



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en  
el almacén de telefonía de un operador logístico, Lima, 2023**

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

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Iman Chavez, Lesly Vanessa (orcid.org/0000-0003-3859-4660)

Roman Quispe, Jorge (orcid.org/0000-0002-3567-8714)

**ASESOR:**

Dr. Carrión Nin, Jose Luis (orcid.org/0000-0001-5801-565X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productividad

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios que hicieron posible este logro. A mi familia y amigos, por su paciencia y comprensión a lo largo de este arduo camino.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, les agradezco profundamente por su amor incondicional, comprensión y aliento constante. Vuestra fe en mí me ha impulsado a superar los desafíos que enfrenté. Además, quiero reconocer y agradecer a mis compañeros de estudio y colegas que han compartido sus ideas, discutido conceptos y brindado un valioso apoyo a lo largo de este viaje académico.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, CARRION NIN JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACÉN DE TELEFONÍA DE UN OPERADOR LOGÍSTICO, LIMA, 2023.", cuyos autores son IMAN CHAVEZ LESLY VANESSA, ROMAN QUISPE JORGE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, 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, 22 de Noviembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CARRION NIN JOSE LUIS DNI: 07444710 ORCID: 0000-0001-5801-565X	Firmado electrónicamente por: JCARRIONN el 10- 12-2023 17:18:09

Código documento Trilce: TRI - 0661038





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, IMAN CHAVEZ LESLY VANESSA, ROMAN QUISPE JORGE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACÉN DE TELEFONÍA DE UN OPERADOR LOGÍSTICO, LIMA, 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
IMAN CHAVEZ LESLY VANESSA DNI: 60977958 ORCID: 0000-0003-3859-4660	Firmado electrónicamente por: LIMANC el 09-12-2023 18:42:11
ROMAN QUISPE JORGE DNI: 71769151 ORCID: 0000-0002-3567-8714	Firmado electrónicamente por: JORROMANQ el 09-12- 2023 12:50:00

Código documento Trilce: INV - 1594220

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	v
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	14
III. METODOLOGÍA .....	28
3.1. Tipo de diseño de investigación.....	28
3.2. Variables y operacionalización.....	30
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.5. Procedimientos.....	36
3.6. Método de análisis de datos .....	71
3.7. Aspectos éticos .....	73
IV. RESULTADOS.....	74
V. DISCUSIONES.....	104
VI. CONCLUSIONES .....	109
VII. RECOMENDACIONES .....	110
VIII. REFERENCIAS.....	111
ANEXOS.....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Toma de tiempos inicial de operaciones del mes de marzo .....	43
Tabla 2 Cálculo del tiempo estándar .....	44
Tabla 3 Tiempo planificado de atención previo – Pretest .....	46
Tabla 4 Nivel de cumplimiento – Pretest .....	48
Tabla 5 Productividad – Pretest .....	50
Tabla 6 Análisis del Interrogatorio Sistemático de las actividades que no agregan valor .	53
Tabla 7 Análisis del interrogatorio sistemático de las ANAV .....	54
Tabla 8 Toma de tiempos inicial de operaciones del mes de Junio .....	63
Tabla 9 Cálculo del tiempo estándar .....	64
Tabla 10 Tiempo planificado de atención – Post test .....	66
Tabla 11 Nivel de cumplimiento – Post test .....	68
Tabla 12 Productividad – Post test.....	70
Tabla 13 Análisis descriptivo – Estudio de tiempo .....	74
Tabla 14 Resultados del estudio de tiempo Pretest vs post test .....	76
Tabla 15 Análisis descriptivo – Estudio de métodos .....	77
Tabla 16 Resultados del estudio de métodos Pretest vs post test.....	79
Tabla 17 Análisis estadístico descriptivo – Eficiencia.....	80
Tabla 18 Análisis estadístico descriptivo – Eficacia .....	83
Tabla 19 Análisis estadístico descriptivo – Productividad .....	85
Tabla 20 Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia.....	88
Tabla 21 Prueba de normalidad de la dimensión eficacia .....	89
Tabla 22 Prueba de normalidad de la variable productividad .....	89
Tabla 23 Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la variable productividad .....	90
Tabla 24 Prueba t de Student para muestras emparejadas de la dimensión eficiencia ....	92
Tabla 25 Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión eficacia .....	93
Tabla 26 Inversión total realizada .....	94
Tabla 27 Beneficio esperado .....	95
Tabla 28 Gastos de sostenimiento de la implementación .....	97
Tabla 29 Flujo de efectivo anual .....	99
Tabla 30 Cálculo del VAN.....	100
Tabla 31 Cálculo del TIR .....	101
Tabla 32 Índice beneficio/costo.....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Estructura Organizacional de la empresa Inversiones Solum Logistics S.A.C...	38
<i>Figura 13.</i> Tiempo planificado de atención – Pretest .....	47
<i>Figura 14.</i> Nivel de cumplimiento de atención – Pretest.....	49
<i>Figura 15.</i> Productividad – Pretest .....	51
<i>Figura 16.</i> Actividades que no agregan valor al proceso de almacenamiento .....	53
<i>Figura 17.</i> Diagrama analítico del proceso – Post test.....	63
<i>Figura 18.</i> Tiempo planificado de atención .....	67
<i>Figura 19.</i> Nivel de cumplimiento – Post test.....	69
<i>Figura 20.</i> Productividad – Post test.....	71
<i>Figura 21.</i> Resultados del estudio de tiempo Pretest vs post test.....	77
<i>Figura 22.</i> IAAV (Pretest – Post test) .....	79
<i>Figura 23.</i> Análisis de la dimensión eficiencia .....	82
<i>Figura 24.</i> Análisis de la dimensión eficacia .....	84
<i>Figura 25.</i> Análisis de la variable productividad.....	87
<i>Figura 26.</i> Detalles del TIR .....	101

## RESUMEN

La investigación tenía como objetivo principal mejorar la productividad en el almacén de telefonía de Solum Logistics S.A.C. mediante la aplicación de un estudio de trabajo de naturaleza aplicada, con un diseño preexperimental de enfoque longitudinal. La muestra analizada abarcó un periodo de 16 semanas antes y después del estudio, en los meses de enero a abril y junio a septiembre de 2023. Se utilizaron métodos de observación y análisis de documentos, empleando diversas herramientas como formularios para registrar intervalos de tiempo, calcular tiempos estándar, llevar un registro de DAP, utilizar formularios de control de producción y documentos de evaluación de eficiencia, eficacia y productividad. Además, se emplearon un tablero y un cronómetro para una medición precisa del tiempo. Los datos se analizaron descriptiva e inferencialmente, presentando los resultados con tablas y gráficos. La prueba de T de Student, empleada para comparar la variación en la productividad antes y después del estudio, arrojó un valor de significancia de 0.000, llevando al rechazo de la hipótesis nula. Se concluyó que la implementación del análisis de procesos tuvo un impacto positivo en el almacén de celulares de Solum Logistics S.A.C., resultando en un aumento significativo del 33.34% en la productividad.

**Palabras clave:** Estudio de Trabajo, productividad, eficacia, eficiencia.

## **ABSTRACT**

The main objective of the research was to improve productivity in the telephone warehouse of Solum Logistics S.A.C. through the application of a work study of an applied nature, with a pre-experimental design with a longitudinal approach. The sample analyzed covered a period of 16 weeks before and after the study, in the months of January to April and June to September 2023. Observation methods and document analysis were used, various tools were used such as forms to record time intervals, calculate standard times, keep a record of DAP, use production control forms and efficiency, effectiveness and productivity evaluation documents. Additionally, a board and stopwatch were used for accurate time measurement. The data were analyzed descriptively and inferentially, presenting the results with tables and graphs. The Student's T test, used to compare the variation in productivity before and after the study, yielded a significance value of 0.000, leading to the rejection of the null hypothesis. It was concluded that the implementation of process analysis had a positive impact on the cell phone warehouse of Solum Logistics S.A.C., resulting in a significant increase of 33.34% in productivity.

**Keywords:** Work Study, productivity, effectiveness, efficiency.

## I. INTRODUCCIÓN

Históricamente, la tecnología inalámbrica ha estado vinculada principalmente con las comunicaciones telefónicas móviles. En la actualidad, se hallan diversos dispositivos que poseen la capacidad de establecer conexión a la red, desde dispositivos móviles y teléfonos inteligentes hasta computadoras portátiles, tabletas, consolas de juegos portátiles y una variedad de equipos. La evolución de estos aparatos ocurre de manera veloz, ajustándose a las demandas tanto de los usuarios como del entorno comercial. La reducción de los gastos asociados con los dispositivos, la compactación de sus tamaños y el aumento de sus funcionalidades están impulsando un crecimiento significativo en la aceptación de los dispositivos electrónicos (Pérez, Maldonado y Merchán, 2022).

El ámbito de la tecnología móvil está viviendo un rápido avance. La utilización de aparatos móviles ha experimentado un incremento vertiginoso, evolucionando de 4.7 billones de usuarios a nivel mundial en el año 2009 a un total de 7.2 billones en el año 2015. Esto equivale a un aumento del 39% en países altamente desarrollados y un crecimiento del 249% en naciones en proceso de desarrollo a lo largo de diez años (Cruz et al., 2017).

A partir de la introducción del teléfono inteligente en 2008, las habilidades y la utilidad de este aparato han experimentado un constante aumento, al igual que su amplia adopción a nivel global. Este fenómeno se atribuye a su habilidad para acceder a la red desde diversas ubicaciones y ejecutar diversas aplicaciones, gracias a la inclusión de un procesador y un sistema operativo que podría ser Android, iOS, Windows, Firefox OS u otro sistema equivalente. Asimismo, el teléfono inteligente presenta atributos comparables a los de una computadora, destacándose por su capacidad de transporte y facilidad de desplazamiento (Figuerola, 2016).

Entonces, resulta claro el aumento generalizado en la adopción de telefonía móvil y la continuada expansión del ámbito de las telecomunicaciones dentro de la nación. De acuerdo con los datos proporcionados por el OSIPTEL hasta junio de 2018, se contabilizaban 40 millones de líneas móviles en funcionamiento en el territorio peruano, y la tasa de adopción de la telefonía móvil ascendía a 130 líneas

por cada cien residentes durante el primer cuarto del mismo año. Este fenómeno resulta en el aumento de las ramas industriales y los servicios que respaldan la esfera en cuestión (Mejía, Lopez y Rodriguez, 2018). Debido a este motivo, la telefonía móvil merece ser reconocida como uno de los servicios más significativos para la sociedad, ya que su crecimiento ha contribuido a disminuir las disparidades en la accesibilidad a las conexiones de comunicación. No obstante, el rápido aumento de esta prestación también suscita inquietud, dado que eventuales problemas en la calidad del servicio podrían ocasionar interrupciones en las comunicaciones para una significativa parte de la comunidad (Mellado, 2013).

El uso de la telefonía móvil está presente en el 97,6% de los hogares en Perú, mientras que el servicio de Internet es accesible para el 75,4% de estos hogares. Además, en los últimos cuatro años, se llevaron a cabo más de 9 millones de transferencias de líneas en el ámbito de la telefonía móvil, así como 135 mil traslados en la telefonía fija, lo que ha posibilitado la mejora en la satisfacción de los usuarios al permitirles cambiar de proveedor. De esta manera, debido a las transformaciones significativas impulsadas por OSIPTEL en el ámbito de las telecomunicaciones, en la actualidad, nos encontramos ante uno de los sectores de mayor contribución a la economía nacional, representando el 4,8% del PBI (OSIPTEL, 2018).

Según los datos presentados por OSIPTEL, en el transcurso del año 2022 se contabilizaron un total de 5,564,067 cambios de compañías telefónicas en Perú, involucrando la transferencia de números de teléfono entre diversos proveedores de servicios móviles en el país. Estos números indican un pequeño crecimiento del 0.63% en relación con el año previo, y un marcado aumento del 52.35% en comparación con el año 2020 (Ver Anexo 12). La entidad encargada de la supervisión detalló que durante el mes de diciembre se anotaron 455,736 transferencias de líneas telefónicas, este hecho reafirma una vez más que este método continúa siendo uno de los elementos fundamentales para fomentar la rivalidad en la industria de servicios móviles. Las compañías que lograron un desempeño más favorable durante el año fueron Claro y Entel, con un saldo neto positivo de 238,672 y 237,211 líneas respectivamente. También se observaron

resultados favorables por parte de los operadores de servicios móviles virtuales (OMV) Suma Móvil (68) y Dolphin (2) (Ver Anexo 13) (Parra, 2023).

Dentro de este contexto, emerge la compañía Solum Logistics S.A.C., la cual se especializa en ofrecer soluciones en el ámbito logístico para dispositivos móviles. La orientación principal se centra en mejorar y automatizar las operaciones logísticas, lo que simultáneamente fortalece la base tecnológica y aporta de forma eficaz al progreso del flujo económico. El enfoque de este estudio recae en el sector de resguardo, donde se lleva a cabo el constante almacenamiento de dispositivos móviles importados, los cuales son posteriormente ofrecidos para su adquisición por parte de los clientes. En la actualidad, la baja productividad en el almacén de telefonía de la empresa materia de la presente investigación se enfrenta a varios desafíos significativos que han resultado en una marcada reducción de su eficiencia. Estos desafíos están vinculados a la carencia de organización, particularmente abarca diversos aspectos, desde la disposición física de los productos hasta la gestión de procesos internos. La estructura operativa se presenta como un elemento clave en la eficiencia del almacén, abordando preguntas fundamentales como la disposición lógica de los productos, la optimización de los flujos de trabajo y la asignación efectiva de recursos. Asimismo, se identifica una gestión inapropiada de la información como otro desafío sustancial. Este aspecto se refiere a la falta de claridad en la recopilación, almacenamiento y acceso a datos críticos para la operación del almacén. La información que se maneja podría abarcar desde el inventario de productos hasta los registros de movimientos y transacciones. La carencia de un sistema eficiente para gestionar esta información puede afectar la toma de decisiones, la planificación de inventarios y, en última instancia, la productividad general del almacén. Otro punto es la falta de compromiso por parte de los empleados constituye un tercer desafío significativo. Este compromiso se relaciona con la disposición y la motivación de los empleados para contribuir activamente a los objetivos del almacén. Puede abarcar aspectos como la participación en la mejora continua, el cumplimiento de los procedimientos operativos y la adaptabilidad a posibles cambios en los procesos.

En tal sentido, se determinaron los factores potenciales que influyen considerablemente en la deficiente productividad. En primer lugar, es evidente que las empresas encargadas de suministrar los productos no están siguiendo adecuadamente las pautas establecidas en el manual de abastecimiento. La garantía de este cumplimiento se establece a través de un conjunto de prácticas y procedimientos meticulosamente diseñados para supervisar y asegurar la conformidad con los estándares establecidos. Esto, particularmente en lo que respecta a la entrega de la mercancía al almacén, ha generado un desequilibrio en el proceso de abastecimiento. El incumplimiento de estas directrices conlleva a una disminución en los niveles de calidad de los productos, lo cual se debe en gran medida a problemas en el transporte y almacenamiento de la mercadería. Además, la disposición de los espacios en el almacén no está optimizada de manera adecuada, lo que resulta en una falta de espacio para el almacenamiento eficiente de los productos. Esto no solo aumenta la dificultad en la localización de productos, sino que también ralentiza las operaciones de almacenamiento y recuperación.

Asimismo, el proceso de recolección de mercancía no se lleva a cabo de la manera más eficaz, lo que resulta en tiempos de espera prolongados y una menor fluidez en las operaciones diarias. La falta de motivación entre los empleados, que se atribuye en parte al desorden general en el almacén, también está afectando negativamente el rendimiento laboral. Además, es necesario implementar un mayor número de dispositivos portátiles (Handhelds) y contar con más operarios montacarguistas para mejorar la eficiencia. Adicionalmente, se han observado errores en el despacho de mercancía debido a un proceso de selección (picking) mal ejecutado y problemas en el almacenaje debido a la falta de señalización adecuada de las ubicaciones. El tiempo necesario para completar el proceso de picking es excesivo debido a la presencia de múltiples pasos innecesarios, lo que incrementa los tiempos de espera y reduce la productividad general del almacén.

Finalmente, la distribución de la mercancía en el layout del almacén no es óptima, lo que contribuye a la confusión y la ineficiencia en el movimiento de productos. Además, se han detectado errores en el ingreso de datos en el sistema, con la introducción de códigos que no coinciden con los objetos físicos correspondientes, lo que agrava la problemática de la gestión de datos. Dichas situaciones, entre

diversos factores, han conducido a una notable disminución en la productividad del almacén de telefonía de este operador logístico en Lima. Esta situación tiene un impacto negativo en el balance económico de la organización, ya que conlleva costos adicionales, pérdida de clientes y una disminución en la rentabilidad.

En las siguientes líneas, se expone el problema y sus causas en el gráfico de Ishikawa (Ver anexo 2), donde señala las causas de la baja productividad en el almacén de telefonía de un operador logístico en Lima presenta un panorama claro de los factores que están contribuyendo a esta problemática. Estas causas se distribuyen en cinco categorías principales: materiales, maquinaria o equipos, almacenamiento, métodos, despacho y mano de obra. En primer lugar, las empresas encargadas de abastecer la mercadería no aplican el manual de proveedores, lo que resulta en una falta de cumplimiento de los estándares de calidad en la mercadería, generando así un impacto directo en la productividad del almacén. Esta falta de control y calidad en los materiales que ingresan al almacén puede originar problemas adicionales a lo largo de todo el proceso. Además, se identifica la falta de habilitación de un mayor número de Handhelds (computadoras portátiles), lo que afecta directamente a la eficiencia en la gestión de datos y operaciones en el almacén. Esta carencia de herramientas adecuadas puede ralentizar las tareas diarias y la comunicación dentro del equipo. El tercer aspecto señalado es que los espacios en el almacén no se encuentran optimizados correctamente. Esta inadecuada disposición de los espacios puede dificultar la localización y el acceso a los productos, lo que incide en los tiempos de respuesta y en la agilidad de las operaciones de almacenamiento y despacho. Adicionalmente, se destaca el tiempo excesivamente largo de picking, un proceso fundamental en el almacén. Esto se relaciona directamente con la falta de eficiencia en la realización de los pickings, que afecta la velocidad y precisión en la recuperación de productos. Por otro lado, la falta de operadores montacarguistas contribuye a la disminución de la productividad, ya que la manipulación de cargas pesadas y la movilización de mercancías se vuelven más lentas y difíciles.

En cuanto a los estándares de calidad, su incumplimiento en la mercadería puede generar problemas relacionados con la calidad de los productos almacenados y afectar directamente la satisfacción del cliente y la imagen de la empresa. La falta

de combustible para los montacargas es un factor adicional que influye en la productividad, ya que limita la capacidad de transporte y movilidad de la mercadería dentro del almacén. Además, el desorden en el almacén contribuye a una falta de organización y eficiencia en la ubicación de productos y la fluidez de las operaciones diarias. También se destaca la falta de un buen control de los documentos recepcionados, lo que puede originar problemas en la documentación y seguimiento de las operaciones. Finalmente, el despacho de mercadería a puntos que no corresponden y la falta de motivación en los trabajadores afectan directamente la entrega de productos y la moral de los empleados, lo que se traduce en una baja productividad general en el almacén.

Luego, como un complemento a esta evaluación de la baja productividad, se recurrió al empleo del gráfico de Pareto (Ver anexo 3). Esta herramienta es valiosa para identificar y priorizar las causas de los problemas en el almacén de telefonía; en primer lugar, se observa que el desorden en el almacén es la causa más frecuente, con una frecuencia de 8 casos, lo que representa el 14.29 % del total de problemas. Este hallazgo indica que el desorden es una preocupación significativa que afecta la eficiencia operativa del almacén.

En segundo lugar, la falta de espacio es otra causa importante, con 6 casos identificados, lo que equivale al 10.71 % del total. Esto se traduce en el 25.00 % del acumulado de problemas, lo que sugiere que la limitación de espacio es un desafío considerable. El tercer lugar lo ocupan los pickings realizados incorrectamente, con 6 casos y un porcentaje similar al de la falta de espacio. Esto representa el 10.71 % del total y el 35.71 % del acumulado.

Las siguientes causas incluyen a los proveedores que no entregan la mercadería de acuerdo a las especificaciones (8.93 % del total), la escasez de handhelds (8.93 %), y el ingreso lógico incorrecto de la mercadería (8.93 %). En conjunto, estas causas representan más de la mitad de los problemas, con un 53.57 % del acumulado. Además, se han identificado problemas relacionados con la distribución de la mercadería dentro del layout (7.14 %) y la calidad de la mercadería (7.14 %). Estas causas contribuyen al 78.57 % del acumulado total de problemas.

El tiempo de abastecimiento de picking (5.36 %) y la falta de operarios montacarguistas (5.36 %) ocupan un lugar destacado, pero no son tan prominentes como las causas anteriores. Finalmente, los colaboradores desmotivados (3.57 %) se sitúan en la última posición, lo que indica que es un problema menos frecuente en comparación con los demás.

Por consiguiente, este análisis del diagrama de Pareto resalta que un conjunto de causas principales, como el desorden en el almacén, la falta de espacio y los pickings incorrectos, son responsables de la mayoría de los problemas en el almacén de telefonía del operador logístico. Esto proporciona una guía clara para priorizar esfuerzos y recursos en la mejora de la productividad en el almacén, centrándose en abordar estas causas clave.

En una etapa posterior del proceso de investigación, se procedió a realizar un estudio de estratificación por divisiones específicas presentes en la empresa Solum Logistics S.A.C. Estas divisiones identificadas como Procesos, Gestión y Calidad desempeñan roles críticos en el funcionamiento de la organización. La estratificación por divisiones se llevó a cabo con el propósito de analizar y comprender de manera más detallada y específica los desafíos y las áreas de mejora dentro de cada una de ellas.

Este enfoque estratificado resultó esencial para obtener una percepción más nítida y bien organizada de la información recopilada. Al dividir la información en categorías correspondientes a las divisiones pertinentes, se logra una representación clara y estructurada de la situación en Solum Logistics S.A.C., como se puede apreciar en el anexo 4.

La estratificación según Procesos, Gestión y Calidad es particularmente valiosa, ya que cada una de estas divisiones desempeña un papel único en la operación del almacén. Al segmentar la información de esta manera, se facilita la identificación de problemas específicos y oportunidades de mejora en cada área, lo que permite una respuesta más precisa y efectiva. Por ejemplo, los problemas relacionados con la eficiencia operativa pueden ser abordados en la división de Procesos, mientras que los desafíos de gestión se dirigen a la división de Gestión y las preocupaciones de calidad se enfocan en la división de Calidad.

Además, esta estratificación ayuda a evitar la confusión o la mezcla de problemas entre las divisiones, lo que resulta en una interpretación más clara y precisa de los datos. Al reconocer las características únicas de cada división, se pueden desarrollar estrategias de mejora y soluciones personalizadas que se adapten a las necesidades específicas de cada área.

En este sentido, el Estudio de trabajo es una metodología altamente especializada y probada que se centra en la mejora de los procesos operativos. Se basa en la observación detallada de las actividades laborales, la medición de tiempos y movimientos, y la documentación precisa de las tareas. Esto proporciona una base sólida para identificar ineficiencias y oportunidades de mejora en los procesos existentes. Además, busca eliminar el desperdicio, optimizar flujos de trabajo y establecer estándares de trabajo claros. En un contexto donde el desorden en el almacén y otros problemas relacionados con los procesos son prominentes, esta metodología es una herramienta técnica esencial para abordar estas cuestiones.

Otra ventaja es su enfoque en la medición cuantitativa y la mejora continua. Permite la recopilación de datos objetivos sobre el desempeño laboral y la productividad, lo que es fundamental en la identificación de áreas problemáticas y la evaluación de las mejoras implementadas. Esto se alinea con la necesidad de abordar problemas de gestión y calidad identificados, ya que se pueden establecer métricas concretas para medir el rendimiento y garantizar un seguimiento efectivo en estas áreas.

