



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de Lean Logistic para incrementar la productividad en el  
área de almacén en una empresa transformadora de plástico 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniera Industrial

**AUTORA:**

Pizarro Zarate, Maria Xiomara (orcid.org/0000-0002-6381-0815)

**ASESOR:**

Mg. Ramos Harada, Freddy Armando (orcid.org/0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por la salud, a mis padres por su apoyo incondicional dado que siempre están ahí apoyándome en cada paso que doy, por el apoyo económico durante todo el proceso de mis estudios, porque sin ellos no lo hubiera logrado, a mis maestros que me brindaron sus conocimientos y tiempo, de igual manera a cada una de las personas que se dedicaron de una u otra manera brindar su apoyo en este proyecto estudiantil.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por mi salud, a la Universidad Cesar Vallejo por brindarme las herramientas para la formación profesional, a mi docente que me apoyó en todo momento, por las facilidades brindadas a todos nosotros y conocimientos que nos brindó, a mis padres que me apoyaron incondicionalmente en todo el proceso.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2. Variable y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos .....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos .....	18
IV. RESULTADOS .....	19
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES.....	48
VII. RECOMENDACIONES .....	50
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS .....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Operacionalización .....	13
Tabla 2: Ficha de recolección de datos <b>Optimización de Recursos-Pre-Test</b>	21
Tabla 3: Ficha de recolección de datos <b>Cumplimiento de metas-Pre-Test</b> ..	21
Tabla 4: Ficha de recolección de datos <b>Productividad-Pre-Test</b> .....	22
Tabla 5: Ficha de recolección de datos <b>Tiempo Estándar-Pre-Test</b> .....	23
Tabla 6: Ficha de recolección de datos <b>Despilfarros-Pre-Test</b> .....	23
Tabla 7: Diagrama de Análisis <b>DAP-Pre-Test</b> .....	24
Tabla 8: Diagrama de Análisis <b>DAP-Post-Test</b> .....	25
Tabla 9: Tabla de productos Existentes dentro del Almacén .....	26
Tabla 10: Clasificación ABC .....	26
Tabla 11: Resultados del análisis de Tiempo Estándar.....	32
Tabla 12: Resultados del análisis de Despilfarros.....	33
Tabla 13: Resultados del análisis de Eficiencia.....	34
Tabla 14: Resultados del análisis de Eficacia .....	35
Tabla 15: Resultados del análisis de Productividad .....	36
Tabla 16: Validación de los parámetros de los datos. ....	37
Tabla 17: Prueba de normalidad – Hipótesis General.....	38
Tabla 18: Prueba no paramétrica – Hipótesis General.....	39
Tabla 19: Prueba de los resultados Wilcoxon – Hipótesis General .....	39
Tabla 20: Validación de los parámetros de los datos. ....	40
Tabla 21: Prueba de normalidad – Hipótesis específica 1 .....	40
Tabla 22: Prueba no paramétrica – Hipótesis Específica 1 .....	41
Tabla 23: Prueba de los resultados Wilcoxon – Hipótesis Específica 1 .....	42
Tabla 24: Validación de los parámetros de los datos. ....	43
Tabla 25: Prueba de normalidad – Hipótesis específica 2 .....	43
Tabla 26: Prueba T student – Hipótesis Especifica 2 .....	44
Tabla 27: Prueba de muestra emparejadas – Hipótesis Especifica 2 .....	44
Tabla 28: Presupuesto de Inversión.....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Ishikawa.....	3
Figura 2: Sede donde se realizó la investigación .....	16
Figura 3: Organigrama de la Empresa. ....	16
Figura 4: Diagrama de Pareto – Clasificación ABC.....	27
Figura 5: Layout- Antes .....	28
Figura 6: Layout-Después. ....	29
Figura 7: Diagrama de Recorrido-Pre-Test .....	30
Figura 8: Diagrama de Recorrido-Post-Test.....	31
Figura 9: Gráfico de Tiempo Estándar .....	32
Figura 10: Gráfico de Despilfarros.....	33
Figura 11: Gráfico de Eficiencia .....	34
Figura 12: Gráfico de Eficacia. ....	35
Figura 13: Gráfico de Productividad. ....	36
Figura 14: Cronograma de Actividades .....	69

## RESUMEN

El objetivo principal fue examinar la manera en que la incorporación de Lean Logistic impacta en la productividad del área de almacén en una empresa transformadora de plástico en el 2023. La metodología fue aplicada, descriptiva y preexperimental de pre y post test. La unidad de análisis fue la productividad, evaluada mediante 12 indicadores semanales en la empresa. La población y la muestra fueron iguales, constituyendo un censo. La recolección de datos implicó observación y comparación de tablas entre el antes y después, utilizando herramientas como DAP, ABC y diseño de Layout. Se concluyó que implementar Lean Logistic mejora la productividad en el almacén de la empresa transformadora de plástico considerablemente en un 72% en el pre test a un 81% en el post test, evidenciando un aumento del 9% en la productividad.

**Palabras clave:** lean logistic, productividad, gestión de pedidos.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research work was to determine how the application of lean logistic increases productivity in the warehouse area in a plastic processing company, 2023. The research method was applied, descriptive level and experimental design, PRE -EXPERIMENTAL, pre and post test. The unit of analysis is productivity, by which the population was established from 12 indicators evaluated in weeks in the plastic transforming company. The sample is the same as the population, therefore, census. To gather the information, the observation and data collection technique was used, comparison tables between before and after, the DAP, ABC, and Layout was carried out. It was concluded that the application of Lean Logistic improves productivity in the warehouse of the plastic transforming company considerably from 72% in the pre-test to 81% in the post-test, in such a way that an increase of 9% is evident in the productivity.

**Keywords:** lean logistic, productivity, order management.

## **I. INTRODUCCIÓN**

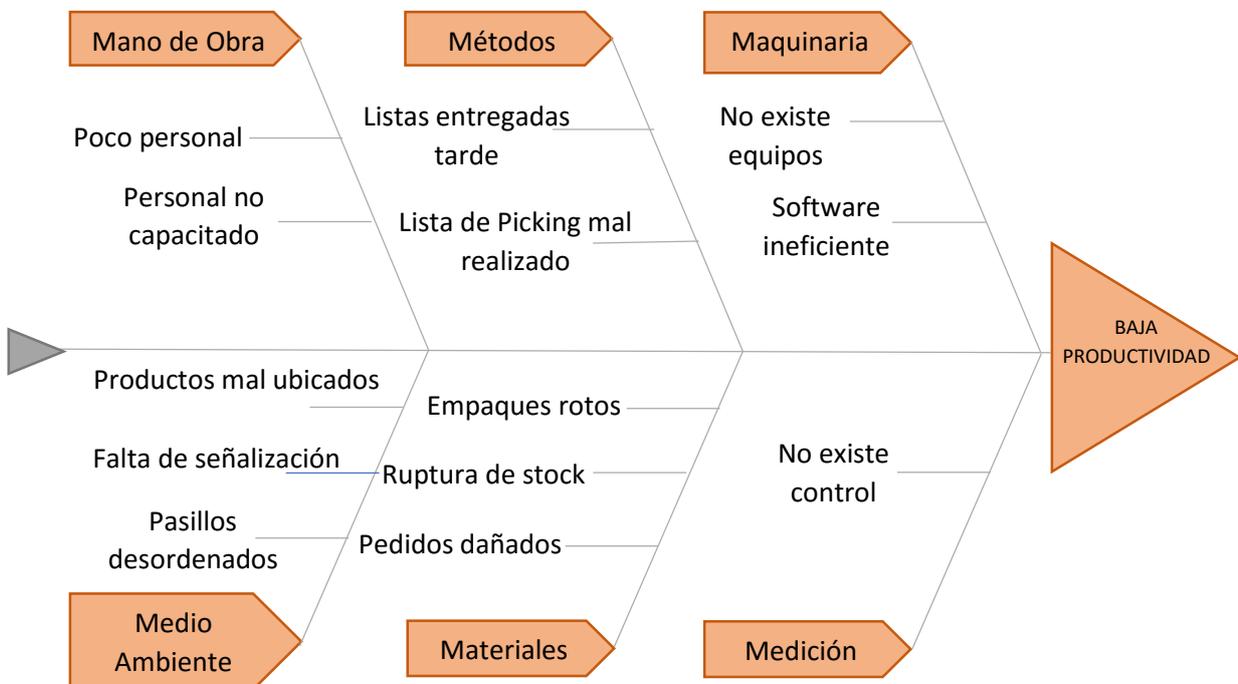
## **Realidad Problemática**

Actualmente, todas las empresas del mundo realizan esfuerzos muy significativos que en sus procedimientos de logística con la finalidad de que los productos sean recibidos por los clientes o usuarios finales positivamente. En México, la empresa Mercado Libre muestra la implementación de IA en su red logística, mostrando como aliado esta gran Inteligencia Artificial (IA), llegando a cada 9 de cada 10 paquetes que son entregados por medio de su propia red logística de una manera efectiva, una de sus ventajas en incorporar IA es poder prevenir la demanda de sus productos, permitiendo mejorar el inventario de sus almacenes y destinando los recursos de manera más sistemática, llegando a entregar 48 mil paquetes con un promedio de 1.3 millones al mes tan solo por vía aérea, como también el IA optimiza las rutas de transporte de los pedidos analizando los datos de tráfico, de acuerdo al logaritmo se determina las rutas de entrega aminorando los costos de movilidad y disminuyendo las tardanzas (THELOGISTICSWORLD, 2022).

En el estado nacional se mantienen diversas empresas dedicadas a distintos sectores, aunque mantienen frecuentemente el crecimiento y posicionamiento en el mercado al que se dediquen, las organizaciones crecen con cada recurso necesario que tengan disponible, con el trabajo de sus colaboradores, inversionistas que mantienen el capital económico, puesto a que seguir en un constante crecimiento implica ampliar la red logística de la empresa, ya que se necesita conectar con los nuevos clientes finales, brindando un buen servicio, sin perjudicar la calidad, envío y estado de los pedidos. El sector logístico del Perú, busca también reducir los costos de distribución aplicando Lean Logistics, ya que existen dificultades constantes en el almacén donde se viene desarrollando el proyecto, como la ruptura o sobre stock de los materiales, muchas veces estos inconvenientes no se logran resolver fácilmente, como consecuencia genera una menor rentabilidad, ocasionado principalmente por una mala gestión y control de productos, por ello, se idea mejorar los procesos, aplicando estandarización, Kanban YKI, logrando mejorar en 24.14% los costos de gestionar pedidos, con una mejora de 3.46% en índice de costos de almacenamiento y 0.27 en costos de distribución a obra, (Durand y Naveda, 2023).

La empresa TRANSFORMADORA DE PLASTICO,2023, lleva una trayectoria en la industria, ofreciendo productos para el hogar, como también juguetes para los niños, abasteciendo a medianas y pequeñas empresas con diversos productos, tales como (jaboneras, matamoscas, trompos, escobillas, taparroasca, batea, entre otros), por ende, conserva un stock diverso en sus almacenes. Aunque, con el tiempo trabajando en dicha empresa, sin observar la aplicación de alguna metodología, se viene presentando algunas dificultades en los despachos, llegando a incomodar a los clientes al momento de recoger o recibir sus productos. Debido a las circunstancias que vienen sucediendo, a través de la demora en el proceso de elaboración de los pedidos, puesto que dicha área no tiene señalizaciones pertinentes, ni mucho menos aplica el método ABC para tener preferencia con los productos que representan más demanda, también se encuentran problemas al recibir los productos, por esta razón se deben estar realizando devoluciones y mantenerse esperando una nueva reposición de productos, por esta razón se presentan riesgos en el stock de algunos productos, ocasionando pérdidas a la entidad y aumentando tiempos en la elaboración de dicha tarea.

Figura 1: Diagrama Ishikawa



En consecuencia, se busca aplicar la metodología lean logistic a fin de ocasionar una distribución del almacén y mantener el mismo con la mayor organización, de esta manera también arreglar la totalidad de factores para erradicar los excesos que no contribuyen al almacén, para garantizar la productividad del área nombrada. Por lo tanto, se presenta el cuestionamiento: ¿De qué forma la aplicación de lean logistic incrementará la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023?

