

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA DEL PROCESO LOGÍSTICO MEDIANTE  
HERRAMIENTAS LEAN, EN LA EMPRESA  
MASTERFIX S.A.C. LIMA, 2022”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniero Industrial

**Autor:**

Willy Chayanne Reque Reyes

**Asesor:**

Ing. Mg. Miguel Ángel Oruna Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0002-7355-2389>

Lima - Perú

## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada para:

Mis hijas Tiana y Emmy, mis motores de motivación, libran en mi mente de todas las adversidades que se presentan, y me impulsan cada día a superarme y dar el 200% de mi capacidad. No es fácil, eso lo sé, pero tal vez si no las tuviera, no habría logrado tantas cosas.

Por la paciencia y las veces que se encerraban en el cuarto con sus juguetes, para no hacer bulla cuando me tocaba clases y asesorías virtuales.

A Edith, por todos los días que le hice pasar apuro y desvelo, por ser mi alarma todas las mañanas enseñándome ser responsable y puntual, por regalarme tranquilidad y muchas risas cuando la necesitaba.

## AGRADECIMIENTO

Gracias a mi asesor Ing. Mg. Miguel Ángel Oruna por su atención y amabilidad.

Gracias a la empresa Masterfix y Gerencia General por la confianza y su decisivo apoyo en este trabajo de tesis. Muy especialmente al Sr. Carlos Vásquez y a su esposa Sra. María Fernanda Soto. desinteresadamente se ofrecieron a ser entrevistados, sin ellos esta tesis no hubiera sido posible ni la misma.

Gracias a mi madre María Esther Reyes Ñiquén, padre Wilfredo Reque Espinoza, y hermana Genesis Xiomara Reque Reyes por su apoyo moral, han sido claves en mi vida profesional.

Gracias de corazón, a mi tutora Ing. Carlota Bravo. Gracias por su paciencia, dedicación, motivación y criterio. ha sido un privilegio con su guía y ayuda.

Agradecido a la persona muy especial que me empujo a la aventura de la tesis, con gratitud, aliento y confianza, quien me dio la oportunidad de ser el mejor padre y crecer profesionalmente, se pudo logro esta tesis. Gracias Edith Aurora Panduro Aranda.

Y por encima de todo, y con todo mi amor, gracias abuelita Sebitas, que desde el cielo me cuida y me guía siempre.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
Antecedentes.....	10
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	24
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>41</b>
3.1. Descripción de la problemática .....	41
3.2. Estrategias de desarrollo.....	44
3.3. Experiencia Laboral .....	46
3.4. Diagnóstico.....	48
3.5. Diseño del Modelo e implementación.....	59
3.6. Aspectos Éticos .....	83
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>84</b>
4.1. Costo de Inventario Obsoleto.....	84
4.2. Costo de Inventario Inmovilizado .....	87
4.3. Costo por Diferencia de Inventario .....	89
4.4. Resumen de Resultados.....	92
4.5. Análisis de la relación costo beneficio .....	93
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>102</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estructura del desarrollo de la propuesta.....	44
Tabla 2 Clasificación de los costos logísticos .....	55
Tabla 3 Solución de problemas mediante el Método 5W1H.....	60
Tabla 4 Cantidad de atenciones por materiales .....	81
Tabla 5 Materiales obsoletos antes de la implementación .....	85
Tabla 6 Materiales obsoletos después de la implementación .....	86
Tabla 7 Comparación de obsolescencia antes y después de la mejora .....	87
Tabla 8 Comparación de costos de materiales inmovilizados antes y después.....	88
Tabla 9 Costo por diferencia de inventario de julio 2021 a diciembre 2021.....	89
Tabla 10 Exactitud del registro del inventario.....	90
Tabla 11 Costo por diferencia de inventario de enero a junio del 2022.....	90
Tabla 12 Exactitud del registro del inventario.....	91
Tabla 13 Comparación de diferencias de costos .....	91
Tabla 14 Resumen de indicadores.....	92
Tabla 15 Total de Ahorro debido a la implementación.....	93
Tabla 16 Costos de implementación.....	93
Tabla 17 Flujo de Caja.....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagnóstico y reparación de máquinas electromecánica. ....	13
Figura 2. Mantenimiento preventivo de equipos electrónicos.....	13
Figura 3. Asistencia en local del cliente .....	14
Figura 4. Instalaciones eléctricas, de red y sistemas de video.....	15
Figura 5. Organigrama Organizacional .....	20
Figura 6. Soporte técnico.....	22
Figura 7. Jefe de logística.....	23
Figura 8. Área de proyectos.....	23
Figura 9. Diagrama de Ishikawa.....	27
Figura 10. Principales herramientas Lean Manufacturing.....	30
Figura 11. Secuencia de implementación Lean Manufacturing .....	31
Figura 12. Principales elementos de la cadena de abastecimiento .....	36
Figura 13. Etapas básicas de la mejora de procesos .....	37
Figura 14. Los 8 pasos para el proceso de cambio .....	38
Figura 15. Flujograma de Recepción y Locación de materiales.....	50
Figura 16. Flujograma actual de despacho de materiales .....	52
Figura 17. Diagrama de Ishikawa de Masterfix SAC.....	54
Figura 18. Diagrama de Pareto de costos de Masterfix SAC .....	55
Figura 19. Diagrama P-Q.....	56
Figura 20. Curva ABC.....	57
Figura 21. Layout Actual del almacén Masterfix .....	58
Figura 22. Herramientas utilizadas en la implementación .....	59
Figura 23. DAP recepción y almacenaje .....	61

Figura 24. DAP preparación de pedidos y despacho.....	62
Figura 25. Diagrama de flujo de recepción de materiales .....	71
Figura 26. Diagrama de flujo de despacho de materiales.....	73
Figura 27. Situación actual del almacén en desorden.....	74
Figura 28. Tarjeta roja 5S.....	75
Figura 29 Clasificación con tarjeta roja.....	76
Figura 30 Aplicación de orden en el almacén .....	77
Figura 31 Evolución del espacio de trabajo.....	78
Figura 32 Panel 5S – Almacén Masterfix.....	79
Figura 33 Layout Optimizado.....	82

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Costo de Inventario Obsoleto .....	84
Ecuación 2. Costo de Inventario Inmovilizado .....	87
Ecuación 3. Costo por diferencia de inventario.....	89
Ecuación 4. Exactitud de Registro de Inventario .....	90



## RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de suficiencia profesional se enfocó en el tema de mejorar la gestión logística en la empresa de servicios Masterfix SAC. El principal objetivo fue el de implementar modelos basados en las herramientas de la metodología Lean para mejorar el desempeño de los procesos logísticos del área del almacén de la empresa en estudio. En la fase de diagnóstico se determinó las principales causas generadoras de problemas en el área, haciendo uso de herramientas de ingeniería para diagnóstico, tales como el diagrama de flujo, el diagrama de Pareto, análisis producto cantidad, curva ABC y distribución física del almacén mediante el layout. Ello permitió establecer en primer lugar soluciones basadas en estandarización de trabajo, diagrama de flujo optimizado, 5S y mejorar la distribución del almacén a través del layout mejorado. Como resultado, se logró reducir el costo de inventario obsoleto de S/35,684.00 a S/ 8,838.00, se redujo el costo de inventario inmovilizado de S/29,481.00 a S/8,303.50, se redujo los costos por diferencia de inventario de S/9,698.00 a S/2,803.30, incrementando a su vez la exactitud del registro del inventario de 85.83% a 95.841%. Finalmente, se concluye que la implementación mejora el desempeño del proceso logístico del almacén de la empresa y que el proyecto es viable con un VAN de S/. 46,682.62 y un TIR de 70.6%. Teniendo un índice de retorno de S/.3.36, es decir, por cada sol invertido se recupera S/.2.36.

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

### **Antecedentes**

Según estudios de investigación se identificó que, en las pequeñas empresas de servicios y de manufactura del país, una de las áreas que menos proyección de desarrollo tiene es el área de logística. Ante el problema indicado previamente se debe de considerar las condiciones actuales que se vive en la actualidad, muchas empresas, indistintamente del rubro al que pertenezcan ha sido afectada en todos los ámbitos.

En ese sentido, la investigación que conforma el presente trabajo de suficiencia profesional abordará el planteo de una metodología que permita no solo la mejora del área de logística, sino que a su vez contribuya positivamente a la satisfacción del cliente, lo que permitiría la obtención de beneficios para la empresa.

Desde el inicio de sus operaciones, en el año 2014, la empresa ha tenido un crecimiento importante, permitiéndose incursionar en nuevas unidades de negocios, con la adquisición de tecnología para hacer cada vez mejores sus procesos. La empresa se ha visto en la necesidad de implementar metodologías, principalmente de mejora continua, de manera transversal a las múltiples áreas, debido a que es la única forma de que el crecimiento se desarrolle de forma ordenada y sostenible.

### **Contextualización de la experiencia**

El autor de esta investigación comenzó a laborar en la empresa en el año 2014, desempeñándose como técnico especializado en tragamonedas, para luego en el año 2019 como asistente de logística, en donde la principal función la de supervisar y dirigir las actividades correspondientes al área, así como liderar al equipo de trabajo que tiene *asignado*.

La experiencia profesional en dicha empresa se relaciona a la gestión del almacén desde la recepción física de los equipos, registro, almacenaje, preparación de pedidos y despacho de los mismos.

Al ingresar a las instalaciones del almacén se evidenció desorden, ello afectaba directamente el cumplimiento de las tareas, tanto en el área logística como las áreas relacionadas a esta, generando retrasos, como consecuencia, en las áreas de producción, finanzas, recursos humanos y otros. Las malas prácticas en el almacén, generaban desabastecimiento de materiales o dificultad de identificar y despachar los mismos en el tiempo oportuno.

Para obtener el funcionamiento adecuado se organizó y establecieron las funciones, los procedimientos y secuencia de ejecución de las actividades que cada integrante debe de realizar, se implementaron a su vez indicadores para verificar el rendimiento de las mejoras.

### **Descripción de la Empresa**

La empresa Masterfix es una empresa peruana del sector tecnológico que inició operaciones en el año 2014, inicialmente como una empresa familiar, debido a que los socios fundadores, para iniciar el emprendimiento, contaban con amplia experiencia en el sector de las máquinas electromecánicas, de soporte técnico y mantenimiento de dispositivos, manteniendo una visión de sostenibilidad y preservación del medio ambiente.

Masterfix actualmente brinda servicio técnico especializado, ejecutando proyectos integrales, para los sectores retail y de entretenimiento, contando con más de 5 años de presencia ininterrumpida en el mercado.

La empresa cuenta con amplia experiencia y profesionales altamente capacitados y mediante el área de mantenimiento preventivo y correctivo tiene la flexibilidad de adaptarse

a las características y necesidades particulares de cada cliente, proporcionando soluciones bajo un parámetro de gestión a costos competitivos.

### **Misión**

“Prevenir y solucionar de forma eficaz los problemas técnicos de los clientes, brindando soporte y mantenimiento transparente y de calidad, garantizando producción ininterrumpida mediante nuestro sistema de atención personalizado, como el Servicedesk plus y Odo”.

### **Visión**

“Convertirse en la empresa de soporte número uno a nivel nacional, asegurando el servicio más completo de atención técnica de manera que los clientes puedan hacer negocios con la seguridad que sus problemas técnicos los resolvemos nosotros”.

### **Productos y Servicios**

La empresa brinda los siguientes servicios:

*Diagnóstico y Reparación de Máquinas Electromecánicas*, mediante la experiencia de los laboristas especializados en el diagnóstico y reparación de equipos (Figura 1), la empresa puede descartar fallas frecuentes, reparar piezas y periféricos complejos, desde impresoras térmicas, lectores de barras, CPUs, hasta pantallas y TVs.



*Figura 1.* Diagnóstico y reparación de máquinas electromecánica.

La figura muestra al técnico de Masterfix SAC realizando el diagnóstico de un equipo

***Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos electrónicos***, la empresa brinda el servicio de revisión sistemática y bajo criterios técnicos de equipos de cualquier tipo, para evitar averías ocasionadas por el uso o desgaste. Un mantenimiento Masterfix incrementa la productividad del equipo.



*Figura 2.* Mantenimiento preventivo de equipos electrónicos.

Nota. La figura muestra al técnico de Masterfix SAC realizando el mantenimiento de un equipo electrónico.

*Asistencia Técnica en el Local del Cliente*, los servicios de soluciones técnicas integrales en el mismo local del cliente, diagnóstico de fallas, inspección de cableados y reordenamiento de racks, así como cualquier problema que afecte la productividad del cliente.



*Figura 3.* Asistencia en local del cliente

Nota. La figura muestra a un técnico de Masterfix SAC en el local de un cliente

*Instalaciones eléctricas, de red y sistemas de video*, el equipo de proyectos especiales, se encarga de llevar la instalación a otro nivel, mediante el cableado estructurado, reordenamiento de cableados e instalación de data entre otros.



*Figura 4.* Instalaciones eléctricas, de red y sistemas de video

Nota. La figura muestra a un especialista en sistemas de red y de video.

***Unidades Móviles para Traslado y Recojo de Mercadería,*** pensada en las necesidades del cliente, la empresa brinda servicios de movilidad para traslados y recojo de mercaderías, ello permite disminuir tiempo y seguridad en el traslado de equipos y maquinarias, tanto antes como después de la reparación y mantenimiento. La empresa cuenta con choferes profesionales para todo tipo de unidades móviles, quienes a su vez son técnicos capacitados con gran experiencia en la manipulación de equipos electromecánicos, ello garantiza el traslado correcto.



*Figura 5. Asistencia En Local del Cliente*

Nota. La figura muestra al equipo Masterfix con la flota de vehículos

## **Clientes y Proveedores**

La empresa cuenta con aliados importantes y brinda servicio a empresas representativas del país.

### ***Clientes***

Entre los clientes más importantes de la empresa se encuentran:

La Tinka S.A., anteriormente llamada Intralot del Perú SAC es una empresa dedicada a la intermediación monetaria y actividades de esparcimiento, es una compañía líder en juegos de lotería y apuestas deportivas. Administra loterías Tinka, Gana Diario, Kábala, Raspaditas, Kinelo, los juegos rápidos Casino, ¡RaspaYá!, Deportes virtuales y las apuestas deportivas Te Apuesto y Ganagol.



Merkur Gaming Perú S.A.C., es una empresa fundada en 2012, dedicada a la producción y comercialización de máquinas recreativas y casinos, ha sido construido a base de innovación constante y está dedicada con su experiencia y tradición a los valores de los



estándares de la calidad hecha en Alemania, del excelente servicio al cliente y una variada cartera de productos.



SanaMakina. Es maquina dispensadora importada que refrigera alimentos y los mantiene frescos, sin caer en el común dispensador de snack o gaseosas, sino que luego de pagar con monedas se abre espacio que contiene a los productos, SanaMakina es el primer dispensador que a cambio de dulces y otras golosinas vende alimentos frescos y saludables, ya es casi común encontrarla en clínicas, colegios y universidades.



Seven Square Gaming S.A.C., es una compañía proveedora de servicios, productos para casinos y salas de juego, con sede en Lima, Perú. con presencia en el mercado desde el año 2012.



Financiera OH, fundada en 2009, también empresa del Grupo Interbank. Tiene más de 700,000 tarjeta habientes a nivel nacional. Es una tarjeta asociada a Mastercard y Visa, lo que permite a nuestros clientes comprar en toda la red a nivel nacional.

Financiera **oh!**

### *Proveedores*

Los principales aliados de la empresa son:

MC Cargo SAC, una empresa de capital peruano dedicada a la prestación de servicios logísticos, transporte y distribución de equipos tecnológicos y electromecánicos, su mayor fortaleza está en el personal especializado en máquinas tragamonedas, lotería y otros del sector entrenamiento.



J&M EIRL, Operador Logístico, es una empresa especializada en el transporte de carga por carretera.



BINARIO SAC, empresa dedicada a la venta de todo tipo de repuesto y partes electrónicas para cualquier dispositivos o rubro, con productos locales e importados en el tiempo que el cliente lo necesita. Brinda asesoría personalizada en la toma de decisiones en función a las necesidades de las reparaciones y flujo de abastecimiento de periféricos.

ECOAZUL SAC, empresa especializada en la gestión integral de residuos sólidos apoyándose en los estándares de calidad requeridos para brindar el servicio adecuadamente. Además, contribuye a minimizar los impactos negativos en el medio ambiente.



Electrónica Industrial Del Sur S.A.C (Elecsur), es el aliado cuyo fundamento es cubrir la demanda de los clientes a través del abastecimiento de partes de equipos de automatización claves para la continuidad de los procesos productivos. Posee una amplia experiencia en

empresas con equipos de la industria cervecera, productoras de alimentos, golosinas, petroquímicas mineras y ensambladoras.



### **Estructura Organizacional**

La empresa mantiene una estructura jerárquica tradicional (Figura 5), en la que la conducción de la organización recae en el gerente general, apoyado por el gerente comercial, quien a su vez direcciona las 3 principales áreas de la empresa, que son, el área comercial, administrativa y operaciones. Tal como se muestra en el organigrama organizacional.



Figura 5. Organigrama Organizacional

Nota. La figura muestra el organigrama organizacional de Masterfix para el periodo 2022.

### ***Funciones y responsabilidades***

Gerencia General, tiene a cargo las actividades de planeamiento que realiza la organización, define la dirección de la empresa tanto a corto como largo plazo. Sobre el gerente general recae el establecimiento de los objetivos tanto generales como específicas, apoyándose de la gerencia comercial. La responsabilidad del gerente general abarca la también el análisis de la situación financiera, comercial, operativa y administrativa.

Gerencia comercial, es la responsable de establecer las estrategias comerciales, así como la de promover iniciativas innovadoras, está en constante evaluación de nuevos servicios, fidelización de clientes y captación de nuevos. Se encarga de evaluar el desempeño de la fuerza de ventas y la elaboración de los informes financieros periódicos de las ventas realizadas.

Administración, es el área encargada de establecer las políticas de selección y contratación de la fuerza laboral, es la encargada de ejecutar el pago y cobranzas de las facturas tanto emitidas y recibidas. Además, sobre el administrador recae las actividades de desarrollar los programas de capacitación y fomentar el adecuado clima laboral. Dentro de la organización el área administrativa desarrolla las actividades de recursos humanos.

Jefatura de operaciones, tiene como principal velar por la correcta ejecución de las actividades del giro del negocio, esta es la responsable de coordinas de forma articulada con las dependencias de Soporte Técnico, logística y el área de proyectos.

El área Soporte Técnico, se encarga de resolver los problemas técnicos a los clientes internos y externos a través de diferentes canales de atención, como el sistema ServiceDesk plus. Sin embargo, el soporte técnico es un servicio que se brinda soluciones a las averías sean físicas (hardware) o lógicas (software) de diferentes periféricos, y lo brinda técnicos especializados en informática y mantenimiento.



*Figura 6. Soporte técnico*

El área logística, es trascendental para la gestión y distribución de los productos; este debe estar en la capacidad de dirigir los procesos necesarios para llevar el producto desde su reparación, producción hasta su distribución final (Cliente), por lo tanto, el jefe de logística tiene la responsabilidad de gestionar el traslado, almacenamiento, distribución y la organización de los productos y materiales a lo largo de toda la cadena de suministro.



*Figura 7. Jefe de logística*

El área de proyectos, se refiere a todas las actividades que se realizan para cumplir con un fin principal definido, en un tiempo establecido utilizando recursos tanto humanos como materiales y para el cual se debe tener presupuestos los costos en que se incurrirán, el objetivo principal es administrar, planificar, coordinar, seguimiento y control de todas las actividades y los recursos asignados para la ejecución del proyecto de una forma que se pueda cumplir con el alcance en el tiempo establecido y con los costos presupuestados.



*Figura 8. Área de proyectos*

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Molina y Mora (2019) En su estudio que lleva por título “Herramientas Lean para Mejorar el Sistema de Gestión de Operaciones del Centro de Distribución de Bodegas de Corona S.A.S en Cali”, plantearon como objetivo de reducir los ajustes de inventario, mediante un sistema de gestión de operaciones optimizado, el cual se aplicó, con métodos cuantitativos y un enfoque no diseño experimental. Como resultado, el tiempo de recepción se redujo en 120 minutos, el tiempo de almacenamiento se redujo en 40 minutos y el centro de distribución podría ahorrar 111.116.538 pesos si se implementaran las mejoras recomendadas. El resultado final muestra que por cada peso invertido en el centro de distribución, la empresa ahorra 2.78 pesos.

Dita (2020) realizó un estudio titulado “Propuestas para mejorar los procesos logísticos en el centro de distribución regional de Comercial Nutresa en Bogotá bajo conceptos logísticos”; el objetivo fue mejorar el sistema logístico de la empresa Comercial Nutresa en la región de Bogotá, la cual se encarga de la comercialización y venta de productos. El estudio utilizó métodos cuantitativos y un diseño no experimental. El estudio dio como resultado una tasa interna de retorno superior al 22,2%, por otro lado, el VAN con una oportunidad del 2% mensual pasó a tener un valor de \$34.996.221, por lo que es evidente que el proyecto es sumamente atractivo.