Asimismo, el Estudio de trabajo aborda el diseño de layout, lo que resulta relevante en el contexto de problemas como la mala distribución de mercadería en el layout. La metodología proporciona herramientas para evaluar y rediseñar eficientemente el diseño del almacén, lo que puede contribuir a mejorar la organización y el flujo de mercancía.

En última instancia, la elección de implementar esta metodología en el área de procesos se justifica técnicamente por su capacidad demostrada para identificar y abordar problemas operativos y logísticos de manera sistemática, reducir el desperdicio, establecer estándares de trabajo y promover la mejora continua. Esto permitirá una optimización eficiente de los procesos del almacén, sentando las bases para una mejora integral de la productividad en el marco de la investigación.

Bajo este enfoque, el presente estudio formuló el problema de la manera siguiente: ¿De qué manera la implementación del estudio de trabajo mejora la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023? Y como resultado, surgirán los siguientes problemas específicos: (a) ¿De qué manera la implementación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023?; y (b) ¿De qué manera la implementación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023?

La aplicación de un estudio de trabajo se justifica a partir de la necesidad imperante de optimizar la productividad y eficiencia operativa en un entorno logístico altamente dinámico y competitivo. Esta investigación se sustenta en fundamentos teóricos que reconocen la importancia de la gestión eficaz de procesos logísticos para garantizar un rendimiento óptimo en la cadena de suministro y, por ende, mejorar la satisfacción del cliente. Desde una perspectiva teórica, los estudios de trabajo, basados en principios de ingeniería industrial y gestión de operaciones, han demostrado ser herramientas eficaces para analizar, optimizar y reestructurar procesos laborales. La aplicación de estos estudios en un entorno específico como el almacén de telefonía, caracterizado por una alta demanda y variabilidad en los pedidos, busca identificar cuellos de botella, reducir tiempos de ejecución y minimizar desperdicios, contribuyendo así a una operación logística más eficiente y rentable. La teoría del estudio de trabajo proporciona una base sólida para entender y mejorar la productividad al descomponer las tareas en elementos básicos, analizar la eficiencia de los métodos existentes y proponer mejoras sustentadas en datos cuantitativos. Además, la aplicación de esta metodología ofrece la oportunidad de involucrar activamente al personal en el proceso, promoviendo la participación y el compromiso, elementos esenciales para el éxito a largo plazo de cualquier iniciativa de mejora. Considerando el contexto específico del almacén de telefonía, donde la rapidez en la preparación y envío de pedidos es crucial, la aplicación de un estudio de trabajo se presenta como un enfoque estratégico para abordar desafíos operativos y lograr una mayor eficiencia en el manejo de las solicitudes de picking. Además, en un escenario donde la tecnología y la innovación desempeñan un papel crucial, la aplicación de estas prácticas de

gestión ofrece la oportunidad de integrar soluciones tecnológicas para un monitoreo en tiempo real y una toma de decisiones informada.

De igual modo, desde un enfoque práctico, el almacén de telefonía se encuentra inmerso en un sector altamente dinámico y sujeto a demandas cambiantes, donde la velocidad y precisión en la gestión de pedidos son críticas. La implementación de un estudio de trabajo ofrece una vía práctica para examinar de cerca los procesos operativos actuales, identificar ineficiencias y proponer mejoras sustentadas en datos concretos. En este sentido, la investigación busca proporcionar soluciones prácticas y tangibles para abordar los retos diarios que enfrenta el personal del almacén. Además, la justificación práctica se fundamenta en la capacidad del estudio de trabajo para involucrar activamente al personal en el proceso de mejora. La participación directa del equipo en la identificación de áreas problemáticas y la propuesta de soluciones no solo contribuye a un sentido de pertenencia y compromiso, sino que también garantiza la viabilidad y la aceptación de las mejoras propuestas en el entorno de trabajo real. Desde una perspectiva práctica, la implementación de herramientas o sistemas para el monitoreo en tiempo real, propuesta en el estudio, se alinea con la necesidad de contar con soluciones prácticas y tecnológicas que faciliten una toma de decisiones ágil y eficaz. Esto no solo agiliza la respuesta a desafíos operativos, sino que también brinda la oportunidad de adaptarse rápidamente a cambios en la demanda o en las condiciones del mercado. En términos de la relevancia práctica en el contexto del operador logístico, la mejora de la productividad en el almacén de telefonía no solo tiene un impacto directo en la eficiencia operativa, sino que también contribuye a la satisfacción del cliente al garantizar tiempos de entrega más rápidos y precisos. Este aspecto práctico no solo tiene beneficios internos para la empresa, sino que también mejora su posición competitiva en el mercado, donde la eficiencia logística es un diferenciador clave.

Por otra parte, se justifica metodológicamente dado que el uso del estudio de trabajo se selecciona por su capacidad para descomponer las tareas en elementos medibles y analizables, proporcionando un enfoque estructurado para evaluar la eficiencia de los procesos existentes. La aplicación de técnicas como la observación directa, mediciones de tiempos y análisis de movimientos permitirá

obtener datos cuantitativos confiables y objetivos que sirvan como base para la toma de decisiones informada. La elección metodológica también se justifica por la posibilidad de aplicar un enfoque participativo, involucrando activamente al personal del almacén en el proceso de mejora. La colaboración directa con los empleados no solo permite capturar perspectivas valiosas desde el terreno, sino que también fomenta un sentido de propiedad y compromiso con las soluciones propuestas, lo cual es esencial para la implementación efectiva de los cambios. La metodología propuesta también incorpora la utilización de herramientas tecnológicas para el monitoreo en tiempo real. Este enfoque se alinea con la necesidad de adoptar soluciones prácticas y avanzadas que permitan una supervisión continua y la capacidad de realizar ajustes inmediatos en respuesta a cambios operativos. La incorporación de tecnología proporcionará datos en tiempo real, contribuyendo a una evaluación más dinámica y precisa de la eficiencia en el almacén. Además, la metodología se selecciona con el objetivo de realizar un análisis comparativo entre los procesos previos y posteriores a la aplicación del estudio de trabajo. Esta comparación permitirá evaluar de manera sistemática la efectividad de las mejoras implementadas y determinar el impacto real en la productividad del almacén. La aplicación de un enfoque metodológico sólido no solo garantizará la recopilación de datos precisos y representativos, sino que también facilitará la replicabilidad del estudio en el futuro y permitirá la validación de los resultados obtenidos. La consistencia metodológica es esencial para obtener conclusiones confiables y generalizables, lo cual es fundamental en un contexto logístico donde la optimización de procesos puede tener un impacto directo en la competitividad de la empresa.

En relación con la justificación social, la mejora de la productividad en el almacén de telefonía a través de la aplicación del estudio de trabajo tiene un impacto directo en las condiciones laborales del personal. Al optimizar los procesos, se busca reducir la carga de trabajo excesiva, minimizar tiempos improductivos y mejorar la eficiencia general, lo que puede traducirse en un ambiente laboral más saludable y equitativo para los empleados. Este enfoque contribuye directamente al bienestar social, promoviendo condiciones laborales más justas y sostenibles. La participación de los trabajadores en el proceso de mejora también es un componente esencial desde una perspectiva social. La inclusión de la voz y la

experiencia del personal del almacén no solo garantiza la representatividad de las soluciones propuestas, sino que también fortalece el sentido de comunidad y pertenencia. La colaboración entre la dirección y el personal para implementar cambios que beneficien a ambos grupos crea un ambiente de trabajo más cohesionado y socialmente responsable. Asimismo, la mejora de la productividad en el almacén de telefonía tiene repercusiones más amplias en la sociedad al contribuir al funcionamiento eficiente de la cadena de suministro y, por ende, a la disponibilidad oportuna de productos en el mercado. Esto puede impactar positivamente en los consumidores finales al asegurar la entrega rápida y precisa de productos, satisfaciendo sus necesidades y expectativas. En un contexto donde la logística y la distribución son esenciales para el acceso a bienes y servicios, la mejora en la productividad tiene implicaciones sociales directas al facilitar un flujo más eficiente de productos hacia la sociedad en su conjunto. Además, desde un punto de vista más amplio, el impacto de una operación logística eficiente puede tener beneficios económicos para la comunidad y para la ciudad en general. Un almacén de telefonía más productivo puede contribuir al crecimiento económico local, generar empleo adicional y mejorar la competitividad del operador logístico en el mercado, lo cual tiene consecuencias positivas para la sostenibilidad y el desarrollo social de la comunidad.

En correspondencia a la justificación económica, la aplicación del estudio de trabajo se presenta como una inversión estratégica en la mejora de los procesos operativos. Al identificar y eliminar ineficiencias, se anticipa una reducción de los costos asociados con tiempos muertos, errores en la preparación de pedidos y otros obstáculos operativos. La optimización de estas áreas clave tiene un impacto directo en la eficiencia operativa y, por ende, en la reducción de costos, lo que contribuye a la mejora de los márgenes de ganancia de la empresa. Además, la metodología propuesta busca integrar tecnologías para el monitoreo en tiempo real. Aunque inicialmente podría requerir una inversión en herramientas y sistemas avanzados, la implementación de tecnologías eficientes promete una mayor transparencia y control sobre las operaciones diarias. Este enfoque puede resultar en un retorno de inversión a largo plazo, al mejorar la precisión de los datos, reducir los errores y permitir una toma de decisiones más ágil y fundamentada. La participación activa del personal en el proceso de mejora también se traduce en

beneficios económicos tangibles. La capacitación y el compromiso del personal pueden conducir a una mayor eficiencia en la ejecución de tareas, reduciendo el tiempo dedicado a actividades no productivas y mejorando la productividad general. Este aumento en la eficiencia laboral no solo impacta en los costos directos de la operación, sino que también puede tener efectos positivos en la satisfacción del cliente y, por ende, en la retención y atracción de clientes, generando ingresos adicionales. Desde una perspectiva más amplia, la mejora de la productividad en el almacén de telefonía puede tener implicaciones económicas para la cadena de suministro en su conjunto. La capacidad de cumplir con los pedidos de manera más eficiente puede fortalecer las relaciones con los proveedores, permitiendo posibles negociaciones favorables y condiciones comerciales que redunden en beneficios económicos a largo plazo. Además, una operación logística más eficiente contribuye a la mejora de la competitividad de la empresa en el mercado. La reputación de eficiencia y calidad en la ejecución de procesos puede atraer nuevos clientes y fortalecer la posición de la empresa como líder en el sector, generando oportunidades adicionales de crecimiento y expansión.

En esta perspectiva, se ha establecido el siguiente objetivo general: Determinar de qué manera la implementación del estudio de trabajo mejora la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023. De igual manera, se definen como objetivos específicos: (a) Determinar de qué manera la implementación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima -2023; y (b) Determinar de qué manera la implementación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023.

Del mismo modo, en cuanto a las proyecciones de los posibles resultados derivados del estudio, se planteó como hipótesis principal: “El estudio de trabajo mejora significativamente la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima – 2023”. En relación con las hipótesis específicas, se consideró inicialmente: (a) “El estudio de trabajo mejora significativamente la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima – 2023”; y segunda (b) “El estudio de trabajo mejora significativamente la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima – 2023”.

## **II. MARCO TEÓRICO**

De manera similar, se expuso la situación problemática en contraste con investigaciones previas (antecedentes), las cuales proporcionarán dirección con relación al campo temático explorado y en las discusiones tanto a nivel internacional como a nivel local.

Así pues, en el ámbito nacional, se presenta la tesis de Quiroz (2018) donde abordó la investigación sobre cómo los métodos de trabajo influyen en la eficiencia de las operaciones de mantenimiento eléctrico. La metodología de estudio adoptada se basó en una investigación de tipo aplicada, con un nivel explicativo, enfoque cuantitativo y diseño preexperimental de corte longitudinal. Para llevar a cabo este análisis, se utilizó una perspectiva cuantitativa. La muestra seleccionada para este estudio fue el área de mantenimiento eléctrico de la empresa Electromecánica Quiroz. Las técnicas de recolección de datos aplicadas incluyeron entrevistas, observación directa, análisis documental y encuestas. Por otro lado, los instrumentos utilizados fueron la cámara, fichas de observación, reloj, cuestionario y fichas de registros. Estas herramientas fueron seleccionadas cuidadosamente para garantizar la recopilación de información relevante y precisa que permitiera un análisis integral del área de mantenimiento eléctrico en cuestión. Se detectaron varios desafíos en estos enfoques, que abarcan desde la ausencia de uniformidad en los lapsos de tiempo, una extensión en la duración del ciclo productivo, interrupciones en las actividades de mantenimiento, demoras originadas por una gestión inapropiada de los inventarios, retrasos atribuibles a accidentes laborales,

demoras ocasionadas por la falta de orden en el entorno laboral, procedimientos poco definidos y la insatisfacción de los clientes debido a las dilaciones en la prestación del servicio. Por lo tanto, se llevaron a cabo análisis gráficos, se reorganizó la disposición física de las instalaciones, se establecieron tiempos estándar, se aplicó una curva de aprendizaje, se implementó un sistema de administración de inventarios en un enfoque macro, se determinó la cantidad óptima de pedidos con descuentos, se identificaron peligros y se evaluaron riesgos, se aplicaron los principios de las 5S para mejorar la organización y, además, se desarrolló un software dedicado a la gestión del conocimiento. Como resultado, se logró un incremento en la frecuencia de los mantenimientos y una reducción significativa en los tiempos requeridos para llevar a cabo estas tareas. Esto se tradujo en mejoras notables en los tiempos de servicio del arrancador, pasando de 2 unidades por hora hombre (H.H) a 4 unidades por H.H.S., lo que resultó en un beneficio de S/3,093.75. Del mismo modo, se mejoró la eficiencia en el mantenimiento del alternador, aumentando de 2 unidades por H.H a 3 unidades por H.H, lo que generó un beneficio de S/4,640.63. Además, en el mantenimiento de baterías, se redujeron los tiempos de 3 unidades por H.H a 4 unidades por H.H, con un beneficio de S/1,546.88. En conclusión, se alcanzó un beneficio global de S/2,821.06 en términos de eficiencia económica. Además, se logró una reducción en los gastos al adoptar la cantidad óptima de pedido con descuentos, se disminuyeron los costos asociados a incidentes laborales y, en cuanto a la calidad de entrega de pedidos, se registró un aumento del 35%.

En la tesis de Ruiz (2018), se sugirió la implementación de mejoras en los procedimientos de producción del espárrago verde fresco con el objetivo de aumentar la eficiencia operativa de la asociación agrícola Compositan Alto. La metodología de estudio adoptada se basó en una investigación de tipo aplicada, con un enfoque explicativo y un diseño preexperimental de corte longitudinal. Para realizar este análisis, se empleó un enfoque cuantitativo. La muestra elegida para este estudio se centró en los procesos vinculados con la producción de espárrago verde fresco. Las técnicas de recolección de datos aplicadas abarcaron la observación directa y el análisis documental. En cuanto a los instrumentos utilizados, se emplearon fichas de registros. Se llevó a cabo una evaluación preliminar en el área de producción, identificando dos factores primordiales: la

ausencia de un método de trabajo uniforme y la carencia de un sistema estandarizado para supervisar los pesos en la fase de recepción. Los inconvenientes previamente expuestos ocasionan gastos que afectan negativamente el beneficio económico de la compañía. El propósito principal de esta evaluación era incrementar la eficacia en el procedimiento de producción. Con el fin de alcanzar este objetivo, se propuso un programa de formación, se examinaron y adaptaron los enfoques utilizados en la estación de embalaje, se introdujeron dos herramientas innovadoras y se instauró un índice particular de pérdida de humedad para el espárrago, con el propósito de mejorar la eficiencia operativa de la empresa. Los avances alcanzados a través de la optimización del proceso productivo comprendieron incrementar el aprovechamiento de la materia prima hasta un 85.09%, y la disminución de manera significativa las tasas de desperdicio y desechos, alcanzando un 2.83% y un 8.29%, respectivamente. Este resultado se reflejó en una significativa optimización en el aprovechamiento de la materia prima durante la fase de corte, alcanzando un índice del 86%, así como en el rendimiento laboral, que experimentó un incremento sostenido de 8 cajas por hora. Asimismo, se logró establecer un coeficiente de pérdida de humedad específico para el espárrago, registrando un 1.05% para la materia prima originaria de Paiján y un 2.15% para la materia prima proveniente de Virú. En conclusión, estos hallazgos permitieron alcanzar con éxito el propósito global del proyecto, que consistía en elevar la productividad general de la empresa de 1.45 a 1.55, representando un incremento del 6.90%.

En el artículo realizado por Mejía, Lopez y Rodriguez (2018), se exploró de qué manera la aplicación del análisis del proceso laboral contribuye a un aumento en la productividad en la sección de producción de los soportes utilizados en las estructuras metálicas de las antenas empleadas en los sistemas de comunicación móvil dentro de la empresa ICA S.A. La metodología de estudio seleccionada se fundamentó en una investigación aplicada, con un enfoque cuantitativo de nivel explicativo y un diseño preexperimental de tipo longitudinal. La muestra considerada para este estudio se enfocó en 30 días de producción de soportes de estructuras metálicas. Las técnicas de recolección de datos aplicadas incluyeron la observación directa, y en cuanto a los instrumentos utilizados, se emplearon fichas de registros. También se describió la secuencia de procedimientos implementados

para realizar el análisis de métodos y los lapsos temporales correspondientes. Entre los resultados obtenidos, se consiguió mejorar la eficacia, pasando de un 60,09% a un 81,5%, la efectividad aumentó del 26% al 51%, y la productividad experimentó un incremento del 15,62% al 41,56%. Estos aumentos demostraron mejoras relativas del 35,6%, 96% y 166%, en ese orden. Para concluir, se suprimieron actividades no generadoras de productividad, se fijó el tiempo estándar para uniformar las operaciones y se optimizaron los plazos de respuesta a las solicitudes de servicio, resultando en una disminución de los gastos y un aumento en los beneficios de la entidad.

En la investigación realizada por Sacha (2018) en su trabajo de tesis, se implementó el estudio de trabajo con el fin de mejorar la productividad en la sección de producción en la empresa textil Sirius Sport. La metodología adoptada en esta indagación fue de enfoque científico, clasificado como investigación aplicada, con una caracterización en el nivel de análisis descriptivo-explicativo, y un diseño experimental que se inscribe en la categoría cuasiexperimental. La totalidad de organizaciones contempladas en el estudio ascendió a 907 empresas en el sector de la industria textil y confecciones localizadas en la región Junín. En el proceso de elección de la muestra, se tomó la decisión de emplear un muestreo de carácter no probabilístico o por conveniencia, siendo la empresa textil Sirius Sport la seleccionada de manera específica. Entre los resultados identificados, lograron reducir el tiempo estándar de 77.89 minutos por unidad de chaqueta (previo al análisis) a 56.11 minutos por chaqueta (después de la implementación del estudio). Esto se tradujo en una disminución de 22 minutos en el tiempo dedicado a la confección de cada prenda. Como resultado, se experimentó un incremento del 13.94% en la eficacia. Por otro lado, la apropiada uniformización tanto de los procedimientos laborales como de los intervalos de manufactura permitió el incremento de la efectividad desde un 74.07% a un 97.27%. En conclusión, se observa que la incorporación del estudio de trabajo en el ámbito de la producción genera un aumento en la productividad, pasando del 60.86% al 93.49%, lo que equivale a un incremento del 32.63%.

Valentin (2018) en su tesis ejecuto la utilización del estudio del trabajo en una compañía dedicada a la molienda con el propósito de aumentar la eficiencia en la

etapa de envasado de harinas. Con el propósito de lograr este objetivo, el enfoque metodológico asumido fue de índole práctica, apoyado en una perspectiva cuantitativa, una caracterización explicativa y un diseño de naturaleza preexperimental con orientación longitudinal. La muestra considerada para este estudio se enfocó en el proceso productivo de harinas de trigo. Las técnicas de recolección de datos aplicadas incluyeron la observación directa, y en cuanto a los instrumentos utilizados, se emplearon fichas de registros. A través del análisis de la situación actual, identificó que el punto crítico del procedimiento recae en el sector de envasado de harinas, presentando un intervalo de 1.55 horas como limitante en el proceso. Dentro de los resultados obtenidos, logró optimizar el procedimiento operativo en el envasado de harinas, disminuyendo el tiempo establecido de 1.58 horas a 1.17 horas, logrando reducir el lapso en 0.41 horas, lo que resulta en una mejora substancial en la eficiencia de la operación. Efectivamente, al disminuir el intervalo temporal convencional, se consiguió un aumento del 36% en la eficiencia, llevando la producción de 105 a 143 sacos por cada hora laborada. Igualmente, obtuvo mejoras del 15% en los marcadores de rendimiento efectivo y del 8% en términos de productividad, logrando alcanzar los objetivos establecidos para el empaquetado de harina. Se concluye que la realización de las ocho etapas esenciales para llevar a cabo la investigación del estudio de trabajo adquiere relevancia, dado que implica un análisis minucioso de las actividades y tareas ejecutadas en el proceso.

Desde otra perspectiva global, encontramos a Macías-Jiménez et al. (2019) que en su artículo presenta una aplicación de estudio y trabajo a un proceso de néctar de frutas dentro de una empresa de alimentos utilizando técnicas 5W1H y ECRS. Con el propósito de lograr este objetivo, el enfoque metodológico asumido fue de índole práctica, apoyado en una perspectiva cuantitativa, una caracterización explicativa y un diseño de naturaleza preexperimental con orientación longitudinal. El procedimiento metodológico se basó en las directrices de la OIT. En primer lugar, la investigación comenzó con una fase de diagnóstico que incluye la descripción del proceso. Para este propósito, se utilizaron fuentes de información primarias y observación directa, seguido de un análisis crítico posterior. En esta etapa, se identificaron y priorizaron las operaciones con el mayor potencial de mejora. Una vez que estas operaciones fueron listadas, se analizaron utilizando la técnica 5W1H

(¿Por qué?, ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cómo?), que se aplicó a los líderes del proceso. Las acciones de mejora resultantes de la primera etapa fueron ajustadas según el método ECRS (Eliminar, Combinar, Reorganizar y Simplificar), con el objetivo de reducir las operaciones sin valor, optimizar las distancias recorridas y mejorar el rendimiento general del proceso. La muestra de estudio consistió en el proceso de néctar de frutas, el cual se envasa tanto en botellas de vidrio como en envases Tetra Pak®, garantizando la preservación de sus propiedades organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas. Los resultados permitieron optimizar distancias a lo largo del proceso y mejorar las condiciones ergonómicas de los trabajadores. El ahorro contemplaba una extensión total de 10.2 metros, dos instancias de traslado y dos lapsos de espera en cada ciclo. Asimismo, se determinó el tiempo estándar en una de las actividades priorizadas. Estos hallazgos evidenciaron que las estrategias de análisis del proceso laboral son instrumentos apropiados que pueden ser aplicados en diversas áreas económicas con el propósito de potenciar la productividad. Sin embargo, la técnica en sí no será efectiva sin un compromiso de alto nivel gerencia para implementar las acciones correctivas propuestas. En conclusión, esta indagación demostró que las técnicas del estudio de trabajo permiten obtener un diagnóstico adecuado e identificar oportunidades de mejora.

