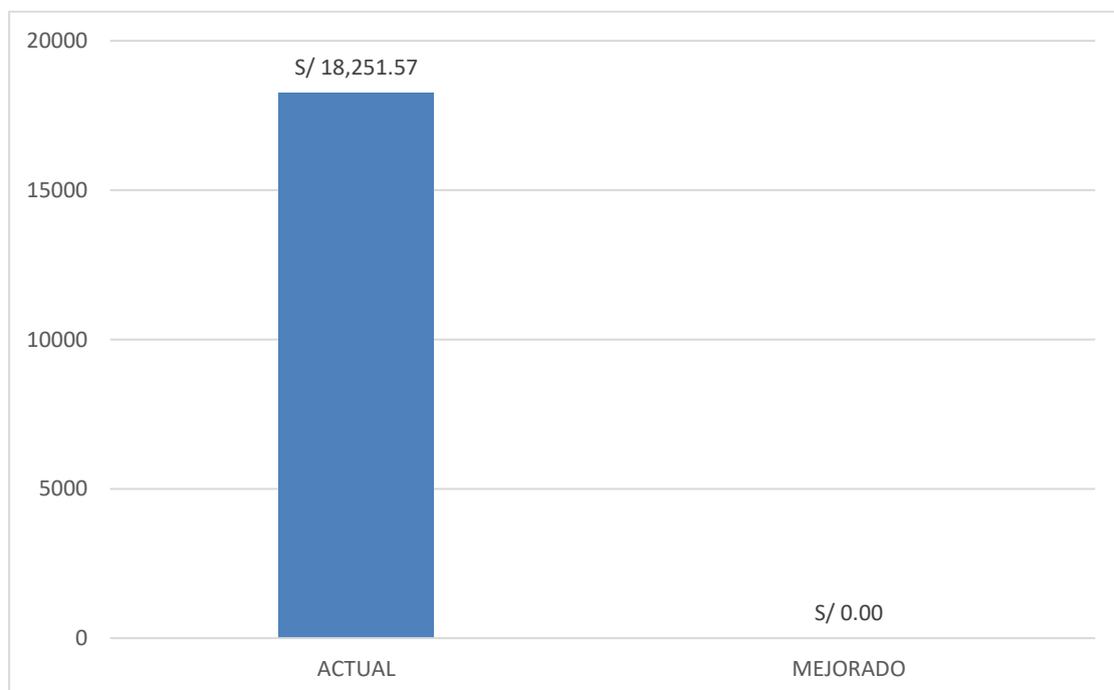
**Figura 36**

*Comparación tiempo de desplazamiento en el almacén del indicador de la CR9*



**Figura 37**

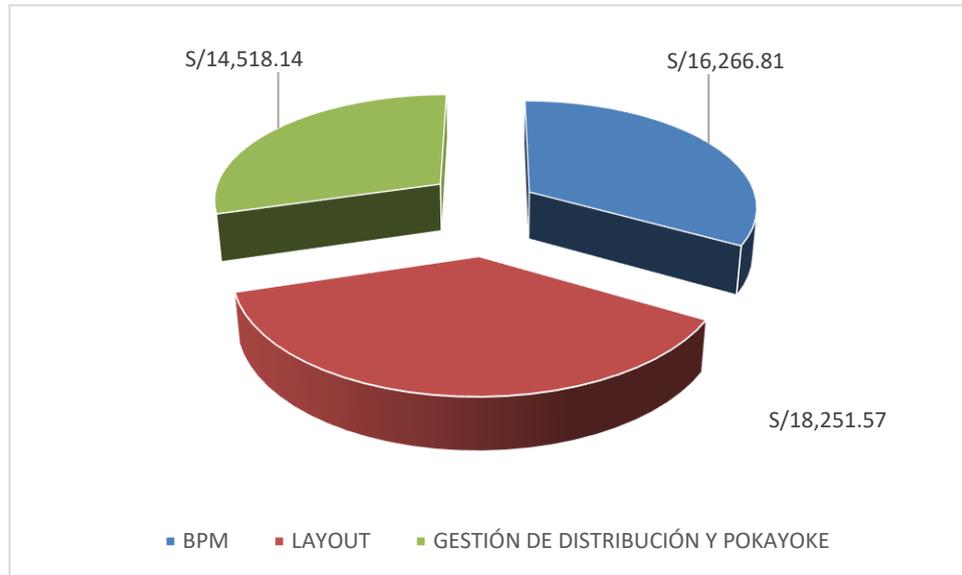
*Sobrecostos actuales vs. después de la mejora en la CR9*



Finalmente, se muestra el resultado de los beneficios totales de las herramientas de mejora implementadas en esta investigación. Vale destacar que cada una trabajó en conjunto para atacar diferentes causas raíces.