Amaya y Mejía (2021) en el desarrollo de su investigación titulada “Propuesta para mejorar el proceso logístico en Lockey Limited Investment Company, Sucursal Columbia” la cual tuvo como objetivo optimizar el up-time del proceso logístico de la empresa y así minimizar el tiempo de operación, la investigación es de forma aplicada que utiliza métodos más que



diseños experimentales. El estudio ha dado como resultado una optimización del tiempo del proceso logístico del 24,17% mediante la implementación de herramientas que ayudan a reducir el tiempo operativo, mientras que se ha conseguido una tasa interna de retorno del 9,3%. en el análisis económico el VAN es de \$25.698,15 y el IR es de \$1,58.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Arribasplata (2021) en su estudio “Desarrollo de lean logistics en la gestión de almacenes e inventarios para reducir los costos logísticos de las empresas de la industria de maquinaria metalmecánica, Cajamarca 2019”; tuvo como finalidad desarrollar enfoques de logística económica en el área de depósito y almacenaje para reducir los costos logísticos para las empresas del sector de maquinaria metalmecánica. Lograron mejorar las métricas de entrada y salida, la rotación de inventario aumentó en un 3,32 %, la calidad de generación de pedidos aumentó en un 16,75 %, la tasa de envíos perdidos se redujo en un 161 % y los movimientos innecesarios se redujeron en 277,2 por mes por hora , los costos de inventario se reducen en 865,48 soles, los costos unitarios de envío se reducen en 4,09 soles y los costos unitarios de almacenamiento se reducen en 4,65 soles. En este estudio el VAN fue de S/344,459.97, la TIR fue de 106.7% y la IR de 3.49 soles.

Chávez (2019) en su estudio titulado “Diseño de propuesta para mejorar la gestión de inventarios y almacenes utilizando la planificación del sistema logístico para reducir los costos en Ferreynos S.A. con el fin de reducir los costos de los inventarios y almacenamiento; estudio aplica y utiliza un enfoque cuantitativo y no experimental. Lograron mejorar la rentabilidad, ya que se observó la viabilidad financiera de la propuesta, alcanzando un VAN de S/10 118.33 y una tasa interna de retorno de 35.1% a 5 años, y se demostró que por cada sol invertido, se gana S/1.64.

Campos y Guevara (2020) en su investigación titulada “Diseño de mejora de la gestión de almacén e inventarios y su incidencia en los costos logísticos de la Ferretería Santa Cruz S.R.L. – Cajamarca, 2021”; planteo como objetivo desarrollar un modelo de inventario y gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en la empresa Santa Cruz. El índice de rotación de inventario fue de 2,37, el período de inventario de 13 días, la antigüedad del inventario de 6,96 %, el costo unitario de mantenimiento de 80,56 soles y la tasa de cumplimiento de envíos 87,54 %. El desarrollo del modelo de mejora se basó en la clasificación ABC, el método 5S, la mejora del proceso de compras, los lineamientos recomendados, los formularios de aceptación y cancelación de existencias y Kardisca. La evaluación económica muestra que el modelo es factible con una tasa interna de retorno del 66%, un VAN de 91.979,63 soles y una relación beneficio/costo de 2,38 soles.

Chuy & Mejía (2018) en su estudio titulada “Propuesta de mejora en la gestión logística y para optimizar la rentabilidad de la empresa Compañía Nacional de Fármacos y Artículos EIRL”; plantearon como objetivo optimizar los costos operativos de la empresa, la investigación se aplica utilizando métodos cuantitativos y un diseño no experimental. Luego de una investigación y análisis de costos, se encontró que las pérdidas de la empresa fueron de S/. 8663.48 a S/ 2165.87 en el área operativa. El área de logística aumentó de 300.17 a S/123.38, lo que incrementó directamente la utilidad por la mejora en la gestión de las áreas antes mencionadas. En términos de indicadores económicos, el VAN de esta propuesta es de S/. 102.928,34, TIR 78,99%, PRI 1,21 años.

### **2.1.3. DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

El diagrama de Ishikawa o causa-efecto es una descripción de causas de un problema, que se integran en la forma de una espina de pescado, y que permite a los grupos de trabajo mejorar el análisis y la discusión de los problemas. Las principales causas de problemas en las

organizaciones se suelen agrupar en seis grupos: medio ambiente, medios de control, maquinaria, mano de obra, materiales y métodos de trabajo (Bonilla Pastor et al., 2020).

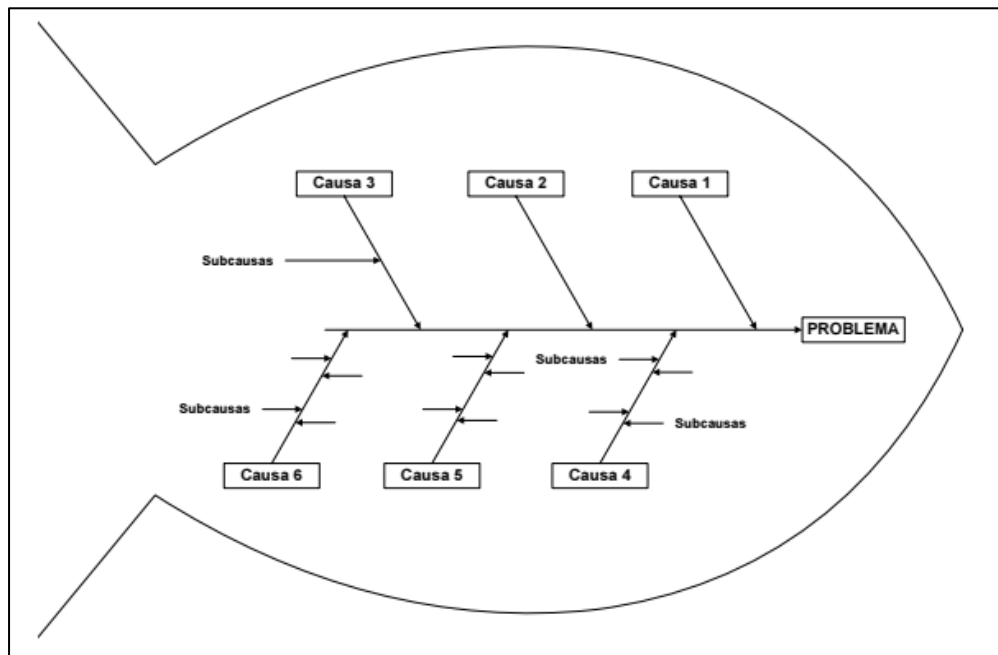


Figura 9. Diagrama de Ishikawa

La aplicación es haciendo uso de una relación causa-efecto, y hacer fácil la comunicación y solución de los problemas, desde el síntoma, las causas y la solución.

### ***Metodología del Diagrama Causa Efecto***

Bonilla Pastor et al. (2020) indica que el diagrama causa – efecto se llena con la información recopilada de una sesión de “lluvia de ideas”, de un problema en la organización para buscar los datos. La lluvia de ideas es un método que se emplea en la conducción de una junta, que está orientada para el logro de las metas y la planeación de las mismas. La base del método de la lluvia de ideas se caracteriza porque se enuncian muchas ideas, y mientras más ideas se reúnan, habrá una mayor cantidad de posibilidades de comprender el problema. Asimismo, las ideas fluyen en un grupo de discusión, a diferencia que si lo realiza una sola persona.

#### 2.1.4. LEAN

Según Ribeiro et al. (2019), el objetivo de la filosofía Lean es reducir el desperdicio en una organización aumentando la eficiencia de los procesos para garantizar procesos de producción continuos e ininterrumpidos.

##### **Los principios de base a Lean:**

El valor refleja las características del producto a los ojos del cliente. Un valor más alto es mejor porque aumenta el nivel de satisfacción y lealtad del cliente. Es responsabilidad de la empresa entender las necesidades de sus clientes y tratar de satisfacerlas.

Corriente de valor, consiste en todas las actividades desde la planificación hasta la comercialización del producto/servicio. Corresponde a la empresa identificar lo que el cliente valora para mantener lo que aporta valor al producto y eliminar los desperdicios para reducir los costes y maximizar el beneficio.

Pull, al utilizar este sistema, una empresa sólo produce en función de la demanda real. Permite a la empresa depender menos de los inventarios, producir en lotes pequeños, sincronizarse con toda la cadena de suministro, tener plazos de entrega más cortos y tener un flujo continuo de producción e información.

Mejora continua, este principio busca la perfección. Es la convicción de que siempre es posible mejorar el estado actual. Es la búsqueda constante de la mejor manera de crear valor.

Según Rohani & Zahraee (2015), hay cinco pasos para implantar el pensamiento lean en una empresa:

Un primer paso recomendado es definir el valor desde la perspectiva del cliente, lo que conduce al segundo paso, que es definir el flujo de valor, incluidas todas las actividades

específicas (de valor agregado y sin valor agregado) requeridas para lograrlo. valor mediante la aplicación de tres importantes habilidades de gestión en cualquier negocio a saber. resolución de problemas, manejo de información y transformación física para identificar productos. El tercer paso es implementar el proceso. El cuarto paso corresponde a la programación de la producción mediante el método Pull. Finalmente, el último paso es luchar por la perfección a través de la mejora continua.

Lean Manufacturing utiliza herramientas y técnicas como Just in Time (JIT), Total Production Maintenance (TPM), Cellular Manufacturing y 5S. Además, Lean Accounting como método de coordinación combinado con Lean Thinking puede proporcionar a los gerentes información confiable, precisa y oportuna para la toma de decisiones. En consecuencia, la aplicación y el control de los sistemas lean como un nuevo método se convierte en un método de gestión estratégica.

Según Flores y Vega (2022), para mejorar los procesos en las empresas se pueden utilizar varias metodologías; entre ellas está la fabricación ajustada, que es la técnica más utilizada para reducir o eliminar los residuos. Los beneficios de la aplicación de esta filosofía son la reducción de los plazos de entrega, el aumento de la satisfacción de los clientes y la motivación del personal, y la mejora de las relaciones con los proveedores. Según los estudios realizados, este enfoque ha tenido un impacto positivo en la creatividad y el rendimiento del personal, ya que fomenta el trabajo en equipo, aumentando así la autonomía de los empleados. El Lean se apoya en sus herramientas para alcanzar sus objetivos.

Según Valamede et al. (2020), para la implementación de LM en el contexto organizativo, es necesario utilizar las herramientas de LM, así como la acción conjunta y la motivación de todos los empleados de la empresa. Las herramientas de gestión empresarial JIT, Kanban, Poka-Yoke, VSM, Kaizen y TPM.AN

Para Vargas-Hernández et al. (2018) las principales herramientas lean manufacturing son just in time, TPM, 5S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka y Jidoka, tal como se muestra en la Figura 10.



Figura 10. Principales herramientas Lean Manufacturing

En base a diversas investigaciones se sabe que la aplicación de las herramientas de mejora de un sistema de producción trae consigo varias ventajas, como lo es la disminución de tiempos, aumento de la calidad del producto, reducción de costo, inventarios y desperdicios, así como el incrementar la rentabilidad y ser empresas más competitivas.

Para Ferreira et al. (2019) El uso de herramientas Lean es reconocido como una solución simple, efectiva y rentable para lograr productividad y rentabilidad. DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) es un enfoque de resolución de problemas que mejora los procesos, reduce los defectos y la variabilidad de los procesos, y permite a las empresas mejorar continuamente la eficiencia y el rendimiento.

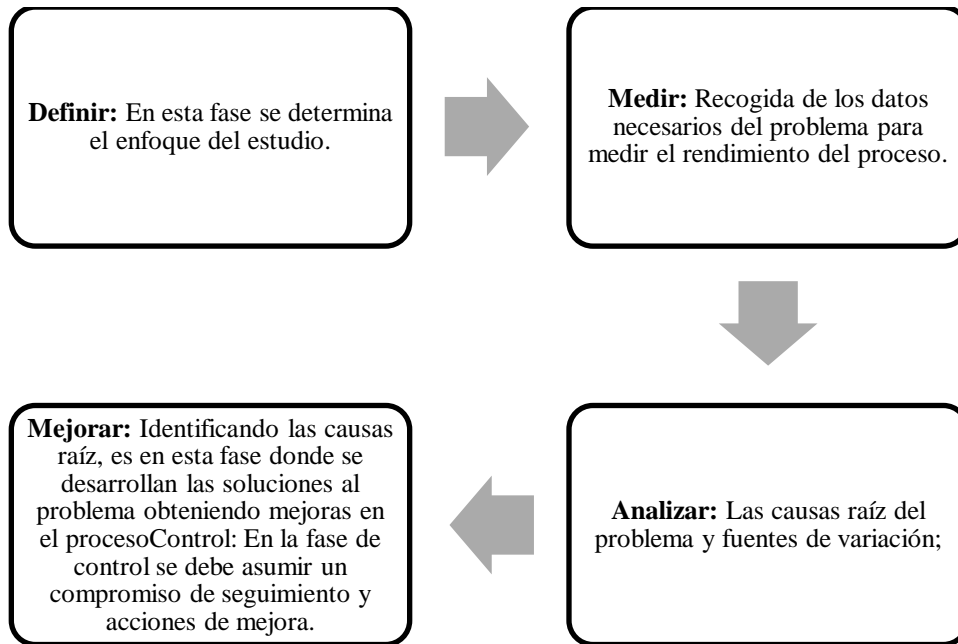


Figura 11. Secuencia de implementación Lean Manufacturing

Las mejoras se interiorizan e institucionalizan a través de los controles. El objetivo de esta fase es garantizar que la mejora no desaparezca con el paso del tiempo, documentando toda la información sobre los cambios del proceso y, mediante medidas de control, asegurando que los defectos no vuelvan a producirse.

### 2.1.5. ESTANDARIZACIÓN

Para Alves et al. (2020), con el trabajo estándar implica un mejor equilibrio laboral y la eliminación de tareas sin valor agregado.

Según Ribeiro et al. (2019), el proceso de implementación de los métodos de trabajo estándar es más estable y los empleados tienen más autonomía.

Para Jaimes et al. (2018), Métodos de trabajo, discutir la estandarización de procesos, la asignación de tareas y la mejora de los métodos de trabajo.

Para dos Santos et al. (2021), el trabajo estandarizado define procedimientos de trabajo precisos para cada operador en un proceso de fabricación en función de tres elementos: tiempo de ciclo (el tiempo que lleva producir una pieza o completar un producto), secuencia de trabajo e inventario

estándar. La tabla de criterios de trabajo contiene elementos de trabajo organizados en una secuencia de actividades que controlan la duración de cada actividad. Una referencia tiene una línea de tiempo de actividad que indica el límite de tiempo dentro del cual se debe completar la actividad.

El trabajo estandarizado ayudará a los empleados a identificar movimientos (salir, llegar) y tiempos de espera (cuando los ciclos de trabajo son menores que el tiempo del reloj). El trabajo estandarizado es una herramienta esencial para evaluar y respaldar los procesos de fabricación sincrónicos para revisar el rendimiento del proceso, incluido su tiempo de ciclo. Al implementar esta herramienta, las cargas de trabajo se pueden dividir en tiempo takt para satisfacer las demandas de los clientes sin horas extra.

#### **2.1.6. COSTO DE ALMACENAMIENTO**

Según Garcia-Garcia et al. (2022), Se han propuesto varios métodos en la literatura para optimizar el proceso de traspaso. Las empresas manufactureras a menudo evitan las variaciones creando inventarios de productos terminados y entregándolos a los clientes cuando se reciben los pedidos. Así se cumplen los plazos y se cumplen los pedidos. Pero esta práctica crea un exceso de inventario y atrae capital. Otras empresas optan por producir menos productos y luego tratan de estimular la demanda de los mismos. Estas estrategias no son adecuadas para diferentes necesidades.

Para Abdelrehim et al. (2022), se utiliza el método 5S para clasificar, clasificar materiales según utilidad y frecuencia de uso, eliminar elementos innecesarios, comunicación visual: Almacenar cada material en su lugar designado, capacitar al personal.

#### **2.1.7. GESTIÓN LOGÍSTICA**

Para Woschank y Dallasega (2021), el resultado es que la aplicación de los conceptos de smart y lean tiene un gran impacto en el rendimiento logístico.

El concepto Logística 4.0 surge gracias a la aplicación de tecnologías y conceptos técnicos de la industria 4.0 en el proceso logístico. La transparencia y la flexibilidad en la



cadena de suministro, así como el seguimiento logístico en tiempo real, se consideran características clave de la Logística 4.0. La logística 4.0 obliga a las empresas a centrarse en la interacción hombre-máquina, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y sensores avanzados, y la mejora organizativa a través de la gestión de la limpieza.

Del mismo modo, informan de que el control automático de los procesos de entrega y los sistemas autónomos de gestión de inventarios se consideran los principales habilitadores de la Logística 4.0 según una encuesta de expertos. En cuanto a la medición del rendimiento logístico, la mayoría de los estudios recientes sugieren una combinación de indicadores económicos basados en el tiempo, la calidad, los costes y la flexibilidad para captar los diversos efectos de las medidas relacionadas con la Logística 4.0 en los resultados del rendimiento.

Según Covas Varela et al. (2022), Supply Chain Management (SCM) pertenece a una nueva etapa de mejora logística y es un desafío para el desarrollo de la gestión. En un entorno dinámico y competitivo, se trata de mejorar el rendimiento empresarial y asegurar una ventaja competitiva a través de la colaboración y la integración.

Para Wronka (2016), los procesos de logística internos y externos están diseñados para respaldar el flujo continuo de materiales de producción y entregas completas a los clientes finales, manteniendo el tiempo, el lugar, la calidad y el costo correctos. Además, todos los procesos logísticos que se desarrollan en la organización deben ser mejorados continuamente, especialmente en cuanto a la eliminación de desperdicios innecesarios y actividades que no agregan valor. En la práctica, se pueden identificar nueve áreas de logística en las que pueden ocurrir pérdidas típicas: servicios de logística y atención al cliente, previsión y planificación de la demanda, suministro y adquisición, gestión de inventario, entrega y comunicación, embalaje de materiales, transporte, almacenamiento y logística inversa..

La aplicación de los principios Lean en relación con las áreas enumeradas, además de la identificación y eliminación de pérdidas, conlleva muchos beneficios tangibles.

La transferencia eficiente y eficaz de los principios del Lean Management a la logística en sentido amplio no se limita a la utilización de numerosas herramientas para reducir las actividades innecesarias, denominadas residuos. La aplicación de Lean en el ámbito de la logística es también una serie de pasos para mejorar y facilitar los procesos dentro de la cadena de suministro y también la capacidad de operar en condiciones diferentes, a menudo inestables, para gestionar la organización. El cambio de mentalidad y actitud de los empleados, así como el compromiso de la dirección, son los factores que determinan el nivel de beneficios resultante de la aplicación de las directrices del concepto.

Para Manrique Nugent et al. (2019), la dirección de la cadena de suministros se conoce popularmente como dirección de la logística de los negocios y en función de eso muestra la siguiente definición: logística y cadena de suministros como un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, entre otros) repetidas muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor.

Vale mencionar, las fábricas y puntos de venta de materia prima, normalmente, no están ubicados en los mismos lugares y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que un producto llegue a su lugar de mercado. Incluso, entonces, las actividades de logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la logística, pero en sentido inverso.

En virtud de los elementos aportados por los diversos autores se puede definir la cadena de suministros como el conjunto de eslabones que, de forma interrelacionada, ejecutan diversas actividades mediante las cuales fluyen los insumos necesarios, el producto y la información

hasta la entrega al consumidor final. Una vez definida la cadena de suministro y mencionadas sus principales características es posible hacer referencia al concepto de gestión de cadena de suministro.

la cadena de suministro, vista desde una concepción de sus eslabones primarios, está compuesta por 3 fases: fase de aprovisionamiento, comprende los lugares donde se obtienen las materias primas, las cuales se gestionan entre los puntos de adquisición (proveedores iniciales) y las plantas de procesamiento; fase de producción, mediante la cual los materiales son transformados para convertirlos en producto terminado y fase de distribución, donde se traslada el producto final hasta los lugares de venta para ser almacenado y posteriormente adquirido por el consumidor.

Para (Frontoni et al., 2020), sin embargo, tener una empresa verdaderamente esbelta con producción JIT a lo largo del flujo de valor exige una sincronización de materiales y flujos de información entre proveedores, fabricación y distribuidores difíciles de encontrar. Para lograr esto, las nuevas tecnologías emergentes se integran en el contexto de la Industria 4.0 tienen un papel importante cuando se integran en un paradigma Lead Time porque permitirán una comprensión mucho más rica de la demanda del cliente, el intercambio inmediato de los datos de la demanda a través de cadenas y redes de suministro complejas, la producción de fábricas inteligentes más rápida con menos desperdicio, flujo de productos personalizados de una sola pieza mucho más rápido, potencial para reducir radicalmente los inventarios a lo largo de la cadena de suministro, información en tiempo real en una cadena de suministro coordinada de extremo a extremo, mejora radical de la forma de producción pull instantánea justo a tiempo que reduce/elimina la sobreproducción. Se están discutiendo algunos ejemplos de estas tecnologías que ya se utilizan en contextos lean. Han transformado la logística en una logística verdaderamente inteligente mediante el uso de componentes como la

radiofrecuencia y otros medios de identificación automática, tecnologías de localización y detección, redes y procesamiento de datos, así como capacidades de facturación.

Para Fallas-Valverde et al. (2018), se ha desarrollado una herramienta innovadora que aprovecha el mapeo de la cadena de valor para medir el desempeño y facilitar la sincronización. La herramienta tiene como objetivo proporcionar una visión única de las operaciones logísticas para mantener el mismo nivel de experiencia en producción ajustada, cumplimiento y servicio al cliente para todos los responsables de los procesos operativos en la cadena de valor.