En su tesis, Hiwot (2018) se propuso mejorar la productividad en la industria de confección mediante la integración de enfoques de estudio de trabajo y lean en la empresa Addis Garment S.C. Con el objetivo de alcanzar esta meta, adoptó un enfoque metodológico práctico respaldado por una perspectiva cuantitativa, una caracterización explicativa y un diseño preexperimental de naturaleza longitudinal. La muestra seleccionada para este estudio se enfocó en la producción de camisas de la empresa en análisis. Las técnicas de recolección de datos aplicadas incluyeron observación directa, análisis documental y encuestas. En cuanto a los instrumentos utilizados, se emplearon fichas de registros y cuestionarios en escala Likert. Entre los resultados obtenidos, se llevó a cabo la medición del trabajo desglosando los elementos del ciclo de trabajo, desde la recolección hasta la disposición de una operación a la siguiente. Estos ciclos se subdividieron en pequeños elementos de trabajo medibles, que fueron registrados en la ficha de registro. Se realizaron observaciones en diferentes caminos para analizar las

operaciones de manera efectiva, identificando elementos con valor agregado y sin valor agregado mediante cálculos y otros métodos matemáticos. Además, se diseñó un cuestionario para recopilar datos de la empresa, identificando cuatro perspectivas de rendimiento para evaluar el sistema de medición de la organización. Se seleccionaron 22 indicadores clave de rendimiento basados en su fuerte correlación. El nuevo modelo integrado siguió el método de estudio, procedimientos de preparación, sensibilización de los directivos y creación de un centro de formación. Se formó un equipo e impartió formación. En conclusión, a través de la capacitación, se logró un aumento del 10% en la productividad. Posteriormente, se identificó el área de la empresa caso con mayor retraso, ubicada en los departamentos de costura debido a la búsqueda de materiales. Después de registrar y examinar los datos, se aplicó Lean 6S para reducir desperdicios, aumentar la productividad y lograr una visibilidad clara de las no conformidades en el lugar de trabajo. Durante los procedimientos 6S, se separaron los materiales y se eliminaron los no deseados; posteriormente, se ordenaron los materiales deseados para que los empleados los obtuvieran fácilmente.

Akkoni, Kulkarni and Gaitonde (2019) en su artículo llevaron a cabo el uso de estrategias de análisis del proceso laboral en su artículo con el propósito de incrementar la eficiencia en la estación de ensamblaje dentro del sector manufacturero de válvulas. El enfoque metodológico adoptado fue práctico, respaldado por una perspectiva cuantitativa, una caracterización explicativa y un diseño preexperimental con orientación longitudinal. La muestra se centró en el proceso de fabricación de válvulas de compuerta en Micon Industry Dharwad. Las técnicas de recopilación de datos aplicadas incluyeron observación directa y análisis documental, utilizando fichas de registros como instrumentos. Se obtuvieron datos sobre la configuración actual de la instalación y la secuencia de producción, ya sea realizada por personas o máquinas, mediante un diagrama de flujo del proceso. La representación gráfica del proceso, es decir, el diagrama de flujo, se utilizó para configurar el diseño con el objetivo de mejorarlo y determinar las posiciones óptimas de las diversas estaciones de trabajo. Los resultados de la investigación indicaron que mediante la aplicación del método propuesto, se logró disminuir el tiempo total del ciclo en 73 minutos y reducir la distancia total recorrida en 130 metros. Este ajuste condujo a un aumento en la eficiencia en la línea de

ensamblaje de la industria de fabricación de válvulas. En conclusión, se logró una optimización en la eficiencia mediante la aplicación de los principios del análisis del proceso laboral y los conceptos del estudio de métodos en las instalaciones de producción de válvulas de la empresa Micon. Esta optimización se evidenció en el ensamblaje de puertas, manteniendo constante la cantidad de recursos, incluyendo la fuerza laboral humana. La evaluación de los costos se realizó considerando el costo de la mano de obra (operario) por turno, fijado en 450 Rs. En el método actual, la producción de dos juegos de válvulas de compuerta requiere la colaboración de 6 operarios, implicando un costo laboral en el método actual de  $(6 \times 450) = 2700$  Rs.

En su artículo, Buranasing y Choomlucksana (2018) se propusieron llenar el vacío existente entre las técnicas de Lean y el estudio de trabajo, revisando las relaciones, diferencias y similitudes entre ambas. También examinaron los resultados de la aplicación de ambas técnicas en casos reales, estudios y actividades de logística de salida. Para lograr este objetivo, adoptaron un enfoque metodológico práctico respaldado por una perspectiva cuantitativa, una caracterización explicativa y un diseño preexperimental con orientación longitudinal. La muestra se centró en un departamento de almacén de todos los departamentos de logística de salida, ya que presentaba un tiempo de inactividad elevado que podría causar cuellos de botella o desperdicio. El departamento de almacén incluía actividades como clasificación de productos, almacenamiento, selección, embalaje, preparación y entrega de productos a los clientes. Las técnicas de recopilación de datos aplicadas comprendieron la observación directa y el análisis documental. Entre los resultados obtenidos, se destacó la reducción del tiempo de espera en la zona de cuello de botella de 7.72 segundos por hoja a 2.15 segundos por hoja, representando una disminución del 72.15%. Además, el tiempo de movimiento se redujo de 7.82 segundos a 6.53 segundos, equivalente al 17.54%. La distancia para empaquetar productos disminuyó de 27.45 metros a 16 metros, lo que supuso una reducción del 58.28%. El costo promedio del empleado se redujo en un 0.32% al utilizar ambas técnicas de manera conjunta. Además, se identificaron diferencias entre la manufactura esbelta y las técnicas de estudio de trabajo. Mientras que la manufactura esbelta se enfoca en la mejora general del proceso y en aumentar el flujo del proceso, de manera similar a investigaciones anteriores, el estudio de trabajo busca la mejora de cada proceso de trabajo. En

conclusión, tanto la manufactura esbelta como el estudio de trabajo resultaron altamente efectivos para mejorar la productividad en la fábrica, compartiendo pasos, herramientas y enfoques similares. Se aplicaron diversas herramientas de ambas técnicas, como VSM (mapeo del flujo de valor), diagrama de proceso de flujo, Poka-Yoke, fabricación celular (célula en forma de U y 5S), distribución de planta, ECRS, entre otras, y los resultados después de implementar ambas técnicas fueron significativos.

En su artículo, Malashree et al. (2018) determinaron el tiempo de ciclo necesario para la fabricación de persianas enrollables, proponiendo simultáneamente un método mejorado para reducir dicho tiempo mediante la aplicación de técnicas de análisis del proceso laboral. Además, proporcionaron sugerencias para mitigar la fatiga de los empleados mediante la aplicación de conceptos ergonómicos en el ámbito de la industria de perfiles metálicos. Con el objetivo de alcanzar esta meta, se adoptó un enfoque metodológico práctico respaldado por una perspectiva cuantitativa, una caracterización explicativa y un diseño preexperimental de naturaleza longitudinal. La muestra se centró en la producción de persianas enrollables y en el nivel de fatiga de los trabajadores a través de un enfoque ergonómico en la industria del metal. Las técnicas de recopilación de datos incluyeron observación directa y análisis documental. Los problemas identificados fueron abordados mediante la técnica de estudio del trabajo en video. Después de realizar el análisis con el software Work-Pro, se determinó que el tiempo de ciclo del componente durante la fabricación de la persiana enrollable era de 110 minutos en cada operación. Al implementar el método propuesto, este tiempo se redujo de 110 a 102 minutos, logrando una disminución de 8 minutos y mejorando la productividad en un 7,27%. La aplicación del análisis del proceso laboral contribuyó a la mejora del diseño, la reducción del tiempo de ciclo y la disminución de la fatiga entre los trabajadores. En cuanto a la evaluación de la postura corporal, se emplearon las herramientas RULA y REBA. Los resultados indicaron que la mayoría de los trabajadores desempeñan sus funciones en posturas incómodas y dolorosas, lo que implica un riesgo moderado a alto de trastornos musculoesqueléticos según los niveles de riesgo determinados por RULA y REBA.

Por otra parte, en el marco teórico se contempla la definición de la variable independiente Estudio de trabajo, que según Caso (2006) establece que el análisis laboral engloba ciertas metodologías, especialmente la exploración de procedimientos y la evaluación de la actividad laboral, que son empleados para analizar la actividad humana en diversas situaciones y que conducen de manera sistemática a la exploración de todos los elementos que impactan en la efectividad y en la eficiencia de la situación bajo estudio, con el objetivo de alcanzar su máxima eficiencia.

Para Gujar y Moroliya (2018) el estudio del trabajo emplea tanto el estudio de métodos como la medición de trabajos para comprender el potencial laboral humano general en términos de tiempo dedicado a completar una tarea. Estos procedimientos ayudan a identificar formas de simplificar y facilitar la tarea, lo que en consecuencia aumenta la productividad y la eficiencia. El estudio del trabajo es una ayuda de campo para mejorar el desempeño laboral, el uso óptimo de la planta y la maquinaria, la estandarización de los métodos de trabajo, etc.

Siguiendo la perspectiva presentada por Kanawaty (1996), el estudio de trabajo abarca una evaluación organizada de los métodos o enfoques utilizados en la ejecución de las actividades, con el propósito de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y establecer directrices adaptadas a las tareas particulares. Por ende, su propósito se centra en adaptar y cambiar el enfoque de operación para reducir el esfuerzo superfluo, eliminar la utilización ineficaz de los recursos y elegir un período apropiado para llevar a cabo la actividad o tarea.

El estudio del trabajo es un enfoque sistemático utilizado para llevar a cabo diversas actividades con el objetivo de optimizar la utilización efectiva de los recursos y establecer estándares de rendimiento y calidad para las tareas a realizar. En general, el estudio del trabajo se clasifica en dos áreas: Estudio del método (estudio del movimiento) y Estudio del tiempo (medición del trabajo) (Duran, Cetindere y Aksu, 2015). La figura muestra cómo el estudio del trabajo ayuda a aumentar la productividad (Ver anexo 14).

La realización de un estudio de trabajo completo consta de ocho pasos (Tapiwa, Kumbirayi y Tauyanashe, 2013):

- Elija la labor o procedimiento que tiene la intención de analizar.
- Capturar o reunir toda la información relevante sobre la tarea o el proceso, aplicando las técnicas de recolección de datos más apropiadas para asegurar que los datos estén en una forma óptima para su análisis.
- Analizar minuciosamente los datos registrados y cuestionar cada aspecto de la tarea, teniendo en cuenta la finalidad de la actividad, el lugar de ejecución, la secuencia de realización, la persona responsable y los recursos utilizados.
- Idear el procedimiento más rentable, considerando todas las circunstancias y, si es necesario, emplear distintas estrategias de gestión de la producción. Además, se debe aprovechar las aportaciones de gerentes, supervisores, empleados y otros expertos, con quienes se deben explorar y discutir nuevas perspectivas.
- Comparar los resultados obtenidos con el método optimizado respecto a la cantidad de trabajo requerida y determinar un tiempo estándar para dicho proceso.
- Establecer el nuevo procedimiento junto con su correspondiente tiempo y comunicarlo a todas las partes interesadas, ya sea de forma oral o escrita, e incluyendo demostraciones según sea necesario.
- Implementar el procedimiento actualizado, proporcionando la formación necesaria a los involucrados, conforme a la práctica acordada y el tiempo de operación asignado.
- Sostener la recién establecida norma operativa mediante la vigilancia de los resultados y la comparación con los objetivos iniciales.

Estos ocho pasos simples están diseñados para potenciar la productividad, elevar la calidad y eficiencia, disminuir los períodos de inactividad, mejorar el ánimo de los trabajadores y reducir la rotación y la ausencia laboral (Tapiwa, Kumbirayi y Tauyanashe, 2013).

Para Brijeshkumar y Desai (2016) el estudio de método es el proceso de someter el trabajo a un examen sistemático y crítico para hacerlo más eficaz y/o más eficiente. Es fundamental para incrementar la productividad laboral. Se concibió originalmente para el análisis y la mejora del trabajo manual repetitivo, pero puede utilizarse para todo tipo de actividades en todos los niveles de una organización.

En la misma línea, Duran, Cetindere y Aksu (2015) afirman que el estudio de métodos se centra principalmente en descubrir enfoques más efectivos para realizar tareas. Contribuye al agregar valor y mejorar la eficacia al eliminar operaciones superfluas, demoras evitables y otras formas de desperdicio.

El estudio de métodos implica la documentación sistemática y la evaluación crítica de los enfoques actuales y sugeridos para realizar una tarea. Se enfoca en disminuir el contenido laboral de una tarea u operación y a veces se refiere como el diseño de métodos de trabajo. Este enfoque incorpora instrumentos como el gráfico de flujo del proceso o el gráfico de la relación hombre-máquina (Hiwot, 2018).

Adicionalmente, según la investigación de Brijeshkumar y Desai (2016) realizar un estudio de tiempo puede establecer un punto de referencia desde el cual impulsar iniciativas de mejora o establecer un estándar para supervisar el rendimiento. Sin mediciones fundamentales de estudio de tiempos, resulta difícil determinar si ha habido mejoras en el trabajo o si hay variaciones en el rendimiento dentro de una unidad.

Comúnmente, el estudio de tiempo se emplea para evaluar la labor. La conclusión derivada del estudio de tiempos es el intervalo en el cual una persona, capacitada completamente para ejecutar una tarea específica según un método determinado, llevará a cabo dicha tarea en condiciones normales o de experto. Este se denomina el tiempo estándar para la operación (Duran, Cetindere y Aksu, 2015).

En adición, según Sivaloganathan y Yanis (2015), comúnmente es conocido como la medición del trabajo, e implica el uso de técnicas para establecer un estándar de tiempo permitido para llevar a cabo una tarea específica, considerando adecuadamente la compensación por fatiga y los posibles retrasos personales e inevitables. El estudio de tiempos establece la duración necesaria para ejecutar la tarea según un procedimiento específico y es válida únicamente mientras se sostenga de forma ininterrumpida.

En relación con la variable dependiente Productividad, Carro & González (2012) la caracteriza como una relación que conecta lo que un sistema produce (productos

o resultados) con los recursos utilizados para producirlos (insumos o entradas); expresado de otra manera:  $\text{Productividad} = \text{Salidas/Entradas}$ .

En las palabras de Mercader y Parejo (2008), se describe la productividad como el vínculo entre la cantidad de recursos aportados y la cantidad de productos o servicios generados. Adicionalmente, es viable identificar cada uno de los elementos empleados en el proceso de manufactura, en especial el factor laboral o el recurso humano.

Según la perspectiva de Gutiérrez & de la Vara (2013), se refiere a la habilidad para generar efectos mediante la utilización de ciertos recursos. Esta capacidad se expande al optimizar los logros y/o sacar el máximo provecho de los recursos a disposición. Gutiérrez (2010) señala que la productividad surge de la multiplicación de la eficiencia y la efectividad.

En correspondencia a la definición de eficiencia, Mejía (1998) expone que se trata de lograr una meta con el menor gasto realizable. En este contexto, el fin es alcanzar los objetivos deseados haciendo el mejor uso de los recursos disponibles.

Basándonos en las investigaciones de Balk et al. (2021), se argumenta que el propósito de la eficiencia radica en obtener el mayor número posible de productos utilizando los recursos disponibles en diversas industrias. Adicionalmente, se sugiere que, para realizar una evaluación precisa de la eficiencia, se vuelve primordial crear un enfoque metodológico que simplifique la obtención de datos confiables y comparativos, lo que resultará en evaluaciones que retraten con mayor exactitud la situación presente.

De acuerdo con el planteamiento de Cruelles (2012) la eficiencia se refleja en la relación entre la producción efectivamente alcanzada y la producción estándar proyectada.

También, en las palabras de Mejía (1998), se establece que la eficacia se refiere a la medida en que se alcanzan las metas y objetivos de un plan; en otras expresiones, se trata de cuánto de los resultados anticipados se ha conseguido. En una perspectiva diferente, se busca dirigir la atención de una organización hacia las tareas y procedimientos que verdaderamente deben llevarse a cabo para alcanzar los propósitos establecidos.

Conforme a las reflexiones de Sanderink y Nasiritousi (2020), se señala que la eficacia implica alcanzar los objetivos establecidos y ejercer un control óptimo sobre los recursos empleados para evitar su malgasto. Se sugiere que una mayor cooperación en búsqueda de metas comunes influye en la evaluación de la eficacia; por ende, la interacción entre compañías podría resultar en logros operativos más innovadores y mejorados.

Siguiendo las ideas presentadas por Gutiérrez & de la Vara (2013), se hace referencia al nivel en el cual se llevan a cabo las acciones planificadas y se logran los resultados proyectados.

### **III. METODOLOGÍA**

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

##### Tipo de investigación

El estudio adoptó una perspectiva aplicada, siguiendo la definición de Lozada (2014), la cual indica que este enfoque investigativo se centra en la solución de problemas o fenómenos específicos. Su enfoque principal reside en la obtención y fortalecimiento del conocimiento para su aplicación en situaciones prácticas, aportando así al progreso tanto en el ámbito científico como en el cultural.

La investigación es de carácter aplicado porque busca generar conocimientos prácticos y directamente utilizables para abordar y resolver un problema específico en un contexto práctico. En este caso, se centra en mejorar la productividad en el almacén de telefonía de un operador logístico.

##### Nivel de investigación

El nivel de investigación seleccionado es el explicativo, según lo señalado por Ramos (2020), este enfoque se orienta hacia la explicación y determinación de fenómenos. En este nivel, resulta crucial formular una hipótesis que busque definir los elementos de causa y efecto relacionados con un fenómeno de interés para el investigador.

La investigación es de nivel explicativo porque no se limita a describir fenómenos o a establecer relaciones entre variables, sino que tiene como objetivo principal entender las causas o razones que subyacen en los problemas identificados en el almacén de telefonía. Busca explicar por qué ocurren ciertos fenómenos y cómo se relacionan las variables involucradas.

##### Enfoque de investigación

El enfoque de estudio seleccionado fue cuantitativo, como indican Neil y Cortez (2018). La metodología de investigación cuantitativa se sustenta en el uso de datos y números para explorar, analizar y validar información. Además, este tipo de enfoque investigativo persigue la verificación deductiva de las proposiciones

formuladas en el estudio, esto incluye crear suposiciones fundamentadas en la conexión entre diversas variables, que posteriormente, estas suposiciones serán sometidas a análisis y comparación mediante mediciones para verificar su validez o falsedad.

La investigación sigue un enfoque cuantitativo, ya que implica la recolección y análisis de datos numéricos. El estudio utiliza métodos estadísticos y técnicas cuantitativas para medir, cuantificar y analizar la productividad, eficiencia y otros indicadores relacionados con el desempeño del almacén. Esto proporciona una base sólida para realizar inferencias y generalizaciones.

#### Diseño de investigación

Por otra parte, el diseño era pre experimental de corte longitudinal. Siguiendo la perspectiva presentada por Hernández et al. (2014), este esquema implica la utilización de un solo conjunto con un control mínimo. En muchas ocasiones, esto resulta beneficioso debido a que representa una aproximación cercana a la situación que está siendo investigada. En contraste, el enfoque longitudinal de investigación se lleva a cabo a lo largo de diversas fases de la indagación, esto se realiza con la intención de contrastar los datos recopilados a lo largo de la investigación con la población o muestra en cuestión (Cabezas, Naranjo y Torres, 2018).

En este contexto, el grado de control se refiere a la manipulación deliberada de variables por parte del investigador para observar su impacto en la variable dependiente, en este caso, la productividad en el almacén. Dado que se trata de un diseño preexperimental, el control es limitado en comparación con diseños experimentales más rigurosos. Sin embargo, se debe establecer un nivel de control suficiente para asegurar la validez interna de la investigación. Esto implica implementar medidas para minimizar posibles influencias externas que podrían afectar los resultados.

En cuanto al grado de aleatoriedad, este se refiere al nivel de azar o aleatoriedad en la asignación de los participantes a las condiciones del estudio. En un diseño preexperimental, la aleatoriedad puede ser limitada, ya que los grupos pueden formarse de manera no aleatoria. Sin embargo, se deben considerar estrategias

para reducir los sesgos y asegurar que las diferencias observadas se atribuyan a la intervención y no a variables confusas.

Para lograr un diseño equilibrado, se sugiere la implementación de técnicas como la asignación aleatoria de participantes a grupos equivalentes en términos de características relevantes. Además, se deben recopilar datos longitudinales para capturar el cambio a lo largo del tiempo, permitiendo una evaluación más precisa de la efectividad de la aplicación del estudio de trabajo en el almacén.

### **3.2. Variables y operacionalización**

Definición conceptual de la Variable independiente: Estudio de trabajo

El estudio de trabajo involucra diversas metodologías, con un enfoque particular en el estudio de métodos y la medición del trabajo. El estudio de métodos involucra la meticulosa documentación y el análisis exhaustivo de los procedimientos empleados en la ejecución de tareas, con el fin de detectar oportunidades para realizar mejoras. Este enfoque se rige por un proceso compuesto por ocho fases clave, que incluyen la selección, el registro, la evaluación, el escrutinio, la definición, la implementación y el seguimiento (Muñoz, 2021).

Definición operacional

El estudio de trabajo se define operacionalmente como un proceso sistemático de análisis y evaluación de las actividades laborales en un entorno específico, con el propósito de medir y mejorar la eficiencia y eficacia de las tareas realizadas por los trabajadores. Esta variable se compone de dos dimensiones clave: Estudio de métodos y Estudio de tiempo.

Indicadores

En la presente investigación se ha definido 2 indicadores en total para la variable independiente, siendo el primer indicador índice de actividades que agregan valor:

$$IAV = \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$$

Donde:

IAV: Índice de actividades que agregan valor

y, el segundo indicador tiempo estándar:

$$T_s = T_n (1 + S)$$

Donde:

Ts: Tiempo estándar (minutos)

Tn: Tiempo normal (minutos)

S: Suplementos (porcentaje)

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

El concepto de productividad se puede entender como la evaluación de cómo se utiliza de manera efectiva cada elemento de producción. Desde la perspectiva de las ciencias económicas, la productividad abarca la utilización eficaz y eficiente de los recursos disponibles durante el proceso de producción. La meta fundamental de esto es permitir que la economía de una sociedad alcance su máxima eficiencia en términos de los resultados obtenidos (Baraei y Mirzaei, 2019).

Definición operacional

Productividad se define operacionalmente como el producto entre la eficiencia y la eficacia. La primera dimensión se mide a través del indicador de eficiencia de pedidos atendidos, que se calcula como la relación entre el tiempo planificado de atención de pedidos y el tiempo ejecutado de atención de pedidos. Por otro lado, la segunda dimensión se mide mediante el indicador de nivel de cumplimiento, que se obtiene al dividir la cantidad de pedidos atendidos y la cantidad de pedidos programados.

Indicadores

En la presente investigación se ha definido 2 indicadores en total para la variable dependiente, siendo el primer indicador eficiencia de pedidos atendidos:

$$EF = \frac{TP}{TE} * 100\%$$

Donde:

EF: Eficiencia de pedidos atendidos

TP: Tiempo planificado de atención de pedidos

TE: Tiempo ejecutado de atención de pedidos

y, el segundo indicador nivel de cumplimiento:

$$EF = \frac{TP}{TE} * 100\%$$

Donde:

EF: Eficiencia de pedidos atendidos

TP: Tiempo planificado de atención de pedidos

TE: Tiempo ejecutado de atención de pedidos

### **3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis**

Población

Ñaupas et al. (2018) define población como la incorporación de todos los elementos en análisis (individuos, objetos, grupos, eventos o fenómenos), que cuentan con las cualidades necesarias para ser considerados como elementos del análisis. En consecuencia, la población considerada en esta investigación se constituyó por la cantidad de picking o solicitudes reportadas en el depósito a lo largo de un período de 16 semanas previos (enero – abril del 2023) y 16 semanas posteriores (junio – setiembre del 2023) a la ejecución del estudio del trabajo.

Criterios de inclusión

Incorpora el depósito de telefonía móvil en la organización Solum Logistics S.A.C. en el rango de tiempo que abarca de lunes a sábado, cubriendo una jornada laboral de 8 horas al día. Esta selección se realiza con el propósito de capturar los datos de manera más detallada y exacta.

Criterios de exclusión

En contraposición, en la norma de exclusión se detecta claramente la presencia de los días dominicales; por lo tanto, estos días no forman parte de los días hábiles y se establecen como períodos de descanso para el conjunto del personal. De este modo, no se efectúa ningún tipo de registro ni actividad vinculada en el ámbito de estudio.