Desde una perspectiva teórica, la presente tiene justificación, ya que las bases por implementar y que se emplearán en el desarrollo de este trabajo buscan mejorar la productividad, aportando a los conocimientos teóricos de la metodología lean logistic a los trabajadores que laboran en el almacén de la entidad, puesto que para llevar a cabo la metodología lean logistic es necesario manejar los conocimientos e información necesaria para poder emplear de manera correcta en las actividades. La justificación social recae en que el personal va a estar involucrado y se busca incrementar su compromiso respecto a la mejora de su labor, de igual forma, este estudio va a aportar principalmente a la empresa transformadora de plástico, 2023, puesto que propone un aminoramiento en los tiempos de preparación de pedidos, en consecuencia, los reclamos de los clientes y las pérdidas ocasionadas por tales hechos tendrán un aminoramiento. De tal manera, fue propuesto como objetivo general, determinar de qué forma la aplicación de lean logistic incrementa la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023. También, se propusieron objetivos concretos: “Determinar de qué forma la aplicación de lean logistic aumenta la optimización de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico”, “Definir la forma en que la aplicación de lean logistic incrementa el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico”. Igualmente, se planteó la hipótesis general, “La aplicación de lean logistic incrementa la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023”, la misma que se tratará de demostrar. Las hipótesis específicas planteadas fueron: “La aplicación de lean logistic incrementa la optimización de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico”, 2023 y “La aplicación de lean logistic incrementa el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023”.

## **II. MARCO TEÓRICO**

## **Antecedentes Nacionales**

Tejada (2021) buscó llegar a la determinación del efecto de la propuesta de mejora fundamentada en Lean Logistics sobre los costos logísticos. La investigación es de tipo aplicada, fue utilizada el análisis documental y la encuesta, desarrollado a través de herramientas como ABC, Just in time, entre otras. Los resultados económicos exhibieron un rendimiento positivo por año de S/ 18,296.97 en comparación con una inversión de S/ 21,290.00. En este contexto, se logró un VAN de S/ 38,646.61, TIR del 86.84%, PRI de 1.8 años y un B/C de 1.5. Es decir, por cada sol que se invierta, la entidad recibe en retorno 0.5 soles, ratificando así la factibilidad y lucratividad económica de la propuesta. Estos resultados se respaldan mediante la disminución de los costos del proyecto, reduciéndose de S/76,885.00 a S/58,588.03.

Hernández (2020) se propuso desarrollar un modelo basado en lean logistics, empleando instrumentos clave que buscan aminorar costos de logística. El trabajo fue aplicado con diseño pre experimental. Se hizo un diagnóstico a través de Flujo de proceso; 5s; ABC; VSM; Layout para eliminar o aminorar los desperdicios logísticos. Los resultados obtenidos fueron notables, reflejando ahorros considerables, como s/3,286.26 en horas extras, s/6,617.19 por productos obsoletos y s/3,512.07 en costos de distribución y transporte. La evaluación económica reveló un Beneficio/Costo de 2.36, indicando que por cada sol invertido se recupera 1.36, consolidando la viabilidad del proyecto.

Arribasplata (2020) desarrolló una estrategia de Lean Logistics destinada a optimizar la gestión de almacén e inventarios buscando que se reduzcan los costos logísticos en su entidad. Se tuvo un enfoque práctico y cuantitativo, diseño pre experimental. Se realizaron evaluaciones de proveedores, se implementó la clasificación ABC, se implementó la metodología 5S y se revisaron las fichas de órdenes de compra, así como el proceso de recepción de productos. Los resultados obtenidos reflejaron mejoras notables en los indicadores de compra y almacén, un incremento del 3.32% en el índice de rotación de inventarios, un aumento del 16.75% en la calidad de los pedidos y una reducción del nivel de incumplimiento de despachos al 1.61%. Además, se logró reducir los movimientos innecesarios en

277.2 hrs al mes, disminuir el costo del almacén en S/.865.48, reducir los costos de unidades despachadas a S/.4.09 y disminuir el costo unitario almacenado a S/.4.65.

Mallma (2022) planteó como objetivo de estudio incorporar Lean Logistics en el procedimiento para abastecer Señales Mr SAC de tal forma que se mejore el nivel de cumplimiento. Fue de tipo aplicada, experimental, aplicando Lean Logistics, y utilizando, en consecuencia, Trabajo Estandarizado, Kanban y Just in Time. Se obtuvo para los meses de Oct-Nov-Dic del 2022 estimando alcanzar el nivel más alto de cumplimiento en la entrega de sus servicios, un incremento del 48% con respecto a los resultados del 2021.

Quispilaya & Yaringaño (2022) Se propuso evaluar la forma en que impacta implementar Lean Logistics en la eficiencia laboral logística. Se tuvo enfoque aplicado y diseño pre experimental, empleó herramientas Kanban, VSM, DAP, 5s, Layout, y Poka Yoke. Los resultados demostraron una reducción del tiempo de ventas de 23.33' a 15.61', una disminución del tiempo de almacenamiento de 182.12' a 113.48' y una notable reducción de productos defectuosos de 349 a 21 unidades. También, fue observable un incremento en la productividad, pasando de 1.34 a 2.07 unidades/hora hombre. Estos hallazgos respaldan la viabilidad del estudio, con un TIR del 38.46% y un B/C de 3.67.

### **Antecedentes Internacionales**

Rojas (2022) tuvo como objetivo realizar la propuesta de un plan de optimización de procesos en el área de almacenamiento de la entidad, fundamentado en la metodología Lean Logistics y haciendo uso de las 5S. El objetivo del cual recayó en potenciar la producción del área al erradicar el desperdicio en los procedimientos que actualmente generan egresos para la institución. El plan busca mejorar el área de despacho mediante medidas específicas, facilitando un desarrollo más eficiente de las actividades que la empresa pueda supervisar y evaluar de manera efectiva.

Manrique & Orjuela (2021) buscaron analizar la forma en que afectan los costos de la logística en las tareas de los "Discounter". La metodología implementada incluyó elementos de estrategia, como analizar los comportamientos futuros de la demanda de forma prospectiva y el identificar contextos alineados con lo que necesita el cliente. La recopilación de información de la cadena logística se llevó a cabo

mediante encuestas para comprender sus necesidades. Los hallazgos proporcionaron un valor añadido a las estrategias expuestas, determinando beneficios para el consumidor y optimizando simultáneamente la cadena logística.

Dita (2020) cuyo propósito fue desarrollar una idea de mejoramiento basada en Lean Logistics para optimizar el proceso logístico. Se aplicaron las 5S, Estandarización del trabajo, Poka Yoke y Mejora continua. Se ejecutó un análisis exhaustivo de la venta y comercio de productos para diagnosticar y mejorar su sistema logístico. El objetivo final fue lograr una distribución más eficiente de los productos, garantizar entregas puntuales y mejorar la satisfacción de los clientes. Como resultado, se estimó que cada peso invertido representaba un beneficio de \$2.46.

Riffo (2019) buscó la disminución de al menos el 10% en el retraso esperado en la licitación liderada por la Gerencia de Obras "Mina El Teniente", usando elementos de Lean y Six Sigma, consiste la metodología principalmente modelar el proceso, después diagnosticar, para finalizar validar las soluciones, posteriormente se obtienen los resultados de las aplicaciones que se pusieron en acción, logrando que las herramientas y controles de proceso de licitaciones utilizadas, disminuyendo en un 19% los retrasos esperados.

Molina & Mora (2019) implementaron instrumentos lean con los que mitigar los costos logísticos por ajustes de inventario, optimizando la gestión operativa en los almacenes. Se usaron herramientas DMAIC y enfoques de manufactura esbelta. Se realizó un análisis exhaustivo del sistema de gestión, se identificaron puntos críticos, se propusieron mejoras y se evaluó su efecto en las operaciones. Se logró un sistema más eficiente y efectivo, y se aminoraron los ajustes de inventario.

### **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Es de tipo aplicada, por tanto, se encuentra dirigido a solucionar un caso práctico de la sociedad a problemas existentes, puesto que resuelve las complicaciones, por ello, se implementará lean logistic para aumentar la productividad en Almacén, ofreciendo una mejor atención al cliente.

#### **3.1.2. Diseño de investigación**

Es cuantitativo y se centra en recolectar y analizar datos, empleando medidas cuantificables y los indicadores propuestos para nuestras variables, se utilizan datos numéricos para examinar el grado de mejora en la productividad.

Es Pre-Experimental que principalmente se determina por tener un grado de control mínimo a distinción de un diseño experimental, en el cual se somete a un estudio, empleando una herramienta que pueda dar soluciones y evaluando el efecto que provoca, se realiza una evaluación antes y después en el trabajo de investigación, en base a los análisis estadísticos en la recolección de datos.

Se busca mejorar la productividad, de esta forma los procesos de almacén deben cumplir los requerimientos establecidos, teniendo en cuenta que es el objetivo que se quiere conseguir, obteniendo variaciones y conclusiones positivos para la entidad.

## 3.2. Variable y operacionalización

### 3.2.1. Variable Independiente: Lean Logistic

#### Definición conceptual

Según Mesa & Carreño (2020, p.3), la adopción de Lean Logistics representa una filosofía para mejorar los procesos, en entornos de fabricación como en trabajo. Se enfoca en erradicar tareas y desperdicios los cuales no aporten valor al producto o servicio.

#### Definición operacional

El principal propósito de Lean Logistics es erradicar la ineficiencia en el procedimiento de la cadena de suministro, con la meta de optimizar el flujo de trabajo y perseguir mejoras constantes, sin comprometer los estándares de calidad ni la satisfacción del cliente.

#### **Dimensiones**

##### **Tiempo estándar de gestión de pedidos**

El tiempo estándar representa la cantidad de tiempo que un individuo dedica a ejecutar una actividad específica. Además, emplea el tiempo normal, que indica la duración que el colaborador emplea en su rendimiento más alto. Asimismo, se entiende que los suplementos se aplican a la totalidad de períodos identificados como tiempos muertos.

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$\%T.E. \text{ Gestión de pedidos} = TN \times (1 + k)$$

##### **Despilfarros**

Se menciona que son aquellas actividades sin valor respecto a un procedimiento específico, sino que provocan el uso innecesario de recursos, lo cual se conoce como despilfarro. Por ende, es crucial identificar estas acciones

con el objetivo de mejorar la eficacia del producto o servicio. La fórmula que se utilizará es la siguiente:

$$\%D = \frac{T. Actividades. - Act. Agr. Valor}{T. Actividades} \times 100$$

### 3.2.2. Variable Dependiente: Productividad

La productividad guarda una estrecha relación con la eficiencia y eficacia, ya que su examen en la empresa posibilita el aminoramiento de costos y la optimización de ganancias. Al lograr eficientemente nuestros objetivos, se promueve la ejecución del trabajo en un breve lapso y con recursos mínimos, obteniendo resultados positivos. De esta manera, la productividad se convierte en el indicador principal en la empresa.