Las operaciones logísticas son una parte integral de la cadena de suministro e involucran la planificación, implementación y control del almacenamiento y flujo eficiente de bienes y servicios. Se identifican los elementos clave de la cadena de suministro:

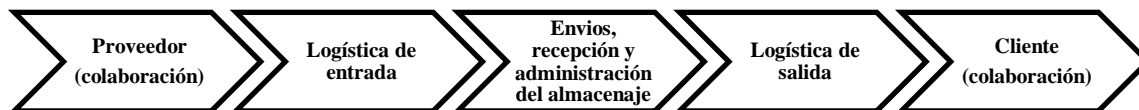


Figura 12. Principales elementos de la cadena de abastecimiento

La colaboración cliente-proveedor es una práctica popular debido a los beneficios que se obtienen. Es una relación sistemática que nutre y desarrolla vínculos. Esta relación debe basarse en necesidades de negociación claras y puntos de interés mutuo; además, este tipo de relación aumenta la productividad y da paso a filosofías como el procesamiento justo a tiempo. El movimiento de inventario dentro y fuera de la organización caracteriza la logística de entrada y salida. La logística de entrada se refiere a la entrega de materias primas de los proveedores, y la logística de salida se refiere a la entrega de productos terminados a los clientes. El papel del almacén en la cadena de suministro es proporcionar tiempo y espacio; es responsable de cerrar la brecha entre los fabricantes y los clientes para que puedan operar en su campo. Las operaciones realizadas en un almacén incluyen la recepción, el almacenamiento, el embalaje, el envío, etc

### 2.1.8. PROCESOS OPERATIVOS

Para Garcia-Garcia et al. (2022), para determinar si un proceso de fabricación necesita ser mejorado, hay que tener en cuenta tres criterios: La eficacia ("¿produce el proceso los resultados deseados?"), la eficiencia ("¿minimiza el proceso el uso de recursos?") y la adaptabilidad ("¿es el proceso flexible para responder a las demandas cambiantes?").

Cualquier proceso que carezca de uno o más de estos tres criterios necesita ser mejorado. La mejora de los procesos exige un examen detallado del proceso y descubre formas de mejorarlo.

Uno de los modelos más utilizados para la mejora es el DMAIC, que representa las etapas del proceso: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Las etapas básicas de la mejora de procesos se muestran en la Figura 13.

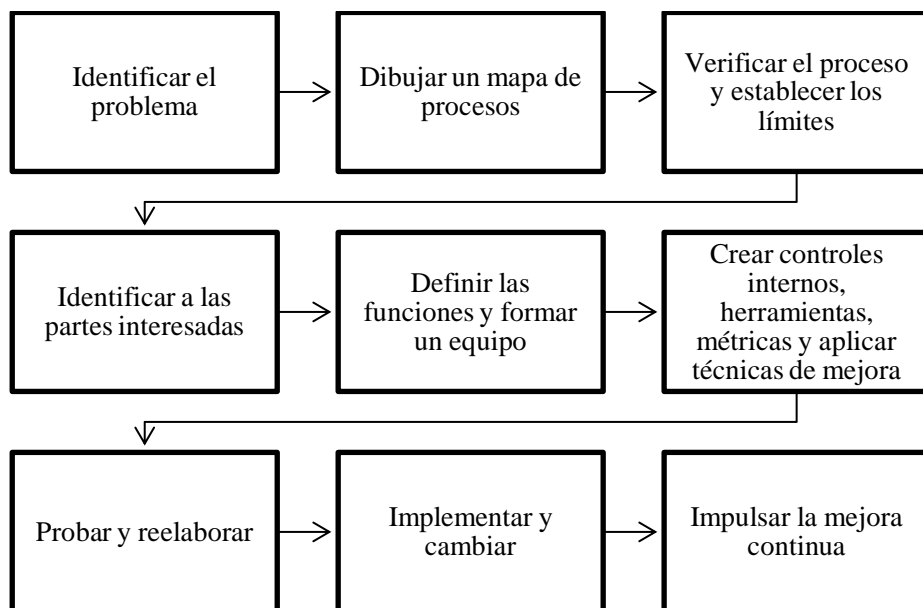


Figura 13. Etapas básicas de la mejora de procesos

Para mejorar un proceso o reaccionar ante las demandas variables de los clientes, es necesario introducir cambios. Las empresas deben hacer que sus organizaciones sean flexibles para responder a los rápidos cambios del mercado. La capacidad de anticiparse a las demandas

de los clientes y responder con eficacia es una habilidad clave. El proceso de cambio consta de ocho pasos, evidenciados en la Figura 14.

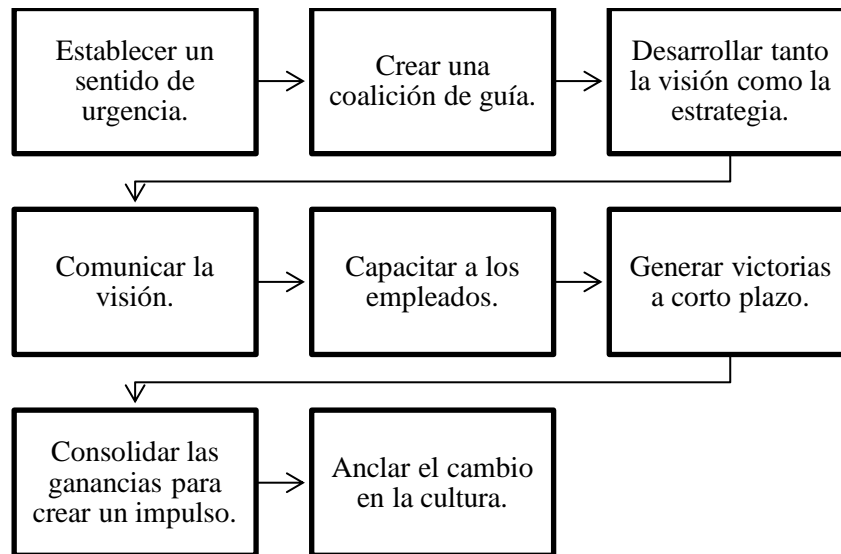


Figura 14. Los 8 pasos para el proceso de cambio

Para Moyano-Fuentes et al. (2020), un LSC (Lean Supply Chain Management), puede definirse como un conjunto de organizaciones directamente vinculadas por flujos ascendentes y descendientes de bienes, servicios, finanzas e información que trabajan conjuntamente para reducir los costes y los residuos, extrayendo de forma eficiente y eficaz lo necesario para satisfacer las necesidades de los clientes individuales.

Para Jaimes et al. (2018), la gestión, se relaciona con la dirección, delegación de autoridad, orientación a la calidad y proceso de mejora continua.

En la dimensión relacionada con el proceso productivo el primer factor fue denominado gestión del proceso, este se asocia con: método de trabajo, medio ambiente y gestión; el segundo factor fue llamado Capacidades/control, está conformado por las variables: mano de obra; máquinas y medición, desde la dimensión del proceso productivo, es importante la adecuada gestión de los procesos, contar con las capacidades necesarias y hacer control sobre dichos procesos para favorecer la productividad del talento humano

Para Canahua (2021), presentan un enfoque basado en casos para demostrar cómo las prácticas de manufactura esbelta (Lean Manufacturing), cuando se usan apropiadamente, ayudan a eliminar desperdicios en las industrias de procesos, mantienen un mejor control de inventarios, mejoran la calidad del producto y logran que se obtenga un mejor control financiero y operacional general. No todas las herramientas Lean son aplicables en los mismos entornos de fabricación; por lo tanto, se debe identificar qué herramientas Lean son aplicables en cada entorno de fabricación dentro de los sectores de proceso. Existen metodologías magras que son aplicables a todos los tipos de entornos de fabricación en el sector de procesos, independientemente de sus características específicas. Estas herramientas ofrecen la posibilidad de obtener ganancias significativas con inversiones relativamente bajas, ya que requieren una aplicación simple.

Para dos Santos et al. (2021), los Mapeos de la Corriente de Valor VSM ofrecen un lenguaje simplificado de todo el proceso y permiten la comprensión de una manera que permite a todas las partes involucradas tener la misma visión compartida de los residuos. El actual Value Stream Mapping debe mostrar los procesos y el flujo de material de un proceso a otro. Con él es posible observar los desperdicios y las posibles áreas que se pueden mejorar. En otras palabras, el propósito del mapeo del flujo de valor actual es comprender la naturaleza de los procesos de manera que permita crear un futuro mapeo del flujo de valor (Liker & Meier, 2007).

## LIMITACIONES

El estudio se centró únicamente a mejorar los procesos del área de logística, la cual se encarga de recibir, almacenar y distribuir los productos; por lo tanto, esto es de beneficio para la empresa Masterfix S.A.C. También, se detallan los métodos de aplicación de las herramientas Lean, los cuales van a servir de referencia para futuras investigaciones. Para lo cual, se requiere más tiempo de capacitación para superar la resistencia al cambio del personal y más compromiso de la alta gerencia para que la mejora perdure en el tiempo.

En el caso de estudio de Lujan y Coronel (2021), analizaron el problema de altos costos logísticos y una de las limitaciones que presentaron fue el bajo compromiso de la dirección para llevar a cabo la aplicación de la herramienta 5S y ABC. Por el lado de Cabellos (2021), presentó un proyecto donde analizó problema en la gestión logística como exactitud inventarios, altos costos de almacenaje entre otros. En el desarrollo de su investigación, detallaron como limitación la falta de tiempo para el desarrollo de las herramientas Lean. Por otro lado, en el estudio de Tisnado (2020), analizaron el problema en el área logístico de una empresa que brinda servicios de seguridad, donde identificó como limitación la falta de experiencia en la recolección de datos, ya que hubo confusión en cuanto a la selección de los datos, sin embargo, eso le permitió discutir y analizar mejor la información. Finalmente, en el caso de estudio de Alva y Orozco (2021) desarrollaron su investigación en el área logística y aplicaron herramientas de Lean, pero tuvieron algunas limitaciones en la selección de procesos para la recopilación de información para la investigación.



## CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### 3.1. Descripción de la problemática

Actualmente la cadena de suministro forma parte relevante de las empresas, debido a que, en la participación de costos totales en cualquier empresa pequeña, su representatividad es casi de un tercio. Las actividades relacionadas al empaque, traslado, almacenamiento, custodia y distribución de los productos son parte de los procesos de logística en una empresa y son importantes para el funcionamiento de toda organización. Actualmente, las exigencias del mercado han ido en aumento, ello lleva a las empresas, indistintamente de su procedencia o tamaño, a atender de la mejor manera a todos y cada uno de sus clientes, con la finalidad de mantenerse vigentes y competitivos.

Las estadísticas evidencian que el 72% de los consumidores elige a sus proveedores principalmente motivados por la velocidad y las opciones de entrega, y el 41% está dispuesto a pagar más por entregas en el mismo día (Multi Packing, 2021).

El éxito de los mercados actualmente requiere establecer estrategias de negocio que hagan corresponder las preferencias de los clientes con las realidades impuestas por complejas redes de suministro. Es por ello que una cadena de suministro hace referencia a procesos que desplazan materiales e información con destinos y origen en los procesos de fabricación y servicio de las empresas (Jacobs & Chase, 2019).

#### 3.1.1. Problemática del área de logística

Dentro del área de logística de Masterfix SAC, se han presentado diversos problemas relacionados a la gestión y almacenamiento de los materiales:

##### *No se toma en cuenta el costo de planificación*

La empresa por carecía de métodos de cálculo de la demanda, y por ello no contaba con métodos de pronóstico y análisis para tomar decisiones de forma correcta en las distintas áreas

de la organización. La información que proporcionan los métodos de cálculo de la demanda permite controlar y reponer los inventarios, además de mejorar la capacidad de negociación de los compradores en la interacción con los proveedores.

### ***Falta de planificación en las compras***

El proceso de compras evidenciaba carencias en la planificación durante el año, tanto para las adquisiciones locales como para las importaciones. Por tal motivo las compras fuera del país solo se estructuraban considerándose el costo de importación, desencadenando en algunos casos costos por inventario inmovilizado y en otros quiebres de stock.

### ***Falta de control de los inventarios***

Los problemas se presentaban directamente en el área del almacén, evidenciándose desviaciones en las actividades que comprenden los procesos de recepción de materiales, almacenamiento, picking y despacho. Esto generaba que las existencias contempladas en el Kardex del almacén no coincidan con el inventario físico.

En ocasiones, el material no se encontraba en el lugar donde debería estar dispuesto, en otras ocasiones se encontraban materiales codificados con códigos erróneos, se encontraban constantemente materiales dañados o con vencidos por falta de rotación.

## **3.1.2. Formulación del Problema**

### ***Problema General***

¿De qué manera la implementación basada en Herramientas Lean, permite mejorar el proceso logístico en la empresa Masterfix S.A.C.?

### ***Problemas Específicos***

¿Cuál es la situación actual de los procesos del área de almacén en la empresa Masterfix SAC?

¿Qué factores deben de incluir para elaborar el modelo de gestión de logística idóneo, basándose en herramientas Lean para la empresa Masterfix SAC?

¿Cuáles son los beneficios de la implementación del modelo de gestión logística basados en herramientas Lean para la empresa Masterfix SAC?

### ***Objetivos***

#### ***Objetivo General***

Determinar en qué medida las herramientas Lean mejorará los procesos para optimizar la gestión logística en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022.

#### ***Objetivo Especifico***

Realizar un análisis del estado actual de los procesos a través de herramientas de ingeniería y herramientas lean en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022

Aplicar las herramientas Lean para mejorar los procesos y optimizar la gestión logística en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022

Realizar la evaluación de la mejora implementada a fin de validar los beneficios que ofrece en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022.

### 3.2. Estrategias de desarrollo

El desarrollo de la implementación de las herramientas Lean en la empresa Masterfix SAC contó con tres etapas, las cuales fueron las de diagnóstico, diseño del modelo de gestión a implementar y el análisis de los resultados. Dichas etapas se encuentran referenciadas en la

**Tabla 1**

*Estructura del desarrollo de la propuesta*

<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Herramientas/Modelos</b>
Diagnóstico	Realizar un análisis del estado actual de los procesos a través de herramientas de ingeniería y herramientas lean en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022	Diagrama de flujo Actual Diagrama Causa – Efecto Diagrama de Pareto Análisis Producto – Cantidad Curva ABC Layout actual
Diseño del modelo	Aplicar las herramientas Lean para mejorar los procesos y optimizar la gestión logística en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022	5W1H Estandarización de trabajo Diagrama de flujo optimizado 5S Kanban Layout optimizado
Análisis de resultados	Realizar la evaluación de la mejora implementada a fin de validar los beneficios que ofrece en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022	Calculo y análisis de costo-beneficio Flujo de Caja Análisis de indicadores financieros

Nota. La tabla muestra las principales etapas de la investigación, así como los objetivos y las herramientas utilizadas.

**Primer objetivo:** desarrollar el diagnóstico de los procesos logísticos del almacén en la empresa Maxterfix SAC.

Se determinó la situación actual en el área logística y almacén, para identificar las actividades que tienen un mayor impacto en el desempeño de la empresa Maxterfix SAC. Se

aplicaron herramientas como el diagrama de Ishikawa, el diagrama de Pareto, el análisis producto cantidad y la curva ABC en el área de logística y almacén.

**Segundo objetivo:** Aplicar las herramientas Lean para mejorar los procesos y optimizar la gestión logística en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022.

El proyecto integró las herramientas 5W1H; 5S, estandarización de trabajo y Kanban.

**Tercer objetivo:** Realizar la evaluación de la mejora implementada a fin de validar los beneficios que ofrece en la empresa MasterFix S.A.C., Lima 2022. Analizando los flujos de caja y los indicadores financieros del proyecto.

### 3.3. Experiencia Laboral

Tras egresar de la universidad, de la especialidad de Ingeniería industrial, me encontraba laborando en una empresa dedicada al desarrollo de proyectos de obras civiles y de electromecánica. En dicha empresa el hábito era el de mantener control estricto de los consumibles utilizados en el área de producción, y el flujo de materiales en el área de almacén era vertiginoso.

Por parte del abastecimiento, mi primera función consistía en la recepción de los requerimientos de materiales, equipos y herramientas por parte del área de producción, para generar las solicitudes internas en el sistema de la empresa, dicha solicitud era gestionada por el comprador generando así la orden de compra que se remitía al proveedor.

El proceso de recepción de los materiales consistía en realizar el conteo físico de las existencias que llegaban al almacén, se verificaba el estado físico de los materiales, asegurándome de que no se encuentren dañados o vencidos según sea el caso. Posteriormente asignaba al auxiliar del almacén a que realice el acomodo en el anaquel correspondiente para su posterior despacho, en paralelo, ingresaba la información de la orden de compra y guía de remisión al sistema de la empresa.

El proceso de despacho iniciaba con la recepción del vale de consumo de materiales emitido por el área de producción. En la misma se consignaba la fecha, cantidad, descripción del material, centro de costo asignado, nombre y firma del supervisor que emite el documento y la firma del personal que hace el recojo. Posteriormente se procede a retirar del anaquel el material correspondiente y se hace la entrega del mismo, para concluir el proceso se registra el vale de consumo en el sistema de la empresa.

A inicios del 2020 en plena coyuntura del covid-19 brindé servicios de consultoría a pequeñas empresas aplicando los conocimientos adquiridos en aulas, principalmente orientado a la aplicación de herramientas de gestión en almacenes, compras y distribución de planta.

Desde finales del 2020 me desarrollo como Asistente de logística en la empresa Masterfix SAC, en la que mi responsabilidad fue entre la verificación de los procesos actuales, la gestión del almacén, trabajando de forma articulada con el jefe del almacén de la empresa. Permittiéndoseme trasladar el conocimiento adquirido en la empresa de proyectos civiles y de electromecánica, con la motivación de mejorar el desempeño del área en la que trabajo y de compartir experiencias con los integrantes del almacén, se propuso un modelo implementable de gestión, basado en las principales herramientas Lean orientadas a la logística de la empresa, es decir, Lean Logistic.

### 3.4. Diagnóstico

El diagnóstico de la presente investigación tuvo como finalidad desarrollar el análisis del estado antes de la propuesta de mejora planteada en el área de almacén de la empresa Masterfix SAC, con el objetivo de identificar los problemas más importantes y diseñar un modelo para aprovechar las oportunidades de mejora identificadas.

La empresa en estudio posee las características siguientes:

Es una organización de carácter familiar, debido a que la administración, el financiamiento y las principales líneas de mando están conformados por la familia fundadora.

Tiene varios procesos que se ejecutan de manera empírica, es decir, no se cuenta con un manual de operaciones y funciones para definir los alcances y responsabilidades de cada área.

Abastece principalmente el mercado local y se caracteriza por brindar servicios principalmente de carácter tecnológico, entre ellas el diagnóstico y reparación de máquinas electromecánicas.

La empresa tiene un sistema *pull*<sup>1</sup> dependiendo de los requerimientos de los servicios que soliciten los clientes.

Para analizar los principales procesos del área del almacén, los cuales son recepción, almacenamiento y despacho se recopiló la información mediante las siguientes herramientas:

---

<sup>1</sup> Un sistema de producción tipo pull, o halar, permite, principalmente, que una empresa realice los productos para ser entregados en el momento preciso y en la cantidad requerida por los clientes (Vargas-Sánchez et al., 2019).



### **3.4.1. Diagrama de Flujo Actual**

#### **3.4.1.1. Recepción de Materiales**

Se revisó el proceso de recepción de los materiales en el almacén, por parte del jefe de almacén, con apoyo de su asistente y sus auxiliares. El proceso inicia cuando el proveedor se dirige al almacén de la empresa portando junto al material solicitado, la orden de compra y la guía de remisión correspondiente.

El jefe de almacén autoriza el ingreso al proveedor a las instalaciones del almacén, en dicho lugar el asistente realiza la verificación de los documentos que porta el proveedor, para asegurar que lo atendido sea conforme a lo requerido y exista concordancia entre la guía de remisión y la orden de compra. Finalizada dicha verificación, el asistente del almacén da la orden de que los auxiliares procedan al desembalaje y conteo respectivo.

Los auxiliares de almacén, proceden a realizar la verificación física de los materiales, comprobando que la cantidad y el estado sean los adecuados. Posteriormente, proceden a realizar el acomodo dentro del almacén, mientras que el asistente registra la guía en el sistema, emitiendo el parte de entrada del material correspondiente.

El jefe de almacén procede a firmar y sellar los documentos, proporcionando la conformidad de que los materiales son conforme a lo requerido.

El detalle del proceso de recepción de materiales se muestra en la Figura 15.