#### Muestra

Ñaupas et al. (2018) señalan que la elección debe contemplar una porción representativa de la población que muestre las características necesarias para el análisis. Por lo tanto, la dimensión de la muestra utilizada fue ajustada al tamaño total de la población; en otras palabras, considerando que la población era limitada, se incluyó en su totalidad en esta investigación.

#### Muestreo

De igual manera, con el propósito de reducir la cantidad en la muestra, se utilizó un enfoque de muestreo no probabilístico por conveniencia. Según las observaciones de Ñaupas et al. (2018), en esta situación, la selección de participantes no está ligada a la probabilidad, más bien, se basa en las especificidades del estudio y en la valoración del investigador en función de la necesidad que se pueda percibir de manera inmediata.

#### Unidad de análisis

En este caso, la unidad de análisis de la investigación es la solicitud de picking en el almacén de telefonía de un operador logístico en Lima durante el período de estudio. En términos más específicos, cada solicitud de picking se convierte en una unidad de análisis, y se evaluará cómo el estudio de trabajo aplicado afecta la productividad en el manejo de estas solicitudes en el almacén.

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

#### Técnicas de recolección de datos

Los métodos para obtener datos abarcan enfoques y acciones que habilitan al investigador de obtener la información esencial para abordar la interrogante que dirige su estudio (Hernández y Duana, 2020). En este estudio, se aplicaron la

observación y el análisis de documentos como las técnicas de investigación utilizadas.

- A través de la práctica de la observación, se llevó a cabo un examen de la duración de los procedimientos de todas las tareas ejecutadas en la región de almacenamiento, con el propósito de llevar a cabo una supervisión exhaustiva de las labores. Se examinaron minuciosamente las razones detrás de los retrasos experimentados en la realización de distintos procedimientos dentro del ámbito de investigación.
- Mediante la evaluación de documentos, se logró obtener conceptos de las fuentes consultadas, como artículos de investigación, informes publicados y textos relevantes. Estas fuentes relacionadas con el estudio de trabajo y la productividad fueron utilizadas para edificar la base teórica del proyecto.

#### Instrumentos de recolección de datos

Según lo señalado por Arias (2012) es destinado a reunir información en cualquier formato, recurso o herramienta (ya sea en forma impresa o digital), empleado con el propósito de obtener, mantener o consignar información a lo largo de la progresión de la investigación. Por consiguiente, el instrumento que fue empleado en esta tesis consistió en las fichas de registro. Con el propósito de enriquecer este enfoque metodológico, se empleó un cronómetro, el cual resultaba esencial para calcular el tiempo estándar. Posteriormente, se obtuvieron los intervalos temporales previos a la ejecución del estudio de trabajo y los intervalos posteriores a la puesta en práctica de la propuesta de mejora. Además, se hizo uso de una cámara fotográfica, una computadora portátil que facilitó la descarga y el análisis de los datos, junto con una cinta métrica para realizar mediciones.

Entre los instrumentos metodológicos tenemos los siguientes (Ver anexo 6):

- Ficha de registro del indicador: Índice de actividades que agregan valor (IAV). Es un documento o formulario utilizado para recopilar y registrar información relacionada con la medición del IAV en un proceso o actividad específica. El IAV es un indicador que evalúa la proporción de actividades que contribuyen al valor de un producto o servicio en relación con el tiempo total de trabajo o producción. La ficha de registro del IAV se utiliza para

documentar y analizar cómo se distribuyen las actividades en un proceso en términos de valor añadido.

- Ficha de registro del indicador: Tiempo estándar (Ts). Es un documento o formulario utilizado para recopilar y registrar información relacionada con la medición del tiempo estándar en un proceso o actividad específica. El tiempo estándar es el tiempo que se considera necesario para llevar a cabo una tarea o actividad de manera eficiente y eficaz, bajo condiciones normales y siguiendo un conjunto de procedimientos y métodos previamente establecidos. La ficha de registro del tiempo estándar se utiliza para documentar y analizar cómo se lleva a cabo una tarea o actividad en términos de su duración esperada.
- Ficha de registro del indicador: Eficiencia de pedidos atendidos (EPA). Es un documento o formulario utilizado para recopilar y registrar información relacionada con la medición de la eficiencia en el proceso de atención y procesamiento de pedidos en un entorno empresarial o logístico. El indicador de Eficiencia de Pedidos Atendidos (EPA) evalúa qué proporción de los pedidos se manejan y entregan de manera eficaz y sin errores dentro de un período de tiempo determinado. La ficha de registro del EPA se utiliza para documentar y analizar cómo se desempeña un proceso en términos de su capacidad para procesar pedidos de manera eficiente y precisa.
- Ficha de registro del indicador: Nivel de cumplimiento de atención (NCA). Es un documento o formulario utilizado para recopilar y registrar información relacionada con la medición del nivel de cumplimiento en la atención de clientes, usuarios o solicitudes en un entorno empresarial o de servicio. El indicador de Nivel de Cumplimiento de Atención (NCA) evalúa en qué medida se satisfacen las necesidades o requerimientos de los clientes o usuarios, considerando factores como la calidad del servicio, los tiempos de respuesta y la precisión en la atención. La ficha de registro del NCA se utiliza para documentar y analizar cómo se desempeña un proceso de atención al cliente en términos de su capacidad para cumplir con las expectativas y requerimientos de los clientes.
- Ficha de registro de la productividad. Es un documento utilizado para recopilar y registrar información relacionada con la medición y evaluación de

la productividad en un entorno empresarial o de trabajo. Esta ficha tiene como objetivo documentar datos específicos relacionados con la productividad de un individuo, un equipo, un departamento o una organización en general. La información recopilada en esta ficha puede ser valiosa para el seguimiento del desempeño, la toma de decisiones y la identificación de áreas de mejora.

#### Validación de instrumentos

La verificación del instrumento se ejecutó utilizando la ficha de validación, que empleaba como criterios la claridad, pertinencia y significancia. De este modo, se revisaron minuciosamente las 5 fichas de registros con el propósito de asegurar la exactitud de los datos para su posterior manipulación y análisis.

### **3.5. Procedimientos**

#### Situación de la empresa

##### A. Datos generales de la empresa

Hace un tiempo considerable, Solum Logistics emergió como una opción diferente al enfoque tradicional de un operador logístico. Este logro fue resultado de la asociación de dos directivos con vasta experiencia y un alto grado de profesionalismo en la industria de la logística, acumulando un historial combinado de más de 25 años de experiencia en este ámbito. La compañía valora enormemente la colaboración cercana con sus clientes, con el propósito de forjar relaciones sólidas fundamentadas en la optimización de las operaciones. Solum Logistics opera como el proveedor de servicios logísticos para una empresa de telecomunicaciones, que comenzó sus actividades el 12 de abril de 2000. Especializada en el comercio internacional de dispositivos móviles, esta empresa se enfoca en ofrecer productos de alta calidad que satisfacen las demandas y deseos de los usuarios.

#### Base Legal:

- Nombre Comercial: Solum Logistics
- Tipo de Empresa: Sociedad Anónima cerrada
- RUC: 20600293568

- Gerente General: Arévalo Roy Luis Miguel
- Fecha de inscripción: 13/04/2015
- Dirección: Av. Manuel Olguin Nro. 335 Int. 1301 Urb. Los Granados Lima - Lima - Santiago de Surco (Ver anexo 15).

## B. Misión y visión de la empresa

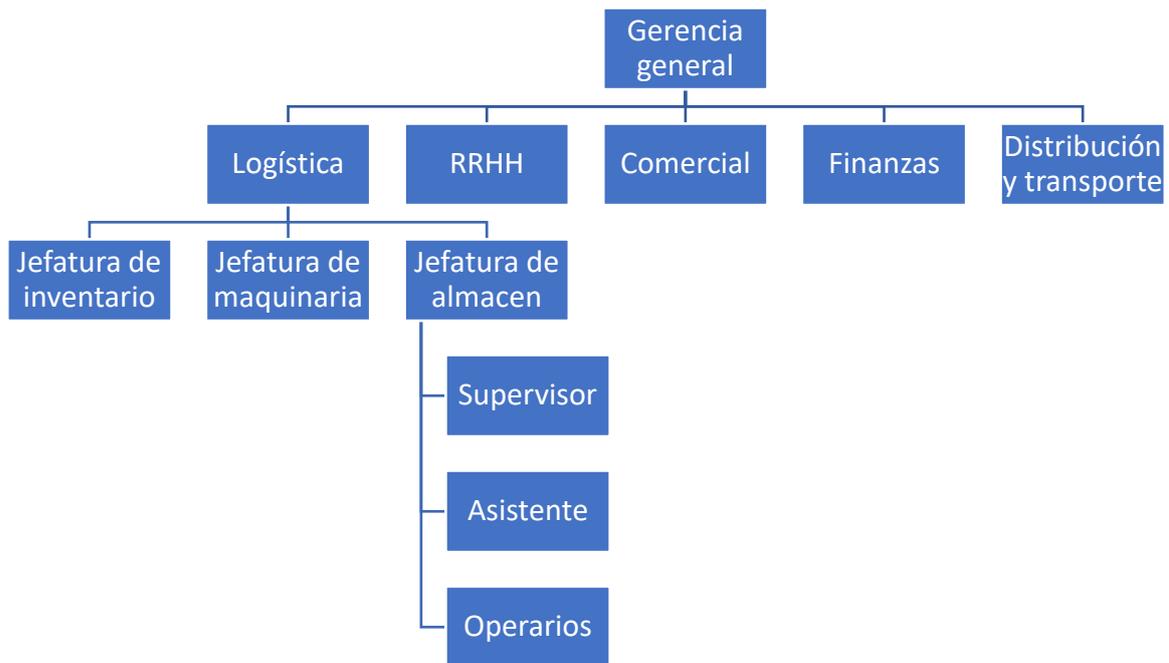
### Misión

Nuestra principal meta consiste en establecer a nuestra compañía de telecomunicaciones como un referente de excelencia, garantizando una extensa cobertura para nuestros usuarios y manteniendo un enfoque constante en la innovación. Nos esforzamos por anticiparnos a las necesidades de nuestros clientes, adoptando un enfoque proactivo y proporcionando soluciones de vanguardia. Asimismo, valoramos enormemente la promoción del bienestar y estamos comprometidos con el apoyo al crecimiento y desarrollo tanto personal como profesional de nuestros colaboradores.

### Visión

Nuestra meta es convertirnos en la empresa líder en el ámbito de servicios logísticos integrados, gracias a nuestra destacada experiencia y competencia profesional. Nos concentramos en guiar y establecer compromisos sólidos con nuestros clientes.

## C. Organización



*Figura 1.* Estructura Organizacional de la empresa Inversiones Solum Logistics S.A.C

Fuente: Elaboración propia.

#### D. Productos de la empresa

Entre los productos que ofrece la empresa son los siguientes:

- Supply Chain Management
- Asesoría Empresarial
- Soluciones Tecnológicas
- Servicios Centralizados

#### Situación actual de la sección de almacenamiento

Al inicio de este análisis, se observó que la sección de almacenamiento especializada en productos de telefonía enfrentaba una situación desfavorable. Se identificaron problemas recurrentes en la etapa de preparación de pedidos, que incluían errores como la mezcla de productos o el envío a tiendas incorrectas. Estas equivocaciones ocasionaban gastos adicionales, dado que era necesario devolver los productos al almacén para su corrección y, posteriormente, enviarlos nuevamente a su destino. Además, se constataban situaciones de pedidos incompletos y entregas con retrasos. También se encontró un desafío asociado a

la recepción de mercancías. Los productos no cumplían con los estándares de calidad esperados y llegaban en condiciones deficientes. Además, se experimentaban casos de recepciones parciales que complicaban el cierre del proceso logístico y dejaban pendientes sin resolver. Además, se observó que varios de los proveedores no estaban cumpliendo con los plazos de entrega pactados. Se identificó una falta de comunicación entre el almacén y el departamento de recepción, lo que obstaculizaba la toma de medidas proactivas. Los registros de entrada no se realizaban de manera inmediata, lo que ocasionaba retrasos innecesarios en la operación.

Durante el proceso de inventario, notamos una insuficiencia en su ejecución adecuada, lo que generaba una carencia en la supervisión de la disponibilidad de los productos. Este escenario se traducía en la acumulación excesiva de inventario y en un deterioro de los productos (Ver anexo 16).

A continuación, se detallan los procesos operativos que tienen lugar en la división de almacenaje:

#### Recepción de mercancías

- Recepción de la mercadería
- Comprobación de los documentos
- Conteo de mercancías
- Se etiqueta y rotula
- Ingreso al sistema SAP WMS

#### Almacenamiento

- Se lleva a cabo el movimiento de los pallets con la mercancía hacia su ubicación asignada en los racks internos del almacén.
- Aprobación de la Orden de transporte en SAP WMS.
- Registro de la entrada en el archivo físico del inventario (Kardex).

#### Preparación del pedido

- Impresión de los pedidos mediante SAP.
- Escaneado de series de la unidad.

- Empaquetado de mercancías (embolsado).
- Registro y contabilización de los paquetes o cajas.

#### Despacho

- Creación e impresión de la documentación
- Ruteo
- Despachar al transportista

Diagrama de operaciones del proceso de recepción y almacenaje (Ver anexo 17)

#### Resultado del Pretest

Este procedimiento se inició con la técnica de observación, en la cual previamente se llevaron a cabo las mediciones necesarias utilizando las hojas de datos y los gráficos correspondientes. Utilizando estos recursos, se brindó una explicación detallada a los miembros del equipo en el departamento de almacenamiento de dispositivos móviles, comunicándoles que se llevarían a cabo mediciones para realizar el análisis correspondiente.

Esta evaluación se realizó de manera semanal dentro del horario laboral, que abarcaba desde los lunes hasta los viernes, de 8 a.m. a 6 p.m., y los sábados de 8 a.m. a 1 p.m. Este procedimiento abarcó un lapso de cuatro meses, desde enero hasta abril de 2023.

Esta metodología permitió recopilar datos sobre la productividad, la utilización de recursos y los momentos de inactividad. De esta manera, se obtuvo información precisa relacionada con la variable clave, que era la productividad de la eficiencia y eficacia.

Por medio de la sugerencia de incorporar el análisis de operaciones, se emplearon técnicas específicas, como la medición del tiempo a través del cronometraje, con el objetivo de reducir al mínimo los períodos de inactividad.

En cuanto al estudio de tiempo, se procedió a realizar el registro de los lapsos necesarios para llevar a cabo cada actividad y los ritmos de trabajo en la zona de almacenamiento. Después, se procedió a realizar un examen minucioso de la información recolectada con el fin de calcular los tiempos necesarios para

completar las actividades mencionadas. En este contexto, se optó por utilizar un cronómetro electrónico debido a su practicidad y simplicidad en su manejo. También se utilizó un tablero de anotaciones elaborado en madera contrachapada, especialmente diseñado para ordenar las fichas de estudio.

Datos y resultados de la variable independiente: Pretest

A continuación, se presentan los datos recopilados antes de la implementación, cuyos pasos se detallan en el cronograma de actividades (consultar anexo 11).

Variable Independiente: Estudio de trabajo

Dimensión 1. Estudio de Métodos

Con el propósito de cuantificar la primera dimensión, se aplicó el indicador del IAAV, el cual posibilita la evaluación de la eficacia y calidad de los procedimientos en una entidad o compañía. Este indicador se enfoca en identificar las actividades que efectivamente aportan valor al producto o servicio final, en contraste con aquellas actividades que se perciben como redundantes o no generadoras de valor.

Ver el anexo 18, proporciona información sobre el tiempo total del proceso, que asciende a 30,280 segundos, así como el tiempo en minutos (505 minutos) y la distancia total recorrida (250 metros). La evaluación parece centrarse en la eficacia del procedimiento y puede resultar valiosa para detectar posibles mejoras en la gestión del almacén. Adicionalmente, proporciona una perspectiva global del proceso de gestión del almacén, que incluye desde la recepción de mercancías hasta la entrega de productos. Este proceso comprende un total de 16 etapas, compuestas por 12 acciones operativas, 2 fases de transporte y 2 momentos de inspección. Basándonos en los datos recopilados, empleamos una fórmula para calcular el porcentaje de actividades que realmente aportan valor en este proceso de gestión del almacén.

- Actividades que agregan valor (AAV): 12
- Actividades que no agregan valor (ANAV): 4 (Inspección, traslados de paleta a racks, registro de ingreso en el Kardex físico)

$$IAV = \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$$

$$IAV = \frac{12}{16} * 100\%$$

$$IAV = 75.00\%$$

Por lo tanto, en este proceso de gestión de almacén, el 75.00% de las actividades se consideran como actividades que realmente aportan valor, mientras que el restante 25.00% se considera como actividades que no agregan valor o son actividades no esenciales para el proceso.

## Dimensión 2. Estudio de tiempo

Con el objetivo de cuantificar la segunda dimensión, se aplicó el indicador del tiempo estándar requerido para llevar a cabo una operación.

Tabla 1

Toma de tiempos inicial de operaciones del mes de marzo

TOMA DE TIEMPOS INICIAL DE OPERACIONES DEL MES DE MARZO																						
Empresa		Solum logistics																				
Área:		Almacén																				
Elaborado por:		Jorge Roman Quispe																				
Ítem	Actividad	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Promedio
		6	7	8	9	10	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	
1	Recepción de mercadería	17.2	13.2	14.2	13.2	15.2	16.2	16.2	13.2	15.2	13.2	13.2	14.2	14.2	15.2	12.2	12.2	16.2	17.2	13.2	16.2	14.50
2	Inspección	6.2	3.2	5.2	5.2	3.2	3.2	3.2	3.2	4.2	7.2	2.2	6.2	6.2	7.2	4.2	3.2	7.2	4.2	3.2	3.2	4.50
3	Contabilizado	11.2	7.2	11.2	12.2	11.2	9.2	11.2	8.2	11.2	7.2	12.2	7.2	7.2	10.2	12.2	11.2	12.2	9.2	8.2	10.2	9.95
4	Etiquetado y rotulado	13.2	10.2	10.2	10.2	12.2	12.2	11.2	10.2	13.2	10.2	12.2	11.2	11.2	10.2	10.2	12.2	11.2	9.2	8.2	8.2	10.80
5	Ingreso al sistema	23.2	22.2	23.2	20.2	24.2	24.2	22.2	24.2	23.2	25.2	24.2	24.2	24.2	23.2	21.2	22.2	25.2	22.2	22.2	22.2	23.20
6	Traslado de las paletas a Racks	33.2	36.2	36.2	37.2	33.2	35.2	33.2	37.2	35.2	32.2	37.2	37.2	37.2	36.2	37.2	32.2	33.2	35.2	33.2	37.2	35.20
7	Inspección	11.2	8.2	7.2	8.2	11.2	9.2	10.2	9.2	12.2	11.2	12.2	9.2	9.2	9.2	12.2	9.2	8.2	7.2	7.2	10.2	9.55
8	Registro de ingreso en kardex	9.2	10.2	8.2	6.2	7.2	9.2	10.2	7.2	7.2	6.2	7.2	9.2	9.2	10.2	8.2	9.2	6.2	10.2	9.2	6.2	8.25
9	Impresión de picking (Sap)	22.2	23.2	22.2	25.2	26.2	26.2	22.2	25.2	23.2	26.2	22.2	23.2	23.2	23.2	26.2	26.2	24.2	24.2	26.2	21.2	24.05
10	Escaneo (Handheld)	48.2	50.2	52.2	53.2	49.2	53.2	51.2	52.2	48.2	49.2	50.2	53.2	53.2	52.2	51.2	48.2	49.2	48.2	48.2	53.2	50.65
11	Embolsado	64.2	63.2	58.2	61.2	59.2	61.2	63.2	58.2	63.2	63.2	64.2	59.2	59.2	60.2	63.2	59.2	60.2	59.2	62.2	63.2	61.20
12	Conteo y registro de bulto	27.2	27.2	28.2	24.2	27.2	26.2	25.2	29.2	26.2	25.2	24.2	29.2	29.2	25.2	29.2	24.2	24.2	25.2	24.2	26.2	26.30
13	Impresión de guías de remisión	31.2	32.2	35.2	35.2	32.2	31.2	31.2	36.2	36.2	34.2	35.2	34.2	34.2	35.2	33.2	31.2	35.2	32.2	31.2	36.2	33.60
14	Colocar la guía con su bulto	59.2	60.2	61.2	57.2	60.2	56.2	61.2	59.2	60.2	56.2	59.2	61.2	61.2	61.2	58.2	58.2	56.2	57.2	61.2	59.25	
15	Ruteo	22.2	24.2	23.2	22.2	22.2	24.2	25.2	24.2	24.2	21.2	21.2	24.2	24.2	21.2	20.2	22.2	21.2	20.2	25.2	22.65	
16	Despacho	35.2	36.2	36.2	34.2	38.2	36.2	34.2	34.2	33.2	34.2	33.2	35.2	35.2	34.2	36.2	34.2	33.2	36.2	35.2	34.2	34.90
Tiempo total (min)		433.4	426.4	431.4	424.4	431.4	432.4	430.4	430.4	435.4	421.4	429.4	437.4	437.4	434.4	439.4	413.4	421.4	419.4	408.4	433.4	428.55

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2  
Cálculo del tiempo estándar

Cálculo de tiempo estándar												
Proceso		Almacén										
Instrumento		Cronómetro										
Elaborado por:		Jorge Roman Quispe										
Ítem	Actividad	Promedio de tiempo (min)	Westinghouse				1 + factor de valoración	Tiempo normal (min)	Suplementos		1+ suplementos	Tiempo estándar (min)
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Recepción de mercadería	14.50	-0.05	-0.05	0.02	0.01	0.93	13.485	0.05	0.08	1.13	15
2	Inspección	4.50	-0.05	-0.05	0.00	0.01	0.91	4.095	0.05	0.08	1.13	5
3	Contabilizado	9.95	-0.05	-0.05	0.02	0.01	0.93	9.2535	0.05	0.13	1.18	11
4	Etiquetado y rotulado	10.80	-0.05	-0.05	0.00	0.00	0.90	9.72	0.05	0.05	1.1	11
5	Ingreso al sistema	23.20	0.13	-0.05	0.00	0.00	1.08	25.056	0.13	0.13	1.26	32
6	Traslado de las paletas a Racks	35.20	-0.05	0.08	0.00	0.00	1.03	36.256	0.05	0.08	1.13	41
7	Inspección	9.55	-0.05	-0.05	0.00	0.00	0.90	8.595	0.05	0.08	1.13	10
8	Registro de ingreso en kardex	8.25	0.13	-0.05	0.00	0.01	1.09	8.9925	0.13	0.05	1.18	11
9	Impresión de picking (Sap)	24.05	0.13	-0.05	0.00	0.01	1.09	26.2145	0.05	0.13	1.18	31
10	Escaneo (Handheld)	50.65	0.13	-0.05	0.00	0.02	1.06	53.689	0.05	0.08	1.13	60
11	Embolsado	61.20	-0.05	0.08	0.00	0.01	1.04	63.648	0.05	0.05	1.1	70
12	Conteo y registro de bulto	26.30	-0.05	-0.05	0.02	0.01	0.93	24.459	0.13	0.08	1.21	30
13	Impresión de guías de remisión	33.60	0.13	-0.05	0.00	0.01	1.09	36.624	0.05	0.05	1.1	40
14	Colocar la guía con su bulto	59.25	-0.05	-0.05	0.00	0.01	0.91	53.9175	0.05	0.08	1.13	61
15	Ruteo	22.65	0.15	-0.05	0.00	0.01	1.11	25.1415	0.05	0.13	1.18	30
16	Despacho	34.90	0.15	0.08	0.00	0.01	1.24	43.276	0.05	0.08	1.13	49
Tiempo total (min)		428.55						442.4225				505

Fuente: Elaboración propia.