#### Dimensiones

##### Optimización de Recursos (Eficiencia)

Refiere al cumplimiento de metas propuestas con un poco capital y el menor tiempo, pero eso sí, se debe conservar la calidad del producto.

$$\%Eficiencia = \frac{\sum \text{tiempo requerido por pedido}}{\text{Tiempo total utilizado}} \times 100$$

##### Cumplimiento de metas (Eficacia)

Su objetivo es llegar a la meta deseada en el tiempo que se determinó.

$$\%Eficacia = \frac{\sum \text{Proyectos realizados}}{\text{Proyectos Programados}} \times 100$$

### 3.2.3. Operacionalización:

Tabla 1: Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V1: Lean Logistic	Lean Logistics se aplica con la intención de reconocer y eliminar cualquier tipo de desperdicio presente en la cadena de suministro, refiriéndose a actividades que no generan valor. Este enfoque busca asegurar información precisa con el fin de ofrecer el servicio más óptimo a los clientes. (Mesa & Carreño, 2020)	Administrar de forma estratégica la incorporación de Lean Logistics, por lo tanto, se optimizará el desperdicio de tiempo estándar en el proceso de despacho. Esto se logrará al considerar y eliminar procedimiento sin valor al almacén, con el objetivo de incrementar la productividad.	Tiempo estándar gestión de pedidos	$\%T.E. \text{ Gestión de pedidos} = TN \times (1 + k)$	Razón
			Despilfarro	$\%D = \frac{T. \text{ Actividades.} - \text{Act. Agr. Valor}}{T. \text{ Actividades}} \times 100$	Razón
V2: Productividad	La productividad implica realizar tareas dentro de un tiempo establecido y con recursos asignados. Además, se reconoce que este indicador evalúa la eficiencia vinculada a la mejora y calidad que debe implementarse en toda empresa, logrando así ser más productiva al obtener resultados superiores. (Franco, Uribe & Agudelo, 2021).	Es una evaluación de cómo los productos y servicios se vinculan directamente con la mejora continua, manteniendo el objetivo de medir eficacia y eficiencia para la optimización de procedimientos en la compañía.	Optimización de Recursos	$\%Eficiencia = \frac{\sum \text{tiempo requerido por pedido}}{\text{Tiempo total utilizado}} \times 100$	Razón
			Cumplimiento de metas	$\%Eficacia = \frac{\sum \text{Proyectos realizados}}{\text{Proyectos Programados}} \times 100$	Razón

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

Para Condori (2020) este concepto representa un conjunto de factores que serán analizados respecto a las variables especificadas, este grupo está limitado por el investigador, según la explicación expresada en el estudio, se emplea el término población indeterminable cuando el número de sujetos es muy grande, como más de cien mil individuos. Por ello, en la presente, se utiliza como población las 12 mediciones de los indicadores.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra es una porción significativa de un grupo, las características que disponen ampliando la consecuencia dada, no es necesario recurrir al muestreo. Para este estudio, equivale a la misma cifra que la población (Condori, 2020).

#### **3.3.3. Muestreo**

Para dicha investigación, se han escogido datos por conveniencia, mediante los datos empleados, por tal motivo no se opta por el muestreo.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Con el propósito de reunir la data necesaria, se usaran diferentes técnicas e instrumentos, que serán indispensables para realizar nuestra investigación de modo viable, en base a los datos estadísticos adquiridos por medio de la recolección de datos, por este motivo, para dicho trabajo se realiza la observación directa de los procedimientos en Almacén, de igual manera la base de datos; análisis evidente de la entidad, donde se emplearán los datos concretos del nivel de productividad obtenida en sus procesos, tiempo de entrega de cada pedido, la inspección de las ventas, y otros documentos importantes para la investigación, es decir modelos como:

- La ficha de observación
- Las fichas bibliográficas digitales
- La ficha de contrastación de instrumentos

- Los formatos de recolección de datos

## **Validez**

Hacer referencia a lo que es verdad o a la aproximación a la verdad, generalmente se estima que los hallazgos son válidos cuando la investigación se lleva a cabo sin errores, para poder determinar la validez de un estudio es decisivo examinar la presencia de equivocaciones sistemáticas en áreas como el diseño, los criterios de selección y la manera en que se realiza las mediciones, es decir, cómo se anotan y calculan las variables del estudio mediante juicio de expertos.

## **Confiabilidad de instrumentos**

La confiabilidad está fundamentada en los hallazgos mediante la investigación, que sean verídicos para dicha investigación, por ello deben ser datos obtenidos de fuentes fiables, la utilización de los datos reales de la empresa en investigación, por el cual se valida a través de instrumentos, permitiendo que la información adquirida sea confiable, infalible y pertinente para la investigación.

### **3.5. Procedimientos**

#### **Generalidades de la empresa**

La empresa transformadora de plástico es 100% peruana dedicada a fabricar productos de plástico tanto para el hogar como juguetes. Se fundó en el 2013 y desde esa fecha fue estableciéndose en el mercado nacional, brindando sus servicios a pequeñas y medianas empresas. A causa de la alta demanda, la entidad tuvo que expandir sus trabajos y servicios brindados, llegando no solo a distribuir en Lima, sino que también a provincia, de tal manera que abrió una tienda en el centro de Lima, para obtener así un trato directo con pequeños empresarios, siempre brindando productos de calidad.

## Datos de la empresa

RUC: 20554540512

Razón social: Corporación Hireh Plastic e.i.r.l.

Dirección general: Jr.Cuzco N° 752 Int. 122 – Lima-Lima.

Figura 2: Sede donde se realizó la investigación

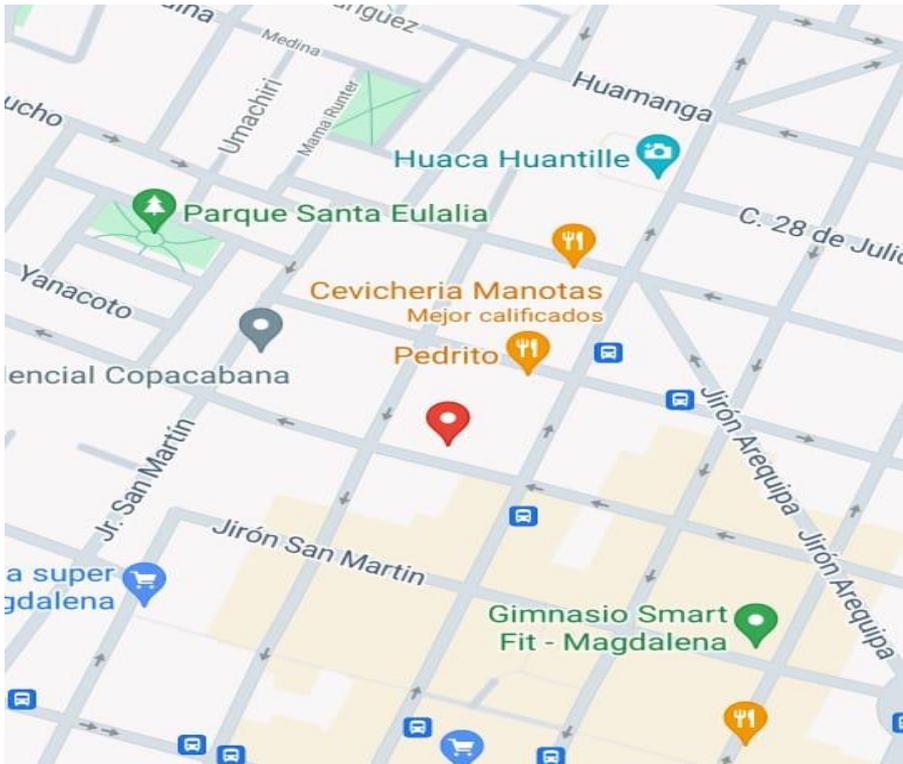
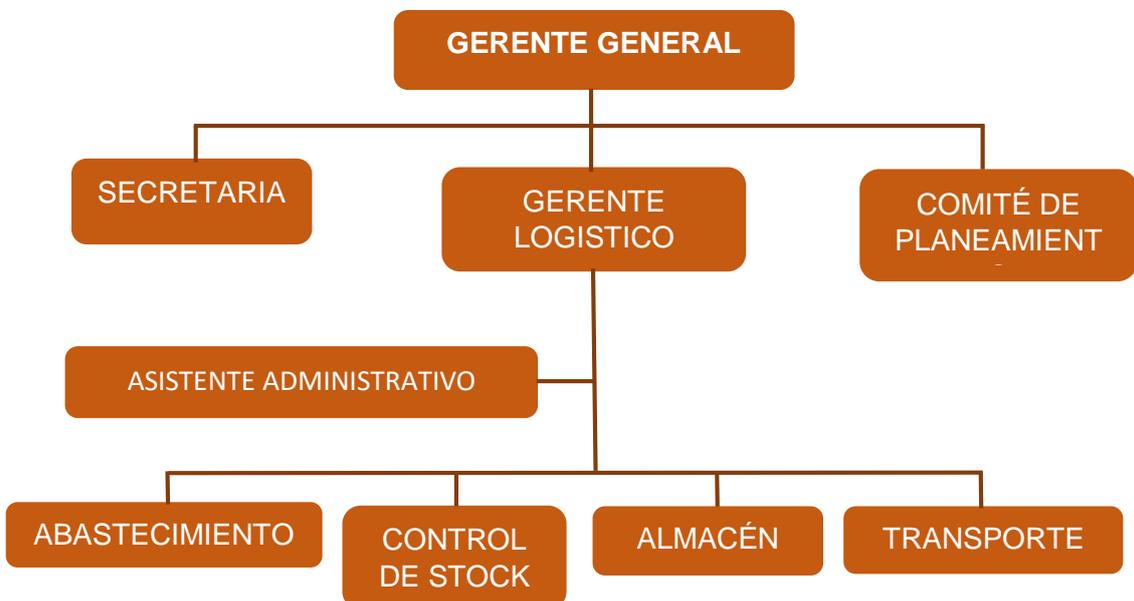


Figura 3: Organigrama de la Empresa.



Los procedimientos a seguir con el fin de aplicar la implementación de lean logistic en la empresa transformadora de plástico, se dará en los siguientes pasos:

- **Fase 1:** Precisar el contenido existente del almacén aplicando el diagrama de Ishikawa para decidir las razones detrás de los problemas.
- **Fase 2:** Observar y disponer los indicadores del sistema reciente.
- **Fase 3:** Ejecutar el DAP con el objetivo de eliminar las actividades consideradas como desperdicios de tiempo y que no contribuyen al valor agregado.
- **Fase 4:** Implementar el ABC en todos los productos con el fin de incrementar la rotación de los artículos existentes.
- **Fase 5:** Modificar el layout con la finalidad de alcanzar la optimización de la asignación de los procesos, estableciendo una mejor área de trabajo, generando más libertad a la hora de desplazarte.
- **Fase 6:** Desarrollar el diagrama de recorrido para reconocer cada uno de los movimientos adecuados y también aquellos que son innecesarios.
- **Fase 7:** Después de todo establecer las necesidades de los recientes valores de los indicadores de productividad.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se dispone como hipótesis que aplicar lean logistic aumenta la productividad en el Almacén en una entidad transformadora de plástico. Por lo tanto, al completar la recolección de datos, se comenzará el análisis estadístico correspondiente.

La evaluación estadística consiste:

- **La estadística descriptiva:** Se basa por los datos obtenidos por la empresa, emplean cuadros y gráficos de análisis (media, mediana, varianza, entre otros), para reducir la evidencia que revisar los datos obtenidos, para la comparación de datos antes y después de aplicar la metodología.

- **Estadística inferencial:** Desea conseguir evidenciar hipótesis, se basa en la estadística inferencial, donde se puede utilizar Shapiro-Wilk, prueba T Student, Wilcoxon, puesto a que se trabaja con 12 mediciones antes y después de la mejora para dicha investigación por medio de la información adquirida tras recabar la data.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este proyecto considera que los aspectos éticos particulares, veraces, respetan la posesión intelectual de los autores, mencionado y citando en el proyecto.

Asimismo, se cuenta con el respaldo de la empresa transformadora de plásticos en el área de almacén quienes garantizan la existencia del mismo, tal como su compromiso con la contribución para el progreso del proyecto con intención de crecimiento de la productividad en la empresa.

## **IV. RESULTADOS**

#### **4.1. Descripción del problema**

En la empresa transformadora de plástico, se identificó algunos problemas que vienen afectando a la empresa directamente, la problemática que se identificó refiere a una productividad baja en el área del almacén, ello está siendo provocado por las siguientes razones, en donde se aprecia una distribución mala de los espacios, de igual manera, hay una ineficiencia en la clasificación y organización de los productos, como también, una demora en los tiempos al momento de preparar los pedidos, puesto que ello se ve reflejado en los despachos, allí se vienen encontrando las fallas continuamente, ya sea por productos sobrantes, interferencia o carentes de estas mismas. Por estas circunstancias que se viene presentando los clientes finales muestran un disgusto, también se crean pérdidas a la empresa, tanto a nivel económico como gastos en población activa y tiempos sin uso por el reproceso que se genera.

Debido a la baja productividad que ha venido experimentando el área de almacén en los últimos meses, se plantea como principal objetivo es evaluar cómo la implementación de lean logistic contribuye al aumento de la productividad en una empresa transformadora de plástico en el 2023.