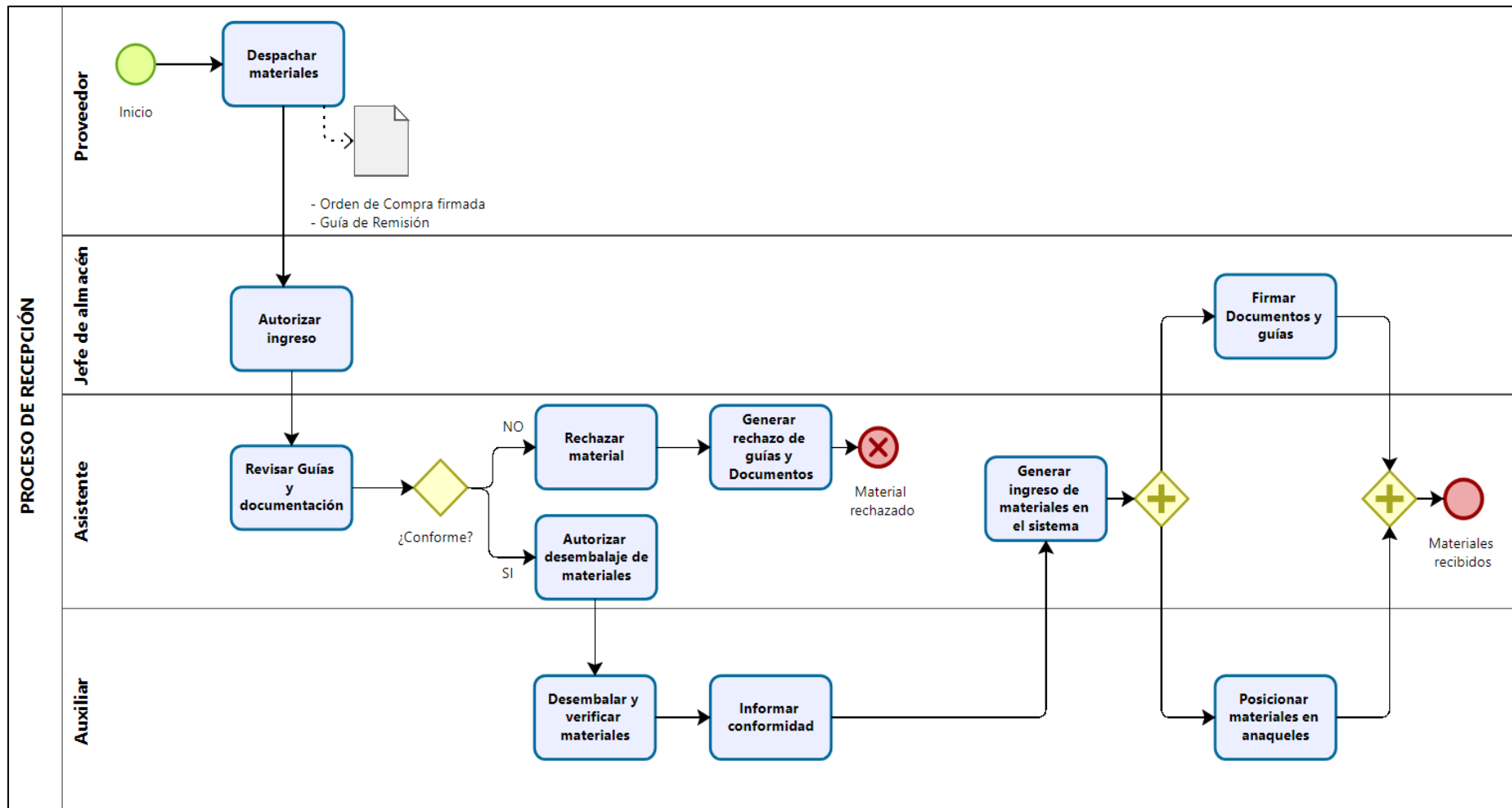


Figura 15. Flujograma de Recepción y Locación de materiales

Nota. La figura muestra las actividades correspondientes a la recepción de materiales en Masterfix SAC.

### **3.4.1.2. Despacho de Materiales**

Como se muestra en la Figura 16, se revisó el proceso de despacho de los materiales en el almacén, por parte del jefe de almacén, con apoyo de su asistente y sus auxiliares. El despacho de los materiales inicia con el registro de la solicitud de materiales en el sistema por área interesada.

Posterior al registro, el jefe de almacén procede a verificar si se cuenta con el stock disponible para el despacho.

De no encontrarse disponible, de almacén realiza la solicitud de compra e informa al comprador para que realice la adquisición. Si el material se encuentra disponible para ser entregado, autoriza el despacho al auxiliar del almacén, quien identifica la posición del material dentro del almacén, retira el material de su ubicación y procede a embalarlo.

El asistente del almacén procede a registrar en el sistema el consumo de los materiales, mientras que el jefe del almacén realiza la autorización de recojo de materiales para que el área interesada disponga del mismo.

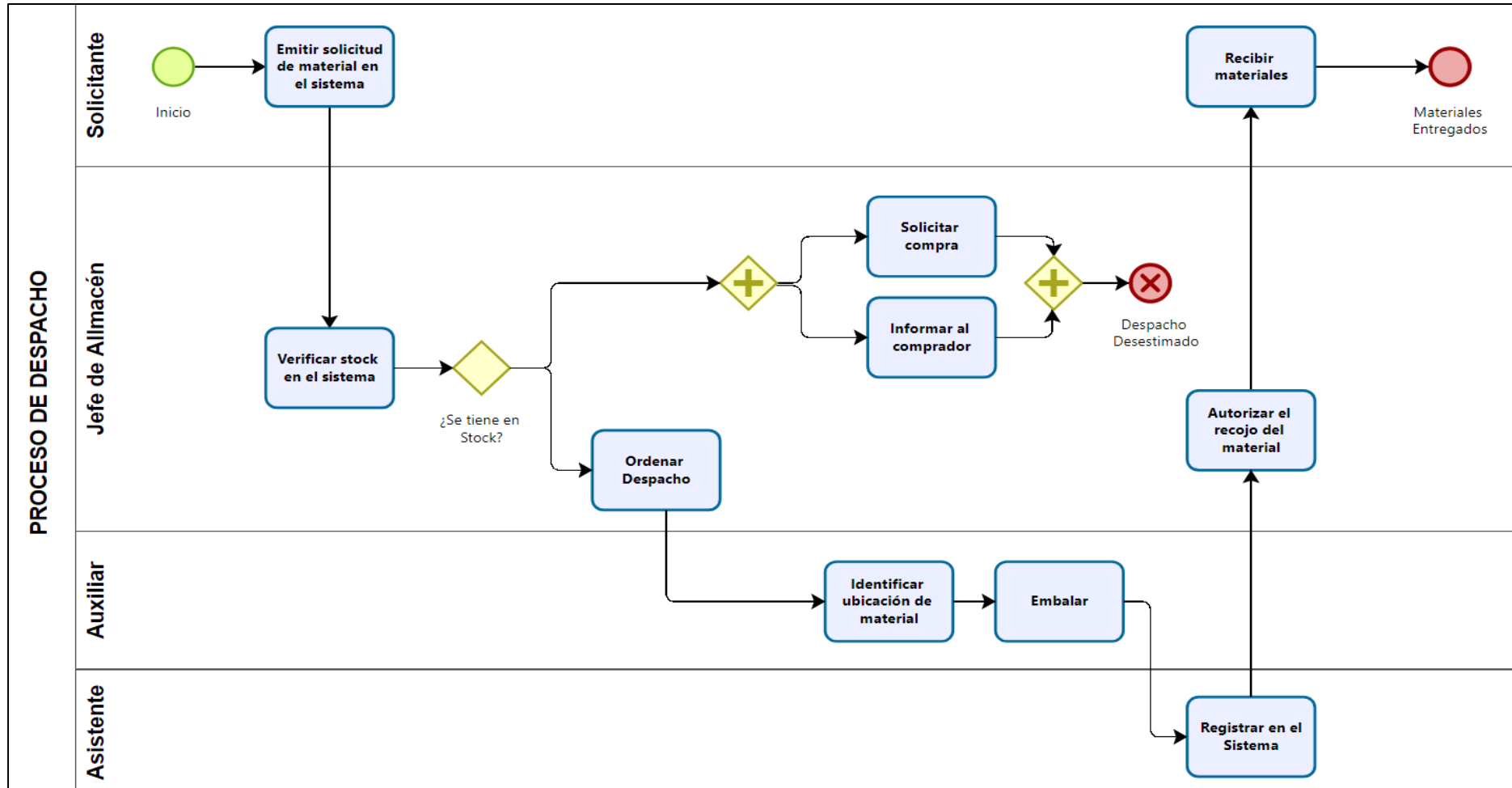


Figura 16. Flujograma actual de despacho de materiales

Nota. La figura muestra las actividades correspondientes al despacho materiales en Masterfix SAC.

### 3.4.2. Diagrama Causa Efecto

La empresa para la atención de las ordenes de trabajo almacena una gran cantidad de materiales, en entre los que se destacan los productos informáticos, tales como cables, monitores, impresoras térmicas, así como herramientas, insumos y múltiples tipos de repuestos para las reparaciones.

Para identificar las causas principales se desarrolló el diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa (Figura 17). Esta herramienta permite de forma clara y sencilla establecer un orden de las posibles causas que generan los problemas, agrupándolas en seis ramas importantes: Manejo de materiales, distribución, método, seguridad e higiene, medio ambiente y personal.

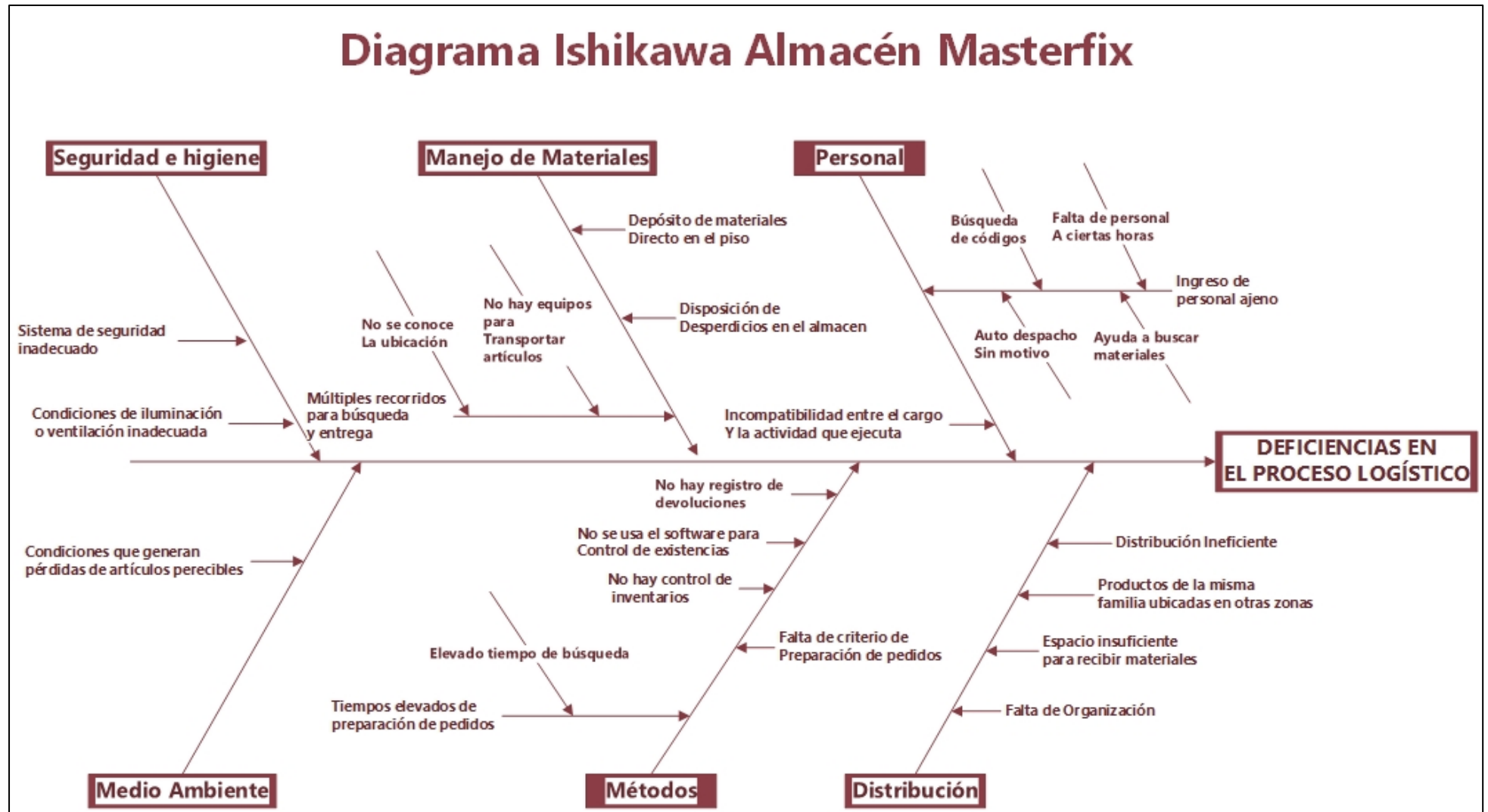


Figura 17. Diagrama de Ishikawa de Masterfix SAC

### 3.4.3. Diagrama de Pareto

Posterior a la identificación de los problemas en el diagrama causa-efecto, se procedió a realizar la clasificación por orden de importancia en el diagrama de Pareto. En la misma, se priorizó las causas que generan un impacto económico más relevante. El periodo de evaluación corresponde a enero 2021 y diciembre 2021, obteniéndose los siguientes costos: materiales obsoletos, inventario inmovilizado, quiebre de stock, costo por diferencia de stock, costo en traslados y costos por materiales devueltos.

Tabla 2  
*Clasificación de los costos logísticos*

Descripción del Costo	Costo	%	% Acumulado
Inventario inmovilizado	S/ 35,684.00	42.40%	42.40%
Materiales Obsoletos	S/ 29,481.00	35.03%	77.43%
Costo por Diferencia de Stock	S/ 9,698.00	11.52%	88.96%
Costo en Traslados	S/ 4,800.00	5.70%	94.66%
Quiebre de Stock	S/ 2,545.00	3.02%	97.68%
Costos de materiales devueltos	S/ 1,950.00	2.32%	100.00%
<b>Total</b>	<b>S/ 84,158.00</b>		

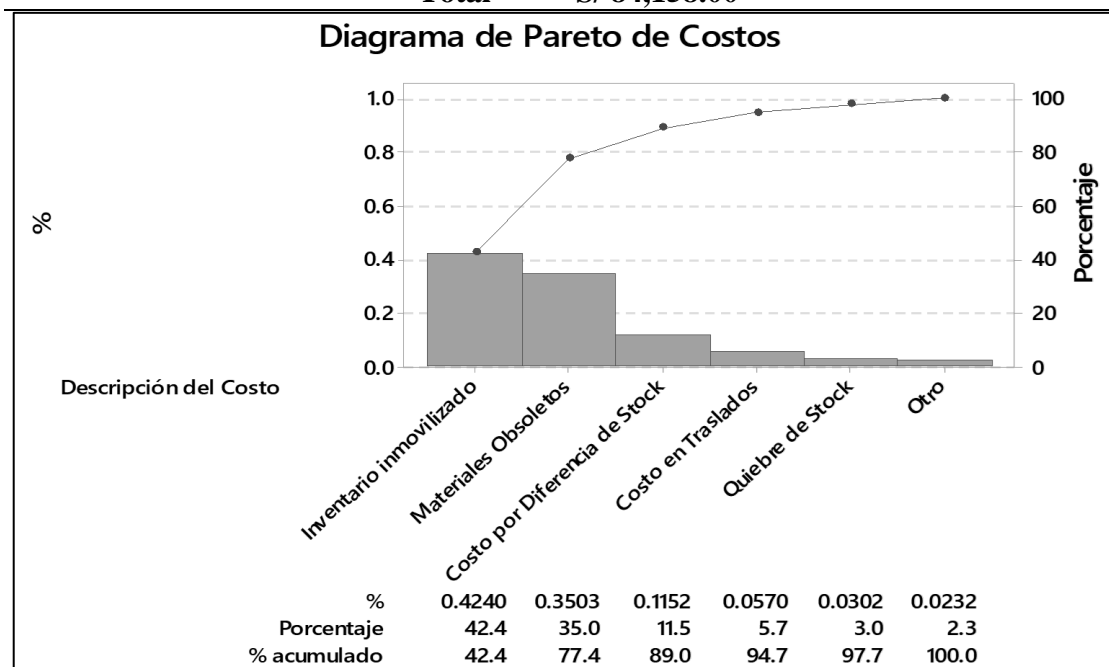


Figura 18. Diagrama de Pareto de costos de Masterfix SAC

El diagrama de Pareto (Figura 18) evidencia que los costos por inventario inmovilizado, materiales obsoletos y costos por diferencias de stock comprenden más del 80%.

### 3.4.4. Análisis Producto – Cantidad (P-Q)

Masterfix recepción, almacena y despacha materiales para los distintos servicios que se ofrecen, entre los equipos más importantes se tienen a Coronis, Terminales Photon, display Photon, CPU, DDVV y CPU Renting, en ese sentido se desarrolló el análisis según la cantidad de despachos realizados por producto.

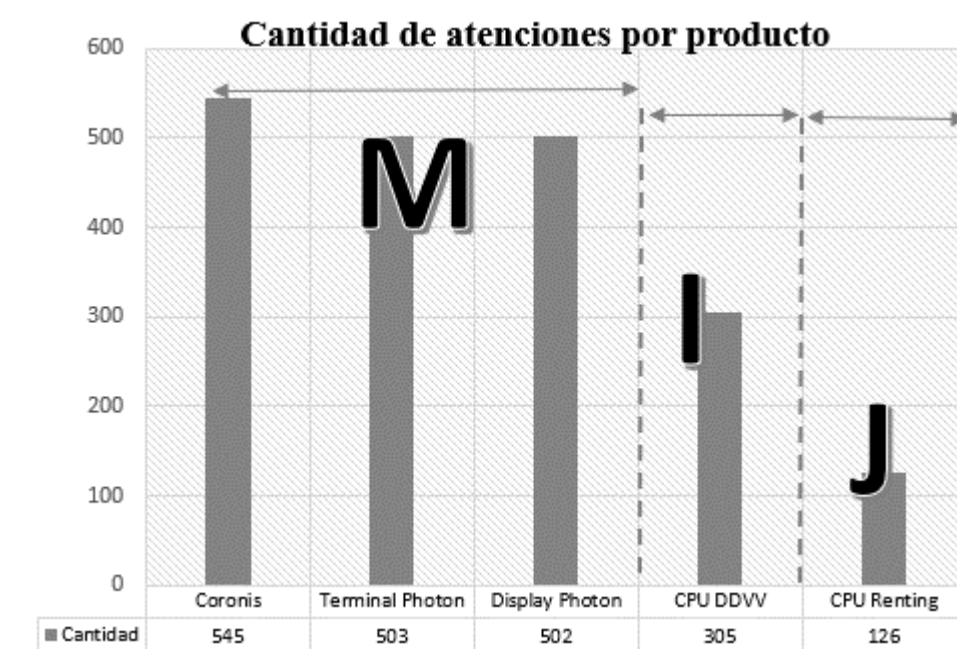


Figura 19. Diagrama P-Q

La Figura 19 evidencia las familias de los productos, situados tanto en la zona M la cual corresponde a los productos que requieren un tipo de atención específica, en este caso los productos Coronis y los terminales Photon y display Photon, en la zona I y J requieren un trabajo manual, principalmente ligadas al transporte de las mismas.



### 3.4.5. Curva ABC

Para determinar la posición adecuada de los materiales con mayor rotación, se tomó atención a los del tipo A. Como se muestra en la Figura 20, los materiales que deben de tener especial atención son Coronis, Terminal Photon y Display Photon.

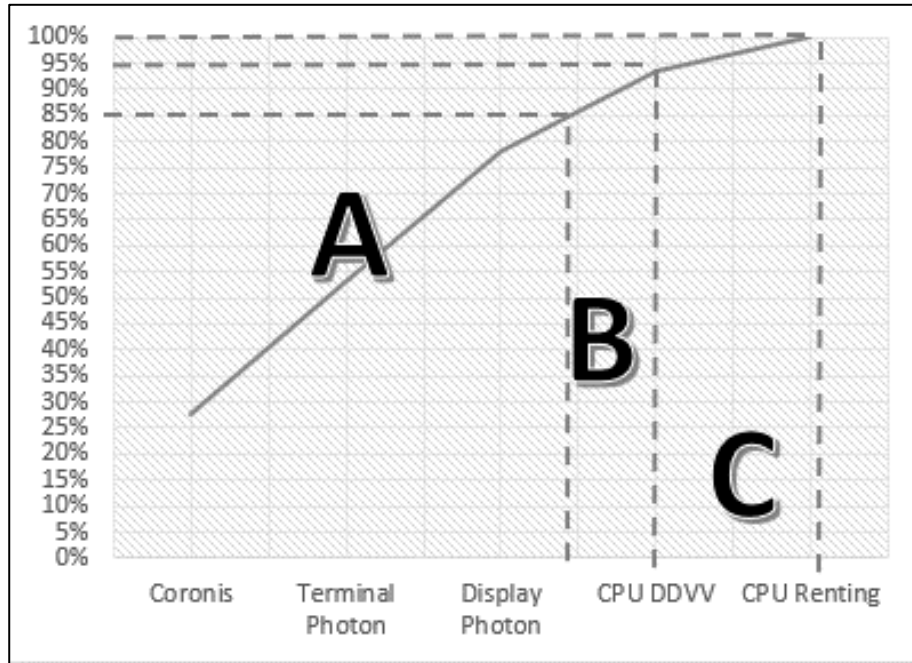


Figura 20. Curva ABC

### 3.4.6. Layout del almacén

La empresa posee un almacén en los que se custodian y distribuyen los principales materiales para abastecer al área de producción. Asimismo, como parte de la distribución de las áreas, se evidencia que la zona de destinada para el despacho y recepción es el mismo, un espacio destinado para el jefe del almacén. Dicha distribución se muestra en la Figura 21.