En este análisis de tiempo estándar para las actividades del proceso de almacén, se ha calculado el Tiempo Estándar para cada actividad, teniendo en cuenta diversos factores que influyen en la duración de las tareas. Primero, se registró el Promedio de tiempo en minutos que toma cada actividad en condiciones normales. Este es el punto de partida para el cálculo.

A continuación, se aplicaron factores de valoración, representados por las letras H (Habilidad), E (Esfuerzo), CD (Condiciones de trabajo) y CS (Condiciones especiales), que pueden aumentar o disminuir el tiempo estándar en función de la dificultad y el contexto de cada actividad. Después, se calcularon los Suplementos que incluyen C (Carga) y V (Volumen), que también pueden afectar la duración de la tarea. Además, se aplicaron otros suplementos específicos según la actividad.

El resultado final es el Tiempo Estándar de cada actividad, que representa el tiempo necesario para completar la tarea considerando todos los factores y suplementos mencionados. Por ejemplo, en la actividad Recepción de mercadería, el Tiempo Promedio es de 14.50 minutos. Luego, se aplican factores de valoración y suplementos para obtener un Tiempo Estándar de 15 minutos. Esto se repite para todas las actividades en el proceso de almacén, y al sumar los tiempos estándar individuales, se obtiene el Tiempo Total, que en este caso es de 428.55 minutos.

Por tanto, el cálculo del tiempo estándar es un proceso detallado que considera múltiples factores y suplementos para determinar con precisión el tiempo necesario para llevar a cabo cada tarea en el proceso de almacén. Esta información es esencial para la planificación y gestión efectiva de las operaciones en el almacén, y se refleja en el Tiempo Estándar total de 505 minutos.

Variable dependiente: Productividad – Pretest

Para evaluar la variable dependiente, se procedió a calcular tanto la eficiencia como la eficacia, y luego se multiplicaron estos valores para determinar la productividad del almacén. Esta evaluación se llevó a cabo a lo largo de un período de 16 semanas que comprendió desde enero hasta abril de 2023. Durante este período, se recopilaron datos relacionados con la cantidad de operaciones de picking o solicitudes registradas en el depósito de telefonía móvil antes de la implementación de la propuesta de mejora.

## Dimensión 1. Eficiencia

Tabla 3

*Tiempo planificado de atención previo – Pretest*

Eficiencia – Pretest			
Semanas	Tiempo útil por Pedidos atendidos (min)	Tiempo total por pedido conformes (min)	Tiempo Planificado de atención
Semana 1	500	604	82.78%
Semana 2	500	800	62.50%
Semana 3	500	670	74.63%
Semana 4	500	625	80.00%
Semana 5	500	714	70.03%
Semana 6	500	609	82.10%
Semana 7	500	655	76.34%
Semana 8	500	673	74.29%
Semana 9	500	606	82.51%
Semana 10	500	635	78.74%
Semana 11	500	613	81.57%
Semana 12	500	700	71.43%
Semana 13	500	653	76.57%
Semana 14	500	686	72.89%
Semana 15	500	618	80.91%
Semana 16	500	711	70.32%
Promedio			76.10%

Fuente: Elaboración propia.

En las primeras tres semanas (Semana 1 a Semana 3), se mantuvo un tiempo útil por pedido atendido constante de 500 minutos, mientras que el tiempo total por pedido conforme varió entre 604 y 670 minutos. El tiempo planificado de atención se situó entre el 62.50% y el 82.78%. En este período inicial, la eficiencia mostró fluctuaciones notables, con una brecha significativa entre el tiempo útil y el tiempo total por pedido conforme. A partir de la Semana 4, se observa una mejora en la eficiencia. El tiempo útil por pedido atendido siguió siendo de 500 minutos, pero el tiempo total por pedido conforme disminuyó a 625 minutos, lo que resultó en un aumento en el tiempo planificado de atención al 80.00%. Esta mejora en la eficiencia se mantuvo durante las semanas 4 y 5.

Sin embargo, en las semanas 6 a 8, el tiempo útil por pedido atendido se mantuvo en 500 minutos, pero el tiempo total por pedido conforme aumentó ligeramente. Esto condujo a una disminución en el tiempo planificado de atención, que osciló entre el 74.29% y el 82.51%. Estas semanas reflejaron una variabilidad en la

eficiencia, a pesar de que el tiempo útil se mantuvo constante. Las semanas 9 a 11 mostraron una mejora en la eficiencia nuevamente, con un tiempo planificado de atención que osciló entre el 78.74% y el 81.57%. Esto se logró manteniendo el tiempo útil por pedido atendido constante en 500 minutos y reduciendo el tiempo total por pedido conforme.

Las semanas 12 a 15 registraron fluctuaciones en la eficiencia, con variaciones en el tiempo útil y el tiempo total por pedido conforme. Esto se tradujo en cambios en el tiempo planificado de atención. Finalmente, en la Semana 16, se observó una disminución en la eficiencia, con un tiempo planificado de atención del 70.32%.

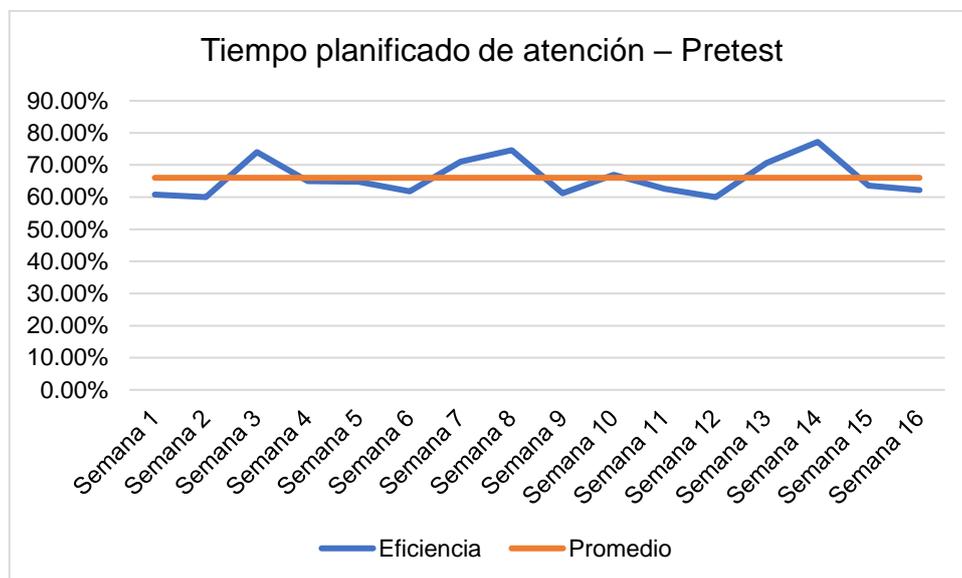


Figura 2. Tiempo planificado de atención – Pretest

Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de las 16 semanas, se identifican patrones de fluctuación en la eficiencia, con momentos de mejora y momentos de declive. El promedio de eficiencia durante este período se sitúa en un 76.10%. Esto sugiere la importancia de monitorear y analizar cuidadosamente los tiempos de atención y el tiempo planificado para identificar áreas de mejora continua en el proceso.

## Dimensión 2. Eficacia

Tabla 4  
*Nivel de cumplimiento – Pretest*

Eficacia - Pretest			
Semanas	Pedidos atendidos conformes	Pedidos programados	Nivel de cumplimiento
Semana 1	32	60	53.33%
Semana 2	34	60	56.67%
Semana 3	32	60	53.33%
Semana 4	39	60	65.00%
Semana 5	38	60	63.33%
Semana 6	31	60	51.67%
Semana 7	32	60	53.33%
Semana 8	37	60	61.67%
Semana 9	37	60	61.67%
Semana 10	30	60	50.00%
Semana 11	31	60	51.67%
Semana 12	31	60	51.67%
Semana 13	37	60	61.67%
Semana 14	39	60	65.00%
Semana 15	39	60	65.00%
Semana 16	32	60	53.33%
Promedio			57.40%

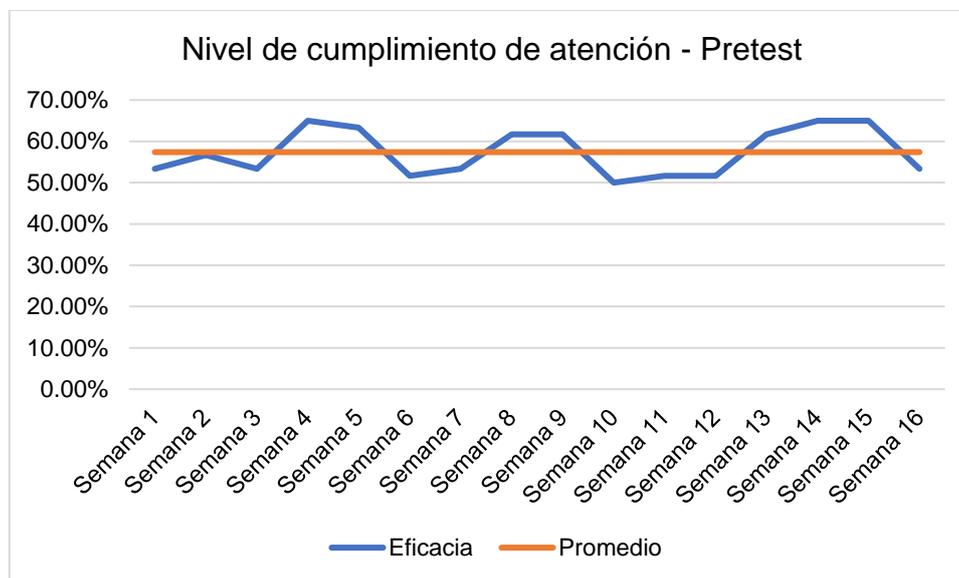
Fuente: Elaboración propia.

En las primeras tres semanas (Semana 1 a Semana 3), el número de pedidos atendidos conforme se mantuvo en 32, en línea con los 60 pedidos programados. Esto resultó en un nivel de cumplimiento del 53.33%. En este período inicial, la eficacia se mantuvo constante y en niveles relativamente bajos. A partir de la Semana 4, se observa un aumento notable en la eficacia.

El número de pedidos atendidos conforme aumentó a 39, lo que representa un nivel de cumplimiento del 65.00%. Esta mejora significativa en la eficacia se mantuvo durante las semanas 4 a 5. Sin embargo, a lo largo de las semanas 6 a 8, se observó una disminución en la eficacia, aunque se mantuvo por encima del 50%. Durante este período, el nivel de cumplimiento fluctuó entre el 51.67% y el 61.67%.

Las semanas 9 y 10 registraron nuevamente una eficacia del 61.67%, antes de volver a caer en la Semana 11 al 51.67%. En la Semana 12, se mantuvo esta misma cifra. Las últimas tres semanas (Semanas 13 a 15) marcaron un aumento en la

eficacia, con niveles del 61.67% al 65.00%. Esto indica una mejora en el cumplimiento de los pedidos durante ese período. Finalmente, en la Semana 16, la eficacia regresó al nivel del 53.33%.



*Figura 3.* Nivel de cumplimiento de atención – Pretest

Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de las 16 semanas, se identifican fluctuaciones en la eficacia, con momentos de mejora y momentos de declive. El promedio de eficacia durante este período se sitúa en un 57.40%. Esto sugiere la necesidad de un análisis más detenido para comprender las razones detrás de estas fluctuaciones y mejorar de manera continua el cumplimiento de los pedidos en el proceso.

Una vez obtenida la eficiencia y eficacia podemos hallar la productividad:

Tabla 5  
*Productividad – Pretest*

Productividad - Pretest			
Semanas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Semana 1	60.80%	53.33%	32.43%
Semana 2	60.00%	56.67%	34.00%
Semana 3	74.00%	53.33%	39.47%
Semana 4	65.00%	65.00%	42.25%
Semana 5	64.80%	63.33%	41.04%
Semana 6	61.80%	51.67%	31.93%
Semana 7	71.00%	53.33%	37.87%
Semana 8	74.60%	61.67%	46.00%
Semana 9	61.20%	61.67%	37.74%
Semana 10	67.00%	50.00%	33.50%
Semana 11	62.60%	51.67%	32.34%
Semana 12	60.00%	51.67%	31.00%
Semana 13	70.60%	61.67%	43.54%
Semana 14	77.20%	65.00%	50.18%
Semana 15	63.60%	65.00%	41.34%
Semana 16	62.20%	53.33%	33.17%
Promedio			37.99%

Fuente: Elaboración propia.

En las primeras semanas (Semana 1 a Semana 3), se mantuvo una eficiencia constante alrededor del 60-74%, mientras que la eficacia varió entre el 53-56%. En este período inicial, la productividad se situó en un rango del 32-39%. En este contexto, cabe destacar que, aunque la eficacia fluctuó, la eficiencia se mantuvo en niveles relativamente altos durante estas semanas, lo que contribuyó a la mejora general de la productividad. A partir de la Semana 4, se destacó un aumento significativo tanto en la eficiencia como en la eficacia. La eficiencia alcanzó el 65%, y la eficacia se mantuvo constante en el 65% durante la Semana 4. Esto condujo a un aumento notable en la productividad, que alcanzó su punto máximo en el 42.25%.

A lo largo de las semanas 5 a 8, se mantuvieron niveles relativamente altos de eficiencia y eficacia, lo que mantuvo la productividad en el rango del 41-46%. Esto sugiere una fase de estabilidad en el rendimiento del almacén. Sin embargo, a partir de la Semana 9, se observa una disminución en la eficacia, aunque la eficiencia se

mantuvo en el rango del 60%. Esto resultó en una disminución en la productividad durante las semanas 9 a 11. No obstante, en la Semana 12, tanto la eficiencia como la eficacia experimentaron una disminución, lo que llevó a una disminución significativa en la productividad al 31%.

En las semanas 13 a 15, se observó una mejora en la eficacia, y la eficiencia también aumentó, lo que llevó a un aumento gradual en la productividad nuevamente. La productividad alcanzó su punto máximo en la Semana 14, con un impresionante 50.18%. Finalmente, en la Semana 16, hubo una disminución en la eficiencia y la eficacia, lo que resultó en una caída en la productividad al 33.17%.

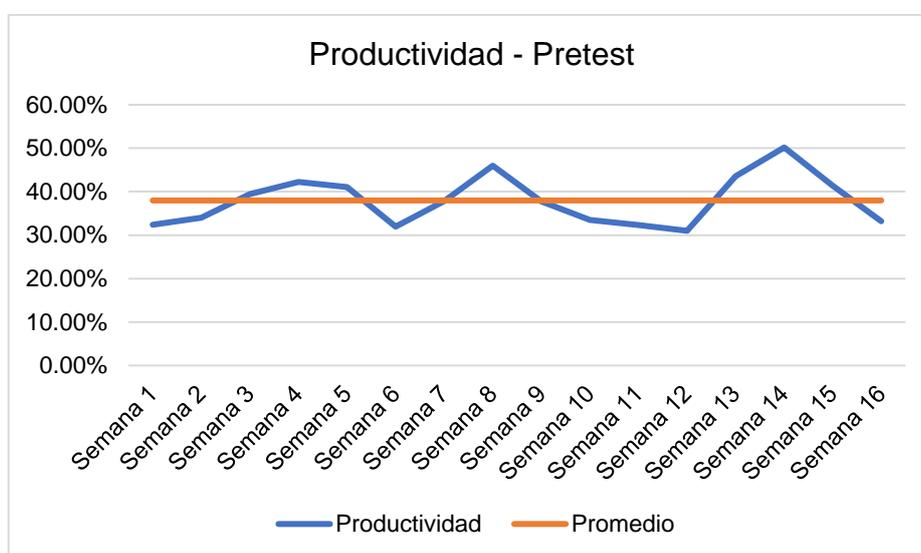


Figura 4. Productividad – Pretest

Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de las 16 semanas, se identifican patrones de fluctuación en la eficiencia, la eficacia y la productividad. Estos datos indican la importancia de monitorear y analizar cuidadosamente estos indicadores para identificar áreas de mejora y mantener un rendimiento óptimo en el almacén de telefonía del operador en Lima. Además, el promedio de productividad durante este período se sitúa en un 37.99%.

Implementación de la herramienta elegida

Aplicación de la dimensión: estudio de métodos

Seleccionar

En Solum Logistics, se detectó que el área de almacenamiento de teléfonos móviles enfrenta desafíos significativos. Los productos electrónicos, especialmente los teléfonos móviles, tienen una alta demanda, pero la gestión actual del almacenamiento es ineficiente. No se ha establecido un procedimiento formal ni documentado para planificar y proyectar adecuadamente el almacenamiento de estos dispositivos. Esto ha llevado a retrasos en la entrega de pedidos y a la falta de un control de calidad adecuado para los productos almacenados.

#### Registrar

Esta fase reviste gran importancia, dado que en esta etapa se llevará a cabo el registro de todas las acciones ejecutadas por el operario. La información requerida será obtenida a partir del DAP relativo a las operaciones de almacenamiento, en el cual se especifican las tareas que contribuyen al valor y aquellas que no lo hacen. Asimismo, en el cuadro presentado, se encuentra la sección que muestra la contribución de valor durante la fase de producción. Los datos obtenidos revelan que, de las 16 tareas en total, 12 de ellas contribuyen positivamente al proceso, mientras que las restantes 4 no generan valor. En el siguiente paso, vamos a realizar el cálculo del porcentaje de valor agregado utilizando la fórmula que previamente hemos utilizado.

- AAV: 12
- ANAV: 4 (Inspección, traslados de paleta a racks, registro de ingreso en el Kardex físico)

$$IAV = \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$$

$$IAV = \frac{12}{16} * 100\%$$

$$IAV = 75.00\%$$

Siendo las actividades que no agregan valor:

- Inspección (2 veces se repite)
- Traslado de las paletas a racks
- Colocar la guía con su bulto

Numero	Descripción del proceso	Distancia en metros	Tiempo Segundos	Símbolos del proceso				
								
2	Inspección		278			●		
6	Traslado de las papeletas	50	2458		●			
7	Inspección		583			●		
16	Despacho	200	2934					
Tiempo minutos: 104		250	6,253					

Tabla 6. Actividades que no agregan valor al proceso de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia.

### Examinar

Realizaremos una valoración utilizando la técnica del cuestionamiento sistemático. Este enfoque se emplea para llevar a cabo un análisis detallado del método de trabajo existente en el proceso de almacenamiento. También nos proporciona la ocasión de explorar y comprender las causas subyacentes a la ejecución de actividades que no generan valor en el proceso.

Análisis del Interrogatorio Sistemático de las actividades que no agregan valor

Tabla 7

*Análisis del Interrogatorio Sistemático de las actividades que no agregan valor*

Ítem	Actividad	¿Por qué se hace?	¿Para qué se hace?
1	Inspección	Se realiza para verificar la calidad del producto.	Se lleva a cabo con el propósito de garantizar que los productos cumplan con los niveles de calidad establecidos y estén libres de defectos
2	Traslado de las paletas a racks	Se lleva a cabo para organizar y almacenar las paletas.	Se hace para mantener un orden eficiente en el almacenamiento y facilitar el acceso a los productos.
3	Colocar la guía con su bulto	Esta actividad se realiza para adjuntar la guía al producto.	Se hace para proporcionar información necesaria al cliente y para facilitar el seguimiento del envío.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que cualquier cambio en estos procesos debe ser cuidadosamente evaluado Para evitar que tenga un impacto adverso en la calidad del producto concluyente y en la satisfacción del cliente. Además, se debe considerar la posibilidad de implementar mejoras gradualmente y medir su impacto antes de realizar cambios importantes en las actividades que no agregan valor.

Idear

Tras llevar a cabo una exhaustiva evaluación de las actividades que no generan valor en el procedimiento de despacho, se detectaron traslados superfluos, demoras y tareas que podrían ser evitadas, simplificadas o incluso eliminadas por completo. La meta de esta etapa es eliminar tales actividades, dado que afectan negativamente la eficacia del procedimiento y complican la identificación del método de trabajo más eficiente. Esto se logró formulando preguntas acerca de cómo podrían llevarse a cabo estas actividades de manera más efectiva y qué acciones podrían reemplazarlas. Esto podría incluir la reducción de movimientos o la utilización de recursos disponibles en el área de producción.

Seguidamente, se presenta una tabla que muestra las posibles acciones de mejora para las actividades de Inspección, Traslado de las paletas a racks y Colocar la guía con su bulto, en función del Análisis del Interrogatorio Sistemático:

Tabla 8  
*Análisis del interrogatorio sistemático de las ANAV*

<b>Actividad</b>	<b>Cómo Debería Hacerse</b>	<b>Qué Debería Hacerse</b>
Inspección	Evaluar la necesidad de inspección en este punto y posponerla si es posible sin comprometer la calidad del producto.	Realizar inspecciones solo cuando sea absolutamente necesario para asegurar la calidad.
Traslado de las paletas a racks	Optimizar la disposición de los racks para reducir la distancia de traslado. Agrupar productos de alta rotación cerca de la recepción.	Disponer los estantes de manera estratégica con el fin de reducir al mínimo el tiempo y el esfuerzo requeridos para la movilización.
Colocar la guía con su bulto	Evaluar la necesidad de este paso en este punto y considerar la posibilidad de adjuntar las guías más adelante en el proceso.	Postergar la colocación de guías hasta una etapa posterior, lo que permitirá una mayor flexibilidad en el embalaje y envío de productos.

Fuente: Elaboración propia.

#### Definir el nuevo método

Al haber ideado la forma de como eliminar aquellos tiempos improductivos que se generan durante el proceso de despacho, se llega a la etapa de realizar una reunión con los trabajadores para generar una lluvia de ideas, dando como resultado los siguientes puntos:

#### Inspección:

- Nuevo Método: Realizar inspecciones de productos solo cuando sea necesario para garantizar la calidad, en lugar de inspeccionar todos los productos de manera sistemática.
- Qué Debería Hacerse: Establecer criterios claros para determinar cuándo se debe realizar una inspección, como la recepción de productos nuevos o informes de calidad deficientes de proveedores. Realizar inspecciones exhaustivas solo en estos casos, lo que reducirá el tiempo de procesamiento inicial.

#### Traslado de las paletas a racks:

- Nuevo Método: Optimizar la disposición de los racks de manera estratégica para minimizar la distancia de traslado y agrupar los productos de alta rotación cerca de la recepción.
- Qué Debería Hacerse: Reorganizar la disposición de los racks de acuerdo con la demanda de productos, colocando los productos más solicitados cerca de la zona de recepción. Esto reducirá el tiempo y el esfuerzo requeridos para el traslado de paletas.

#### Colocar la guía con su bulto:

- Nuevo Método: Postergar la colocación de guías hasta una etapa posterior en el proceso de preparación de pedidos.
- Qué Debería Hacerse: En lugar de adjuntar las guías a los productos de inmediato, mantener las guías separadas y adjuntarlas solo cuando se preparen los pedidos para su envío. Esto permitirá una mayor flexibilidad en

el embalaje y envío de productos, ya que se pueden realizar cambios de última hora sin afectar la preparación previa.

Estos métodos de trabajo pueden ayudar a optimizar el proceso de despacho en un almacén de telefonía móvil al reducir el tiempo de procesamiento y los recursos utilizados, al mismo tiempo que se asegura la calidad de los productos enviados a los clientes.

#### Implantar

Durante esta fase, al introducir un enfoque de trabajo completamente nuevo, se necesitará un alto nivel de compromiso, persistencia y, lo más importante, la participación del personal que forma parte del proceso de fabricación. Esta situación se origina porque se comprende que, a raíz de la experiencia acumulada y la aplicación constante de un procedimiento particular durante varios años, se ha establecido una costumbre arraigada en la manera en que se realizan estas labores. En consecuencia, es posible que inicialmente surja una oposición hacia la idea de introducir modificaciones.

Por lo tanto, es aconsejable explorar estrategias efectivas para motivarlos a adoptar este cambio y para que se sientan comprometidos en alcanzar los objetivos de la empresa. En este sentido, es fundamental que perciban que trabajando en equipo pueden contribuir significativamente a la mejora de la productividad.