#### **4.2. Recolección de datos**

Una vez identificada la problemática y delineadas sus causas fundamentales, se procede a recabar la data, analizarla y medirla para definir indicadores eficazmente, dando inicio al proceso de implementación de mejoras.

Tabla 2: Ficha de recolección de datos **Optimización de Recursos-Pre-Test**

<b>OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS - EFICIENCIA</b>			
<b>SEMANAS</b>	<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	<b>TIEMPO REAL</b>	<b>%EFICIENCIA</b>
1	11.43	20	57%
2	18.58	35	53%
3	30.22	56	54%
4	17.54	30	58%
5	68.26	90	76%
6	29.65	55	54%
7	41.51	75	55%
8	39.44	70	56%
9	31.60	60	53%
10	56.64	85	67%
11	11.57	22	53%
12	52.43	80	66%
<b>PROMEDIO</b>			<b>58%</b>

Los datos recopilados para la eficiencia antes de la introducción de Lean Logistic se muestran en la Tabla N°3. La obtención de estos datos se basó en medir tanto el tiempo estándar como el tiempo real necesario para llevar a cabo una entrega. Después de aplicar la fórmula correspondiente, se logró una eficiencia promedio del 58%.

Tabla 3: Ficha de recolección de datos **Cumplimiento de metas-Pre-Test**

<b>CUMPLIMIENTO DE METAS - EFICACIA</b>			
<b>SEMANAS</b>	<b>N° DE DESPACHOS CUMPLIDOS</b>	<b>N° TOTAL DE DESPACHOS PROGRAMADOS</b>	<b>% EFICACIA</b>
1	95	112	85%
2	86	105	82%
3	98	116	84%
4	92	106	87%
5	95	107	89%
6	99	118	84%
7	96	115	83%

<b>8</b>	90	102	88%
<b>9</b>	89	100	89%
<b>10</b>	100	118	85%
<b>11</b>	90	110	82%
<b>12</b>	94	101	93%
<b>PROMEDIO</b>			<b>86%</b>

Los datos reunidos en la Tabla N°4 ofrecen una visión detallada para determinar la eficacia en el almacén. Esta evaluación se basó en la comparación entre el total de despachos programados y el total de despachos efectuados semanalmente. Gracias a esta información, se derivó una eficacia promedio del 86%.

Tabla 4: Ficha de recolección de datos **Productividad-Pre-Test**

<b>PRODUCTIVIDAD</b>			
<b>SEMANAS</b>	<b>%EFICIENCIA</b>	<b>%EFICACIA</b>	<b>%PRODUCTIVIDAD</b>
<b>1</b>	57%	85%	71%
<b>2</b>	53%	82%	68%
<b>3</b>	54%	84%	69%
<b>4</b>	58%	87%	73%
<b>5</b>	76%	89%	83%
<b>6</b>	54%	84%	69%
<b>7</b>	55%	83%	69%
<b>8</b>	56%	88%	72%
<b>9</b>	53%	89%	71%
<b>10</b>	67%	85%	76%
<b>11</b>	53%	82%	68%
<b>12</b>	66%	93%	80%
<b>PROMEDIO</b>			<b>72%</b>

Se exponen en la tabla N°5 la data respecto a la productividad en Almacén, por lo tanto, se emplea la eficiencia y eficacia que se obtuvieron anteriormente.

Tabla 5: Ficha de recolección de datos **Tiempo Estándar-Pre-Test**

<b>TIEMPO ESTANDAR</b>				
<b>SEMANAS</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>TIEMPO NORMAL</b>	<b>SUPLEMENTOS</b>	<b>TIEMPO ESTANDAR</b>
1	10.90	10.03	1.40	11.43
2	16.30	16.30	2.28	18.58
3	24.10	26.51	3.71	30.22
4	16.20	15.39	2.15	17.54
5	54.43	59.87	8.38	68.26
6	28.90	26.01	3.64	29.65
7	33.10	36.41	5.10	41.51
8	36.04	34.60	4.84	39.44
9	23.10	27.72	3.88	31.60
10	52.30	49.69	6.96	56.64
11	9.40	10.15	1.42	11.57
12	43.80	45.99	6.44	52.43
<b>PROMEDIO</b>				<b>34.07</b>

En la tabla N°6, se demuestra los tiempos estándar que deben desempeñar los despachos en la entidad.

Tabla 6: Ficha de recolección de datos **Despilfarros-Pre-Test**

<b>DESPILFARROS</b>			
<b>SEMANAS</b>	<b>T. ACTIVIDADES</b>	<b>ACT. AGR. VALOR</b>	<b>%DESPILFARRO</b>
1	14	10	29%
2	21	18	14%
3	13	11	15%
4	16	14	13%
5	14	10	29%
6	14	10	29%
7	21	16	24%
8	21	18	14%
9	16	14	13%
10	16	14	13%
11	21	18	14%
12	13	11	15%
<b>PROMEDIO</b>			<b>18%</b>

En la tabla N°7 se expone la evaluación de actividades que aporten valor y las que no, originando así los despilfarros de tiempo.

Así, se da inicio a la elaboración DAP, cuya función es analizar en detalle todas las actividades llevadas a cabo, permitiendo la identificación y posterior eliminación de aquellas que no aportan al proceso.

En la tabla 7 se evidencia la descripción completa:

Tabla 7: Diagrama de Análisis DAP-Pre-Test

SEMANA 1							
N°	ACTIVIDADES	PROCESOS DE GESTION DE ORDENES DE COMPRA					TIEMPO (MIN)
		SIMBOLO					
							
1	Realizar la Cotización	X					18
2	Picking al inicio	X					22
3	Validar el stock de los productos (mercadería)			X			4
4	Realizar la orden de pedido	X					15
5	Permiso de orden de compra	X					5
6	Ingresa el camión de carga al aparcamiento de la entidad				X		8
7	Recepcionar los productos (mercadería)	X					7
8	Contar los productos según O.C	X					15
9	Aprobación de conformidad de la guía y O.C			X			0.5
10	Trasladar productos de cochera a almacén		X				12
11	Ingresar la guía al Sistema con su orden de compra	X					5
12	Trasladar la mercadería en cualquier espacio del almacén		X				8
13	Guardar los productos en los estantes vacíos					X	15
14	Que Gerencia General apruebe el pedido			X			5
15	Ejecutar la guía de remisión	X					5
16	Picking de los productos que faltan del pedido	X					17
17	Packing de los productos del pedido	X					15
18	Facturar el pedido	X					4.5

19	Realizar el informe del transporte para el despacho del pedido	X					5
20	Etiquetar el paquete	X					7
21	Embalar el paquete	X					16
22	Transportar el pedido del almacén a la cochera		X				15
<b>TOTAL</b>							<b>224.00</b>

Tabla 8: Diagrama de Análisis DAP-Post-Test

SEMANA 12							
N°	ACTIVIDADES	PROCESOS DE GESTION DE ORDENES DE COMPRA					TIEMPO (MIN)
		SIMBOLO					
							
1	Realizar la Cotización	X					20
2	Validar el stock de los productos (mercadería)			X			2
3	Que Gerencia General apruebe el pedido			X			4
4	Ejecutar la guía de remisión	X					4
5	Picking de los productos que faltan del pedido	X					15
6	Packing de los productos del pedido	X					14
7	Facturar el pedido	X					4
8	Etiquetar el paquete	X					6
9	Embalar el paquete	X					13
10	Transportar el pedido del almacén a la cochera		X				10.5
<b>TOTAL</b>							<b>92.50</b>

Tras el término del DAP, se logró una mejora significativa al quitar todas las tareas sin valor. Se logró definir las actividades fundamentales utilizadas en el proceso de compras, que conforman un grupo de 10 actividades.

Posteriormente, se realiza la clasificación ABC de la totalidad de productos que se tienen en almacén, ello hará posible una mejor organización de los productos, ya sea por el grado de importancia o demanda de compra que posee en el almacén.

Por lo tanto, se clasifico por valor de existencias, también cabe mencionar que la empresa transformadora de plástico cuenta con 12 productos existentes que se manejan en el almacén, los mismos que se clasificarán por ABC.

Tabla 9: Tabla de productos Existentes dentro del Almacén

ARTICULO	PRODUCTO
1	Jabonera
2	Matamosca
3	Escobilla
4	Batea
5	Taparrosca
6	Botella
7	Plato Bandeja descartable
8	Cesto redondo pequeño
9	Trompo
10	Jaxes
11	Soldaditos de juguete
12	Pompones

En la tabla 11 se describen los productos existentes en el almacén.

Tabla 10: Clasificación ABC

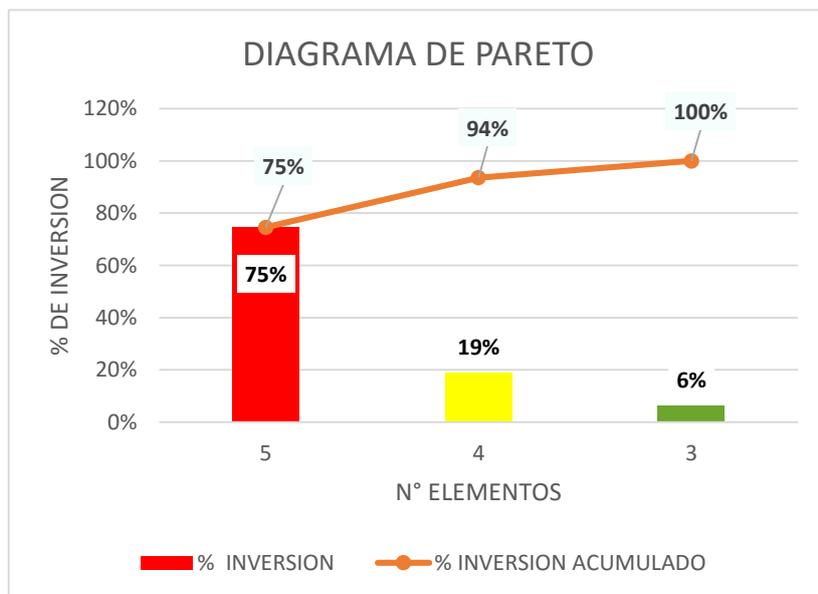
CLASIFICACION ABC								
ARTICULO	PRODUCTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD EN EXISTENCIA	VALOR EXISTENCIAS	%	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN	%
11	Soldaditos de juguete	S/ 1.00	48,726	S/ 48,726.00	36%	36%	A	75%
12	Pompones	S/ 2.00	7,890	S/ 15,780.00	12%	48%	A	
10	Jaxes	S/ 0.30	47,264	S/ 14,179.20	11%	59%	A	
2	Matamosca	S/ 1.50	7,220	S/ 10,830.00	8%	67%	A	
9	Trompo	S/ 2.20	4,893	S/ 10,764.60	8%	75%	A	
1	Jabonera	S/ 2.00	4,020	S/ 8,040.00	6%	81%	B	19%
3	Escobilla	S/ 2.00	3,389	S/ 6,778.00	5%	86%	B	
8	Cesto redondo pequeño	S/ 0.70	8,950	S/ 6,265.00	5%	90%	B	
4	Batea	S/ 5.00	890	S/ 4,450.00	3%	94%	B	
5	Taparrosca	S/ 0.10	36,576	S/ 3,657.60	3%	96%	C	6%

6	Botella	S/ 0.50	5,897	S/ 2,948.50	2%	99%	C
7	Plato Bandeja descartable	S/ 0.40	5,000	S/ 2,000.00	1%	100%	C
			180,715	S/ 134,418.90	100%		100%

	ZONA	NUMERO DE ELEMENTOS	% ARTICULOS	% ACUMULADO	% INVERSION	% INVERSION ACUMULADO
0 - 80%		5	42%	42%	75%	75%
80% - 95%		4	33%	75%	19%	94%
95% - 100%		3	25%	100%	6%	100%
	TOTAL	12	100%		100%	

Se exhibe, en la gráfica anterior, la aplicación de ABC a la totalidad de elementos almacenados. Se destacan 5 productos en la categoría A, los cuales representan el 75% del total. La categoría B incluye 4 existencias, equivalente al 19%, y los 3 productos restantes, con un 6% de relevancia, se hayan en la categoría de menor relevancia en el almacén.