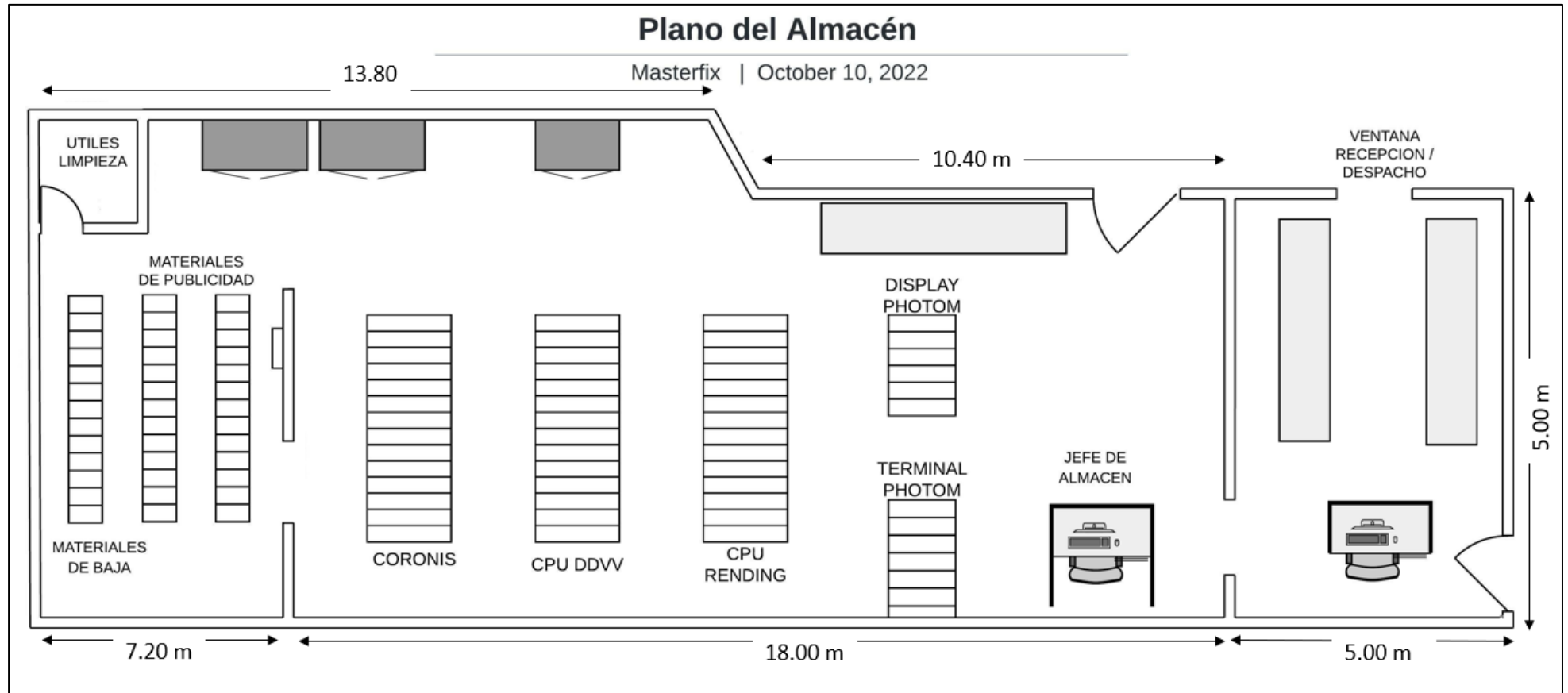


Figura 21. Layout Actual del almacén Masterfix

### 3.5. Diseño del Modelo e implementación

En la implementación se usaron dos tipos de herramientas, las cuales son de gestión y las propias de la metodología de manufactura esbelta. En la Figura 22 se muestran las herramientas utilizadas

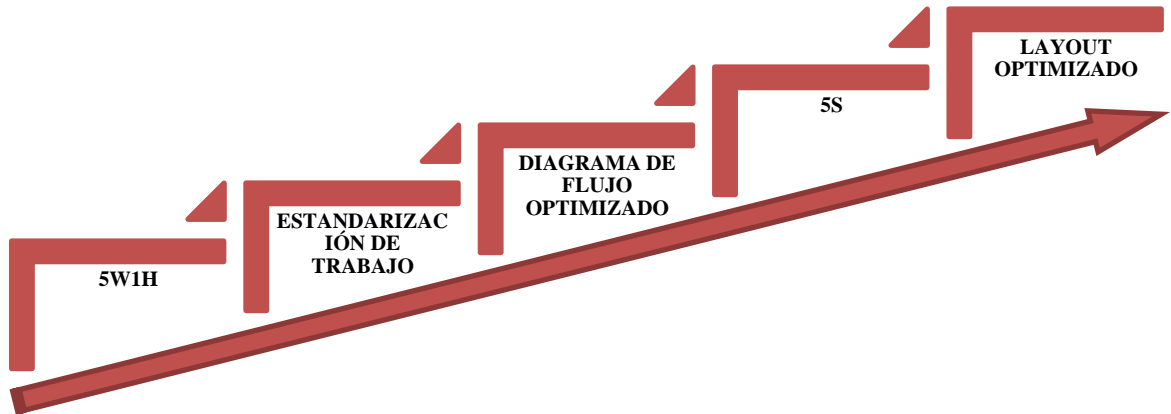


Figura 22. Herramientas utilizadas en la implementación

El análisis desarrollado en el capítulo previo permitió identificar seis costos que generan impacto negativo para la organización, de los seis costos determinados, se evidenciaron que solo tres representan más del 80% de impacto negativo. Estos costos son inventario inmovilizado, materiales obsoletos y costos por diferencia de stock. En este apartado se desarrollan las acciones correctivas mediante la aplicación de herramientas Lean.

#### 3.5.1. 5W1H

Mediante la técnica de 5W1H se procedió a hacer preguntas acerca los problemas asumidos a mejorar. 5W1H significa las seis palabras con que comienzan las preguntas que deben responderse para describir correctamente un hecho: What (Qué), Why (Por qué), When (Cuándo), Who (Quién), Where (Dónde), How (Cómo). En ese sentido, en la Tabla 3, se muestra la solución propuesta mediante el método 5W1H.

Tabla 3  
 Solución de problemas mediante el Método 5W1H

IT	Causas	¿Qué? What	¿Por qué? Why	¿Quién? Who	¿Cuándo? When	¿Dónde? Where	¿Cómo? How
1	Constante ruptura de inventario	Mejorar la gestión de los inventarios	Se han incrementado los costos por abastecimiento urgente debido a falta de material	Jefe de almacén Asistente de almacén	Primer bimestre 2022	Almacén Masterfix	Estandarización de trabajo
2	Carencia de orden y limpieza	Organizar el espacio de trabajo	Los materiales son difíciles de identificar en el almacén	Jefe de Almacén	Primer bimestre 2022	Almacén Masterfix	Metodología 5S Layout Optimizado
3	Falta de rotación de inventarios	Mejorar la gestión de los inventarios	Se están generando sobrecostos por inventarios inmovilizados	Jefe de almacén	Segundo bimestre 2022	Almacén Masterfix	Estandarización de trabajo Metodología 5S
4	Errores en recepción de materiales	Mejorar la gestión de los inventarios	Se están recibiendo materiales sin contar con los documentos y cantidades requeridas	Jefe de Almacén Asistente de almacén	Primer bimestre 2022	Almacén Masterfix	Estandarización de trabajo Metodología 5S Rediseño del diagrama de flujo
5	Errores en realizar despachos	Procedimiento para despacho de materiales	Se están evidenciando diferencias entre lo que hay y debería de haber en el almacén	Asistente de almacén	Primer bimestre 2022	Almacén Masterfix	Estandarización de trabajo Metodología 5S Rediseño del diagrama de flujo
6	Falta de elementos para medir el rendimiento de los procesos	Medir el desempeño del proceso	No se están controlando los procesos de recepción y despacho. No se han identificado parámetros de referencia	Jefe de almacén	Junio 2022	Almacén Masterfix	Implementación de indicadores

### 3.5.2. Estandarización de Trabajo

Se implementó el Diagrama de actividades del proceso (Figura 23) correspondiente a la recepción y almacenamiento de los materiales, dicho proceso consta de 24 actividades definidas que deben de ejecutarse para realizar el internamiento adecuado de los materiales que provienen del proveedor.

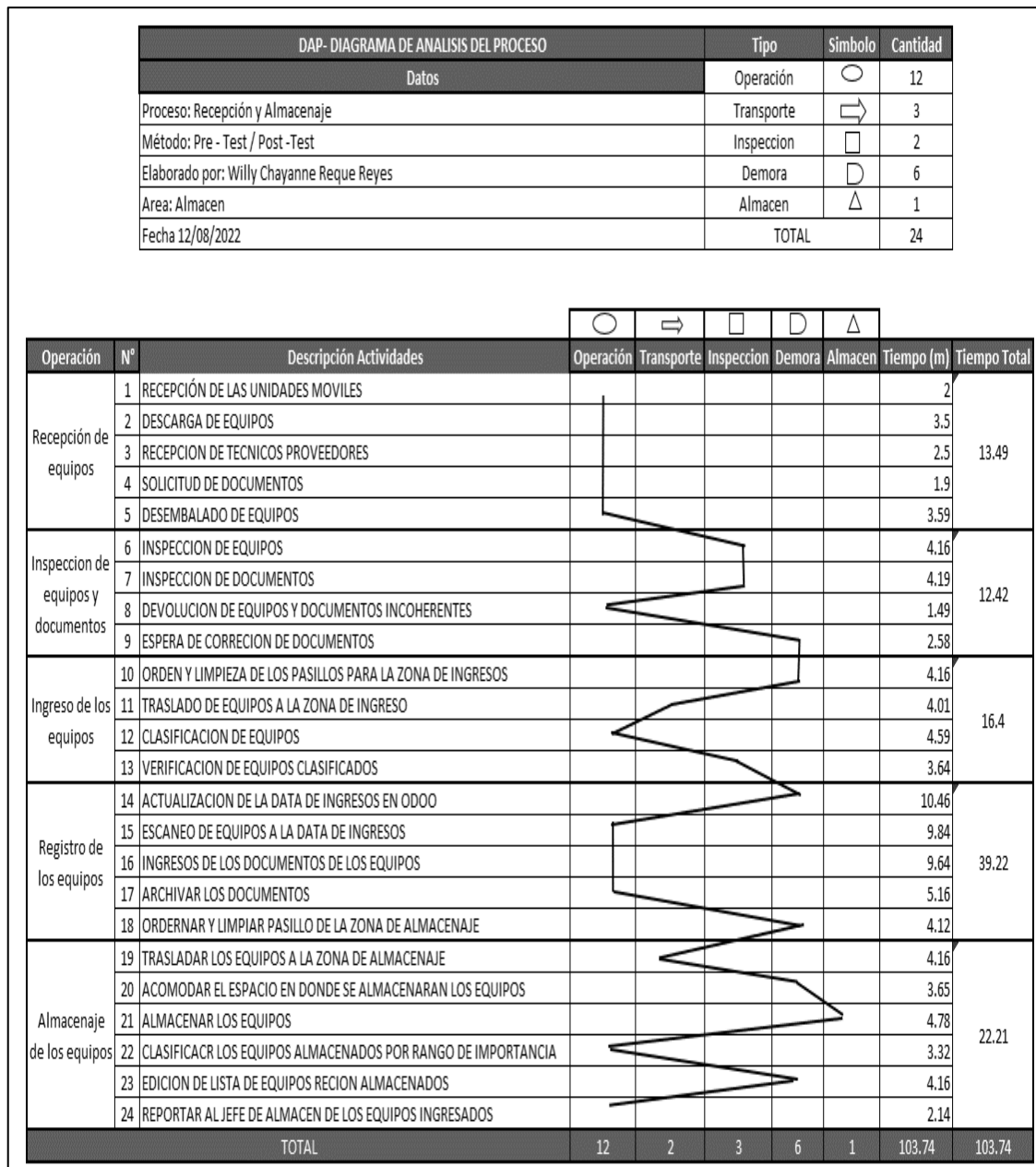


Figura 23. DAP recepción y almacenaje

La estandarización de trabajo responde a la ejecución adecuada de las tareas en el almacén. En ese sentido, se desarrolló del diagrama de actividades correspondientes a la preparación de pedidos y despacho, la cual consta de 30 actividades definidas (Figura 24).

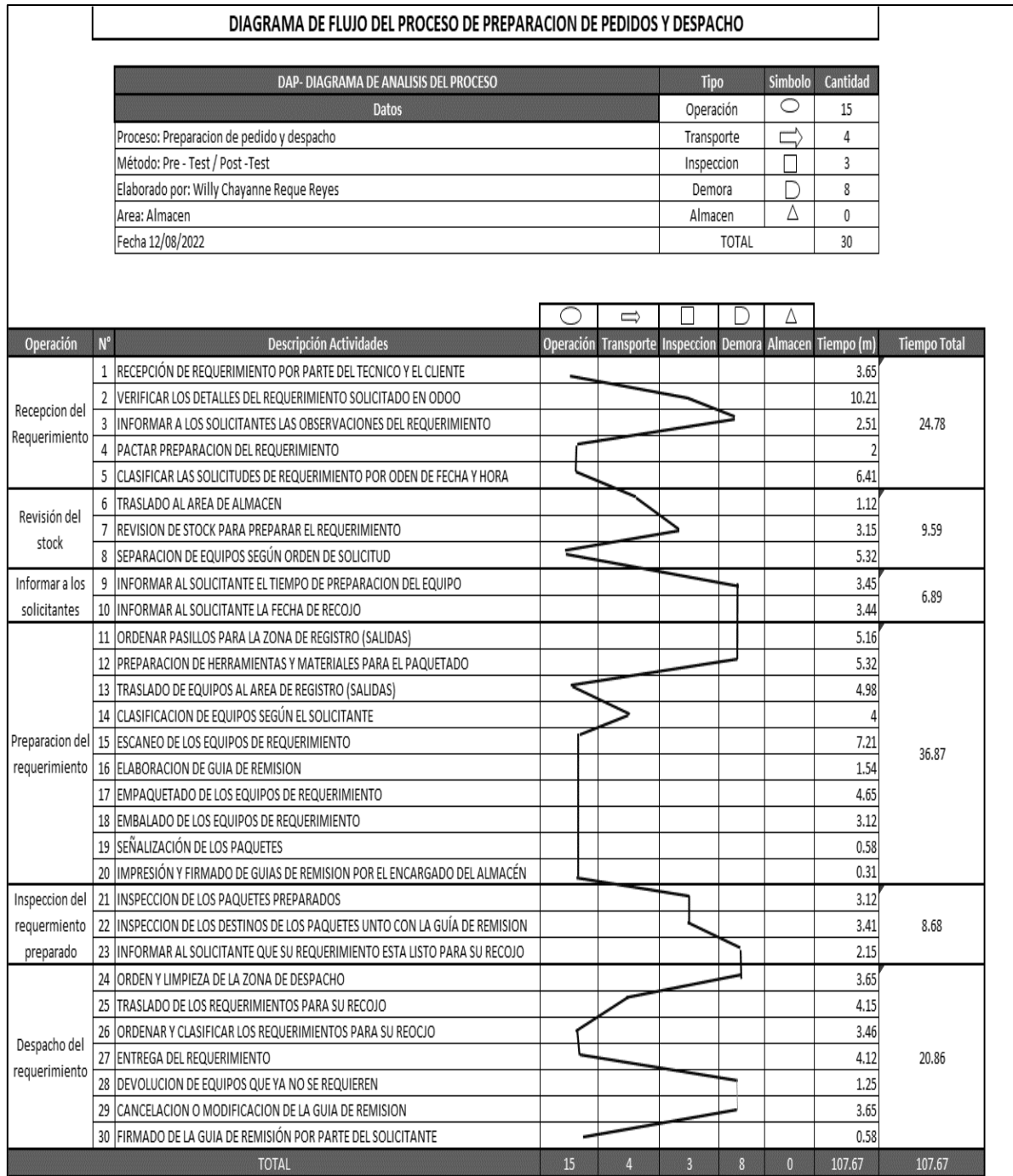



Figura 24. DAP preparación de pedidos y despacho

La estandarización del trabajo se desarrolló a través de la implementación de los procedimientos e instructivos en los que se detallan las actividades y alcances de todos los involucrados en el área del almacén, la misma está autorizada por la línea de mando de la empresa.




Procedimiento Para Ingreso De Equipos Y Consumibles En El Almacén Materia  
MASTERFIX – 0001-ALM01032021

---

### CONTENIDO

1. OBJETIVOS.....	2
2. DEFINICION DEL SERVICIO .....	2
3. SOLICITUD DEL SERVICIO .....	2
4. PROGRAMACIÓN DEL SERVICIO .....	3
5. EJECUCIÓN DEL SERVICIO .....	4
5.1. GENERALIDADES:.....	4
5.2. PROCEDIMIENTO:.....	4





Procedimiento Para Ingreso De Equipos Y Consumibles En El Almacén Materia

MASTERFIX – 0001-ALM01032021

CLIENTE	LA TINKA
PARTICIPANTES	LA TINKA (Operaciones) MASTERFIX (Logística)

### 1. OBJETIVOS

- 1.1. Definir los pasos para la ejecución de este servicio
- 1.2. Delimitar las responsabilidades de cada parte

### 2. DEFINICION DEL SERVICIO

- 1.1. Recepción de activos entregados por diferentes proveedores por encargo de LA TINKA. Esta recepción se efectuará por compra de repuestos y activos menores para las diferentes reparaciones y atenciones en campo que realiza MASTERFIX.
- 1.2. Recepción de equipos electrónicos de propiedad de LA TINKA enviados a los almacenes de MASTERFIX. Esta recepción se efectuará por devolución de equipos inoperativos de los diferentes puntos de venta o por abastecimiento de activos cuando están por escasear.

Equipos que conforman la lista de activos a recibir están detallados en el Anexo 1

Estos servicios se realizarán bajo los siguientes lineamientos:

### 3. SOLICITUD DEL SERVICIO

1. LA TINKA solicitará el servicio a MASTERFIX mediante correo electrónico a la siguiente cuenta:
  - [operaciones@masterfix.com.pe](mailto:operaciones@masterfix.com.pe)
2. Dicho correo deberá contener la siguiente información:







Procedimiento Para Ingreso De Equipos Y Consumibles En El Almacén Materia

MASTERFIX – 0001-ALM01032021

- RECEPCION DE CONSUMIBLES:
  - ✓ Fecha tentativa de entrega
  - ✓ Ventana horaria para efectuar la entrega
  - ✓ Nombre del proveedor
  - ✓ Orden de compra
  
- RECEPCION DE EQUIPOS:
  - ✓ Fecha tentativa de entrega (Plazo estimado)
  - ✓ Ventana horaria para efectuar la entrega
  - ✓ Nombre del proveedor / Courier
  - ✓ Detalle de productos

3. En el caso la entrega de algún consumible tenga alguna particularidad, prioridad o excepción deberán detallarlo en el correo. Ejemplo: Entrega parcial.

4. La notificación deberá con 24 horas de anticipación a la fecha de entrega en el siguiente horario:

- Lunes a viernes de 09:00 am a 03:00 pm
- Sábados de 09:00 am a 11:00 am

*\*Las notificaciones recibidas pasadas este horario se consideran para el día siguiente\**

#### 4. PROGRAMACIÓN DEL SERVICIO

##### 4.1. ENTREGA DE ACTIVOS

1. Una vez recibida la notificación, MASTERFIX verificará la disponibilidad del personal y agenda del día, así como el volumen de los equipos a recepcionar (en caso LA TINKA envíe lista)
  
2. En un plazo no mayor a 24 horas MASTERFIX deberá responder via email la confirmación de la fecha y ventana horaria para la recepción de los activos.



Procedimiento Para Ingreso De Equipos Y Consumibles En El Almacén Materia

MASTERFIX – 0001-ALM01032021

Tomando en cuenta que la recepción de activos se debe realizar de lunes a viernes.

3. LA TINKA recibida la confirmación deberá coordinar con el proveedor / Courier la entrega en la fecha y hora indicada.

## 5. EJECUCIÓN DEL SERVICIO

### 5.1. GENERALIDADES:

#### a. HORARIO DE RECEPCION:

- Lunes a Viernes de 09:00 am – 04:00 pm

#### b. CORREOS DE NOTIFICACION:

- [marco.briceno@latinka.com.pe](mailto:marco.briceno@latinka.com.pe)
- [pedro.padilla@latinka.com.pe](mailto:pedro.padilla@latinka.com.pe)
- [estefania.vasquez@latinka.com.pe](mailto:estefania.vasquez@latinka.com.pe)
- [operaciones@masterfix.com.pe](mailto:operaciones@masterfix.com.pe)

### 5.2. PROCEDIMIENTO:

1. MASTERFIX, procederá con la recepción de los equipos dentro del horario establecido
2. MASTERFIX procederá con el conteo de los productos en presencia del proveedor para verificar que las cantidades sean las correctas según guía de remisión / orden de compra. Estos deben ser sellados como conformidad, en caso de presentarse alguna observación en lo recepcionado se dejará constancia en las Guías de Remisión y se solicitará la firma en el cargo a poder de Masterfix, de no querer firmar la contraparte dejar constancia inmediata via telefónica a Estefania o Pedro y enviar un correo informativo a los correos de notificación.



Procedimiento Para Ingreso De Equipos Y Consumibles En El Almacén Materia

MASTERFIX – 0001-ALM01032021

3. Una vez culminada la recepción de los productos, MASTERFIX realizará la carga de la información al sistema para su respectivo control (según los tiempos definidos) En caso se tenga alguna duda sobre la clasificación de algún activo se realizará una llamada telefónica a Estefania Vasquez.
4. Terminada la carga al sistema, MASTERFIX deberá notificar la relación de activos recepcionados a LA TINKA (correos de notificación). Así como algún pormenor con la mercadería recepcionada. La lista de los activos ingresados a sistema deberá contar con la siguiente información:
  - Código
  - Descripción del ítem
  - Cantidad
  - Número de orden de compra / Guía de remisión

### 5.3. PARTICULARIDADES POR SERVICIO:

#### 5.3.1 RECEPCION DE CONSUMIBLES (CONSUMIBLES + ACTIVO FIJO)

- ✓ La mercadería siempre debe llegar con orden de compra
- ✓ En caso de no ser activo fijo, el producto deberá tener un código estipulado en la orden de compra.
- ✓ En caso de que el proveedor no presentara ORDEN DE COMPRA, MASTERFIX no recibirá ningún producto.
- ✓ Los productos estarán disponibles para su uso 24 horas posteriores a la recepción. (tiempo de carga en el sistema)

#### 5.3.2 RECEPCION DE ACTIVOS NUEVOS

- ✓ En caso el producto llegará sin placa de la TINKA, este será registrado solo con su número de serie.
- ✓ LA TINKA luego de recibir la notificación con las series de los productos recepcionados, deberá enviar las placas al almacén, para que sean plaqueados por MASTERFIX.