Esto tendrá un impacto positivo no solo en la empresa Solum Logistics S.A.C, sino que traerá beneficios a todas las partes interesadas. La estandarización y la planificación de las operaciones resultarán en una reducción de los costos y tiempos de producción, lo que a su vez conducirá a márgenes de ganancia más generosos en beneficio de la comunidad en general.

En el contexto de la mejora continua en el departamento de envío de dispositivos móviles de la empresa Solum Logistics S.A.C, tanto la alta dirección como el equipo especializado en logística desempeñan roles esenciales. La excelencia en el proceso de envío, que abarca desde la preparación de pedidos hasta la gestión del inventario, reviste una importancia crítica para garantizar una operación fluida y sin contratiempos. La búsqueda de una gestión de pedidos eficiente y una

administración cuidadosa del inventario es fundamental, ya que esto contribuirá a evitar complicaciones en la fase de distribución y entrega de los productos.

La adopción del estudio de mejora en el área de despacho se puede evaluar mediante el análisis de diagramas de procesos y métodos propuestos. Si los resultados de estas evaluaciones demuestran mejoras significativas en la productividad y eficiencia del área de despacho, entonces se puede considerar la extensión de estas prácticas a otras áreas de la empresa Solum Logistics S.A.C. Esto permitirá aprovechar al máximo los beneficios de la aplicación de estas herramientas en toda la organización y mejorar en conjunto la operación de la empresa en su totalidad.

Seguido a ello, se describe las acciones de mejora, para llevar a cabo el nuevo método de trabajo en el área de despacho.

#### Inspección:

- Paso 1: Definir criterios claros para determinar cuándo se debe realizar una inspección de productos, como al recibir productos nuevos o al recibir informes de calidad deficientes de proveedores.
- Paso 2: Capacitar al personal de inspección para que pueda identificar y evaluar rápidamente los productos que requieren inspección, según los criterios establecidos.
- Paso 3: Implementar un sistema de registro que permita documentar las inspecciones realizadas y los resultados obtenidos.
- Paso 4: Establecer procedimientos para la gestión de productos que no cumplan con los criterios de calidad, como el retorno a proveedores o la corrección de defectos.

#### Traslado de las paletas a racks:

- Paso 1: Analizar la demanda de productos y determinar qué productos son de alta rotación.

- Paso 2: Reorganizar la disposición de los racks de almacenamiento de manera estratégica, colocando los productos de alta rotación cerca de la zona de recepción.
- Paso 3: Capacitar al personal de manejo de paletas para que siga las nuevas disposiciones de los racks y reduzca la distancia de traslado.
- Paso 4: Realizar un seguimiento continuo para garantizar que la disposición de los racks se mantenga eficiente y realizar ajustes según sea necesario.

Colocar la guía con su bulto:

- Paso 1: Redefinir el proceso de preparación de pedidos para incluir la etapa de adjuntar guías solo en el momento de preparar el pedido para envío.
- Paso 2: Proporcionar capacitación al personal de preparación de pedidos sobre el nuevo procedimiento y la importancia de mantener las guías separadas hasta el último momento.
- Paso 3: Implementar un sistema de gestión de guías que permita un fácil acceso y adjuntarlas de manera eficiente al pedido correcto.
- Paso 4: Establecer un mecanismo de comunicación efectiva para que los cambios de última hora en los pedidos se reflejen de manera oportuna en la etapa de adjuntar guías.

Controlar

En esta fase final del proceso de implementación del nuevo método de trabajo en el área de despacho de teléfonos móviles de la empresa Solum Logistics S.A.C., conocida como controlar, fue fundamental reconocer que la simple introducción de un nuevo enfoque no era suficiente. Era una percepción errónea pensar que los empleados adoptarían de inmediato las nuevas prácticas, dado que estaban acostumbrados a realizar las tareas de la misma manera durante mucho tiempo. Era natural que existiera resistencia al cambio, y era importante entender que la adaptación llevaría tiempo.

Para garantizar el éxito y la eficacia del nuevo método de trabajo, se llevó a cabo un control continuo a lo largo de todo el proceso de despacho. El objetivo era asegurarse de que todos los involucrados comprendieran claramente las tareas asignadas, así como los métodos y movimientos que debían llevar a cabo. En caso

de que surgieran dudas o dificultades, se ofreció capacitación adicional para brindar el apoyo necesario.

Además, se proporcionó a cada miembro del equipo los diagramas que detallaban la secuencia de las operaciones. Esto les permitió tener una guía visual para cumplir con la programación diaria y mensual de despacho de teléfonos móviles de manera eficiente. El objetivo principal era mejorar la productividad en el área de despacho y garantizar que todos estuvieran alineados con el nuevo enfoque de trabajo.

Resultados del Post test

Variable independiente: Estudio de trabajo

Dimensión 1. Estudio de Métodos

Con el propósito de cuantificar la primera dimensión, se aplicó el indicador denominado Índice de Actividades Generadoras de Valor, el cual posibilita la evaluación de la eficacia y calidad de los procedimientos en una entidad o compañía. Este índice se enfoca en la identificación de las actividades que verdaderamente contribuyen al enriquecimiento del producto o servicio final, en contraposición a aquellas actividades catalogadas como ineficaces o no productivas.

Tabla 9  
Diagrama analítico del proceso – Post test

Diagrama Analítico del proceso									
Hoja N° 1 de 1 Diagrama N° 1		Operar	1	Mater.		Maquí.			
Fecha: 01/05/2023 El estudio inicia: 01/04/2023 Método: Actual: X Propuesto:				Resumen					
Producto: Proceso de almacén Nombre del operario: Luis Marim Elaborado por: Jorge Román Tamaño de Lote: 1 pedido				Símbolo	Actividad	Act.			
					Operación	11			
					Transporte	2			
					Inspección	0			
					Espera	0			
					Almacén	0			
				Total de actividades realizadas		13			
Distancia total en metros		50							
Tiempo min/hombre		401							
N°	Descripción del proceso	Qty	Distancia mt	Tiempo S	Símbolos procesos				
									
1	Recepción y contabilidad de mercadería	100		736	●				
2	Etiquetado y rotulado			523	●				
3	Ingreso a sistema	100		1219	●				
4	Traslado de las paletas a Racks			1675		●			
5	Registro de ingreso en Kardex			558	●				
6	Impresión de pickning (Sap)		50.0	1346	●				
7	Escaneo (Handheld)			2478	●				
8	Embolsado			3812	●				
9	Conteo y registro de bulto		1630		●				
10	Impresión de guías de remisión		3600		●				
11	Colocar la guía con su bulto		3256		●				
12	Ruteo		1205		●				
13	Despacho		2011					●	
	Tiempo Minutos: 401	m	50.0	24,051					
Observaciones									

Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, se observan trece procesos diferentes que forman parte de una operación logística (proceso 1 a proceso 13). Cada uno de estos procesos tiene una descripción específica que detalla la naturaleza de la actividad involucrada.

Al examinar la cantidad de actividades realizadas en cada proceso, se puede notar que algunos procesos involucran una cantidad específica, como el proceso 1 Recepción y contabilizado de mercadería, que implica 100 actividades. Por otro lado, hay procesos como el proceso 6 Impresión de picking (Sap), que requiere 50 actividades.

La distancia en metros que se menciona para cada proceso representa la extensión física requerida para llevar a cabo las actividades correspondientes. Algunos procesos, como el proceso 4 Traslado de las paletas a Racks, involucran una distancia significativa de 1675 metros, mientras que otros procesos tienen distancias más cortas.

El tiempo en segundos necesario para completar cada proceso se presenta en la última columna. Por ejemplo, el proceso 2 Etiquetado y rotulado toma 523 segundos para finalizarse. Se puede observar que los tiempos varían considerablemente de un proceso a otro, lo que sugiere que algunos procesos son más rápidos de completar que otros.

Finalmente, se proporciona un resumen en la parte inferior de la tabla que muestra el tiempo total en minutos requerido para llevar a cabo todos los procesos, que es de 401 minutos. También se indica una distancia de 50 metros para un proceso específico y un tiempo total en segundos de 24,051 segundos.

Utilizando la información que hemos recabado, aplicamos una ecuación para determinar el nivel de actividades que genuinamente contribuyen en este procedimiento de administración de inventario.

- AAV: 11
- ANAV: 2 (Traslados de paleta a racks, despacho)

$$IAV = \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$$

$$IAV = \frac{11}{13} * 100\%$$

$$IAV = 84.62\%$$

Así pues, en el contexto de esta gestión de almacén específica, se encuentra que un 84.61% de las tareas son clasificadas como contribuyentes al valor, mientras que el restante 15.38% se identifica como no agregadores de valor o actividades que no son esenciales para el procedimiento.

#### Dimensión 2. Estudio de tiempo

Con el propósito de evaluar esta medida, se empleó el tiempo estándar que comúnmente requerido para llevar a cabo una tarea específica.

Tabla 10

Toma de tiempos inicial de operaciones del mes de Junio

TOMA DE TIEMPOS INICIAL DE OPERACIONES DEL MES DE JUNIO																							
Empresa		Solum logistics																					
Área:		Almacén																					
Elaborado por:		Jorge Roman Quispe																					
Ítem	Actividad	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Lun.	Mar.	Mié.	Jue.	Vie.	Promedio min	
		5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30		
		Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min	Min		
1	Recepción y contabilizado de mercadería	13.76	10.56	11.36	10.56	12.16	12.96	12.96	10.56	12.16	10.56	10.56	11.36	11.36	12.16	9.76	9.76	12.96	13.76	10.56	13.76	11.68	
2	Etiquetado y rotulado	10.56	8.16	8.16	8.16	9.76	9.76	8.16	8.16	10.56	8.16	9.76	8.16	8.16	8.16	9.76	8.16	6.56	6.56	6.56	8.16	8.48	
3	Ingreso al sistema	18.56	17.76	18.56	16.16	19.36	19.36	17.76	19.36	18.56	20.16	19.36	19.36	19.36	18.56	16.96	17.76	20.16	17.76	17.76	17.76	18.52	
4	Traslado de las paletas a Racks	26.56	28.96	28.96	29.76	26.56	28.16	26.56	29.76	28.16	25.76	29.76	29.76	29.76	28.96	29.76	25.76	26.56	28.16	26.56	29.76	28.20	
5	Registro de ingreso en kardex	7.36	8.16	6.56	5.16	6.56	7.36	8.16	5.76	5.76	6.56	7.36	7.36	8.16	6.56	7.36	5.16	8.16	7.36	5.16	6.56	6.83	
6	Impresión de picking (Sap)	17.76	18.56	17.76	20.16	20.96	20.96	17.76	20.16	18.56	20.96	17.76	18.56	18.56	20.96	20.96	19.36	19.36	20.96	16.96	18.56	19.28	
7	Escaneo (Handheld)	38.56	40.16	41.76	42.56	39.36	42.56	41.12	42.56	38.56	39.36	40.16	42.56	42.56	41.76	41.12	38.56	39.36	38.56	38.56	42.56	40.62	
8	Embolsado	51.36	50.56	46.56	48.96	47.36	48.96	51.36	46.56	50.56	50.56	51.36	48.96	48.96	49.76	51.36	47.36	49.76	47.36	49.76	50.56	49.40	
9	Conteo y registro de bulto	21.76	21.76	22.56	19.36	21.76	20.96	20.16	23.36	20.96	20.16	19.36	23.36	23.36	20.16	23.36	19.36	19.36	20.16	19.36	21.76	21.12	
10	Impresión de guías de remisión	24.96	25.76	28.16	28.16	25.76	24.96	24.96	28.96	28.96	27.36	28.16	27.36	27.36	28.16	26.56	24.96	28.16	25.76	24.96	28.96	26.92	
11	Colocar la guía con su bulto	47.36	48.16	48.96	45.76	48.16	44.96	48.96	47.36	48.16	44.96	47.36	48.96	48.96	48.96	48.96	46.56	46.56	44.96	46.56	48.16	47.44	
12	Ruteo	17.76	19.36	18.56	17.76	17.76	19.36	20.16	19.36	19.36	16.16	16.16	19.36	19.36	16.16	15.36	17.76	16.16	16.16	15.36	19.36	17.84	
13	Despacho	28.16	28.96	28.96	27.36	30.56	28.96	27.36	27.36	26.56	27.36	26.56	28.16	28.16	27.36	28.96	27.36	26.56	28.96	28.16	27.36	27.96	
Tiempo total (min)		324.5	326.9	326.9	319.9	326.1	329.3	325.4	329.3	326.9	318.1	323.7	333.3	334.1	327.7	330.2	307.9	319.7	316.5	306.3	333.3	324.3	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11  
Cálculo del tiempo estándar

Cálculo de tiempo estándar												
Proceso		Almacén										
Instrumento		Cronómetro										
Elaborado por:		Jorge Roman Quispe										
Ítem	Actividad	Promedio de tiempo (min)	Westinghouse				1 + factor de valoración	Tiempo normal (min)	Suplementos		1+ suplementos	Tiempo estandar (min)
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Recepción y contabilizado de mercadería	11.68	-0.05	-0.05	0.02	0.01	0.93	10.8624	0.05	0.08	1.13	12
2	Etiquetado y rotulado	8.48	-0.05	-0.05	0.00	0.01	0.91	7.7168	0.05	0.08	1.13	9
3	Ingreso al sistema	18.52	-0.05	-0.05	0.02	0.01	0.93	17.2236	0.05	0.13	1.18	20
4	Traslado de las paletas a Racks	28.20	-0.05	-0.05	0.00	0.00	0.90	25.38	0.05	0.05	1.1	28
5	Registro de ingreso en kardex	6.83	0.13	-0.05	0.00	0.00	1.08	7.3764	0.13	0.13	1.26	9
6	Impresión de picking (Sap)	19.28	-0.05	0.08	0.00	0.00	1.03	19.8584	0.05	0.08	1.13	22
7	Escaneo ( Handheld)	40.62	-0.05	-0.05	0.00	0.00	0.90	36.5544	0.05	0.08	1.13	41
8	Embolsado	49.40	0.13	-0.05	0.00	0.01	1.09	53.846	0.13	0.05	1.18	64
9	Conteo y registro de bulto	21.12	0.13	-0.05	0.00	0.01	1.09	23.0208	0.05	0.13	1.18	27
10	Impresión de guías de remisión	26.92	0.13	-0.05	0.00	-0.02	1.06	28.5352	0.05	0.08	1.13	60
11	Colocar la guía con su bulto	47.44	-0.05	0.08	0.00	0.01	1.04	49.3376	0.05	0.05	1.1	54
12	Ruteo	17.84	-0.05	-0.05	0.02	0.01	0.93	16.5912	0.13	0.08	1.21	20
13	Despacho	27.96	0.13	-0.05	0.00	0.01	1.09	30.4764	0.05	0.05	1.1	34
Tiempo total (min)		324.286						326.7792				401

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de recepción y distribución de mercadería en el almacén consta de trece actividades diferentes, cada una de las cuales tiene un tiempo promedio estimado en minutos (columna Promedio de tiempo (min)). Estos tiempos se utilizan como punto de partida para calcular el tiempo estándar.

Para calcular el tiempo normal (columna Tiempo normal (min)), se aplican varios factores de valoración y ajustes. Estos factores son denotados por letras: H, E, CD, CS, C, y V, y se utilizan para ajustar el tiempo promedio. Por ejemplo, la actividad 1, Recepción y contabilizado de mercadería, tiene un factor de valoración H de -0.05, lo que significa que se reduce el tiempo promedio en 0.05 minutos para obtener el tiempo normal.

Después de aplicar estos factores, se obtiene el tiempo normal ajustado. Luego, se agregan los suplementos correspondientes (columna Suplementos) que también se indican con letras (C, V) y se suman al tiempo normal para obtener el tiempo estándar (columna Tiempo estándar (min)).

Por ejemplo, para la actividad 1, el tiempo normal ajustado es de 10.8624 minutos, y se le agregan 0.05 minutos de suplemento C y 0.08 minutos de suplemento V para obtener un tiempo estándar de 12 minutos.

Al final de la tabla, se presenta el Tiempo total (min) necesario para completar todo el proceso, que es de 324.286 minutos. Sin embargo, se proporcionan otros cálculos alternativos, como el tiempo total considerando diferentes combinaciones de factores y suplementos, que varían desde 326.7792 minutos hasta 401 minutos.

Variable dependiente: Productividad

Tras llevar a cabo un estudio de trabajo en la empresa Solum Logistics, se notó un incremento en la productividad en la sección de almacenamiento de dispositivos móviles. Los resultados de estas medidas fueron notables durante el periodo comprendido entre junio y septiembre de 2023.

Medición de la Eficiencia - Post test

De acuerdo con la información derivada de la variable bajo escrutinio, la tabla que se exhibe a continuación refleja la media del índice de eficiencia, situado en un punto del 86.61%. Este dato se registró durante un lapso de 16 semanas,

correspondiente al período en el que se recolectaron los datos para evaluar el efecto beneficioso del análisis de trabajo en la región de estudio.

Tabla 12  
*Tiempo planificado de atención – Post test*

Eficiencia – Post test			
Semanas	Tiempo útil por Pedidos atendidos (min)	Tiempo total por pedido conformes (min)	Tiempo planificado de atención
Semana 1	408	500	81.60%
Semana 2	415	500	83.00%
Semana 3	452	500	90.40%
Semana 4	425	500	85.00%
Semana 5	424	500	84.80%
Semana 6	409	500	81.80%
Semana 7	432	500	86.40%
Semana 8	473	500	94.60%
Semana 9	463	500	92.60%
Semana 10	425	500	85.00%
Semana 11	433	500	86.60%
Semana 12	421	500	84.20%
Semana 13	423	500	84.60%
Semana 14	476	500	95.20%
Semana 15	428	500	85.60%
Semana 16	422	500	84.40%
Promedio			86.61%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla proporciona datos relacionados con la eficiencia a través de un período de 16 semanas, utilizando tres medidas: tiempo útil por pedidos atendidos (en minutos), tiempo total por pedido conformes (en minutos) y el tiempo planificado de atención (expresado como un porcentaje). Estos datos permiten realizar una evaluación detallada del rendimiento en términos de eficiencia a lo largo del tiempo. En términos de tiempo útil por pedidos atendidos, se observa una variación en el transcurso de las semanas. Por ejemplo, en la semana 3, se requirieron 452 minutos para atender pedidos, mientras que en la semana 6, este tiempo disminuyó a 409 minutos.

De manera similar, el tiempo total por pedido conformes también muestra variabilidad. La semana 8 tuvo el mayor tiempo total, con 500 minutos, mientras que la semana 1 tuvo el tiempo total más bajo, con 500 minutos. El tiempo

planificado de atención, expresado como un porcentaje, se mantuvo en un rango entre el 81.60% en la semana 1 y el 95.20% en la semana 14.

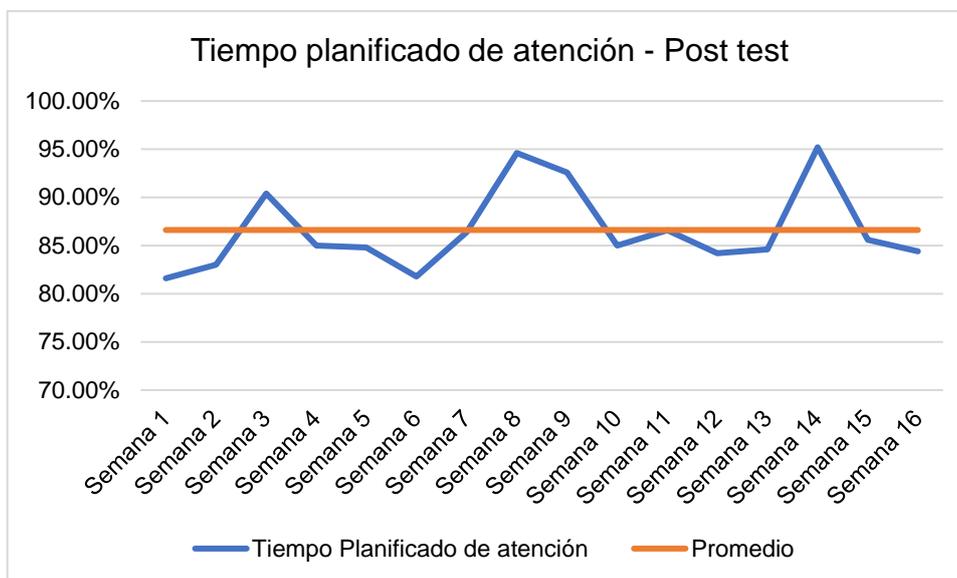


Figura 5. Tiempo planificado de atención

Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de estas 16 semanas, se observaron cambios en el tiempo requerido tanto para atender pedidos como para cumplir con pedidos conformes, aunque el tiempo planificado de atención se mantuvo relativamente constante. El promedio de eficiencia durante este período fue del 86.61%, lo que indica un nivel generalmente alto de eficiencia en la realización de pedidos. Estos datos sugieren que, en general, el proceso de atención de pedidos es eficiente, pero pueden ser necesarios análisis adicionales para comprender las razones detrás de las variaciones observadas en las semanas individuales.

#### Medición de la Eficacia - Post test

De acuerdo con los resultados derivados de la variable bajo investigación, la siguiente tabla exhibe el promedio del índice de eficacia, el cual se situó en un nivel del 82.40%. Este registro se efectuó durante un período de 16 semanas, que corresponde al intervalo en el que se recopilaron los datos para evaluar los efectos positivos del análisis laboral en la región de estudio.

Tabla 13  
*Nivel de cumplimiento – Post test*

Eficacia - Post test			
Semanas	Pedidos atendidos conformes	Pedidos programados	Nivel de cumplimiento
Semana 1	52	60	86.67%
Semana 2	44	60	73.33%
Semana 3	52	60	86.67%
Semana 4	49	60	81.67%
Semana 5	48	60	80.00%
Semana 6	51	60	85.00%
Semana 7	52	60	86.67%
Semana 8	47	60	78.33%
Semana 9	47	60	78.33%
Semana 10	50	60	83.33%
Semana 11	51	60	85.00%
Semana 12	51	60	85.00%
Semana 13	47	60	78.33%
Semana 14	49	60	81.67%
Semana 15	49	60	81.67%
Semana 16	52	60	86.67%
Promedio			82.40%

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar que en varias semanas (por ejemplo, Semanas 1, 3, 6, 7 y 16), el nivel de cumplimiento es alto, con porcentajes alrededor del 86.67%. Esto indica que en estas semanas se atendieron la mayoría de los pedidos programados de manera satisfactoria. En otras semanas (por ejemplo, Semanas 2, 8, 9, 13), el nivel de cumplimiento es más bajo, con porcentajes alrededor del 73.33% al 78.33%. Esto sugiere que en estas semanas hubo dificultades para atender los pedidos de manera eficaz. Además, podemos notar que las semanas 10, 11 y 12 tienen un nivel de cumplimiento en el rango del 83.33% al 85.00%, lo que indica un rendimiento sólido, pero no tan alto como en las semanas con un 86.67%.

El promedio general es del 82.40%, lo que indica que, en promedio, se cumplen aproximadamente el 82.40% de los pedidos programados durante todo el período de 16 semanas.