Figura 4: Diagrama de Pareto – Clasificación ABC



En el diagrama podemos interpretar que el 75% de los resultados provienen de los productos que generan mayores resultados económicos, en las cuales están: Los soldaditos de juguete, pompones, jaxes, matamosca y trompo, mientras que en el 19% se encuentran las jaboneras, escobillas, cestos redondos pequeños, bateas y en el 6% comprende de taparroasca, botella, plato bandeja descartable. Por ello se da prioridad a los productos de la clase A (75%), es por eso que se prefiere almacenar más productos de la categoría A en comparación de los otros, con ello también se invita un exceso de inventario, aprovechando así el espacio en el área del depósito.

### Propuesta de Mejora del Layout

Esta etapa, se pretende crear el diseño del layout del área con el propósito de visualizar y comprender la disposición interna del almacén. La meta es identificar oportunidades de mejora que faciliten el proceso de preparación de pedidos, asegurando una ejecución precisa y libre de fallas.

Figura 5: Layout- Antes



En la gráfica previa se exhibe el diseño actual del layout, detallando la disposición de los seis racks utilizados para almacenar todos los productos. Se ha observado que las ubicaciones en el área de almacenamiento no están organizadas de manera secuencial, siendo este el enfoque de las mejoras planificadas. Las zonas en las que se reciben y despachan los pedidos están claramente identificadas, y se busca establecer una conexión eficiente con los racks para agilizar el acceso.

Figura 6: Layout-Después.



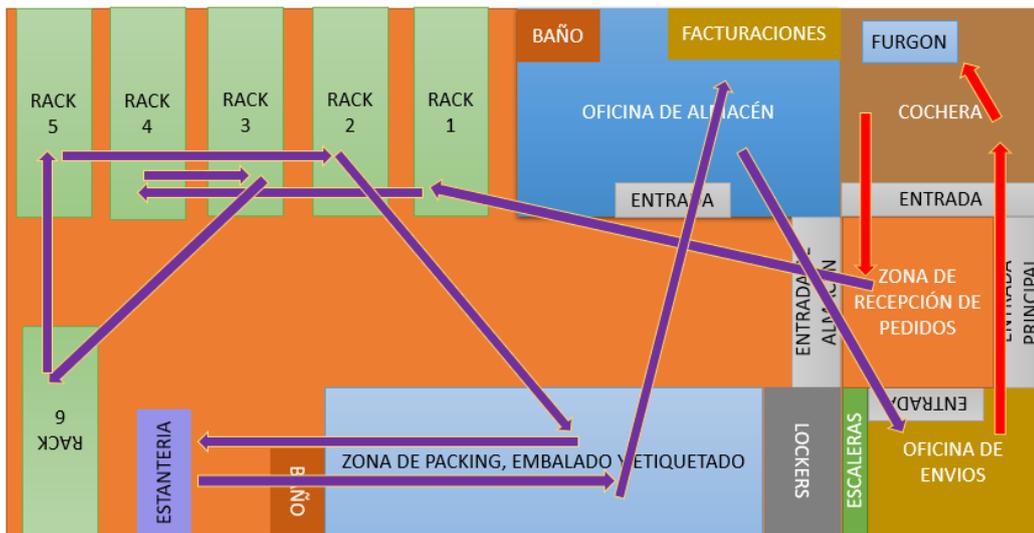
En la imagen previa, se presenta la renovada disposición del área de almacenamiento, que ha experimentado una mejora en su organización. Se evidencia una estructura y una secuencia de clasificación fundamentada en ABC. La mercadería de la clase A ahora ocupan los 3 primeros racks, estratégicamente situados muy cerca de despacho y recepción, debido a su mayor relevancia y rotación en el almacén. A continuación, se disponen los racks con mercadería clase B, y luego los de clase C. Al efectuar esta estructuración, se permite que los trabajadores se movilicen de manera más rápida a la hora de realizar un pedido, logrando eliminar los cuellos de botella, también se evita estar pasando varias veces por el mismo lugar en busca de los productos.

Asimismo, se realizó el diagrama de recorrido, con el propósito de evitar todos los desplazamientos innecesarios que realizan los operarios, aquellos que no aportan

ni un valor al proceso de despacho de pedidos, al contrario, se genera desorden en el área de trabajo, por ello se buscó eliminar estas deficiencias encontradas.

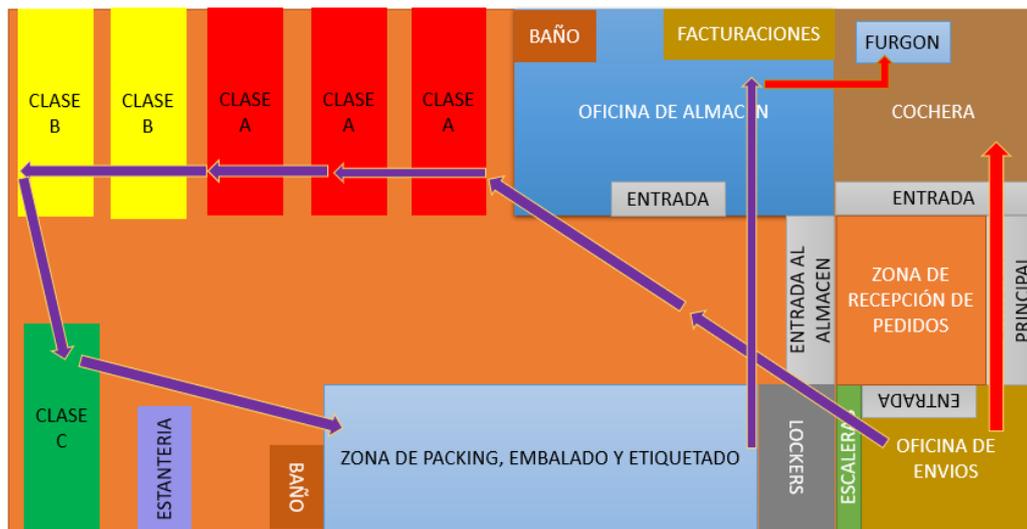
Se exhibe, en las siguientes líneas, este diagrama antes de ABC.

Figura 7: Diagrama de Recorrido-Pre-Test



En la gráfica previa se exhibe el diagrama de recorrido previo de la implementación, en el cual se identifica las cantidades de movimientos innecesarios que se llevan a cabo en el almacén, en el que se evidencia la total desorganización respecto a dónde se ubican los productos.

Figura 8: Diagrama de Recorrido-Post-Test



La gráfica previa ilustra el diagrama de recorrido tras incorporar Lean Logistics, destacando el aminoramiento de movimientos no necesarios que se realizaban antiguamente. Estas tareas previas causaban retrasos al preparar los pedidos. La mejora actual facilita un recorrido más eficiente hacia las ubicaciones adecuadas, permitiendo a los trabajadores realizar un picking más efectivo. Esto implica una disminución del tiempo estándar previo y también reduce los errores en el despacho.

#### 4.3. Estadística Descriptiva

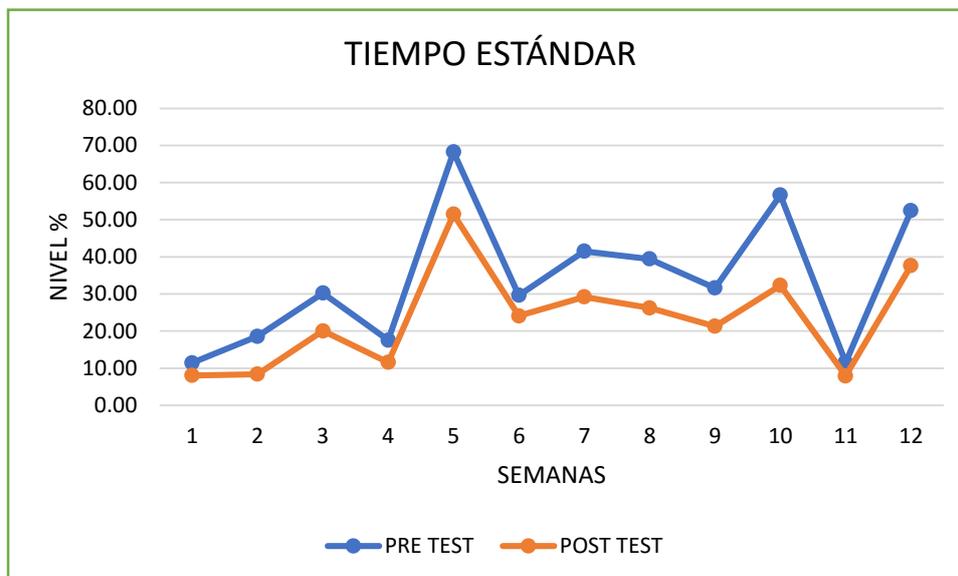
**Variable Independiente:** Lean Logistic

Indicador: Índice medio de tiempo estándar de despacho

Tabla 11: Resultados del análisis de Tiempo Estándar

TIEMPO ESTÁNDAR		
SEMANAS	PRE TEST	POST TEST
1	11.43	8.03
2	18.58	8.41
3	30.22	20.03
4	17.54	11.58
5	68.26	51.47
6	29.65	24.08
7	41.51	29.22
8	39.44	26.22
9	31.60	21.31
10	56.64	32.28
11	11.57	7.93
12	52.43	37.65
<b>PROMEDIO</b>	<b>34.07</b>	<b>23.18</b>

Figura 9: Gráfico de Tiempo Estándar



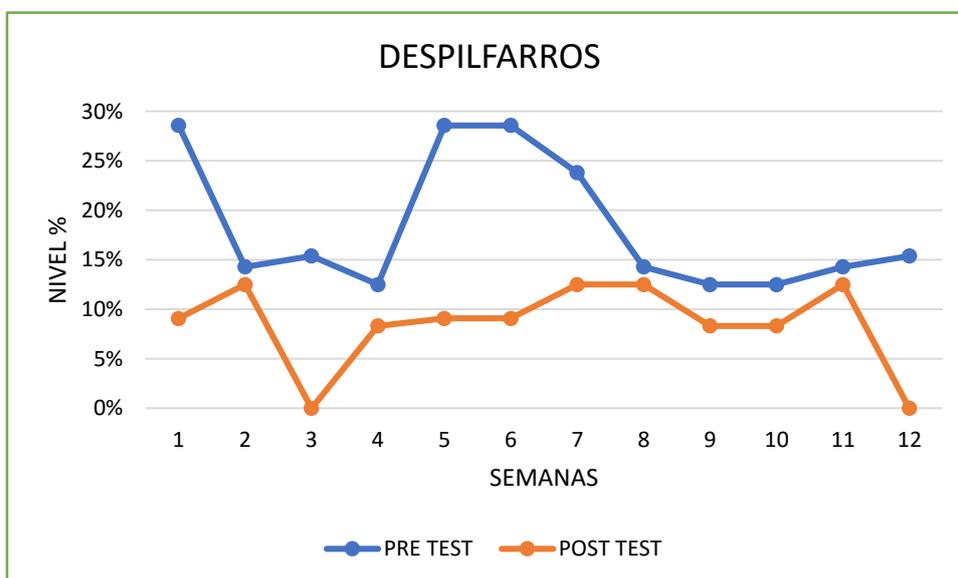
**INTERPRETACIÓN:** Se aprecia el promedio del Nivel del Tiempo Estándar en el pre test que obtuvo el resultado total de 34.07, de igual forma en el post test alcanzó el total de 23.18, demostrando un descenso del 10.89 del Tiempo estándar que se realiza un despacho de algún pedido.

Indicador: %Despilfarros

Tabla 12: Resultados del análisis de Despilfarros

DESPILFARRO		
SEMANAS	PRE TEST	POST TEST
1	29%	9%
2	14%	13%
3	15%	0%
4	13%	8%
5	29%	9%
6	29%	9%
7	24%	13%
8	14%	13%
9	13%	8%
10	13%	8%
11	14%	13%
12	15%	0%
<b>PROMEDIO</b>	<b>18%</b>	<b>9%</b>

Figura 10: Gráfico de Despilfarros



**INTERPRETACIÓN:** Se ve que el promedio del nivel de despilfarros del pre test obtuvo como resultados el 18%, así también, el despilfarro después del post test obtuvo como resultados el 9%, mostrando un descenso de 9% de todos los desperdicios que se mantenían al principio de la investigación.