Procedimiento Para Ingreso De Equipos Y Consumibles En El Almacén Materia

MASTERFIX – 0001-ALM01032021

- ✓ En el supuesto que LA TINKA solicite a MASTERFIX la elaboración de placas, después de recibida la solicitud, MASTERFIX enviara el diseño para la conformidad y posterior plaqueo.
- ✓ Mientras MASTERFIX no reciba las placas los equipos permanecerán en custodia en el almacén y no podrán ser utilizados. En caso se requiera el uso de un equipo sin código este podrá ser utilizado con la autorización de Operaciones (Marco Briceño) mediante correo electrónico.
- ✓ Los productos estarán disponibles para su uso según la siguiente tabla:

QTY PRODUCTOS	TIEMPO MÁXIMO
0 – 50	01 DÍA
51 - 100	02 DÍAS
101 - 200	04 DÍAS
+200	07 DÍAS

*\*TIEMPO DE CARGA EN EL SISTEMA\**

### 5.3.3 RECEPCION DE ACTIVOS USADOS (DEVOLCUIONES)

- ✓ La verificación de la mercadería recibida versus la guía del Courier es solo por los bultos mas no por los productos.
- ✓ Si los bultos contienen guía de remisión de la TINKA con el detalle de los productos, MASTERFIX verificara si coincide con lo recepcionado. En caso no coincida se notificará a la TINKA.
- ✓ En caso los bultos no contengan guía, se registrará en el sistema lo recibido, y se notificará a LA TINKA el hecho.
- ✓ Los productos serán registrados en el sistema bajo la clasificación POR REVISAR en los siguientes tiempos.

QTY PRODUCTOS	TIEMPO MÁXIMO
0 – 50	01 DÍA
51 - 100	02 DÍAS
101 - 200	04 DÍAS



Procedimiento Para Ingreso De Equipos Y Consumibles En El Almacén Materia

MASTERFIX – 0001-ALM01032021

+200	07 DIAS
------	---------

*\*TIEMPO DE CARGA EN EL SISTEMA\**

- ✓ Los productos estarán disponibles según diagnóstico y reparación en función a la necesidad de la operación.

### NOTAS:

1. MASTERFIX atenderá a los proveedores de acuerdo a la fecha y ventana horaria pactada. En caso el proveedor no llegué en fecha u hora, MASTERFIX verificará si podrá atenderlo ese mismo día o se programará una nueva fecha de recepción.
2. LA TINKA tendrá un plazo máximo de 24 horas para comunicar su disconformidad de los equipos entregados por el proveedor. Pasado ese tiempo MASTERFIX considerará como recepción conforme.
3. En caso se requiera el uso de un equipo antes del tiempo establecido (48 horas desde la recepción) este podrá ser utilizado con la autorización de Operaciones (Marco Briceño) mediante correo electrónico.

24/07/22		
Elaborado por:	Autorizado por:	Validado por:
FERNANDO VASQUEZ	MARIA FERNANDA SOTO	



### **3.5.3. Diagrama de Flujo Optimizado**

En el diagrama de flujo antes de la implementación se ha identificado que algunas actividades de control no se encuentran presentes, lo que repercute principalmente en problemas relacionados con el inventario, en específico se han evidenciado faltantes o sobrantes de materiales.

Es por ello que se ha propuesto el rediseño del diagrama de flujo tanto para la recepción de los materiales, como para el despacho de los mismos.

#### **3.5.3.1. Recepción de Materiales**

El diagrama propuesto contempla actividades relacionadas al control de los materiales que llegan al almacén, así como múltiples filtros para su aceptación y posterior internamiento. El diagrama para la recepción de los materiales se muestra en la Figura 25.

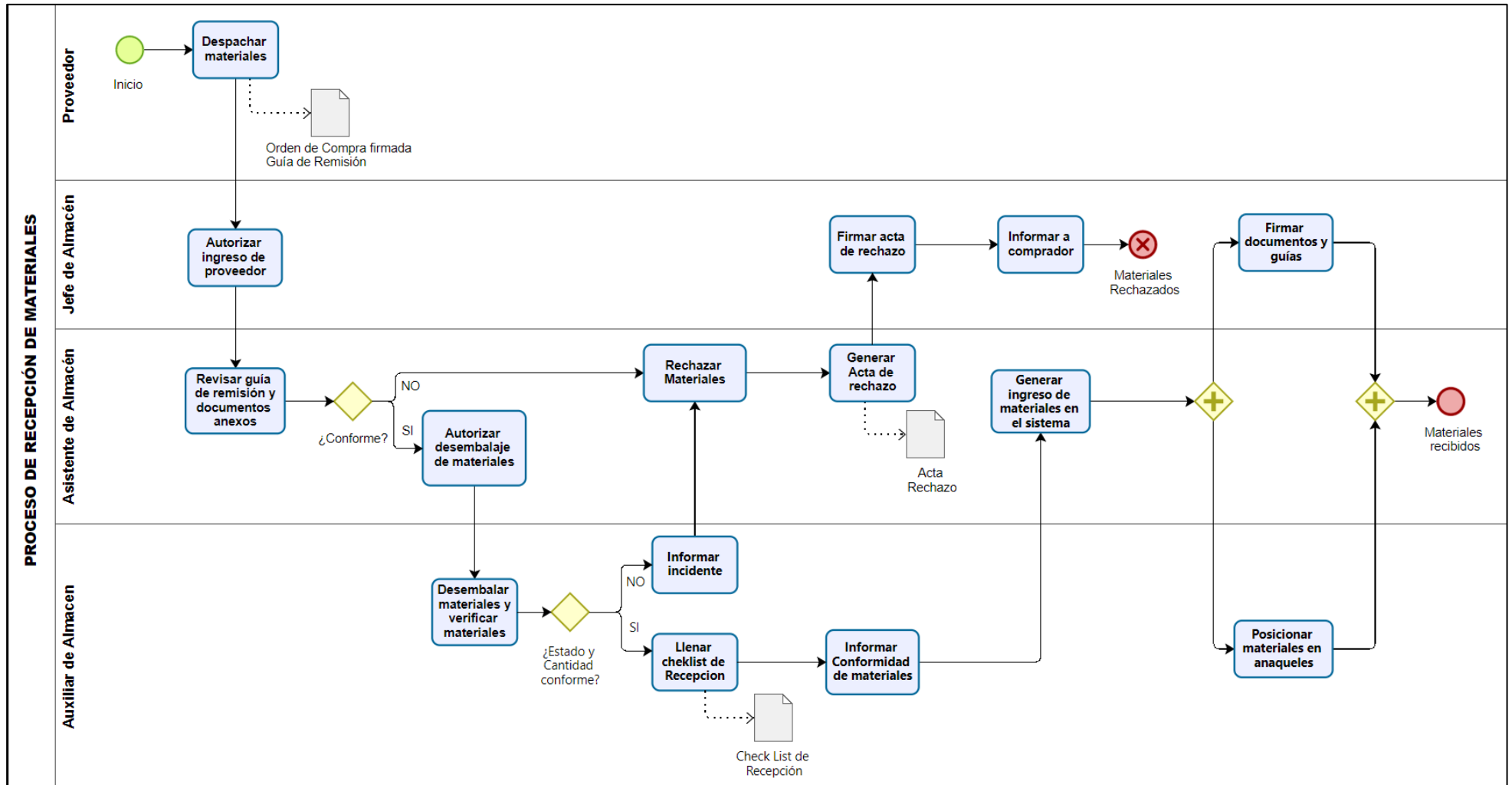


Figura 25. Diagrama de flujo de recepción de materiales

### 3.5.3.2. Despacho de Materiales

El diagrama propuesto contempla actividades relacionadas al control de los materiales para su despacho adecuado desde almacén, así como múltiples filtros para su aceptación y posterior internamiento. El diagrama para el despacho de los materiales se muestra en la Figura 26.



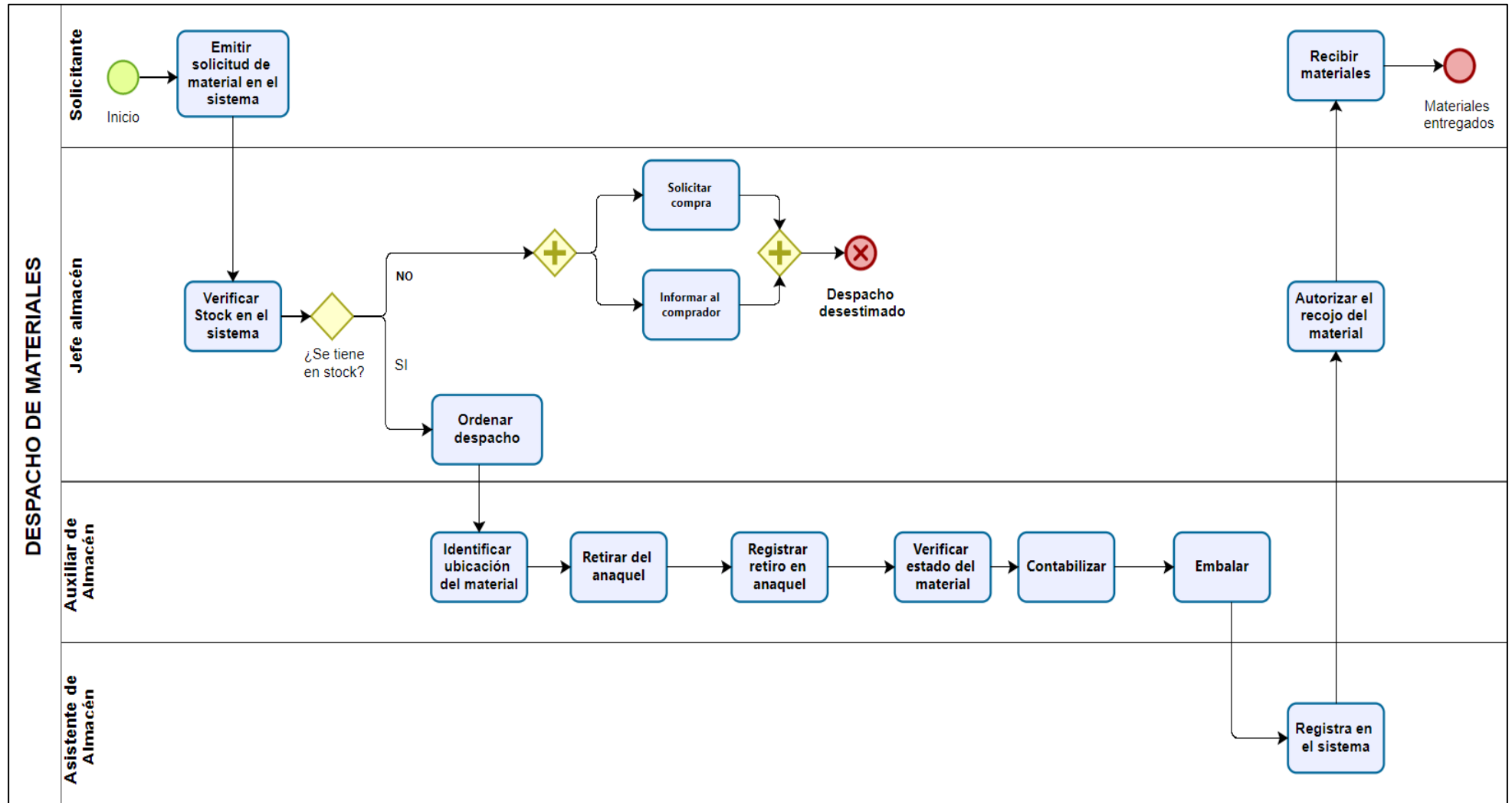


Figura 26. Diagrama de flujo de despacho de materiales

### 3.5.4. 5S

La metodología 5S sirvió para establecer en el lugar de trabajo las condiciones adecuadas, organizando, limpiando y ordenando las zonas donde se ejecutan las actividades diarias.

El almacén carece de zonas específicas para las familias de materiales. Como se muestra en la Figura 27 en el almacén de Masterfix, se evidencia desorden y falta de identificación correcta de los materiales.



*Figura 27. Situación actual del almacén en desorden*

Para la correcta implementación de las 5S se diseñaron tarjetas de color rojo, las cuales son necesarias para la identificación de los materiales a separar. El diseño de la tarjeta se muestra en la Figura 28.



**TARJETA ROJA**

---

**Información General**

Fecha Identificado por:  
 Nombre  
 Ubicación

---

**Categoría**

Equipo  Consumible  
 Instrumento  Parte de Máquina  
 Repuesto  Otros

Otros: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

---

**Motivo**

Obsoleto  No requerido  
 Defectuoso  Otros

Otros: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**TARJETA ROJA**

---

**Acciones a tomar**

Devolver  
 Eliminar  
 Internar en almacén  
 Mover a punto de acopio

Otros: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

---

**Comentarios adicionales**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Figura 28. Tarjeta roja 5S

### 3.5.4.1. Seiri - Clasificar

La clasificación comprende el rotulado de los materiales con las tarjetas rojas (Figura 29), identificando aquellas que se encuentran en desorden, se debe de llenar los campos correspondientes a la información general, categoría, el motivo de su rotulado y las acciones a tomar.



*Figura 29 Clasificación con tarjeta roja*

#### **3.5.4.2. Seiton – Ordenar**

Para aplicar el ordenamiento se realiza el acomodo de los materiales en los anaqueles respectivos (Figura 30), con la finalidad de acceder a los mismos rápidamente. Con el apoyo de un coche de carga se dispusieron los materiales más pesados. Tanto los anaqueles, como los coches de traslado corresponden a adquisiciones realizadas en periodos anteriores.



*Figura 30 Aplicación de orden en el almacén*

### 3.5.4.3. Seiso – Limpiar

La etapa de limpieza se ejecuta sobre toda el área del almacén. Dando prioridad a la identificación de las fuentes que generan suciedad, para evitar que en el futuro estas sigan contribuyendo al mal estado del área de trabajo. La ejecución se dividió en tres etapas:

**Identificar las zonas a limpiar**, se definió que los principales lugares a prestar atención son los equipos, las paredes, los pisos, los materiales y el mobiliario presente.

**Gestionar factibilidad de limpieza**, se implementó un plan de secuencia de cómo, realizar la tarea, el encargado de liderar el equipo de trabajo es el personal dueño del lugar de trabajo, en este caso el jefe del almacén, con el soporte del asistente y el auxiliar, sumándose además el apoyo del personal de limpieza. Para realizar la limpieza se utilizaron herramientas y consumibles comunes, como escobas, trapos, recogedores, bolsas de basura, entre otros.



**Ejecutar la limpieza general**, la tarea se realiza dos veces al mes por el personal del almacén. El personal del área tiene la programación para hacer las tareas, dando principalmente al retiro de las cajas de los embalajes dispuestas al azar en el almacén (Figura 31).



*Figura 31 Evolución del espacio de trabajo*

#### **3.5.4.4. Seiketsu – Estandarizar**

El orden y limpieza en el área del almacén debe mantenerse, para ello se implementaron estándares que permitan identificar cuando se presenten desviaciones de lo establecido. Eso implicó que sea de conocimiento general la forma de trabajo bajo esta nueva metodología.

Para detectar las desviaciones se implementaron los mecanismos correspondientes, permitiendo distinguir a tiempo las formas incorrectas o condiciones sub estándar. Es por ello que se ideó e implementó ayudas visuales.

La implementación de carteles con la información para parametrizar las actividades, contribuyeron no solo a mantener el orden, la limpieza, sino también a garantizar la seguridad del colaborador.

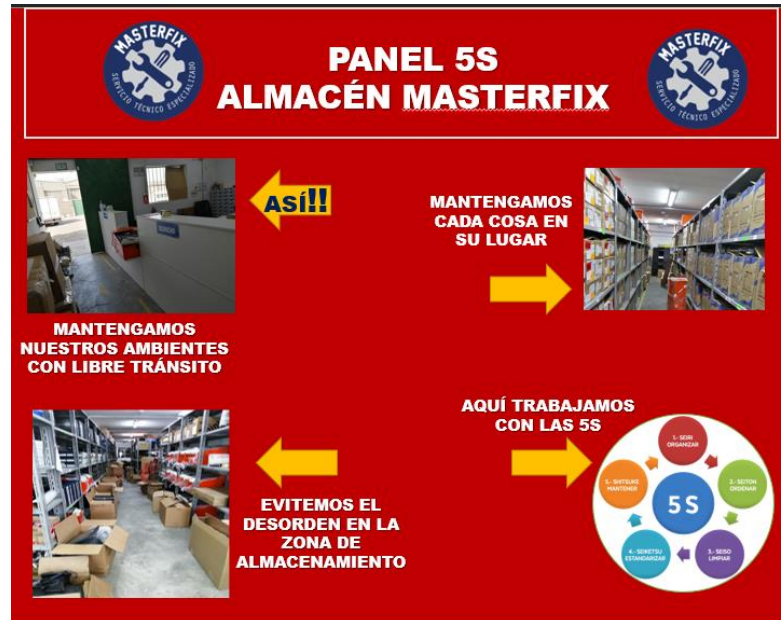


Figura 32 Panel 5S – Almacén Masterfix

### 3.5.4.5. Shitsuke – Disciplinar

El objetivo es el de conservar los patrones adoptados, para ello es importante realizar las auditorias respectivas, identificado acciones correctivas para evitar las desviaciones en la ejecución de las actividades. En ese sentido, se implementa el formato de control y evaluación de procesos.

Mediante la disciplina adecuada se logra el respeto a las normas y estándares establecidos orientados a mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado.

Permite el autocontrol de cada colaborador y apertura la reflexión de los mismos sobre su nivel de cumplimiento.

### 3.5.5. Layout Optimizado

Con un control mejorador de los inventarios, el área de planificación envía los requerimientos de materiales al almacén para que el stock pueda ser verificado antes de que la solicitud por el área de producción se realice.

Se establecieron áreas definidas para el despacho y recepción por separado, así como su propia ventana de atención, en el área de despacho se implementó una mesa de acero para realizar el embalaje de los pedidos. Asimismo, en la zona de los materiales de mayor rotación se implementó una mesa para embalaje y un depósito temporal de materiales que serán enviados al interior del país.

Se redistribuyeron las posiciones en las que se ubicaban los anaqueles, facilitando el acceso a los materiales y reduciendo el recorrido.

Se mantuvieron áreas estratégicas en relación al diseño inicial, pues el área destinada para el jefe del almacén y el gabinete de las herramientas de limpieza quedaron intangibles.

Se implementaron zonas para los materiales observados pendientes de reparación separados de las existencias nuevas.

Junto al anaquel de materiales destinados a ser dados de baja y de las MAC, se implementaron mesas metálicas para realizar la selección ordenada y que esta no sea realizada en el mismo anaquel.

Como consecuencia del análisis de diagrama producto – cantidad y del layout actual del almacén, se determinó los materiales que tienen mayor rotación, no se ubican necesariamente de manera estratégica para facilitar el despacho. Asimismo, la distribución de los anaqueles requirió mejoras específicas.

En la Tabla 4 se muestra la cantidad de atenciones por producto



**Tabla 4***Cantidad de atenciones por materiales*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad de atenciones</b>
Coronis	545
Terminal Photon	503
Display Photon	502
CPU DDVV	305
CPU Renting	126

*Nota.* La tabla muestra la cantidad de atenciones por producto, para determinar su ubicación en el layout optimizado.