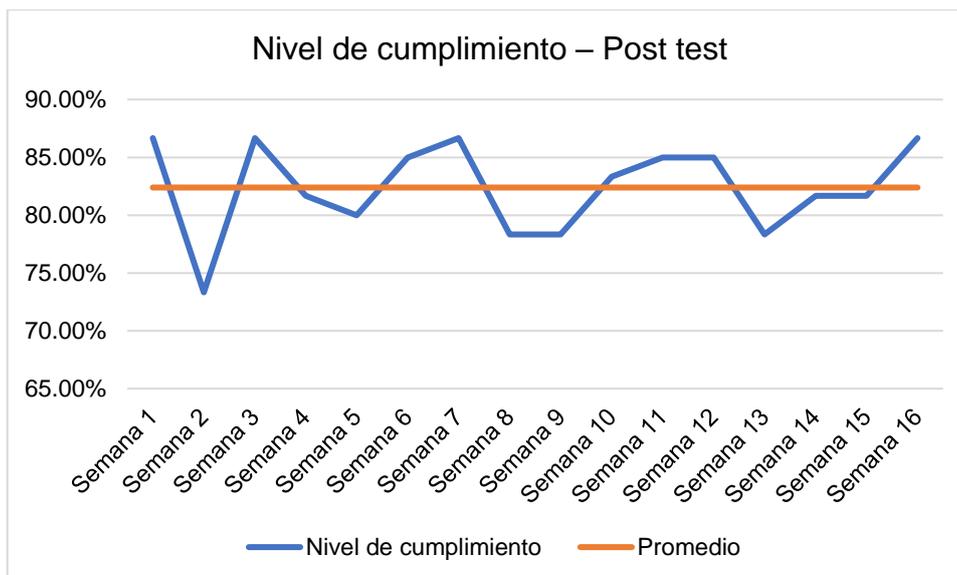


Figura 6. Nivel de cumplimiento – Post test

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra fluctuaciones en el nivel de cumplimiento a lo largo de las semanas, con algunas semanas destacando por su alto rendimiento y otras mostrando un rendimiento inferior. El promedio general refleja un rendimiento moderadamente sólido a lo largo del período.

#### Medición de la Productividad - Post test

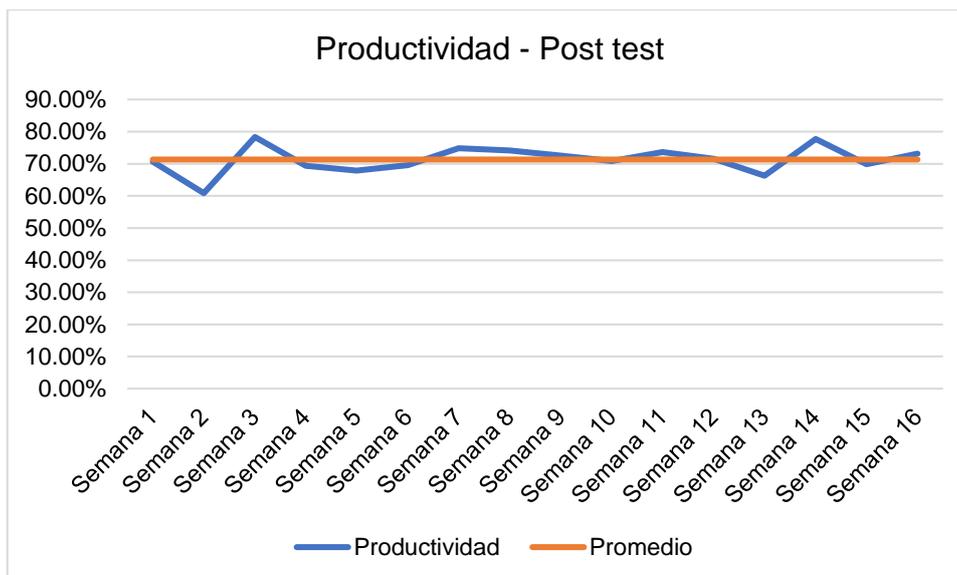
Según los datos recopilados en relación con el rendimiento productivo, la tabla a continuación presenta el promedio del índice de la productividad, que se situó en el 71.33%. Este resultado se observó durante un período de 16 semanas, fechas donde se recopilaron los datos para medir el impacto positivo del estudio de trabajo en el área de estudio.

Tabla 14  
*Productividad – Post test*

Productividad – Post test			
Semanas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Semana 1	81.60%	86.67%	70.72%
Semana 2	83.00%	73.33%	60.87%
Semana 3	90.40%	86.67%	78.35%
Semana 4	85.00%	81.67%	69.42%
Semana 5	84.80%	80.00%	67.84%
Semana 6	81.80%	85.00%	69.53%
Semana 7	86.40%	86.67%	74.88%
Semana 8	94.60%	78.33%	74.10%
Semana 9	92.60%	78.33%	72.54%
Semana 10	85.00%	83.33%	70.83%
Semana 11	86.60%	85.00%	73.61%
Semana 12	84.20%	85.00%	71.57%
Semana 13	84.60%	78.33%	66.27%
Semana 14	95.20%	81.67%	77.75%
Semana 15	85.60%	81.67%	69.91%
Semana 16	84.40%	86.67%	73.15%
Promedio			71.33%

Fuente: Elaboración propia.

en algunas semanas (por ejemplo, Semanas 3, 7, 8, 9, 14), tanto la eficiencia como la eficacia son altas. Esto significa que en estas semanas se logró un alto nivel de eficiencia y eficacia al mismo tiempo, lo que resultó en una alta productividad. Por ejemplo, en la Semana 3, la eficiencia es del 90.40% y la eficacia es del 86.67%, lo que da como resultado una productividad del 78.35%. en otras semanas (por ejemplo, Semanas 2, 13), la eficiencia y la eficacia son relativamente bajas, lo que resulta en una productividad más baja. Por ejemplo, en la Semana 2, la eficiencia es del 83.00% y la eficacia es del 73.33%, lo que da como resultado una productividad del 60.87%. Además, el promedio general de productividad es del 71.33%, lo que indica un nivel promedio de productividad a lo largo del período.



*Figura 7. Productividad – Post test*

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra fluctuaciones en la productividad a lo largo de las semanas, con algunas semanas destacando por su alto rendimiento tanto en eficiencia como en eficacia y otras mostrando un rendimiento más bajo en ambas métricas. El promedio general refleja un nivel de productividad moderadamente sólido a lo largo del período.

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

#### **Análisis Descriptivo**

Tras adquirir la información a través de los dispositivos de recolección correspondientes, la etapa subsiguiente involucró la digitalización y posterior confirmación, con el propósito de incorporarlos a la base de datos mediante el empleo de aplicaciones de hojas de cálculo. Después de completar esta fase, se dio inicio al tratamiento de la información mediante la creación de tablas y gráficos de barras. El propósito era estructurar los datos de manera tabular y aplicar técnicas estadísticas descriptivas para su organización. La ejecución de esta labor se realizó empleando el software Microsoft Excel.

## Análisis inferencial

Con el propósito de evaluar la hipótesis formulada, se utilizó un método de diseño secuencial en línea, también reconocido como el enfoque de Pre-Test y Post-Test. Este método se distinguió por:

- Realizar una evaluación preliminar de la variable dependiente planificada para su uso (Pre-Test).
- Implementar la variable independiente en los integrantes del grupo.
- Luego, llevar a cabo la evaluación de la variable dependiente en los participantes (Post-Test).



Donde:

- O<sub>1</sub>: Estado actual de la productividad en el depósito de dispositivos móviles de la empresa Solum Logistics S.A.C.
- X: Estudio de trabajo
- O<sub>2</sub>: Condición posterior de la productividad en el depósito de dispositivos móviles de la empresa Solum Logistics S.A.C.

Con ese propósito, se empleó el análisis de la prueba T de Student utilizando el programa IBM SPSS Statistics, con el fin de verificar la presencia de una disparidad significativa entre las medias de las evaluaciones previas y posteriores. El propósito era examinar si se evidenciaba una diferencia relevante entre los valores promedio alcanzados en las fases de evaluación inicial y posterior. Este método se emplea en situaciones en las que la distribución de la población bajo estudio sigue un patrón normal, el tamaño de la muestra es de 30 elementos o más, y adicionalmente, se observa consistencia en las disparidades entre las variabilidades (Sánchez, 2015). En cambio, estas dos medidas no se abordan de manera independiente ni se excluyen entre sí, puesto que utilizar la estadística inferencial implica tener un entendimiento previo de los enfoques empleados en la estadística descriptiva.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este estudio se ejecutó teniendo en cuenta los principios éticos esenciales que los investigadores consideraron apropiados al aplicar sus teorías y conceptos para analizar las variables, dimensiones e indicadores del análisis. Estas consideraciones éticas no solo guiaron la formulación del marco teórico, sino que también sirvieron como base fundamental en todo el proceso de investigación. En un esfuerzo por garantizar la integridad académica, se hizo referencia a las contribuciones de los autores conforme a las pautas establecidas por la norma ISO 690, con el objetivo de evitar cualquier forma de apropiación indebida de ideas. Además, se optó por seguir la Guía completa para la elaboración de informes de investigación con enfoque cuantitativo, proporcionada por la UCV, como un respaldo adicional para asegurar la calidad y la transparencia en la presentación de los resultados.

#### IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Variable independiente: Estudio de trabajo

Estudio de tiempo durante el periodo investigativo

Tabla 15

*Análisis descriptivo – Estudio de tiempo*

<b>Estadísticos</b>			
		Tiempo estándar (minutos) - Pretest	Tiempo estándar (minutos) - Post test
N	Válido	16	13
	Perdidos	0	3
Media		31,69	30,77
Error estándar de la media		5,138	5,216
Mediana		30,50	27,00
Moda		11	9 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		20,551	18,807
Varianza		422,363	353,692
Asimetría		,441	,664
Error estándar de asimetría		,564	,616
Curtosis		-,920	-,777
Error estándar de curtosis		1,091	1,191
Rango		65	55
Mínimo		5	9
Máximo		70	64
Suma		507	400
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, en cuanto al número de observaciones (N), se evidencia que el pretest incluye datos de 16 casos, mientras que el post test se basa en 13 observaciones, indicando una disminución en la muestra después del evento.

En lo que respecta a los datos perdidos, se destaca que no se registran casos perdidos en el pretest, a diferencia de los 3 casos perdidos identificados en el post test, lo cual podría influir en la validez de los resultados.

Al examinar las medidas de tendencia central, se observa que la media del tiempo estándar en el pretest es de 31,69 minutos, en contraste con una media ligeramente inferior de 30,77 minutos en el post test. Además, la mediana en el pretest es de 30,50 minutos, siendo superada por una mediana de 27,00 minutos en el post test. Asimismo, se identifica una moda de 11 minutos en el pretest, indicando la presencia de múltiples modos, mientras que en el post test se registra una moda de 9 minutos, resaltando este valor como el más pequeño.

En relación con la dispersión de los datos, se aprecia que la desviación estándar en el pretest es de 20,551 minutos, siendo mayor que la desviación estándar reducida a 18,807 minutos en el post test. Asimismo, la varianza en el pretest es de 422,363, decreciendo a 353,692 en el post test.

Al analizar la forma de la distribución, se evidencia que la asimetría en el pretest es de 0,441, mientras que en el post test aumenta a 0,664, indicando cambios en la distribución de los datos. La curtosis muestra una disminución de -0,920 en el pretest a -0,777 en el post test, sugiriendo una ligera alteración en la forma de la distribución.

En relación con los errores estándar, se destaca que el error estándar de la media en el pretest es de 5,138 minutos, comparado con un valor ligeramente mayor de 5,216 minutos en el post test. Además, tanto el error estándar de asimetría como el de curtosis muestran un aumento en el post test, con valores de 0,564 y 1,091 respectivamente en el pretest, y 0,616 y 1,191 en el post test.

El rango, que representa la amplitud total de la distribución, se reduce de 65 minutos en el pretest a 55 minutos en el post test. Observando los valores mínimos y máximos, se observa que el valor mínimo en el pretest es de 5 minutos, en comparación con un mínimo de 9 minutos en el post test. Asimismo, el valor máximo en el pretest es de 70 minutos, mientras que en el post test es de 64 minutos.

En cuanto a la suma total del tiempo estándar, se constata que en el pretest es de 507 minutos, reduciéndose a 400 minutos en el post test.

Por tanto, los resultados sugieren cambios significativos en las medidas de tendencia central, dispersión y forma de la distribución entre el pretest y el post test, lo cual apunta a posibles efectos de la intervención o evento evaluado. Se destaca

la presencia de múltiples modos y cambios en los valores extremos, elementos que pueden tener implicaciones importantes en la interpretación de los datos y en la comprensión global de los resultados obtenidos.

Resultados del estudio de tiempo Pretest vs post test

Tabla 16

*Resultados del estudio de tiempo Pretest vs post test*

	Pretest	Post test	Diferencia
Tiempo estándar (min)	505	401	104

Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación inicial, se registró un tiempo estándar de 505 minutos para completar el proceso de despacho de teléfonos móviles. Este valor representaba la situación inicial del proceso antes de realizar cualquier modificación. Después de llevar a cabo mejoras en el procedimiento, se efectuó una evaluación posterior, evidenciando una marcada reducción en el tiempo estándar. En esta instancia, el tiempo estándar disminuyó a 401 minutos para llevar a cabo el proceso de despacho. La variación entre la evaluación inicial y la posterior fue de 104 minutos.

Estos resultados indican claramente que se logró una optimización notable en el proceso de despacho de teléfonos móviles en Solum Logistics S.A.C. La reducción significativa en el tiempo estándar representa una mejora sustancial en la eficiencia y la productividad en el área de despacho como resultado de las acciones implementadas en el estudio. Estas modificaciones favorables constituyen un progreso significativo para alcanzar la meta global de optimizar el funcionamiento de la compañía en lo que concierne al envío de dispositivos móviles.

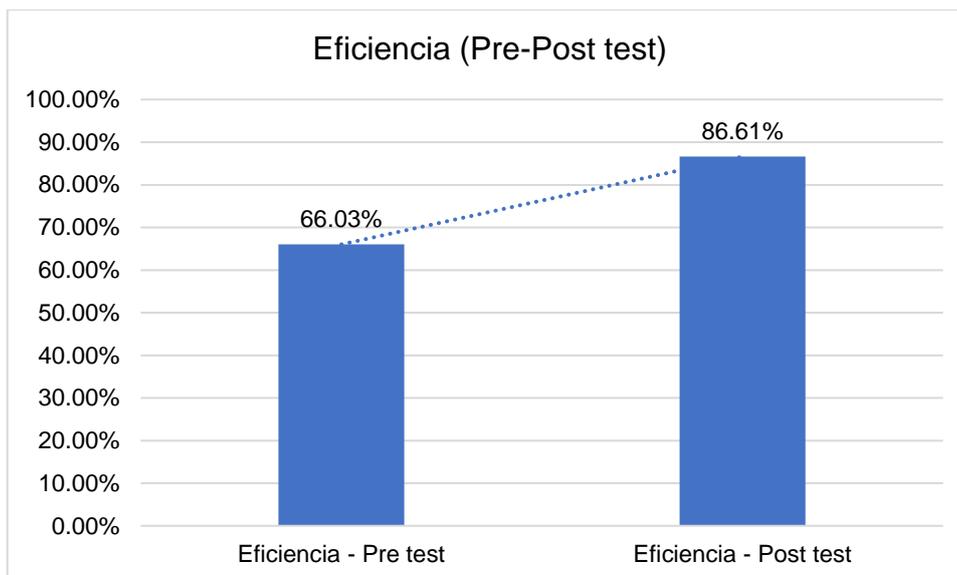


Figura 8. Resultados del estudio de tiempo Pretest vs post test

Fuente: Elaboración propia.

### Estudio de métodos durante el periodo investigativo

Tabla 17

Análisis descriptivo – Estudio de métodos

Estadísticos			
		Índice de actividades que agregan valor - Pretest	Índice de actividades que agregan valor - Post test
N	Válido	3	3
	Perdidos	13	13
Media		10,67	8,67
Error estándar de la media		3,528	3,383
Mediana		12,00	11,00
Moda		4 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		6,110	5,859
Varianza		37,333	34,333
Asimetría		-,935	-1,508
Error estándar de asimetría		1,225	1,225
Rango		12	11
Mínimo		4	2
Máximo		16	13
Suma		32	26
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, en ambas fases, tanto pretest como post test, se mantuvo un consistente tamaño de muestra con datos de 3 observaciones, lo que contribuye a la estabilidad en la comparación. Sin embargo, se destaca que, en ambas instancias, pretest y post test, se registran 13 casos perdidos. Este hecho podría influir en la validez de los resultados y requeriría una consideración cuidadosa al interpretar los hallazgos.

En cuanto a las medidas de tendencia central, la media del Índice de actividades que agregan valor experimenta una disminución notable, pasando de 10,67 en el pretest a 8,67 en el post test. Además, la mediana también presenta un descenso de 12,00 a 11,00, indicando una tendencia general a la baja. Se observa la presencia de múltiples modos, destacando el valor más pequeño de 4 en el pretest y 2 en el post test.

En relación con la dispersión, la reducción en la desviación estándar de 6,110 en el pretest a 5,859 en el post test sugiere una disminución en la variabilidad de los datos. Este patrón se confirma con la disminución de la varianza de 37,333 a 34,333 en el mismo período.

En lo que respecta a la forma de la distribución, la asimetría, indicando la forma de la distribución, muestra un sesgo negativo que se intensifica de -0,935 en el pretest a -1,508 en el post test. Se destaca nuevamente la presencia de múltiples modos, enfatizando los valores más pequeños (4 y 2) en las respectivas fases.

En cuanto a los errores estándar, el aumento ligeramente notable en el error estándar de la media, de 3,528 en el pretest a 3,383 en el post test, sugiere una mayor variabilidad en las estimaciones puntuales. El error estándar de asimetría, sin embargo, permanece constante en 1,225 en ambas evaluaciones.

En relación con el rango, la reducción de 12 en el pretest a 11 en el post test indica una disminución en la amplitud total de los datos, respaldando la observación de una menor variabilidad.

Observando los valores mínimos y máximos del Índice, se destaca que tanto el valor mínimo como el máximo muestran cambios significativos, disminuyendo de 4 a 2 y de 16 a 13, respectivamente, entre el pretest y el post test.

Finalmente, la suma total del Índice se reduce de 32 en el pretest a 26 en el post test, reflejando la disminución global en la contribución de las actividades evaluadas.

En consecuencia, los resultados indican de manera consistente una disminución en la media, mediana y moda del Índice de actividades que agregan valor después de la intervención. La reducción en la variabilidad de los datos, evidenciada por la disminución en la desviación estándar y el rango, sugiere cambios en la eficiencia o efectividad de las actividades evaluadas. La asimetría negativa intensificada indica una concentración de datos hacia valores más bajos, reforzando la necesidad de una interpretación cautelosa de los resultados.

#### Resultados del estudio de métodos Pretest vs post test

Tabla 18

*Resultados del estudio de métodos Pretest vs post test*

	Pretest	Post Test	Diferencia
Actividades que agregan valor	12	11	1
Actividades que no agregan valor	4	2	14
Total, de actividades	16	13	3
Índice de actividades que agregan valor	75.00%	84.62%	9.62%

Fuente: Elaboración propia.

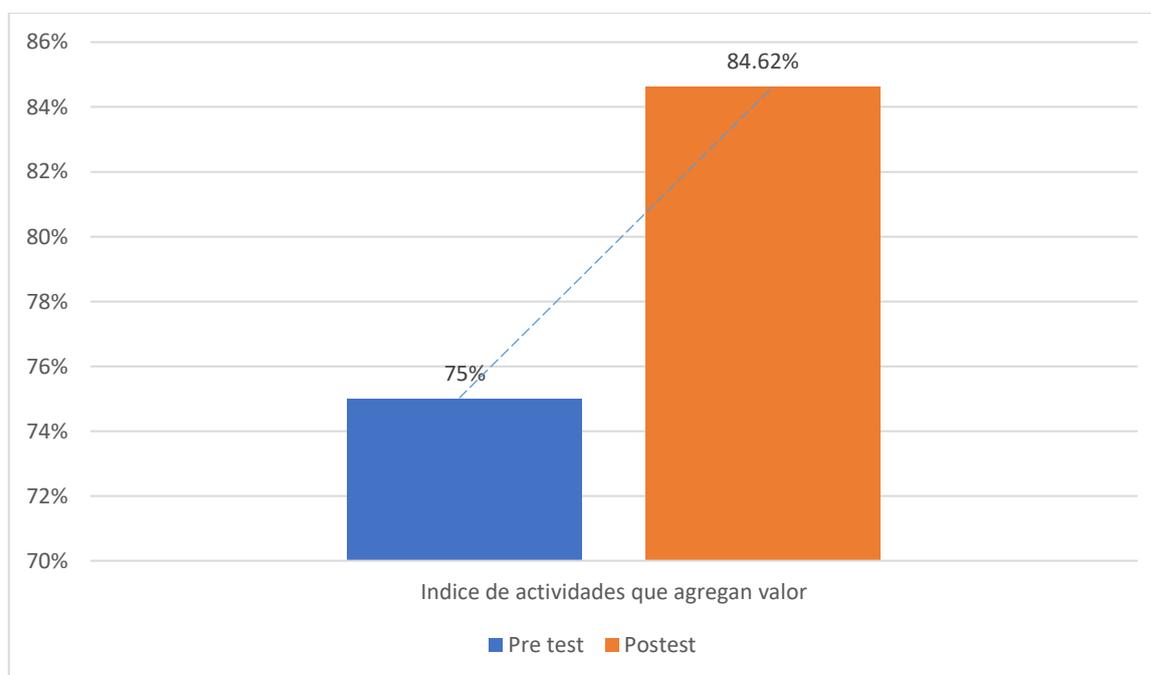


Figura 9. IAAV (Pretest – Post test)

Fuente: Elaboración propia.

Durante la evaluación inicial, se reconocieron un total de 12 actividades valoradas como AAV al proceso de despacho. Por otra parte, se observaron 4 ANAV, que abarcaron la inspección, el movimiento de paletas hacia los estantes y la disposición de la guía junto con su embalaje.

Después de la evaluación posterior, se notaron cambios sustanciales. Se disminuyó en 1 la cantidad de AAV, disminuyendo de 12 a 11. Además, se produjo una disminución drástica de 4 actividades que no agregan valor, reduciéndose a solo 2, que incluyen traslados de paleta a racks y despacho.

La mejora realizada resultó en un marcado incremento en el IAAV, elevándose del 75% en la evaluación inicial al 84.62% en la evaluación posterior. Estos resultados indican claramente que se logró una mejora significativa en la eficiencia y la productividad en el área de despacho de teléfonos móviles de Solum Logistics S.A.C. como resultado de las acciones implementadas en el estudio. Estas mejoras favorables representan un progreso importante hacia la meta general de mejorar el rendimiento de la compañía en este sector específico.

Variable dependiente: Productividad

Los valores numéricos fueron ingresados en el programa estadístico SPSS, y a través del análisis descriptivo, se produjeron los siguientes hallazgos:

Eficiencia de la empresa durante el periodo en estudio

Tabla 19  
*Análisis estadístico descriptivo – Eficiencia*

<b>Estadísticos</b>			
		Eficiencia- Pretest	Eficiencia- Post test
N	Válido	16	16
	Perdidos	0	0
Media		,6603	,8661
Error estándar de la media		,01421	,01067
Mediana		,6420	,8500
Moda		,60	,85
Desv. Desviación		,05683	,04269
Varianza		,003	,002

Asimetría	,777	1,056
Error estándar de asimetría	,564	,564
Curtosis	-,774	,021
Error estándar de curtosis	1,091	1,091
Rango	,17	,14
Mínimo	,60	,82
Máximo	,77	,95
Suma	10,56	13,86

Fuente: Elaboración propia.

Al examinar la eficiencia, se nota que, en la evaluación inicial, la media fue de 0.6603, con un error estándar de 0.01421, mientras que, en la evaluación posterior, la media experimentó un aumento significativo a 0.8661, con un error estándar de 0.01067. Este incremento refleja una mejora sustancial en la eficiencia tras la intervención. La mediana durante la evaluación inicial fue de 0.6420, y en la evaluación posterior, se incrementó a 0.8500.

En relación con la moda, fue de 0.60 en el Pretest y 0.85 en el post test. Estos resultados respaldan la inclinación hacia un aumento en la eficacia después de la intervención.