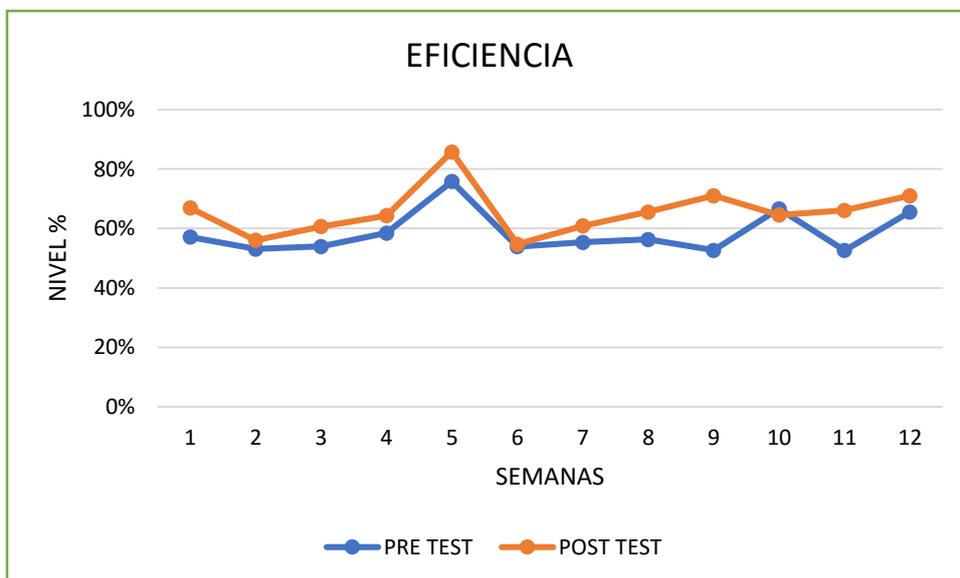
## Variable dependiente: Productividad

Indicador: %Eficiencia

Tabla 13: Resultados del análisis de Eficiencia

EFICIENCIA		
SEMANAS	PRE TEST	POST TEST
1	57%	67%
2	53%	56%
3	54%	61%
4	58%	64%
5	76%	86%
6	54%	55%
7	55%	61%
8	56%	66%
9	53%	71%
10	67%	65%
11	53%	66%
12	66%	71%
<b>PROMEDIO</b>	<b>58%</b>	<b>66%</b>

Figura 11: Gráfico de Eficiencia



**INTERPRETACIÓN:** Se observa que el promedio del nivel de eficiencia del pre test obtuvo el 58%, de la misma manera la eficiencia después del post test obtuvo como

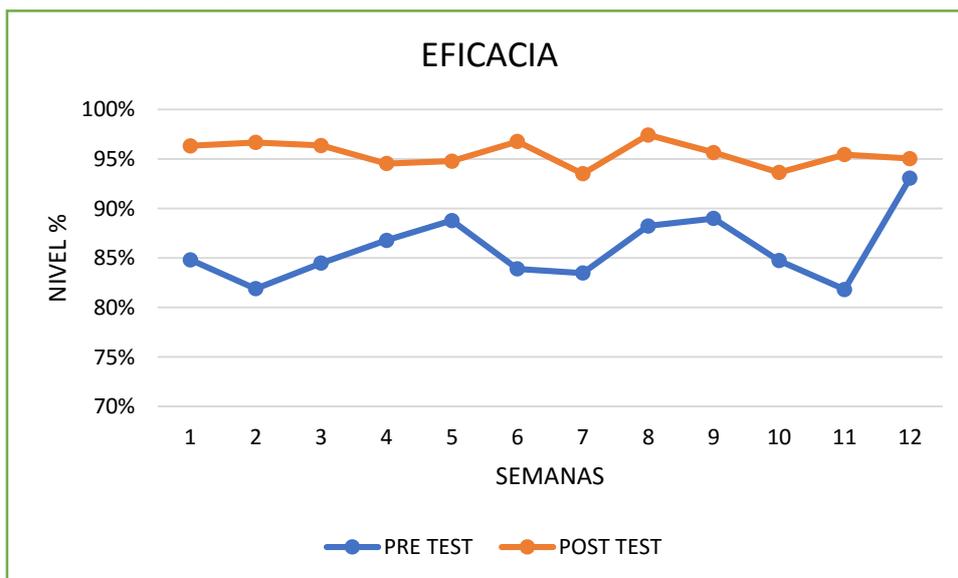
resultados el 66%, mostrando un aumento del 8% en el nivel de eficiencia que se tenía al comienzo del estudio.

Indicador: %Eficacia

Tabla 14: Resultados del análisis de Eficacia

EFICACIA		
SEMANAS	PRE TEST	POST TEST
1	85%	96%
2	82%	97%
3	84%	96%
4	87%	95%
5	89%	95%
6	84%	97%
7	83%	94%
8	88%	97%
9	89%	96%
10	85%	94%
11	82%	95%
12	93%	95%
<b>PROMEDIO</b>	<b>86%</b>	<b>96%</b>

Figura 12: Gráfico de Eficacia.

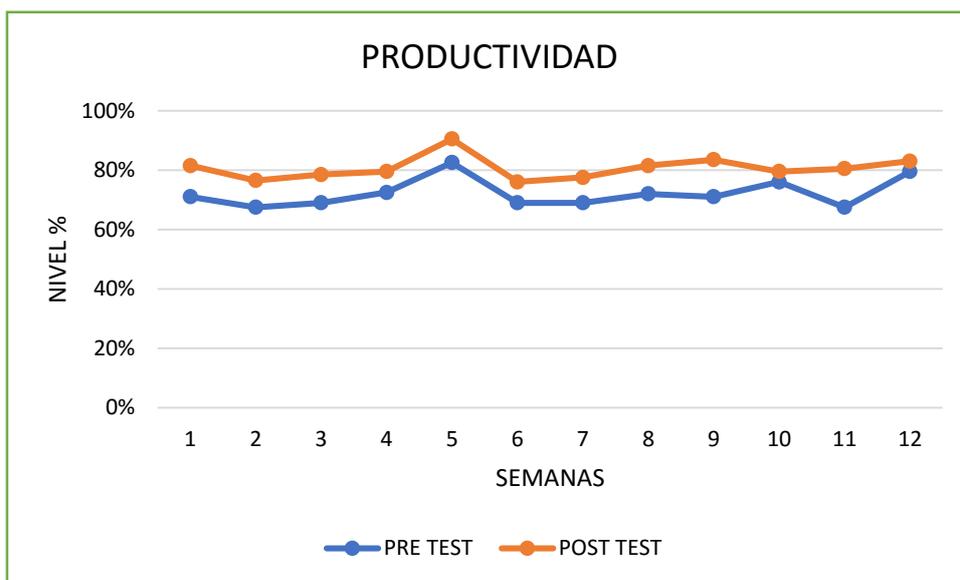


**INTERPRETACION:** Se observa que el promedio del nivel de eficacia del pre test obtuvo como resultados el 86%, de la misma manera la eficacia después del post test obtuvo como resultados el 96%, mostrando un incremento del 10% del nivel de eficacia.

Tabla 15: Resultados del análisis de Productividad

PRODUCTIVIDAD		
SEMANAS	PRE TEST	POST TEST
1	71%	82%
2	68%	77%
3	69%	79%
4	73%	80%
5	83%	91%
6	69%	76%
7	69%	78%
8	72%	82%
9	71%	84%
10	76%	80%
11	68%	81%
12	80%	83%
<b>PROMEDIO</b>	<b>72%</b>	<b>81%</b>

Figura 13: Gráfico de Productividad.



**INTERPRETACIÓN:** El promedio del nivel de productividad del pre test obtuvo el resultado de 72%, de la misma manera la productividad después del post test obtuvo como resultados el 81%, mostrando un incremento del 9% del nivel de productividad.

#### 4.4. Análisis inferencial para cada Hipótesis

##### 4.4.1. Análisis de la Hipótesis General

Aplicar lean logistic incrementa la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

#### PRUEBA DE NORMALIDAD

Para todos los casos en la medida que los datos son MENORES O IGUALES A 30, se realizará un análisis de normalidad utilizando el estadístico de Shapiro-Wilk

Con la finalidad de poner a prueba la hipótesis general, es preciso inicialmente verificar si la data de productividad previa y posterior exhiben un comportamiento paramétrico.

Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $\text{sig} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

#### TABLA DE VALIDACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS DATOS

Tabla 16: Validación de los parámetros de los datos.

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG>0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG>0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG>0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO

SIG>0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO		
----------	----	----	-------------------	--	--

Tabla 17: Prueba de normalidad – Hipótesis General

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Antes	,226	12	,092	,856	12	,043
Productividad_Después	,166	12	,200*	,892	12	,125

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Se evidencia que los niveles de significancia para la productividad, tanto antes (0,043) como después (0,125), presentan valores inferiores y superiores a 0.05, respectivamente. En consecuencia, según la regla de decisión, se confirma que ambos conjuntos de data exhiben conductas no paramétricas. Así, se analizará la hipótesis general utilizando la prueba estadística de Wilcoxo.

#### 4.7.2 Contrastación de la Hipótesis General

Ho: La aplicación de lean logistic no incrementa la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

Ha: La aplicación de lean logistic incrementa la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{\text{Productividad\_Antes}} \geq \mu_{\text{Productividad\_Después}}$$

$$H_a: \mu_{\text{Productividad\_Antes}} < \mu_{\text{Productividad\_Después}}$$

#### Pruebas NPar

Tabla 18: Prueba no paramétrica – Hipótesis General

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad_Antes	12	72,2083	4,78377	67,50	82,50
Productividad_Despues	12	80,6667	3,90997	76,00	90,50

Tabla 19: Prueba de los resultados Wilcoxon – Hipótesis General

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad_ Después - Productividad_Antes
Z	-3,063 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Interpretación:** Según la información de la tabla N°19, se ha constatado que la media de productividad antes (72,2083) es menor a la media de productividad después (80,6667). Por ende, la hipótesis nula no se cumple, lo que lleva al rechazo de la idea de que Lean Logistics no mejora la productividad en una empresa de plástico. En cambio, fue aceptada la alternativa, confirmando que Lean Logistics sí representa una mejoría en la productividad.

#### 4.7.3 Análisis de la Hipótesis Específica 1

HE1: La aplicación de lean logistic incrementa la optimización de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

## PRUEBA DE NORMALIDAD

Para someter a prueba la hipótesis específica, es crucial comenzar evaluando si los datos de productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico.

Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $\text{sig} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

## TABLA DE VALIDACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS DATOS

Tabla 20: Validación de los parámetros de los datos.

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG>0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG>0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG>0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG>0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Tabla 21: Prueba de normalidad – Hipótesis específica 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Optimizaciónderecursos_Antes	,250	12	,038	,795	12	,008
Optimizaciónderecursos_Despues	,187	12	,200*	,899	12	,154

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** La Tabla N°22 indica que los niveles de significancia para la Optimización de Recursos antes (0,008) y después (0,154) tienen valores inferiores y superiores a 0.05, respectivamente. En consecuencia, según la regla de decisión, se establece que ambos conjuntos de datos presentan comportamientos no

paramétricos. Por ende, se llevará a cabo el análisis de contraste para la Hipótesis Específica 1 utilizando la prueba estadística de Wilcoxon.