**Figura 38**

*Beneficios de las herramientas de mejora*



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Entre los resultados obtenidos, encontramos cambios al determinar la disminución y la eliminación de los sobrecostos de una empresa envasadora de agua mineral. Como causa raíz 3 se definió la falta de planificación de actividades, dado que las actividades del proceso picking no se cumplían totalmente, de ahí que se refleja un aumento desde el 73 % de actividades picking concluidas hasta un 92 % de la culminación de estas. Lo anteriormente señalado se traduce como beneficio por causa directa de la implementación de la herramienta BPM, definiendo y especificando el proceso picking, así como los responsables del proceso, además se proporcionó un diagrama BPMN para el conocimiento y la capacitación del personal en cuanto al proceso, así como el apoyo de formularios para el correcto registro y la disminución de fallas durante el proceso, todo ello dio un beneficio de S/. 16,266.81. La implementación de la herramienta BPM en la gestión del proceso picking es comparable a la investigación realizada por Martínez & Fuentes (2018), quienes en su aporte en *“Rediseño de los procesos del área de compras e inventarios de la empresa conos del sur a través de la aplicación del BPM”* obtiene como resultados la disminución de los sobrecostos hasta en un 83 % y la mejora en la eficacia de los procesos de hasta 50 % más.

Asimismo, como solución a las causas raíces 6 y 1, se implementó la gestión de distribución y la herramienta de mejora de métodos de trabajo. En esta propuesta de distribución se describió y especificó un nuevo subproceso de planificación de rutas, por lo que se creó una proforma para realizar este proceso de una forma más sencilla y eficaz, según la herramienta de mejora de métodos de trabajo, incluyendo la mejora del acondicionamiento de los camiones de distribución. Los beneficios de la implementación de estas herramientas ascienden a los S/. 14,518.14. Los resultados indican que los sobrecostos en la distribución de

los productos disminuyeron en casi 95 %, siendo muy similar a la investigación de Covas

Varela et al.,(2016), quien en su análisis y su mejora del proceso de distribución llevó a la reducción de los sobrecostos hasta en un 56.6 %. Por último, Figueroa & Mendoza (2020) aplicaron la herramienta de mejora de métodos de trabajo enfocados en optimizar procesos con los que obtuvieron una mejora del 18 % en la productividad del proceso.

Se concluye con la delimitación de la causa raíz 9, siendo la herramienta de mejora la redistribución del área de almacén para la creación de la nueva área de picking y expedición de productos. Como resultado, se obtuvo un beneficio de S/. 18,251.57 y una mejora de la utilización del almacén en un 100 %, además de la reducción de los desplazamientos en el área del almacén de hasta un 0.5 minutos. Todo esto se compara con la investigación de Espinoza (2014), quien detalla en *“Propuesta de gestión del almacén de materias primas y su influencia en la reducción de los costos en la empresa GRUPO ITALTACONES E.I.R.L.”* las mejoras luego de realizar la redistribución del layout en el almacén. Como consecuencia de la implementación del layout, se obtiene una utilización del 100 % de las áreas del almacén, según el autor; amén de la reducción en los tiempos de traslado de 43.25 min a 15 min, la cual es comparable a la obtenida en esta investigación (65.31 %).

## 4.2. Conclusiones

Se logró determinar el efecto de la propuesta de gestión de picking y distribución en los sobrecostos de la empresa envasadora de agua mineral al reducirlos significativamente. Además, se concluye que los beneficios obtenidos en esta investigación no son más que la reducción de los sobrecostos ocasionados por las causas raíces estudiadas al analizar los procesos de picking y distribución. Los beneficios ascienden a S/. 132,709.95 de utilidades netas en los próximos cinco meses después de realizada la inversión, con un promedio de S/. 43,841.99.