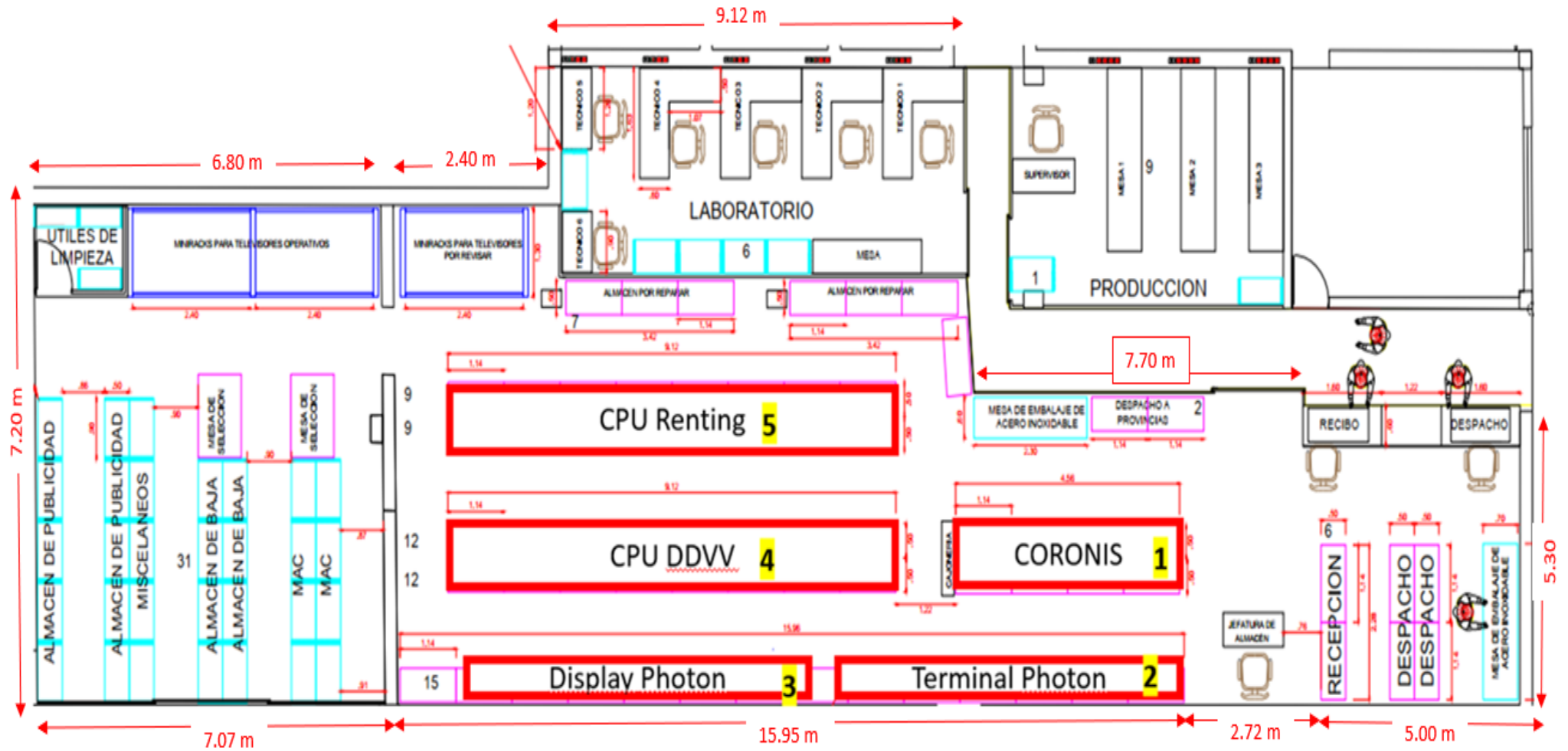


Figura 33 Layout Optimizado

Como se puede evidenciar en el layout propuesto (Figura 33) los materiales Coronis, y los terminales Photon, tienen un nivel de cercanía superior respecto a la zona de despacho y recepción. Ello se debe a que estos dos materiales son los que más veces son requeridos por el área de producción. La nueva ubicación de estos materiales facilita no solo la ubicación de las existencias, sino también reduce el recorrido hasta su posición.

### **3.6. Aspectos Éticos**

#### **3.6.1. Ética de la Investigación**

En concordancia con el código de ética del investigador científico de la UPN (2016), según el artículo 5 establece que todos los datos de los participantes, el análisis y la difusión del tratamiento de la información de los resultados son de carácter reservado.

#### **3.6.2. Consentimiento Informado y Otros Cuidados**

El investigador garantiza que la información utilizada en el presente estudio ha sido recopilada bajo el consentimiento de la empresa para fines académicos, manteniendo la reserva de la información considerada confidencial.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En este apartado se detallan los resultados obtenidos debido a la aplicación de cada herramienta, evidenciando así la mejora del desempeño en el área. En ese sentido se comparan los costos incurridos antes de la implementación y los nuevos después de la aplicación de las mejoras.

Tomando como punto de partida se decidió resolver los tres problemas más relevantes que abarcaron el 80% de los problemas: inventarios inmovilizados, materiales obsoletos y costos por diferencias de stock.

### 4.1. Costo de Inventario Obsoleto

En ese apartado se realiza la comparación obtenidos antes y después de la mejora, en relación a los costos por materiales que fueron considerados obsoletos o no necesarios por el área de producción, debido a una prolongada estadía en el almacén.

$$\text{Costo Total de Obsoletos} = \sum (\text{Cantidad obsoleta} * \text{Costo unitario})$$

*Ecuación 1. Costo de Inventario Obsoleto*

#### 4.1.1. Antes de la Mejora

Los costos por materiales obsoletos, corresponden a todas aquellas existencias que no registraron movimientos en los últimos 24 meses. Estos artículos no se planificaron a futuro debido a que el cambio de tecnología los sustituyó por otros más modernos. En la Tabla 5 se muestran los materiales obsoletos, que fueron identificados al inicio de la implantación, estos materiales corresponden al ejercicio del año 2021 y representan S/35,684.00.

Tabla 5  
*Materiales obsoletos antes de la implementación*

Descripción	UDM	Cantidad	Costo Unit.	Costo total
[ADAPTADOR DE DISCO DURO] ADAPTADOR DE DISCO DURO	Unid	2	S/50.00	S/100.00
[BCR ARGOX] BCR (ARGOX, AS-8510)	Unid	4	S/45.00	S/180.00
[BCR DATALOGIC GRYPHON] BCR (DATALOGIC, GRYPHON)	Unid	7	S/55.00	S/385.00
[CONTROL REMOTO LHMC] CONTROL REMOTO LHMC	Unid	5	S/210.00	S/1,050.00
[CORONIS SL] CORONIS (SL)	Unid	20	S/101.00	S/2,020.00
[CORONIS SLN] CORONIS (SLN)	Unid	27	S/150.00	S/4,050.00
[CPU DDVV] CPU DDVV	Unid	5	S/190.00	S/950.00
[DISCO DURO - ACTIVO FIJO] DISCO DURO	Unid	2	S/96.00	S/192.00
[DISPLAY PHOTON] DISPLAY PHOTON	Unid	5	S/964.20	S/4,821.00
[ESTABILIZADOR FORZA 1000VA] ESTABILIZADOR (1000VA)	Unid	7	S/110.00	S/770.00
[ESTABILIZADOR FORZA 900VA] ESTABILIZADOR (900VA)	Unid	1	S/90.00	S/90.00
[FUENTE DE PHOTON] FUENTE DE PHOTON	Unid	2	S/125.00	S/250.00
[IMPRESORA TERMICA PARALELO] IMPRESORA TERMICA PARALELO	Unid	1	S/550.00	S/550.00
[IMPRESORA TERMICA USB] IMPRESORA TERMICA USB (TSP700)	Unid	3	S/230.00	S/690.00
[LHMC MICRO SD] LHMC (MICRO SD)	Unid	2	S/150.00	S/300.00
[LHMC USB] LHMC (USB)	Unid	3	S/220.00	S/660.00
[LINUX - WINDOWS BOX] LINUX - WINDOWS BOX	Unid	1	S/150.00	S/150.00
[MINI CPU DDVV] MINI CPU DDVV	Unid	1	S/130.00	S/130.00
[MINI CPU LENOVO] MINI CPU LENOVO-RENTING	Unid	1	S/210.00	S/210.00
[MODEM GPRS] MODEM GPRS	Unid	4	S/134.00	S/536.00
[MODEM USB] MODEM USB	Unid	2	S/150.00	S/300.00
[MONITOR DE 16"] MONITOR (AOC, 16")	Unid	1	S/150.00	S/150.00
[MONITOR DE 18"] MONITOR (LG, 18")	Unid	1	S/320.00	S/320.00
[MONITOR DE 18.5"] MONITOR (AOC, 18.5")	Unid	1	S/420.00	S/420.00
[MONITOR DE 19"] MONITOR (BENQ, 19")	Unid	1	S/450.00	S/450.00
[MONITOR DE 19"] MONITOR (CONTINENTAL, 19")	Unid	1	S/490.00	S/490.00
[MONITOR DE 19"] MONITOR (SAMSUNG, 19")	Unid	1	S/520.00	S/520.00
[MONITOR DE 20"] MONITOR (LG, 20")	Unid	1	S/550.00	S/550.00
[OMR ULTRA] OMR (ULTRASCAN)	Unid	1	S/290.00	S/290.00
[ROUTER 4G D-LINK] ROUTER 4G (D-LINK, DWR-M921)	Unid	5	S/110.00	S/550.00
[ROUTER 4G HUAWEI] ROUTER 4G (HUAWEI, B612S-52D)	Unid	2	S/250.00	S/500.00
[SWITCH 8 PUERTOS D-LINK - ACTIVO FIJO] SWITCH 8 PUERTOS (D-LINK)	Unid	4	S/250.00	S/1,000.00
[SWITCH 8 PUERTOS TP-LINK] SWITCH 8 PUERTOS (TP-LINK)	Unid	3	S/240.00	S/720.00
[SWITCH CON BOTON] SWITCH CON BOTON	Unid	1	S/320.00	S/320.00
[SWITCH CON CONTROL REMOTO] SWITCH HDMI CON CONTROL REMOTO	Unid	1	S/119.00	S/119.00
[TELEVISOR DE 18"] TELEVISOR (LG, 18")	Unid	3	S/250.00	S/750.00
[TELEVISOR DE 18.5"] TELEVISOR (LG, 18.5")	Unid	6	S/350.00	S/2,100.00
[TELEVISOR DE 19"] TELEVISOR (CONTINENTAL, 19")	Unid	2	S/420.00	S/840.00
[TELEVISOR DE 22"] TELEVISOR (LG, 22")	Unid	3	S/425.00	S/1,275.00
[TELEVISOR DE 24"] TELEVISOR (LG, 24")	Unid	1	S/450.00	S/450.00
[TERMINAL NCR] TERMINAL NCR	Unid	5	S/210.00	S/1,050.00
[TERMINAL PHOTON] TERMINAL PHOTON	Unid	6	S/211.00	S/1,266.00
[TERMINAL POS-D] TERMINAL POS-D	Unid	2	S/260.00	S/520.00
[TERMINAL PP] TERMINAL PP	Unid	9	S/250.00	S/2,250.00
[USB KINGSTON 32GB] USB KINGSTON 32GB	Unid	8	S/50.00	S/400.00
				<b>S/35,684.00</b>

#### 4.1.2. Después de la Mejora

Los costos de inventario obsoleto después de la implementación fueron registrados en setiembre del año 2022. Con la aplicación de las herramientas de clasificación perteneciente a las 5S se dispuso de gran parte de materiales obsoletos y con ello se logró disminuir los costos de este concepto. Como se muestra en la Tabla 6 el costo por materiales obsoletos ascendió a S/8,838.00.

Tabla 6  
*Materiales obsoletos después de la implementación*

Descripción	UDM	Cantidad	Costo Unit.	Costo total
[BCR DATALOGIC QW2100] BCR (DATALOGIC, QW2100)	Unid	5	S/ 50.00	S/250.00
[BCR POS-D] BCR (POS-D, SI660)	Unid	7	S/ 54.00	S/378.00
[BCR ZEBRA] BCR (ZEBRA, DS2208)	Unid	6	S/ 210.00	S/1,260.00
[CAJA DE HERRAMIENTAS] CAJA DE HERRAMIENTAS	Unid	1	S/ 450.00	S/450.00
[FUENTE DE PODER LENOVO - RENTING] FUENTE DE PODER LENOVO - RENTING	Unid	2	S/ 290.00	S/580.00
[FUENTE DE PODER SL] FUENTE DE PODER (SL)	Unid	3	S/ 210.00	S/630.00
[FUENTE DE PODER SLN] FUENTE DE PODER (SLN)	Unid	4	S/ 210.00	S/840.00
[FUENTE DE TERMINAL PP] FUENTE DE TERMINAL PP	Unid	5	S/ 150.00	S/750.00
[MONITOR DE 16"] MONITOR (SAMSUNG, 16")	Unid	2	S/ 350.00	S/700.00
[MONITOR DE 17"] MONITOR (SAMSUNG, 17")	Unid	1	S/ 380.00	S/380.00
[OMR VMR] OMR (VMR 138)	Unid	1	S/ 90.00	S/90.00
[PANTALLA DE CORONIS SL - ACTIVO FIJO] PANTALLA DE CORONIS (SL)	Unid	2	S/ 350.00	S/700.00
[PANTALLA DE CORONIS SLN - ACTIVO FIJO] PANTALLA DE CORONIS (SLN)	Unid	1	S/ 360.00	S/360.00
[PANTALLA LCD PHOTON] PANTALLA LCD PHOTON	Unid	1	S/ 210.00	S/210.00
[PONCHADOR] PONCHADOR DE RED	Unid	1	S/ 45.00	S/45.00
[ROUTER 4G TP-LINK] ROUTER 4G (TP-LINK, TL-MR6400)	Unid	3	S/ 110.00	S/330.00
[ROUTER LAN 3G] ROUTER (MIKROTIK, LAN 3G)	Unid	3	S/ 120.00	S/360.00
[SMART BOX] SMART BOX	Unid	1	S/ 90.00	S/90.00
[SPLITTER HDMI 1X2 - 0000005286] SPLITTER (1X2)	Unid	4	S/ 25.00	S/100.00
[SPLITTER HDMI 1X4 - 0000004960] SPLITTER (1X4)	Unid	2	S/ 55.00	S/110.00
[SPLITTER HDMI 4X2] SPLITTER (4X2)	Unid	1	S/ 45.00	S/45.00
[SPLITTER HDMI C/CONTROL REMOTO - 0000006192] SPLITTER (1X3)	Unid	2	S/ 90.00	S/180.00
			<b>TOTAL</b>	<b>S/8,838.00</b>

En la Tabla 7, se muestra el resumen del valor de los costos totales antes de la implementación como después de la implementación.

Tabla 7

*Comparación de obsolescencia antes y después de la mejora*

<b>Costo de obsolescencia</b>	<b>Monto (s/ )</b>
Antes de la mejora diciembre 2021	S/.35,684.00
Después de la mejora setiembre 2022	S/.8,838.00
<b>Reducción de costo por obsolescencia</b>	<b>S/.26,846.00</b>

El costo por obsolescencia ha tenido una reducción importante en comparación al escenario inicial. Mientas en que al cierre del periodo 2021 se registraron costos por S/.35,684.00, durante la evaluación en el septiembre del 2022 se encontraron S/.8,838.00 en materiales obsoletos, representando una reducción del 75.23% (S/.26,846.00).

#### 4.2. Costo de Inventario Inmovilizado

En ese apartado se realiza la comparación obtenidos antes y después de la mejora, en relación a los costos de materiales inmovilizados, los cuales tienes una permanecía mayor a seis meses.

$$\text{Costo Total de Inmovilizado} = \sum (\text{Cantidad inmovilizado} * \text{Costo unitario} * \text{tiempo})$$

*Ecuación 2. Costo de Inventario Inmovilizado*

##### 4.2.1. Antes de la Mejora

Para el cálculo del costo de inventarios inmovilizados, se consideró la fórmula del cálculo de costo de almacenamiento para materiales de baja rotación, considerando un tiempo mínimo de 6 meses de permanencia en el almacén, para diciembre del 2021 el costo fue de S/ 29,481.00 (ver Anexo 1). El monto calculado es la relación del costo unitario de las existencias por su cantidad y el tiempo de permanencia en el almacén, utilizando la tasa de almacenamiento que fue del 42.3%.

#### 4.2.2. Después de la Mejora

Posterior a la aplicación de las mejoras relacionadas a la 5S, al rediseño del layout del almacén y tareas detalladas en los procedimientos establecidos en la estandarización de trabajo, repercutieron en una disminución de materiales con permanencia extendida en el almacén (mayor a 6 meses). Para setiembre del 2022 el costo fue de S/8,303.50 (ver Anexo 2).

Tabla 8

*Comparación de costos de materiales inmovilizados antes y después*

<b>Costo de materiales inmovilizados</b>	<b>Monto (S/)</b>
Antes de la mejora diciembre 2021	S/ 29,481.00
Después de la mejora setiembre 2022	S/ 8,303.50
<b>Reducción de costo por materiales inmovilizados</b>	<b>S/ 21,177.50</b>

La Tabla 8, muestra que en ambos periodos en estudio se ha registrado una reducción por materiales inmovilizados, pasando de S/ 29,481.00 iniciales a S/ 8,303.50 posterior a lasa mejorar, teniendo una mejora de 71.83%.



### 4.3. Costo por Diferencia de Inventario

Los costos por diferencia en el inventario, comprenden a todos las existencias que presentan discrepancias entre lo que hay en el sistema y lo que se encuentra físicamente en el almacén. Es decir, las diferencias entre lo que hay lo que debería haber.

$$\text{Costo por diferencia de inventario} = \sum (\text{Cantidad faltante} * \text{Costo unitario})$$

*Ecuación 3. Costo por diferencia de inventario*

#### 4.3.1. Antes de la Mejora

Los costos por diferencia de inventario al final del periodo de 2021 se muestran en la Tabla 9, en la misma se identifica que el costo total durante el periodo de julio a diciembre fue de S/9,698.00.

Tabla 9

*Costo por diferencia de inventario de julio 2021 a diciembre 2021*

<b>Mes 2021</b>	<b>Diferencia de inventario</b>
Julio	S/ 990.00
Agosto	S/ 1,300.00
Setiembre	S/ 980.00
Octubre	S/ 950.00
Noviembre	S/ 1,022.00
Diciembre	S/ 4,456.00
<b>Total</b>	<b>S/ 9,698.00</b>

En la toma de inventario se identificaron 445 códigos con diferencias teniendo una exactitud en promedio de 85.83%. El resultado del inventario se valida mensualmente con el personal del almacén, tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10  
*Exactitud del registro del inventario*

Mes	Cantidad de Códigos	Códigos con diferencia	Exactitud del registro del inventario (ERI)
Julio	590	65	88.98%
Agosto	680	77	88.68%
Septiembre	720	95	86.81%
Octubre	540	96	82.22%
Noviembre	390	67	82.82%
Diciembre	310	45	85.48%
	<b>Total</b>	<b>445</b>	<b>85.83%</b>

#### 4.3.2. Después de la Mejora

Con la implementación de políticas orientadas a la mejora del control del inventario

Tabla 11  
*Costo por diferencia de inventario de enero a junio del 2022*

Mes 2022	Diferencia de inventario
Enero	S/ 210.00
Febrero	S/ 180.00
Marzo	S/ 391.00
Abril	S/ 652.30
Mayo	S/ 950.00
Junio	S/ 420.00
	<b>S/ 2,803.30</b>

En la toma de inventario se identificaron 131 códigos con diferencias teniendo una exactitud en promedio de 95.81%. La cual esta dada por la fórmula

$$ERI = \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad según sistema}} * 100$$

*Ecuación 4. Exactitud de Registro de Inventario*

El resultado del inventario se valida mensualmente con el personal del almacén, tal como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12  
*Exactitud del registro del inventario*

Mes	Cantidad de Códigos	Códigos con diferencia	Exactitud del registro del inventario (ERI)
Enero	620	25	95.97%
Febrero	710	21	97.04%
Marzo	690	26	96.23%
Abril	550	27	95.09%
Mayo	410	19	95.37%
Junio	295	13	95.59%
	<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>95.81%</b>

Para conocer ahorro por mejoras relacionadas a la exactitud del inventario, se procedió a comparar los costos de ambos periodos, así como su nivel de exactitud de registro del inventario (ERI).

Tabla 13  
*Comparación de diferencias de costos*

Costo de diferencia de inventario	Monto (S/)
Costo por diferencias antes de la implementación	S/ 9,698.00
Costo por diferencias después de la implementación	S/2,803.30
<b>Ahorro (s/)</b>	<b>S/6,895.00</b>

En la Tabla 13, se muestra la evolución de los costos antes y después de la implementación, teniéndose un ahorro general de S/6,895.00. Es decir, una mejora del 71.09%

#### 4.4. Resumen de Resultados

A continuación, en la Tabla 14, se evidencia el resumen de los indicadores antes y después de la implementación.

Tabla 14  
*Resumen de indicadores*

Descripción	Antes de la implementación	Después de la implementación	Mejora	Porcentaje de mejora
Costo de Inventario Obsoleto	S/35,684.00	S/8,838.00	S/.26,846.00	75.23%
Costo de Inventario inmovilizado	S/ 29,481.00	S/ 8,303.50	S/ 21,177.50	71.83%.
Costo por diferencia de inventario	S/9,698.00	S/2,803.30	S/6,895.00	71.09%
Exactitud del registro del inventario	85.83%	95.81%	9.98%	9.98%

#### 4.5. Análisis de la relación costo beneficio

Para realizar el análisis de costo beneficio se realizó el resumen de los ahorros generados por la implementación (Tabla 15) de mejoras del proceso logístico basados en las herramientas Lean en la empresa Masterfix SAC.

Tabla 15

*Total de Ahorro debido a la implementación*

Descripción	Mejora
Costo de Inventario Obsoleto	S/.26,846.00
Costo de Inventario inmovilizado	S/ 21,177.50
Costo por diferencia de inventario	S/ 6,895.00
<b>Total de Ahorros</b>	<b>S/ 54,918.50</b>

Asimismo, se realizó el análisis de los costos necesarios para desarrollar la implementación

Tabla 16

*Costos de implementación*

		Materiales		
#	Materiales y equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
1	USB	4.00	S/65.00	S/260.00
2	Anaquele metálico	3.00	S/4,200.00	S/12,600.00
3	Caja de lapiceros	2.00	S/20.00	S/40.00
4	Papel bond (paquete x 500 und)	1.00	S/22.00	S/22.00
5	Cajas de Cartón	10.00	S/5.00	S/50.00
6	bandejas de Plástico	25.00	S/20.00	S/500.00
7	Tachos de limpieza	5.00	S/50.00	S/250.00
8	Escobas	4.00	S/25.00	S/100.00
9	Muebles de escritorio	1.00	S/450.00	S/450.00
10	Cartel impreso A3	26.00	S/3.00	S/78.00
11	Etiquetas rojas 5S	100.00	S/0.70	S/70.00
12	Laptop	1.00	S/2,354.00	S/2,354.00
13	Pizarra acrílica	5.00	S/26.00	S/130.00
14	Plumones para pizarra	8.00	S/6.00	S/48.00
			<b>Total</b>	<b>S/16,952.00</b>
		Mano de obra		
Capacitación		Cantidad horas	Costo S/.	Inversión
Jefe almacén		6	S/41.67	S/250.00
Asistente de almacén (01 persona)		6	S/26.79	S/160.71
Auxiliar del almacén (03 personas)		6	S/46.43	S/278.57
Capacitador		6	S/350.00	S/2,100.00
			<b>Total</b>	<b>S/2,789.29</b>
<b>TOTAL DE COSTO DE IMPLEMENTACIÓN</b>				<b>S/ 19,741.29</b>

Como se muestra en la Tabla 16 los costos requeridos para la implementación son de S/19,741.29 entre mano de obra y de materiales.