#### 4.7.4 Contratación de la Hipótesis Específica 1

Ho: La aplicación de lean logistic no incrementa la optimación de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

Ha: La aplicación de lean logistic incrementa la optimación de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{Optimizaciónderecursos\_Antes}} \geq \mu_{\text{Optimizaciónderecursos\_Después}}$$

$$H_a: \mu_{\text{Optimizaciónderecursos\_Antes}} < \mu_{\text{Optimizaciónderecursos\_Después}}$$

### Pruebas NPar

Tabla 22: Prueba no paramétrica – Hipótesis Específica 1

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Optimizaciónderecursos_Antes	12	58,4625	7,21587	52,59	75,84
Optimizaciónderecursos_De spués	12	65,6392	8,12532	54,73	85,78

Tabla 23: Prueba de los resultados Wilcoxon – Hipótesis Específica 1

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Optimización de recursos_Despues - Optimización de recursos_Antes
Z	-2,903 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,004

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Interpretación:** La media de la optimización de recursos antes (58,4625) es más baja que la media de la optimización de recursos después (65,6392), por ende, no se cumple  $H_0: \mu_{Oa} \geq \mu_{Od}$ , rechazando la hipótesis nula. Se, demuestra que Lean Logistic aumenta la optimización de recursos en el área de almacén.

#### 4.7.5 Análisis de la Hipótesis Específica 2

HE2: La aplicación de lean logistic incrementa el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

#### PRUEBA DE NORMALIDAD

Se busca la determinación de los datos de productividad antes y después y si presentan o no un comportamiento paramétrico.

Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $\text{sig} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

## TABLA DE VALIDACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS DATOS

Tabla 24: Validación de los parámetros de los datos.

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG>0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG>0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG>0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG>0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Tabla 25: Prueba de normalidad – Hipótesis específica 2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cumplimientodemetas_Antes	,212	12	,141	,928	12	,363
Cumplimientodemetas_Despues	,159	12	,200 <sup>*</sup>	,959	12	,764

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Los niveles de significancia para el Cumplimiento de Metas, tanto antes (0,363) como después (0,764), poseen valores superiores a 0.05, respectivamente. En consecuencia, siguiendo la regla de decisión, se confirma que ambos conjuntos de datos presentan comportamientos paramétricos. Por ende, se contrasta la Hipótesis Específica 2 con T de Student.

### 4.7.6 Contrastación de la Hipótesis Específica 2

Ho: La aplicación de lean logistic no incrementa el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

Ha: La aplicación de lean logistic incrementa el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{Cumplimentodemetas\_Antes}} \geq \mu_{\text{Cumplimentodemetas\_Después}}$$

$$H_a: \mu_{\text{Cumplimentodemetas\_Antes}} < \mu_{\text{Cumplimentodemetas\_Después}}$$

## Prueba T

Tabla 26: Prueba T student – Hipótesis Especifica 2

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Cumplimentodemetas_Antes	85,9200	12	3,33905	,96390
	Cumplimentodemetas_Después	95,5175	12	1,24939	,36067

Tabla 27: Prueba de muestra emparejadas – Hipótesis Especifica 2

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Cumplimentodemetas_Antes - Cumplimentodemetas_Después	-9,59750	3,65177	1,05418	-11,91773	-7,27727	9,104	,000	

**Interpretación:** La media de cumplimiento de metas antes (85,9200) es más baja a la media después (95,5175). Por ende, fue aceptada la hipótesis alternativa, por lo se incrementó el cumplimiento en la institución transformadora de plástico.

## V. DISCUSIÓN

## **DISCUSIÓN 1**

Se apreció (tabla 19) la media de la productividad antes (72,2083) y después (80,6667), aceptando la hipótesis alterna, demostrando así que Lean Logistic hace posible que mejore la productividad en la entidad, utilizando las herramientas necesarias, en 8,46%. Así mismo, Tejada (2021) menciona que emplearon 5S, ABC, Just Time, Programa de capacitaciones, mejorando en su almacén, teniendo como resultados un beneficio al año de s/. 18,296.97 soles, reduciendo costos de s/. 76.885.00 a s/. 58,588.03 del proyecto. De la misma manera, Arribasplata (2020) tiene como objetivo principal reducir los costos logísticos, a la cual aplico herramientas como ABC, 5S, logrando la mejora de indicadores de compra y almacén, su rotación de inventarios en un 3.32%, la calidad de sus pedidos subió un 16.75%.

## **DISCUSIÓN 2**

Se evidencia la media de la optimización de recursos antes (58,4625), luego (65,6392), por ello, fue aceptada la hipótesis alterna, evidenciando que Lean Logistic mejora la optimización de recurso de los productos de la entidad en un 7.18%. Por lo cual, Mallma (2022) empleo las herramientas de Just in Time, Kanban, donde obtuvo mejoras en su cumplimiento de servicios de un 48% respecto a sus resultados del año anterior. De igual manera, Quispilaya & Yaringaño (2022) implemento las herramientas DAP, VSM, Layout, Poka Yoke, que permitió logrando que el tiempo de ventas disminuya de 23.33 min a 15.61 min,

mejorando el proceso en 7.72 min, también se obtuvo una reducción de productos defectuosos de 349 a 21 productos.

### **DISCUSIÓN 3**

En cuanto al análisis del cumplimiento de metas se ha demostrado que la empresa transformadora de plástico logro como resultados en la prueba T Student en la tabla N°27, donde muestra la media antes (85,9200), después (95,5175), por ende, se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la metodología de Lean Logistic mejora el poder cumplir metas de los productos en la empresa transformadora de plástico en un 9.6%. Del mismo modo, Dita (2020) empleo las herramientas lean logistic para mejorar su proceso logístico, por ello aplico 5S, Mejora Continua, Poka Yoke, logrando así una mejor distribución de sus productos, entregas a tiempo, satisfacción de sus clientes, obteniendo un beneficio de \$2.46 por cada peso invertido en su proyecto. Así mismo, Riffo (2019) tiene como problema el retraso en los procesos de licitación, la cual aplica las herramientas de metodología Six Sigma, obteniendo como resultados la reducción del 19% de los retrasos esperados, cumpliendo de manera efectiva la problemática del proyecto.

## **VI. CONCLUSIONES**

- Tras incorporar Lean Logistics y la realización de los análisis correspondientes, se evidencia una mejora positiva en la productividad comparando la productividad inicial con la actual. En la Tabla N°16 se registra un promedio del 72% en comparación con el 81%, lo que refleja un incremento en la productividad del 9%. Además, al contrastar la hipótesis (Tabla N°19), hay una mejora del 8.46%. Se concluye, por ende, aplicar Lean Logistics mejora la productividad en el almacén de la empresa transformadora de plástico en el año 2023.
- En resumen, se confirma que Lean Logistics contribuye a mejorar la optimización de los recursos. Esto se refleja en el incremento del porcentaje de optimización, pasando de 58% a 66%, con una mejora del 8% (Tabla 14). Asimismo, al contrastar la hipótesis, según la Tabla N°23, se hace evidente que la media antes era de 58.46, luego fue de 65.64, lo cual demuestra de manera concluyente que Lean Logistics representa una optimización de recursos en el área de almacén.
- En resumen, Lean Logistics tiene un impacto positivo para cumplir metas de los productos, como se muestra en la Tabla 15, con un aumento del 10%. Además, al contrastar la hipótesis según la Tabla 27, se aprecia una media de 85.92 que luego fue de 95.52. Esto confirma de manera concluyente una mejora en el cumplimiento de metas de los pedidos en la empresa transformadora de plástico.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Con la finalidad de seguir mejorando el área de almacén se recomienda seguir llevando a la práctica la metodología lean logistic con un nuevo propósito, de tal forma, que se pueda seguir generando mejoras en los procesos, disminuyendo de igual manera los desperdicios y gastos innecesarios en la logística, permitiendo en si mejorar la productividad del área que se desee estudiar, obteniendo resultados positivos para los objetivos que se deseen buscar.
- Asimismo, se sugiere a la empresa seguir ordenando los productos por clasificación correspondiente, con la finalidad de seguir manteniendo los espacios ordenados y de la misma manera aprovechar todos los recursos necesarios, puesto a que siempre se rotan los productos, lo que implica cumplir con las metas propuestas por la empresa.
- Al observar las mejoras obtenidas en los procesos de almacén es recomendable que se conserve la incorporación de lean logistic, para continuar mejoras a partir de los resultados que se obtuvieron. Por otra parte, se sugiere a la empresa tener siempre presente las opiniones y propuestas de los colaboradores que trabajan en el área de estudio.

## REFERENCIAS

- MILLA, José. Buen Fin 2023: la implementación de IA en la red logística de envíos de Mercado Libre [en línea]. Thelogisticworld.com. 14 de noviembre de 2023. Disponible en:  
<https://thelogisticworld.com/logistica-y-distribucion/buen-fin-2023-la-implementacion-de-ia-en-la-red-logistica-de-envios-de-mercado-libre/>
- DURAND, Cecilia., & NAVEDA, Claudia. Mejora de Procesos aplicando Lean Logistics para reducir los sobrecostos logísticos de una empresa del sector construcción. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, 2023. Disponible en:  
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/460b0718-592f-451c-bf48-e317722cf86e/content>
- TEJADA, Oswaldo. Propuesta de mejora en almacén de productos terminados, basados en Lean Logistics y su impacto en la reducción de los costos logísticos de una empresa Agroindustrial, Trujillo 2021. Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte, 2021. Disponible en:  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28740/Tejada%20Lopez%2c%20Oswaldo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- HERNANDEZ, Alber. Modelo basado en Lean Logistics para reducir los costos logísticos de la empresa Intellisoft S.A – Lima 2019. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán, 2020. Disponible en:  
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7666/Alber%20Jordi%20Hern%C3%A1ndez%20Zelada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ARRIBASPLATA, Jorge. Diseño de la metodología Lean Logistic en la gestión del almacén e inventarios para reducir los costos logísticos de una empresa del rubro metal mecánico en minería, Cajamarca 2019. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte, 2020. Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27461/Arribasplata%20Huatay%2c%20Jorge%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- MALLMA, Wilber. Implementación del Lean Logistics en el proceso de abastecimiento en la empresa Señales Mr SAC, para mejorar el nivel de cumplimiento en los servicios de tendido utilizando la fibra óptica. Lima, Perú: Universidad Tecnológica del Perú, 2022. Disponible en: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/6619/W.M.allma\\_Tesis\\_Titulo\\_Profesional\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/6619/W.M.allma_Tesis_Titulo_Profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Quispilaya, Alison., & YARINGAÑO, Frank. Propuesta de implementación de Lean Logistics para incrementar la productividad de mano de obra en el área logística de la empresa Master Servis E.I.R.L. Lima, Perú: Universidad Privada del Norte, 2022. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32605/Quispilaya%20Alarcon%2c%20Alison%20Mabel%20-%20Yaringa%c3%b1o%20Lavado%2c%20Frank%20Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ROJAS, Freddy. Propuesta de mejora basada en la metodología Lean Logistics en el área de bodega de la empresa Hydraulom S.A. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f7d733c1-5193-48d4-aade-df31e95d5c62/content>
- MANRIQUE, Iván., & Orjuela, José. Modelo de cadena de suministro para una industria de panificados orientado a mitigar el impacto del costo logístico a los formatos Discounter. Bogotá, Colombia: Universidad ECCI, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1316/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- DITA, Julio. Propuesta de mejora para los procesos logísticos en el centro de distribución regional Bogotá de la empresa Comercial Nutresa

bajo la filosofía Lean Logistic. Bogota, Colombia: Uniersidad Antonio Nariño, 2020. Disponible en:

<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2568/1/2020JulioJos%C3%A9DitaTriana.pdf>

- RIFFO, José. Mejoramiento del proceso de licitación en la gerencia de obras mina de la división el teniente, Codelco. Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2019. Disponible en:  
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/170234/Mejoramiento-del-proceso-de-licitacion-de-la.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MOLINA, William., & MORA, Adriana. 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. Bogotá, Colombia: Universidad Libre, 2019. Disponible en:  
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17829/V.1.%20MEJORA%20DEL%20SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20OPERATIVA%20DEL%20CENTRO%20DE%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20ALMACENES%20CORONA%20S.ASpdf?sequence=1>
- MESA, Josué., & CARREÑO, Diego. Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro. Revista, 2020. Disponible en:  
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n15/a20v41n15p30.pdf>
- FRANCO, Jorge., URIBE, Julián., & VALLEJO, Sebastián. Factores clase en la evaluación de la productividad: estudio de caso. Colombia: Instituto Tecnológico Metropolitano, 2021. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/journal/6381/638168190005/638168190005.pdf>
- CONDORI, Porfirio. Universo, población y muestra. Acta Académica [En línea] 2020. Disponible en: <https://www.aacademica.org/cporfirio/18>

## ANEXOS

### Anexo 1: Autorización de la empresa

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN  
LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES**

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20554540512
Corporación Hiréh Pláctic E.I.R.L.	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Frank Eduardo Morillo S.	