Por medio del software BPMN Bizagi Modeler, se pudo graficar y analizar de manera clara y actualizada los procesos de picking y distribución. Asimismo, se determinó las causas raíces prioritarias con el apoyo de un diagrama Ishikawa y un gráfico Pareto, cuya información se recolectó en entrevistas realizadas a los trabajadores de la empresa. Se diagnosticó que solo el 73 % de las actividades picking llegaban a ser concluidas con éxito. De manera coincidente, en el área de distribución solo se atendían a 2125 clientes de los 3000 como meta de la empresa. Ahora bien, existía en promedio 75 productos defectuosos mensualmente durante el transporte de los productos y, por último, los desplazamientos en el área de almacén para realizar el picking es de 2 minutos.

Se implementó la propuesta de gestión de picking y distribución al usar las herramientas BPM, layout, mejora de métodos de trabajo y entre otras planificaciones. Con el BPM se logró especificar y documentar cada proceso y realizar cambios para mejorarlo. Durante la gestión se implementó nuevos formularios y la contratación de expertos para las nuevas responsabilidades. Se propuso el reacondicionamiento de los camiones para evitar los desperfectos en los productos y se propuso la redistribución del almacén y la apertura de la nueva área de picking y expedición de productos.

Finalmente, esta propuesta se evaluó económica y financieramente, por consiguiente, al término de un semestre después de implementarla, el flujo de caja ascendería a S/. 132,709.95, con un TIR de 53.46 % y un VAN de S/. 69,217.94. En conclusión, se puede afirmar la rentabilidad de la propuesta; en tanto que, el beneficio costo del proyecto es de 1.35.

## REFERENCIAS

1. Armas (2020). Uso de las BPM para preservar la rentabilidad de la empresa inversiones FLC S.A.C. en la ciudad de Trujillo en el año 2020. *Repositorio UPN*.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25391>
2. Asociación de Aguas Minerales de España (2020) *Agua Mineral: Datos del Sector*. <https://aneabe.com/agua-mineral/>
3. Beverage Marketing Corporation (2020) - *MarBottled Water Topline /U.S. 2020*. <https://www.beveragemarketing.com/shop/market-reports.aspx>
4. Cañedo Iglesias, C. M., Curbelo Hernández, M. A., Núñez Chaviano, K., & Zamora Fonseca, R. (2012). Los procedimientos de un sistema de gestión de información: Un estudio de caso de la Universidad de Cienfuegos. *Journal of Librarianship and Information Science*, 46, 40–50. <https://doi.org/10.5195/BIBLIOS.2012.40>
5. Covas et al. (2016) Mejora de procesos logísticos en la comercializadora agropecuaria Cienfuegos. *Scielo*.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362017000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362017000200010)
6. Díaz (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TIC's y crecimiento empresarial. *Redalyc*.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187214457007>
7. Escudero, E. S., MARÍA. (2019). *Logística de almacenamiento 2.ª*

*edición*. Ediciones Paraninfo, S.A.

8. Espinoza Molina, Arturo Leonel (2014). Propuesta de gestión del almacén de materias primas y su influencia en la reducción los costos en la empresa GRUPO ITALTACONES E.I.R.L. *Repositorio UPN*.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10175/Espinoza%20Molina%2c%20Arturo%20Leonel.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
9. European Federation of Bottled Water (2016) *Per Capita Consumption of Bottled Water*. KNOEMA. <https://knoema.com/bghptt/per-capita-consumption-of-bottled-water>
10. Figueroa Alejos, D. E., & Mendoza Hurtado, I. M. (2020). Plan de mejora en la gestión del proceso de picking para incrementar la productividad en el almacén de una empresa comercializadora. *Repositorio UPN*.
11. FUNDEÚ (2 de octubre de 2021), *Sobrecoste o sobrecosto en una sola palabra*. FUNDEÚ RAE. <https://www.fundeu.es/recomendacion/sobrecoste-o-sobrecosto-en-una-sola-palabra/>
12. García Juárez, Hugo Daniel (2016). Aplicación de mejoras de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera. *Repositorio UNT*.  
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3587/TESIS%20MAESTRIA%20HUGO%20DANIEL%20GARCIA%20JUAREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Gómez (2013). Gestión logística y comercial.