La información obtenida del análisis de los costos y de los beneficios, nos permiten determinar que el proyecto tiene una alta viabilidad con un VAN de S/. 46,682.62 y un TIR de 70.6%. Teniendo un índice de retorno de S/.3.36, es decir, por cada sol invertido se recupera S/.2.36. Dicho detalle se muestra en el flujo de caja de la Tabla 17.

Tabla 17  
*Flujo de Caja*

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	
Ahorro de inventario obsoleto	S/ 26,846.00	S/ 27,919.84	S/ 29,036.63	S/ 30,198.10	S/ 31,406.02	
Ahorro de inventario inmovilizado	S/ 21,177.50	S/ 22,024.60	S/ 22,905.58	S/ 23,821.81	S/ 24,774.68	
Ahorro por diferencia de inventario	S/ 6,895.00	S/ 7,170.80	S/ 7,457.63	S/ 7,755.94	S/ 8,066.17	
<b>Beneficios totales</b>	<b>S/ 54,918.50</b>	<b>S/ 57,115.24</b>	<b>S/ 59,399.85</b>	<b>S/ 61,775.84</b>	<b>S/ 64,246.88</b>	
Costos Variables	S/ 32,047.00	S/ 33,328.88	S/ 34,662.04	S/ 36,048.52	S/ 37,490.46	
Utilidad operativa	S/ 22,871.50	S/ 23,786.36	S/ 24,737.81	S/ 25,727.33	S/ 26,756.42	
Impuesto a la renta (29.5%)	S/ 6,747.09	S/ 7,016.98	S/ 7,297.66	S/ 7,589.56	S/ 7,893.14	
<b>Flujo efectivo neto</b>	S/ 16,124.41	S/ 16,769.38	S/ 17,440.16	S/ 18,137.77	S/ 18,863.28	
Inversión	<b>S/ 19,741.29</b>	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	
Tasa de descuento (11%)	<b>S/ 19,741.29</b>	S/ 16,124.41	S/ 16,769.38	S/ 17,440.16	S/ 18,137.77	S/ 18,863.28
<b>Valor presente</b>	<b>-S/ 19,741.29</b>	S/ 14,350.72	S/ 14,924.75	S/ 15,521.74	S/ 16,142.61	S/ 16,788.32
COK	5.33%					
VA	S/66,423.89					
VAN	S/46,682.61					
TIR	70.6%					
IR	S/ 3.36					

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de mejora en los procesos logísticos del almacén de una empresa de servicios mediante herramientas Lean.

A continuación, se detalla las conclusiones y recomendaciones de la propuesta.

### Conclusiones

- ✓ La problemática principal identificada en la empresa Masterfix es la presencia de deficiencias en los procesos logísticos en el almacén.
- ✓ Según el análisis de la etapa de diagnóstico, se evidenció que existen tres motivos que generan las deficiencias en el almacén de Materiales, las cuales son el inventario inmovilizado, con una representación del 42.40%; los materiales obsoletos, con una representación de 35.03% y los costos generados a causa de diferencias en el stock con 11.52%. Siendo así el 88.96% de las causas generadoras de pérdidas en la empresa.
- ✓ Se reconoció el proceso de recepción y despacho mediante el diagrama de flujo de la situación inicial del almacén, se estableció el diagrama causa efecto para determinar las principales causas que generan las deficiencias en el almacén y mediante el diagrama de Pareto se identificó las de mayor relevancia.
- ✓ En el almacén se hizo el análisis de Producto – Cantidad para determinar los materiales que tienen mayor importancia y en conjunto con la gráfica de la curva ABC se determinó los que tienen la mayor rotación. Asimismo, se desarrolló el layout inicial para identificar las posiciones de los materiales y las zonas de interés.
- ✓ Se estableció un plan de acción utilizando la técnica del 5W1H, que consistió en desarrollar un plan estructurado y sistemático para que los trabajadores ejecuten las tareas de la forma adecuada a través de la estandarización de trabajo, definiéndose y delimitando las actividades en el diagrama de flujo optimizado. Se aplicó la



herramienta de las 5S y se rediseñó la distribución del almacén, dando prioridad a los materiales de mayor rotación.

- ✓ La aplicación de las 5S y la redistribución del almacén mediante un nuevo layout apporto a reducir los costos por inventario obsoleto de S/35,684.00 a S/8,838.00 y reducir los costos por materiales inmovilizados de S/29,481.00 a S/8,303.50
- ✓ Como consecuencia de la estandarización de trabajo y de definir las actividades en el nuevo flujo de actividades se logró incrementar la exactitud del registro del inventario del 85.83% al 95.81%, permitiendo reducir los costos por diferencias en el inventario de S/.9,698.00 a S/.2,803.30.

### **Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda realizar inducciones a los trabajadores de la empresa con el fin de lograr su compromiso en la propuesta de la mejora y sea sostenible en el tiempo.
- ✓ Se recomienda que antes de la implementación, se realice reuniones con las personas que lideran otras áreas de la organización, para analizar la factibilidad de implementar las mejoras en toda la empresa.
- ✓ Se recomienda hacer mediciones periódicas del avance de las mejoras, asimismo revisar con frecuencia los manuales e instructivos propuestos para tener en consideración la metodología al mínimo detalle.
- ✓ Se recomienda continuar con las 5S para mantener el área de trabajo organizado, limpio y ordenado.

**REFERENCIAS**

- Abdelrehim, S. M., Nessim, A. A., & Othman, A. A. E. (2022). Achieving sustainability through reducing risks during architecture design process: a lean management perspective. *Proquest*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1056/1/012002>
- Alves, D., Ferreira, L. P., Pereira, T., Sá, J. C., Silva, F. J. G., & Fernandes, N. O. (2020). Analysis and Improvement of the Packaging Sector of an Industrial Company. *ScienceDirect*, 51, 1327–1331. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2020.10.185>
- Amaya Camacho, B. E., & Mejía Durán, W. (2021). Propuesta De Mejora Para El Proceso Logístico De La Empresa Inversora Lockey Limitada, Sucursal Colombia. *Aldavert, Vidal, Jordi, Xavier, J. (2016). Guía Práctica 5S Para La Mejora Continua: Hacer Más Con Menos. En J. Aldavert, E. Vidal, J. Antonio, & X. Aldavert, Guía Práctica 5S Para La Mejora Continua. Editorial Cims Midac.* <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2924>
- Arribasplata Huatay, J. L. (2021). Diseño de la metodología Lean Logistic en la gestión del almacén e inventarios para reducir los costos logísticos de una empresa del rubro metal mecánica en minería, Cajamarca 2019 [Universidad Privada del Norte]. En *Universidad Privada del Norte*. <https://hdl.handle.net/11537/27461>
- Bonilla Pastor, E., Díaz Garay, B., Kleeberg Hidalgo, F., & Noriega Aranibar, M. T. (2020). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas* (4a ed.). Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Canahua Apaza, N. M. (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Redalyc*, 24(1), 49–76. <https://doi.org/10.15381/IDATA.V24I1.18402>

- Chavez Vargas, J. K. G. (2019). Diseño de propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenes mediante un sistema de lean logistics para la reducción de costos en la empresa Ferreyros S.A. [Universidad Privada del Norte]. En *Universidad Privada del Norte*. <http://hdl.handle.net/11537/23594>
- Covas Varela, D., Martínez, G., & González Hernández, G. (2022). PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO DEL PROGRAMA LOCAL DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. *Redalyc*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511669592004>
- Dita Triana, J. J. (2020). *Propuesta de mejora para los procesos logísticos en el centro de distribución regional Bogotá de la empresa Comercial Nutresa bajo la filosofía Lean Logistic*. [UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO]. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2568>
- dos Santos, D. M. C., dos Santos, B. K., & dos Santos, C. G. (2021). Implementation of a standard work routine using Lean Manufacturing tools: A case Study. *Scielo*, 28(1), 2021. <https://doi.org/10.1590/0104-530X4823-20>
- Fallas-Valverde, P., Quesada, H. J., Madrigal -Sánchez, J., Tech, V., & Asociado, P. (2018). Implementación de principios de manufactura esbelta a actividades logísticas: un caso de estudio en la industria maderera Implementation of lean thinking principals to logistic activities: a case study in a wood forest industry. *Tecnología En Marcha*, 31(3), 52–65. <https://doi.org/10.18845/tm.v31i3.3901>
- Flores, J. C. Q., & Vega-Alvites, M. L. (2022). Review lean manufacturing model of production management under the preventive maintenance approach efficiency in plastics industry smes: a case study. *Proquest*, 32(2). <https://doi.org/10.7166/33-2-2711>

- Frontoni, E., Rosetti, R., Paolanti, M., & Alves, A. C. (2020). HATS project for lean and smart global logistic: A shipping company case study. *Science Direct*, 23, 71–74. <https://doi.org/10.1016/J.MFGLET.2019.12.003>
- Garcia-Garcia, G., Singh, Y., & Jagtap, S. (2022). Optimising Changeover through Lean-Manufacturing Principles: A Case Study in a Food Factory. *Proquest*, 14(14), 8279. <https://doi.org/10.3390/SU14148279>
- Jacobs, R. F., & Chase, R. B. (2019). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. Producción y cadena de suministros* (15a ed.). McGraw-Hill Global Education Holdings LLC.
- Jaimes, L., Luzardo, M., & Rojas, M. D. (2018). Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga, Colombia Determinant Factors of Labor Productivity in Clothing Small and Medium Size Enterprises of the Metropolitan Area of Bucaramanga, Colombia. *Scielo*, 29(5), 175–186. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500175>
- José G. Vargas-Hernández, Gabriela Muratalla-Bautista, & María Teresa Jiménez Castillo. (2018). Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las PyMES. En *Redalyc*. <https://www.redalyc.org/journal/5116/511654337007/html/>
- Manuel Alberto Luis Manrique Nugent, Julia Teves Quispe, Armando Marcelino Taco Llave, & Jorge Alberto Flores Morales. (2019). *Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica*. Redalyc. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html/>
- Molina Balaguera, W. C., & Mora Chacon, A. S. (2019). *Aplicación De Herramientas Lean Para La Mejora Del Sistema De Gestión Operativa Del Centro De Distribución De Almacenes Corona S.A.S Ubicado En Cali*. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17829>

Moyano-Fuentes, J., Manuel Maqueira-Marin, J., & José Martínez-Jurado, P. (2020).

Extending lean management along the supply chain: impact on efficiency Macarena Sacristán-Díaz. *Proquest*. <https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2019-0388>

Multi Packing. (2021, octubre 5). *¿Por qué es importante la preparación de pedidos flexible?* <https://www.multi-packing.com.co/por-que-es-importante-la-preparacion-de-pedidos-flexible>

Ribeiro, P., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., Pereira, M. T., & Santos, G. (2019). The Impact of the Application of Lean Tools for Improvement of Process in a Plastic Company: a case study. *ScienceDirect*, 38, 765–775. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2020.01.104>

Rohani, J. M., & Zahraee, S. M. (2015). Production line analysis via value stream mapping: a lean manufacturing process of color industry. *ScienceDirect*, 2, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.002>

Valamede, L. S., Cristina, A., & Akkari, S. (2020). Lean 4.0: A New Holistic Approach for the Integration of Lean Manufacturing Tools and Digital Technologies. *Proquest*, 5(5), 851–868. <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2020.5.5.066>

Vargas-Sánchez, J. J., Jiménez-García, F. N., Toro-Galvis, J. M., & Rodríguez-García, Y. A. (2019). Comparación por simulación de sistemas de manufactura tipo push y pull. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 29(1). <https://doi.org/10.18359/rcin.3075>

Woschank, M., & Dallasega, P. (2021). The impact of logistics 4.0 on performance in manufacturing companies: A pilot study. *Scopus*, 55(C), 487–491. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2021.10.066>

Wronka, A. (2016). LEAN LOGISTICS. *Proquest*, 7(2), 55–63. <https://doi.org/10.12775/JPM.2016.012>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Costo de materiales inmovilizados antes de la mejora

Descripción	UDM	Cantidad	Costo Unit.	Tiempo	Costo Almacenaje
[BCR ZEBRA] BCR (ZEBRA, DS2208)	Unid	4.00	S/210.00	3.00	S/1,065.96
CAJA DE HERRAMIENTAS	Unid	3.00	S/450.00	2.50	S/1,427.63
[CONTROL REMOTO LHMC] CONTROL REMOTO LHMC	Unid	5.00	S/196.32	7.60	S/3,155.64
[CORONIS SL] CORONIS (SL)	Unid	7.00	S/101.00	4.50	S/1,345.77
[CORONIS SLN] CORONIS (SLN)	Unid	9.00	S/150.00	3.50	S/1,998.68
[CPU DDVV] CPU DDVV	Unid	5.00	S/190.00	0.84	S/337.55
[DISCO DURO - ACTIVO FIJO] DISCO DURO	Unid	2.00	S/96.00	1.60	S/129.95
[DISPLAY PHOTON] DISPLAY PHOTON	Unid	5.00	S/964.20	1.69	S/3,446.39
ESTABILIZADOR (1000VA)	Unid	7.00	S/110.00	1.95	S/635.13
ESTABILIZADOR (900VA)	Unid	6.00	S/90.00	1.99	S/454.56
[FUENTE DE PHOTON] FUENTE DE PHOTON	Unid	2.00	S/125.00	1.51	S/159.68
FUENTE DE PODER LENOVO - RENTING	Unid	2.00	S/290.00	0.76	S/186.46
[FUENTE DE PODER SL] FUENTE DE PODER (SL)	Unid	3.00	S/210.00	1.87	S/498.34
[MINI CPU DDVV] MINI CPU DDVV	Unid	2.00	S/130.00	1.60	S/175.97
[MINI CPU LENOVO] MINI CPU LENOVO-RENTING	Unid	6.00	S/210.00	1.75	S/932.72
[MODEM GPRS] MODEM GPRS	Unid	4.00	S/134.00	1.96	S/444.39
[MODEM USB] MODEM USB	Unid	2.00	S/150.00	1.63	S/206.85
[MONITOR DE 16"] MONITOR (AOC, 16")	Unid	3.00	S/150.00	1.17	S/222.71
[MONITOR DE 16"] MONITOR (SAMSUNG, 16")	Unid	2.00	S/350.00	1.60	S/473.76
[MONITOR DE 17"] MONITOR (SAMSUNG, 17")	Unid	1.00	S/380.00	2.11	S/339.16
[MONITOR DE 18"] MONITOR (LG, 18")	Unid	4.00	S/450.00	1.67	S/1,271.54
[MONITOR DE 20"] MONITOR (LG, 20")	Unid	2.00	S/650.00	1.16	S/637.88
[OMR ULTRA] OMR (ULTRASCAN)	Unid	6.00	S/290.00	1.85	S/1,361.64
[OMR VMR] OMR (VMR 138)	Unid	1.00	S/120.00	6.00	S/304.56
[PANTALLA DE CORONIS SL - ACTIVO FIJO] PANTALLA DE CORONIS (SL)	Unid	2.00	S/350.00	7.00	S/2,072.70
[PANTALLA DE CORONIS SLN - ACTIVO FIJO] PANTALLA DE CORONIS (SLN)	Unid	1.00	S/360.00	1.58	S/240.60
[PANTALLA LCD PHOTON] PANTALLA LCD PHOTON	Unid	1.00	S/210.00	1.88	S/167.00
[TERMINAL PHOTON] TERMINAL PHOTON	Unid	6.00	S/211.00	1.14	S/610.49
[TERMINAL POS-D] TERMINAL POS-D	Unid	4.00	S/260.00	0.78	S/343.14
[TERMINAL PP] TERMINAL PP	Unid	9.00	S/250.00	1.70	S/1,617.98
[USB KINGSTON 32GB] USB KINGSTON 32GB	Unid	8.00	S/50.00	1.87	S/316.40
ADAPTADOR DE DISCO DURO	Unid	2.00	S/50.00	1.84	S/77.83
[BCR ARGOX] BCR (ARGOX, AS-8510)	Unid	4.00	S/45.00	1.12	S/85.28
[BCR DATALOGIC GRYPHON] BCR (DATALOGIC, GRYPHON)	Unid	8.00	S/132.29	1.40	S/626.72
IMPRESORA TERMICA USB (TSP700)	Unid	3.00	S/230.00	1.46	S/426.13
LHMC (MICRO SD)	Unid	6.00	S/150.00	0.94	S/357.86
[LHMC USB] LHMC (USB)	Unid	3.00	S/220.00	1.87	S/522.07
LINUX - WINDOWS BOX	Unid	7.00	S/150.00	1.81	S/803.91
				<b>TOTAL</b>	<b>S/29,481.00</b>

## Anexo 2

### Costo de materiales inmovilizados posterior a la mejora

Descripción	UDM	Cantidad	Costo Unit.	Tiempo	Costo Almac.
[MONITOR DE 17"] MONITOR (SAMSUNG, 17")	Unid	1.00	S/380.00	0.69	S/110.91
[MONITOR DE 18"] MONITOR (LG, 18")	Unid	1.00	S/320.00	1.34	S/181.38
[MONITOR DE 18.5"] MONITOR (AOC, 18.5")	Unid	1.00	S/420.00	1.94	S/344.66
[MONITOR DE 19"] MONITOR (BENQ, 19")	Unid	1.00	S/450.00	0.57	S/108.50
[MONITOR DE 19"] MONITOR (CONTINENTAL, 19")	Unid	1.00	S/490.00	1.83	S/379.30
[MONITOR DE 19"] MONITOR (SAMSUNG, 19")	Unid	1.00	S/520.00	1.07	S/235.36
[MONITOR DE 20"] MONITOR (LG, 20")	Unid	1.00	S/550.00	1.59	S/369.91
[OMR ULTRA] OMR (ULTRASCAN)	Unid	1.00	S/290.00	1.07	S/131.26
[OMR VMR] OMR (VMR 138)	Unid	1.00	S/90.00	1.57	S/59.77
[PANTALLA DE CORONIS SL - ACTIVO FIJO] PANTALLA DE CORONIS (SL)	Unid	2.00	S/350.00	0.77	S/228.00
[PANTALLA DE CORONIS SLN - ACTIVO FIJO] PANTALLA DE CORONIS (SLN)	Unid	1.00	S/360.00	1.05	S/159.89
[PANTALLA LCD PHOTON] PANTALLA LCD PHOTON	Unid	1.00	S/210.00	0.82	S/72.84
[PONCHADOR] PONCHADOR DE RED	Unid	1.00	S/45.00	1.36	S/25.89
[ROUTER 4G D-LINK] ROUTER 4G (D-LINK, DWR-M921)	Unid	5.00	S/110.00	1.26	S/293.14
[ROUTER 4G HUAWEI] ROUTER 4G (HUAWEI, B612S-52D)	Unid	2.00	S/250.00	1.75	S/370.13
[ROUTER 4G TP-LINK] ROUTER 4G (TP-LINK, TL-MR6400)	Unid	3.00	S/110.00	1.30	S/181.47
[ROUTER LAN 3G] ROUTER (MIKROTIK, LAN 3G)	Unid	3.00	S/120.00	1.66	S/252.78
[SMART BOX] SMART BOX	Unid	1.00	S/90.00	0.76	S/28.93
[SPLITTER HDMI 1X2 - 0000005286] SPLITTER (1X2)	Unid	4.00	S/25.00	1.92	S/81.22
[SPLITTER HDMI 1X4 - 0000004960] SPLITTER (1X4)	Unid	2.00	S/55.00	0.61	S/28.38
[SPLITTER HDMI 4X2] SPLITTER (4X2)	Unid	1.00	S/45.00	1.68	S/31.98
[SPLITTER HDMI C/CONTROL REMOTO - 0000006192] SPLITTER (1X3)	Unid	2.00	S/90.00	1.24	S/94.41
[SWITCH 8 PUERTOS D-LINK - ACTIVO FIJO] SWITCH 8 PUERTOS (D-LINK)	Unid	4.00	S/250.00	1.71	S/723.33
[SWITCH 8 PUERTOS TP-LINK] SWITCH 8 PUERTOS (TP-LINK)	Unid	3.00	S/240.00	0.89	S/271.06
[SWITCH CON BOTON] SWITCH CON BOTON	Unid	1.00	S/320.00	1.40	S/189.50
[SWITCH CON CONTROL REMOTO] SWITCH HDMI CON CONTROL REMOTO	Unid	1.00	S/119.00	1.12	S/56.38
[TELEVISOR DE 18"] TELEVISOR (LG, 18")	Unid	3.00	S/250.00	0.87	S/276.01
[TELEVISOR DE 18.5"] TELEVISOR (LG, 18.5")	Unid	6.00	S/350.00	1.81	S/1,607.82
[TELEVISOR DE 19"] TELEVISOR (CONTINENTAL, 19")	Unid	2.00	S/420.00	1.41	S/501.00
[TELEVISOR DE 22"] TELEVISOR (LG, 22")	Unid	3.00	S/425.00	1.03	S/555.50
[TELEVISOR DE 24"] TELEVISOR (LG, 24")	Unid	1.00	S/450.00	0.57	S/108.50
[TERMINAL NCR] TERMINAL NCR	Unid	5.00	S/210.00	0.55	S/244.28
<b>TOTAL</b>					<b>S/8,303.50</b>