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo<sup>(\*)</sup>, autorizo  , no autorizo  publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de Lean Logistic para incrementar la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023	
Nombre del Programa Académico:	
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
Maria Xiomara Pizarro Zárate	73587437

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 03/12/23

  
Firma: \_\_\_\_\_  
**(Titular o Representante legal de la Institución)**

(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

## Anexo 2: Matriz de Consistencia

Tabla 3: Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL DE INVESTIGACION	OBJETIVO GENERAL DE INVESTIGACION	HIPOTESIS GENERAL DE INVESTIGACION	VARIABLES
¿De qué forma la aplicación de lean logistic incrementará la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023?	Determinar de qué forma la aplicación de lean logistic incrementa la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023	La aplicación de lean logistic incrementa la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023	VARIABLE INDEPENDIENTE Lean Logistic
			VARIABLE DEPENDIENTE Productividad
PROBLEMAS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION	OBJETIVO ESPECIFICOS DE INVESTIGACION	HIPOTESIS ESPECIFICOS DE INVESTIGACION	DIMENSIONES
¿De qué forma la aplicación de lean logistic incrementará la optimización de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023?	Determinar de qué forma la aplicación de lean logistic incrementa la optimización de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023	La aplicación de lean logistic incrementa la optimización de recursos en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023	Optimización de recursos
¿De qué forma la aplicación de lean logistic incrementará el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023?	Definir de qué manera la aplicación de lean logistic incrementa el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023	La aplicación de lean logistic incrementa el cumplimiento de metas en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico, 2023	Cumplimiento de metas

## Anexo 3: Juicio de Expertos

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. JOSE SALOMON QUIROZ CALLE

Docente Universidad César Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Nos es muy grato comunicarme con ustedes para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Ate, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título de mi trabajo de investigación es:

**"Aplicación de Lean Logistic para incrementar la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico 2023"**

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente:



Pizarro Zárate, María Xiomara

DNI: 73587437

Apellidos y nombres del juez validador.

Mgtr. JOSÉ S. QUIROZ CALLE, DNI: 08282488, Especialidad del validador: Ingeniero INDUSTRIAL Fecha: 27/11/2023

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr. RAMOS HARADA, FREDDY ARMANDO

Docente Universidad César Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Nos es muy grato comunicarme con ustedes para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Ate, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título de mi trabajo de investigación es:

**"Aplicación de Lean Logistic para incrementar la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico 2023"**

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente:



Pizarro Zárate, María Xiomara

DNI: 73587437

Apellidos y nombres del juez validador.

Mgr. RAMOS HARADA, FREDDY ARMANDO, DNI: 07828261, Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL – MBA, Fecha: 24/11/2023

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mgtr. HERNÁN GONZALO ALMONTE UCAÑAN

Docente Universidad César Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Nos es muy grato comunicarme con ustedes para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Ate, requerimos validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título de mi trabajo de investigación es:

**"Aplicación de Lean Logistic para incrementar la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico 2023"**

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente:



Pizarro Zárate, María Xiomara

DNI: 73587437

Apellidos y nombres del juez validador.

Mgtr. HERNAN GONZALO ALMONTE UCAÑAN, DNI: 08870088, Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL, Fecha: 24/11/2023

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto

#### Anexo 4: Tiempo Estándar (Gestión de pedidos) – Antes

REGISTRO				
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara			
Empresa	Transformadora de plástico			
Indicador	Índice medio de tiempo estándar de despacho			
TIEMPO ESTÁNDAR				
SEMANAS	PROMEDIO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
1	10,90	10,03	1,40	11,43
2	16,30	16,30	2,28	18,58
3	24,10	26,51	3,71	30,22
4	16,20	15,39	2,15	17,54
5	54,43	59,87	8,38	68,26
6	28,90	26,01	3,64	29,65
7	33,10	36,41	5,10	41,51
8	36,04	34,60	4,84	39,44
9	23,10	27,72	3,88	31,60
10	52,30	49,69	6,96	56,64
11	9,40	10,15	1,42	11,57
12	43,80	45,99	6,44	52,43
PROMEDIO				34,07

Revisado:


  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico S.A.
   
 RUC: 20554540512
   
 Fecha: .....
   
 R.L. FRANK MORILLO Z. ....
   
 Frank Eduardo Morillo S.
   
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.
   
 Gerente General

## Anexo 5: Tiempo Estándar (Gestión de pedidos) – Después

REGISTRO				
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara			
Empresa	Transformadora de plástico			
Indicador	Índice medio de tiempo estándar de despacho			
TIEMPO ESTÁNDAR				
SEMANAS	PROMEDIO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
1	8,10	7,05	0,99	8,03
2	8,20	7,38	1,03	8,41
3	18,30	17,57	2,46	20,03
4	12,70	10,16	1,42	11,58
5	47,03	45,15	6,32	51,47
6	26,40	21,12	2,96	24,08
7	26,70	25,63	3,59	29,22
8	27,06	23,00	3,22	26,22
9	17,80	18,69	2,62	21,31
10	35,40	28,32	3,96	32,28
11	7,90	6,95	0,97	7,93
12	35,90	33,03	4,62	37,65
PROMEDIO				23,18

Revisado:

  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico E.I.R.L.  
 RUC: 20554840512  
 Fecha: .....  
 R.L. FRANK MORILLO Z.....  
 Frank Eduardo Morillo S.  
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.  
 Gerente General

## Anexo 6: % Despilfarro – Antes

REGISTRO			
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara		
Empresa	Transformadora de plástico		
Indicador	%Despilfarros		
DESPILFARROS			
SEMANAS	T.ACTIVIDADES	ACT. AGR. VALOR	%DESPILFARRO
1	14	10	29%
2	21	18	14%
3	13	11	15%
4	16	14	13%
5	14	10	29%
6	14	10	29%
7	21	16	24%
8	21	18	14%
9	16	14	13%
10	16	14	13%
11	21	18	14%
12	13	11	15%
PROMEDIO			18%

Revisado:

  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico E.I.R.L.  
 RUC. 2055454932  
 Fecha.....  
 R.L. FRANK MORILLO Z.....  
 Frank Eduardo Morillo S.  
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.  
 Gerente General

## Anexo 7: % Despilfarro – Después

REGISTRO			
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara		
Empresa	Transformadora de plástico		
Indicador	%Despilfarros		
DESPILFARROS			
SEMANAS	T. ACTIVIDADES	ACT. AGR. VALOR	%DESPILFARRO
1	11	10	9%
2	16	14	13%
3	10	10	0%
4	12	11	8%
5	11	10	9%
6	11	10	9%
7	16	14	13%
8	16	14	13%
9	12	11	8%
10	12	11	8%
11	16	14	13%
12	10	10	0%
PROMEDIO			9%

Revisado:

  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico S.A.  
 RUC: 205545405121  
 Fecha: .....  
 R.L. FRANK MORILLO Z.  
 Frank Eduardo Morillo S.  
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.  
 Gerente General

## Anexo 8: Optimización de Recursos – Antes

REGISTRO			
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara		
Empresa	Transformadora de plástico		
Indicador	%Eficiencia		
OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS - EFICIENCIA			
SEMANAS	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO REAL	%EFICIENCIA
1	11,43	20	57%
2	18,58	35	53%
3	30,22	56	54%
4	17,54	30	58%
5	68,26	90	76%
6	29,65	55	54%
7	41,51	75	55%
8	39,44	70	56%
9	31,60	60	53%
10	56,64	85	67%
11	11,57	22	53%
12	52,43	80	66%
PROMEDIO			58%

Revisado:

  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico, S.p.A.  
 RUC. 20554840512  
 Fecha: .....  
 R.L. FRANK MORILLO Z.....  
 Frank Eduardo Morillo S.  
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.  
 Gerente General

## Anexo 9: Optimización de Recursos – Después

REGISTRO			
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara		
Empresa	Transformadora de plástico		
Indicador	%Eficiencia		
OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS - EFICIENCIA			
SEMANAS	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO REAL	%EFICIENCIA
1	8,03	12	67%
2	8,41	15	56%
3	20,03	33	61%
4	11,58	18	64%
5	51,47	60	86%
6	24,08	44	55%
7	29,22	48	61%
8	26,22	40	66%
9	21,31	30	71%
10	32,28	50	65%
11	7,93	12	66%
12	37,65	53	71%
PROMEDIO			66%

Revisado:

  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico S.p.A.  
 RUC. 20554640312  
 Fecha: .....  
 R.L. FRANK MORILLO Z.....  
 Frank Eduardo Morillo S.  
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.  
 Gerente General

## Anexo 10: Cumplimiento de Metas – Antes

REGISTRO			
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara		
Empresa	Transformadora de plástico		
Indicador	%Eficacia		
CUMPLIMIENTO DE METAS - EFICACIA			
SEMANAS	N° DE DESPACHOS CUMPLIDOS	N° TOTAL DE DESPACHOS PROGRAMADOS	% EFICACIA
1	95	112	85%
2	86	105	82%
3	98	116	84%
4	92	106	87%
5	95	107	89%
6	99	118	84%
7	96	115	83%
8	90	102	88%
9	89	100	89%
10	100	118	85%
11	90	110	82%
12	94	101	93%
PROMEDIO			86%

Revisado:

  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico E.I.R.L.  
 RUC: 20554840512  
 Fecha: .....  
 R.L. FRANK MORILLO Z.....  
 Frank Eduardo Morillo S.  
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.  
 Gerente General

## Anexo 11: Cumplimiento de Metas – Después

REGISTRO			
Investigador	Pizarro Zárate, María Xiomara		
Empresa	Transformadora de plástico		
Indicador	%Eficacia		
CUMPLIMIENTO DE METAS - EFICACIA			
SEMANAS	N° DE DESPACHOS CUMPLIDOS	N° TOTAL DE DESPACHOS PROGRAMADOS	% EFICACIA
1	105	109	96%
2	116	120	97%
3	106	110	96%
4	104	110	95%
5	109	115	95%
6	120	124	97%
7	101	108	94%
8	114	117	97%
9	110	115	96%
10	118	126	94%
11	105	110	95%
12	115	121	95%
PROMEDIO			96%

Revisado:

  
 CORPORACIÓN "Hiréh" Plástico S.A.  
 RUC. 2055464051274  
 Fecha.....  
 R.L. FRANK MORILLO Z.....  
 Frank Eduardo Morillo S.  
 Corporación Hiréh Plástico E.I.R.L.  
 Gerente General

## ANEXO 12: Costos en la Aplicación de Lean Logistic.

La inversión será destinada para el desarrollo de la investigación del proyecto.

Tabla 28: Presupuesto de Inversión

PRESUPUESTO DE INVESTIGACION	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO SOLES (S/.)	PRECIOS TOTAL SOLES (S/.)
Recursos Humanos	Personal			
	Asesores	1	-	-
	Investigador	1	-	-
Materiales	Lapiceros	40	1	40,00
	Papel Bond A4	3 millares	15	45,00
	Corrector	30	2	60,00
	Resaltador	30	2	60,00
	Folder	20	1	20,00
	Clips (caja)	1	5	5,00
	Libros, revistas, textos de investigación	Libros-copia	30	7
Gastos de transporte	Movilidad	40	3	120,00
Servicios de teléfono	Llamadas Móviles	3 meses	30	90,00
Servicio de internet	Google	3 meses	40	120,00
TOTAL				770,00



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de Lean Logistic para incrementar la productividad en el área de almacén en una empresa transformadora de plástico 2023", cuyo autor es PIZARRO ZARATE MARIA XIOMARA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO <b>DNI:</b> 07823251 <b>ORCID:</b> 0000-0002-3619-5140	Firmado electrónicamente por: FRAMOSH el 15-12- 2023 15:41:32

Código documento Trilce: TRI - 0676912