14. Hitpass, D. B. (2017). BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación 4a Edición actualizada y ampliada. Dr. Bernhard Hitpass.
15. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018) *Perú: Estructura empresarial*, 2018.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1703/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/libro.pdf)
16. López, F. M. S., & Cruz, E. G. S. de la. (2012). Aplicación práctica de BPM para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico. *Redalyc*.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81629470016>
17. Martínez Montero, D. C., & Fuentes Rojas, É. Á. (2018). Rediseño de los procesos del área de compras e inventarios de la empresa conos del sur a través de la aplicación del BPM. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 5(10), 103–119.
18. Mauleon, M. (2017). *Sistema de almacenaje y picking*.  
<http://dct.digitalcontent.com.co/sview/default.aspx>
19. Mora, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes—1ra Edición*. ECOE Ediciones.
20. Natural Mineral Waters Europe (2019) *Statistics*.  
<https://naturalmineralwaterseurope.org/statistics/>
21. Pérez Bellido, B. (2018). Análisis de los sobrecostos logísticos relacionados a la carga movilizada vía DP World Callao. *Repositorio Institucional* - UTP.  
<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4071>

22. Redacción Gestión (15 de abril del 2018). *Gestión*.  
<https://gestion.pe/economia/mayor-consumo-agua-embotellada-reduce-liderazgo-gaseosas-reporto-kantar-231516-noticia/?ref=gesr>
23. Rubio (2017). Propuesta de mejora en la Gestión Logística aplicando BPM, KPI's y Planes de capacitación para Reducir los Costos Operativos en la Empresa Abrill Negocios Avícolas E.I.R.L. *Repositorio UPN*. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11570>
24. Salgot y Díaz (2016). International Conference on Regional Science. *Universidad de Santiago de Compostela*.  
<https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/Santiago2016/htdocs/pdf/p1950.pdf>
25. Schmiedel et al. (2020) The relation between BPM culture, BPM methods, and process performance: Evidence from quantitative field studies. *Science Direct*. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103175>
26. Soto (2018). Mejora de procesos del área logística aplicando BPM en la empresa SORAC SAC. *Repositorio UNTELS*.  
<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/265>
27. The Business Research Company (28 de febrero del 2018). *The Global Bottled Water Market: Expert Insights & Statistics*.  
<https://blog.marketresearch.com/the-global-bottled-water-market-expert-insights-statistics>
28. Way-back Machine (26 de noviembre de 2021), Object Management Group/Business Process Management Initiative. Way-back Machine  
[https://web.archive.org/web/2011100222730/http://www.omg.org/bpmn/BPMN\\_Supporters.htm#current](https://web.archive.org/web/2011100222730/http://www.omg.org/bpmn/BPMN_Supporters.htm#current)

29. West, A. (1991). *Gestión de la distribución comercial*. Ediciones Díaz  
de Santos.



## ANEXOS

### Anexo A

#### *Guía de entrevista*

#### GUÍA DE ENTREVISTA

ENTREVISTADOR:

FECHA:

ENTREVISTADO:

CARGO:

1. ¿Cuáles son los problemas que se encuentran al realizar el picking y la distribución de los productos?
2. ¿De qué manera y cuál es el procedimiento en los que realizan los procesos de picking y distribución?
3. ¿Cuáles son sus proveedores más importantes?
4. ¿Cuáles son sus clientes y en donde se localizan?
5. Según su experiencia, ¿Cree que se necesita realizar algunas mejoras en estos procesos? ¿En qué actividades?
6. ¿Cuáles son los costos al realizar dichos procesos?

*Guía de observación*

**GUÍA DE OBSERVACIÓN**

ANALISTA:

FECHA:

**ANOTACIONES**

**DATOS MONETARIOS / TIEMPOS**

**POSIBLES CAUSAS RAÍCES**

*Cuestionario*

**CUESTIONARIO**

Nombre:

Fecha:

Cargo:

Tiempo laborando:

1. ¿Cuáles son los problemas que observas en los procesos de picking y distribución?
  
2. ¿Qué soluciones planteas que serían eficientes?
  
3. Selecciona y marca con un "X" 3 problemas que piensas son los más críticos dentro de los procesos de picking y distribución:
  - Falta de acondicionamiento del camión
  - Contactos de mantenimiento insuficientes.
  - Falta de planificación de actividades.
  - Falta de personal controlador.
  - Escasa cartera de vendedores.
  - Falta de planificación de rutas.
  - Falta de comunicación de los vendedores con los distribuidores.
  - Falta de cartera de proveedores.
  - Layout del almacén ineficiente.

*Fotografía de la estructura interna de los camiones*