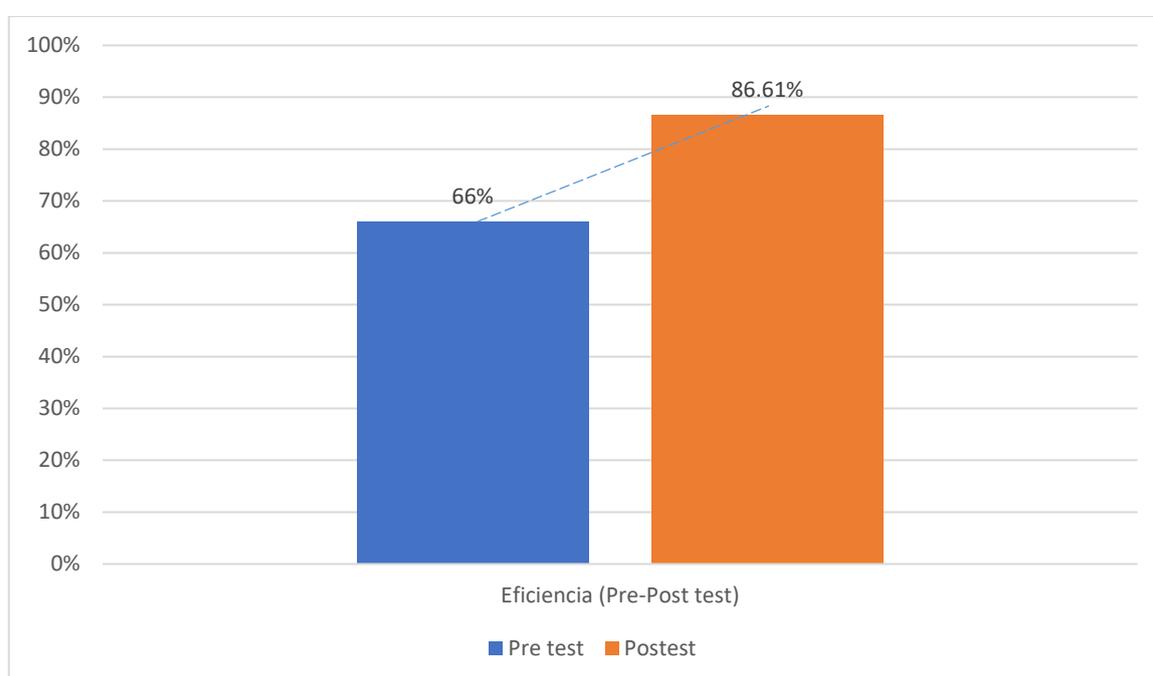
En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar en el Pretest fue de 0.05683, y en el post test disminuyó a 0.04269. La variabilidad también experimentó una reducción, pasando de 0.003 en la evaluación inicial a 0.002 en la evaluación posterior, insinuando una mayor uniformidad en los resultados tras la intervención.

La asimetría en el Pretest fue de 0.777, señalando una inclinación positiva, mientras que en el post test aumentó a 1.056, indicando una asimetría más acentuada hacia la derecha. Estas alteraciones pueden tener relevancia en la evaluación de la distribución de los datos.

Respecto a la curtosis, en el Pretest se observó una curtosis negativa de -0.774, indicando una distribución relativamente aplanada, mientras que en el post test la curtosis aumentó a 0.021, lo que sugiere una distribución más puntiaguda. Estos cambios en la curtosis pueden tener implicaciones importantes en la forma de la distribución.

El rango durante la evaluación inicial fue de 0.17, y en la evaluación posterior fue de 0.14, indicando una reducción en la variabilidad de los datos después de la intervención.

En relación con los valores mínimo y máximo, en la evaluación inicial, el mínimo fue 0.60 y el máximo 0.77, mientras que, en la evaluación posterior, el mínimo fue 0.82 y el máximo 0.95. Estos resultados denotan un incremento en la eficiencia en la evaluación posterior, ya que tanto los valores mínimos como máximos son superiores a los observados en la evaluación inicial.



*Figura 10.* Análisis de la dimensión eficiencia

Fuente: Elaboración propia.

La imagen refleja el cambio en la eficiencia antes y después de una intervención, evidenciando una mejora sustancial en los resultados. En el Pretest, la eficiencia se sitúa en un 66.03%, mientras que en el post test, este valor experimenta un notable incremento, alcanzando un 86.61%. Este incremento surge directamente de la eficacia de la intervención, generando una mejora sustancial en la eficiencia.

## Eficacia de la empresa durante el periodo en estudio

Tabla 20

*Análisis estadístico descriptivo – Eficacia*

<b>Estadísticos</b>			Eficacia - Pretest	Eficacia - Post test
N	Válido		16	16
	Perdidos		0	0
Media			,5740	,8240
Error estándar de la media			,01419	,00986
Mediana			,5500	,8250
Moda			,53	,87
Desv. Desviación			,05675	,03943
Varianza			,003	,002
Asimetría			,219	-,740
Error estándar de asimetría			,564	,564
Curtosis			-1,828	,030
Error estándar de curtosis			1,091	1,091
Rango			,15	,13
Mínimo			,50	,73
Máximo			,65	,87
Suma			9,18	13,18

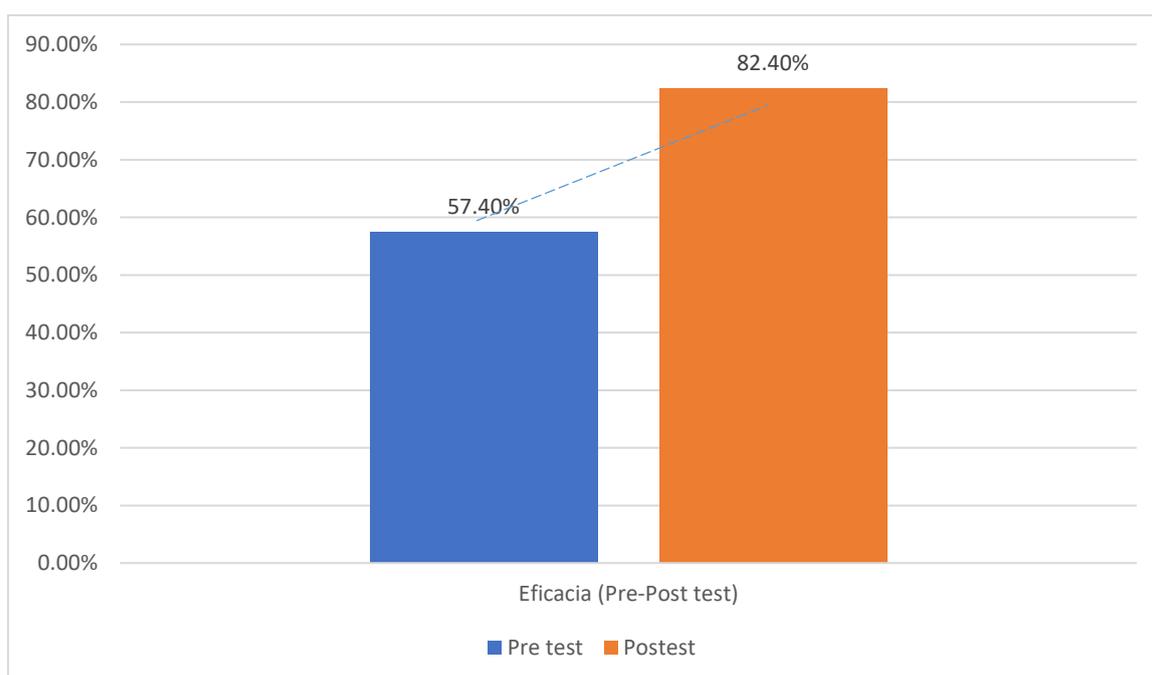
Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la eficacia, es notable que la media durante la evaluación inicial fue de 0.5740, con un error estándar de la media de 0.01419, mientras que en la evaluación posterior, la media experimentó un aumento significativo a 0.8240, con un error estándar de la media de tan solo 0.00986. Esto señala una mejora notable en la eficacia después de la intervención. La mediana en la evaluación inicial fue de 0.5500, en contraste, en la evaluación posterior, aumentó a 0.8250. En el Pretest, la moda fue de 0.53, y en el post test, se registró como 0.87. Estos resultados respaldan la inclinación hacia un aumento en la eficacia.

En relación con la dispersión de los datos, la desviación estándar en la evaluación inicial fue de 0,05675, y en la evaluación posterior fue de 0,03943. La variabilidad también experimentó una reducción, pasando de 0,003 en la evaluación inicial a 0,002 en la evaluación posterior, indicando una mayor uniformidad en los resultados tras la intervención. La asimetría durante la evaluación inicial fue de 0,219, señalando una ligera asimetría positiva, mientras que en la evaluación posterior fue

de -0,740, indicando una asimetría negativa más marcada. Estas alteraciones pueden tener relevancia en el análisis de la distribución de los datos.

En relación con la medida de la curtosis, se identificó una curtosis negativa de -1,828 durante la evaluación inicial, señalando una distribución relativamente aplanada. En cambio, en la evaluación posterior, la curtosis aumentó a 0,030, indicando una distribución más puntiaguda. Estas alteraciones en la curtosis pueden tener implicaciones significativas en la forma de la distribución de los datos. La amplitud en la evaluación inicial fue de 0,15, y en la evaluación posterior fue de 0,13, indicando una reducción en la variabilidad de los datos después de la intervención. En relación con los valores mínimo y máximo, en la evaluación inicial, el mínimo fue 0,50 y el máximo fue 0,65, mientras que, en la evaluación posterior, el mínimo fue 0,73 y el máximo fue 0,87. Estos resultados indican un incremento en la eficacia en la evaluación posterior, dado que los valores mínimos y máximos son superiores a los observados en la evaluación inicial.



*Figura 11. Análisis de la dimensión eficacia*

Fuente: Elaboración propia.

La gráfica presenta la eficacia antes y después de una intervención, evidenciando una modificación significativa en los resultados. Durante la evaluación inicial, la eficacia se situó en un 57.40%, en contraste, en la evaluación posterior, este valor

experimentó un aumento notable, llegando al 82.40%. Este aumento se debe a la efectividad de la intervención, que se refleja claramente en la mejora de la eficacia. Estos resultados resaltan la importancia de la intervención y su impacto positivo en la variable de eficacia medida en este estudio.

Tabla 21  
Análisis estadístico descriptivo – Productividad

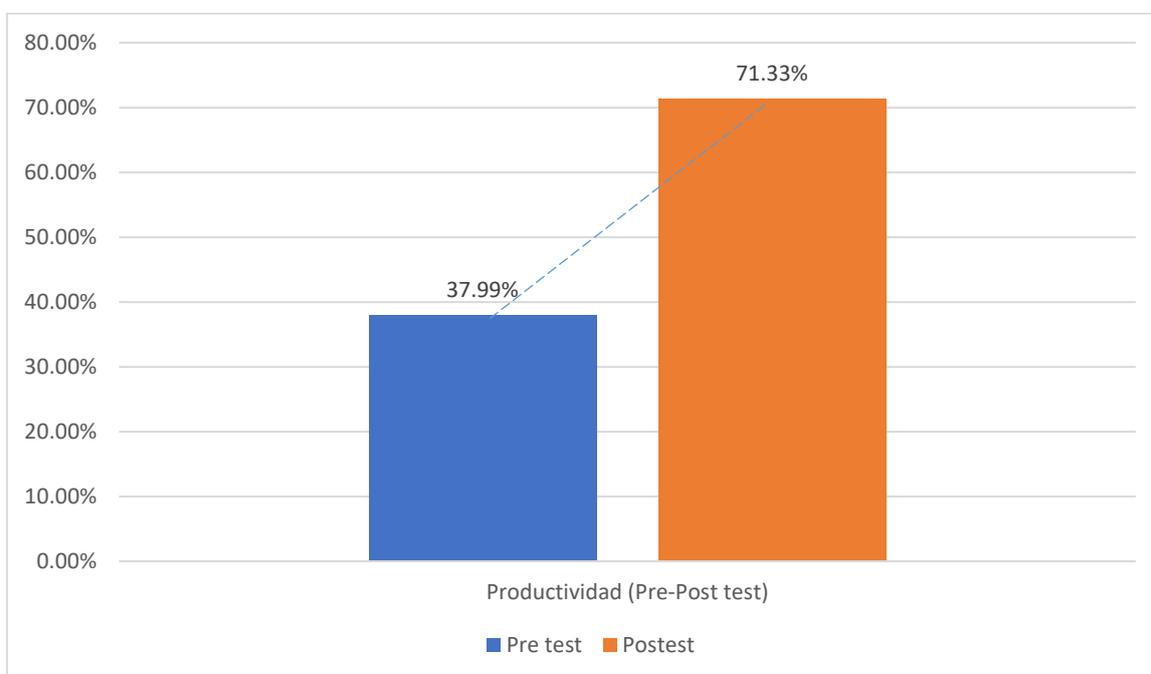
		<b>Estadísticos</b>	
		Productividad - Pretest	Productividad - Post test
N	Válido	16	16
	Perdidos	0	0
Media		,3799	,7133
Error estándar de la media		,01432	,01075
Mediana		,3780	,7120
Moda		,31 <sup>a</sup>	,61 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		,05728	,04301
Varianza		,003	,002
Asimetría		,594	-,613
Error estándar de asimetría		,564	,564
Curtosis		-,505	1,298
Error estándar de curtosis		1,091	1,091
Rango		,19	,17
Mínimo		,31	,61
Máximo		,50	,78
Suma		6,08	11,41
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a las medidas centrales, se nota que la media de la productividad durante la evaluación inicial fue de 0.3799, con un error estándar de 0.01432, mientras que, en la evaluación posterior, la media experimentó un aumento sustancial a 0.7133, con un error estándar de 0.01075. Este señala un aumento sustancial en la productividad después de la intervención. La mediana durante la evaluación inicial fue de 0.3780, y en la evaluación posterior, se incrementó a 0.7120. Además, se detecta la presencia de varios modos en ambas instancias, pero se destaca el valor más bajo, que es 0.31 en la evaluación inicial y 0.61 en la evaluación posterior. Estos resultados respaldan la inclinación hacia un aumento en la productividad después de la intervención. En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar en el Pretest fue de 0.05728, y en el post test

disminuyó a 0.04301. La varianza también se redujo de 0.003 en el Pretest a 0.002 en el post test, lo que indica una mayor consistencia en los resultados después de la intervención.

En relación con la asimetría, en el Pretest se registró un valor de 0.594, indicando una asimetría positiva, mientras que en el post test, la asimetría se invierte a -0.613, sugiriendo una asimetría negativa. Estos cambios pueden ser significativos en el análisis de la distribución de los datos. Respecto a la curtosis, en el Pretest se observó una curtosis negativa de -0.505, señalando una distribución relativamente aplanada, mientras que en el post test la curtosis aumentó a 1.298, indicando una distribución más puntiaguda. Estos cambios en la curtosis pueden influir en la forma de la distribución. La amplitud durante la evaluación inicial fue de 0.19, y en la evaluación posterior, disminuyó a 0.17, indicando una disminución en la variabilidad de los datos después de la intervención. En relación con los valores mínimo y máximo, en la evaluación inicial, el mínimo fue de 0.31 y el máximo de 0.50, mientras que, en la evaluación posterior, el mínimo fue de 0.61 y el máximo de 0.78. Estos resultados indican un incremento en la productividad en la evaluación posterior, ya que tanto los valores mínimos como máximos son superiores a los observados en la evaluación inicial.



## Figura 12. Análisis de la variable productividad

Fuente: Elaboración propia.

La representación visual evidencia un pronunciado cambio en la productividad antes y después de una intervención. Durante la evaluación inicial, la eficiencia se registra en un 37.99%, mientras que, en la evaluación posterior, este valor experimenta un notorio aumento, alcanzando el 71.33%. Este incremento se deriva directamente de la eficacia de la intervención, demostrando una mejora sustancial en la productividad.

### Análisis inferencial

#### Prueba de normalidad y normalización de datos

Con el objetivo de escoger la prueba estadística adecuada para investigar las hipótesis, se realizó una evaluación preliminar sobre la normalidad en la distribución de los datos. En este escenario, se optó por utilizar la prueba de Shapiro-Wilk (S-W) debido al tamaño de la muestra, que es igual o inferior a 50. Cuando se encuentren situaciones con tamaños de muestra que excedan el umbral de 50, se podría considerar la aplicación del test de Kolmogorov-Smirnov, el cual está especialmente diseñado para examinar conjuntos de datos más extensos que involucran una cantidad superior a 50 observaciones.

#### Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia

De acuerdo con esta reflexión y en base al tamaño de la muestra empleado en el estudio, se llevó a cabo el primer test mencionado en el párrafo precedente, dado que la cantidad de muestras está por debajo de 50. Como resultado, se formularon las siguientes hipótesis:

$H_0$  (Hipótesis nula): Los datos presentan una conformidad con la distribución normal.

$H_1$  (Hipótesis alternativa): No se evidencia una normalidad en la distribución de los datos.

#### Criterio de decisión

En el caso de que el p-valor exceda 0.05, se confirmará la  $H_0$ , indicando así la presencia de una distribución normal.

Si el p-valor es menor a 0.05, se dará validez a la Ho, indicando, por ende, la ausencia de una distribución normal.

Tabla 22  
Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,131	16	,200*	,935	16	,296
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

La salida del análisis de S-W revela un p-valor de 0.296. Debido a que este p-valor excede 0.05, conforme al criterio de decisión establecido, se respalda la aceptación de la Ho. En consecuencia, se dispone de pruebas adecuadas para afirmar que los datos presentan una distribución normal.

De manera alternativa, se podría deducir que los datos tienen su origen en una distribución normal. Por lo tanto, conforme a los resultados obtenidos con la prueba de S-W, se sugiere la posibilidad de que los datos sigan una distribución normal. Con base en esta observación, se optó por utilizar métodos estadísticos paramétricos para analizar la hipótesis. En esta situación particular, se llevó a cabo la aplicación del método de la prueba t de Student para conjuntos de datos vinculados.

Prueba de normalidad de la dimensión eficacia

Formulación de hipótesis

Ho: Los datos presentan una conformidad con la distribución normal.

H1: No se evidencia una normalidad en la distribución de los datos.

Criterio de decisión

En el caso de que el p-valor exceda 0.05, se confirmará la Ho, indicando así la presencia de una distribución normal.

Si el p-valor es menor a 0.05, se dará validez a la Ho, indicando, por ende, la ausencia de una distribución normal.

Tabla 23  
*Prueba de normalidad de la dimensión eficacia*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,334	16	,000	,644	16	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la evaluación realizada con el test de S-W, según la información consignada en la tabla, se obtuvo un valor de p (p-valor) de 0.000, cifra notablemente menor a 0.05 ( $p < 0.05$ ). Por ende, en esta instancia específica, se rechaza la Ho. Esto indica que, según los resultados del test de S-W, los datos no exhiben una distribución normal. Ante esta observación, se tomó la decisión de aplicar enfoques no paramétricos para analizar la hipótesis; concretamente, se llevó a cabo la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Prueba de normalidad de la variable productividad

Formulación de hipótesis

Ho: Los datos presentan una conformidad con la distribución normal.

H1: No se evidencia una normalidad en la distribución de los datos.

Criterio de decisión

En el caso de que el p-valor exceda 0.05, se confirmará la Ho, indicando así la presencia de una distribución normal.

Tabla 24  
*Prueba de normalidad de la variable productividad*

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	,222	16	,034	,872	16	,029

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En este escenario, el resultado obtenido del análisis de S-W arroja un valor p de 0.029, que está por debajo de 0.05. Por lo tanto, la  $H_0$  es rechazada, respaldando así la  $H_1$ . Esto sugiere que, de acuerdo con los resultados del test de S-W, los datos no se adecúan a una distribución normal y, en consecuencia, no exhiben tal patrón de distribución. Por lo tanto, a raíz de esta observación, se decidió emplear métodos de análisis no paramétricos para examinar la hipótesis, y en este caso concreto, se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

$H_0$ : El estudio de trabajo no mejora significativamente la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023.

$H_1$ : El estudio de trabajo mejora significativamente la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$ .

Criterio para tomar decisiones: Si el valor p es igual o inferior a 0.05, la  $H_0$  se descarta.

Tabla 25

*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la variable productividad*

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad - Post test - Productividad - Pretest	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	8,50	136,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	16		
a. Productividad - Post test < Productividad - Pretest				
b. Productividad - Post test > Productividad - Pretest				
c. Productividad - Post test = Productividad - Pretest				

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Productividad - Post test - Productividad - Pretest
Z	-3,516 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

En relación con las cifras de rango negativos, no se identificaron instancias en las que la productividad en la evaluación posterior fuera menor que en la evaluación inicial. En consecuencia, no se asignaron rangos a esta categoría, resultando tanto el rango promedio como la suma de rangos en igual a cero.

En contraste, en la clasificación de los rangos positivos, se asignaron una serie completa de 16 rangos positivos, con un rango promedio de 8.50 y una suma total de rangos de 136.00. Esto sugiere que, en la mayoría de las instancias, la productividad en la evaluación posterior superó a la evaluación inicial.

En cuanto a los empates, no se observaron situaciones en las que la diferencia de productividad entre el post test y el Pretest fuera la misma. Por lo tanto, no se asignó ningún caso a esta categoría.

Con referencia a la segunda tabla, ya que el valor de significancia (p) alcanzado es inferior al nivel de significancia  $\alpha$  (0.05), es decir,  $p < 0.05$ , se procede a descartar la  $H_0$ . Esto indica que existe respaldo estadístico sustancial para afirmar que la optimización del estudio de trabajo tiene un impacto significativo en la productividad del almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C. en Lima durante el año 2023.

En consecuencia, se respalda la  $H_1$ , la cual afirma que el estudio de trabajo influye positiva y considerablemente en la productividad del almacén. Estos hallazgos indican que la intervención o análisis llevado a cabo ha generado un efecto positivo y mensurable en el desempeño del almacén, respaldando así la mejora de la productividad.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: El estudio de trabajo no mejora significativamente la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima – 2023.

H1: El estudio de trabajo mejora significativamente la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima – 2023.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$ .

Criterio de decisión: Si el valor p es igual o menor a 0.05, la Ho se descarta.

Tabla 26

*Prueba t de Student para muestras emparejadas de la dimensión eficiencia*

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia- Pretest - Eficiencia- Post test	-,20587	,04120	,01030	-,22783	-,18392	- 19,98 5	15	,000

Fuente: Elaboración propia.

Dado que el p-valor es menor que el nivel de significancia  $\alpha$  (0.05), lo cual se expresa como  $p < 0.05$ , la decisión es rechazar la Ho. Esto indica que hay respaldo estadístico significativo para afirmar que la optimización del estudio de trabajo tiene un impacto significativo en la eficiencia del almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C. en el año 2023.

En consecuencia, se respalda la H1, la cual afirma que el análisis de trabajo tiene un impacto significativamente positivo en la eficiencia del almacén. Estos hallazgos indican que la intervención o análisis llevado a cabo ha generado un efecto positivo y medible en el desempeño del almacén.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Ho: El estudio de trabajo no mejora significativamente la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023.

H1: El estudio de trabajo mejora significativamente la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$ .

Criterio de decisión: Se descarta la  $H_0$  si el valor p es menor o igual a 0.05.

Tabla 27

*Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon de la dimensión eficacia*

<b>Rangos</b>				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia - Post test - Eficacia - Pretest	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	8,50	136,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	16		
a. Eficacia - Post test < Eficacia - Pretest				
b. Eficacia - Post test > Eficacia - Pretest				
c. Eficacia - Post test = Eficacia - Pretest				

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficacia - Post test - Eficacia - Pretest
Z	-3,540 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

En lo referente a los rangos negativos, es importante señalar que no se identificaron instancias en esta categoría. Esto significa que no se observó ningún escenario en el cual la eficiencia en la evaluación posterior fuera inferior a la evaluación inicial. Por consiguiente, no se asignó rango alguno a esta categoría, y tanto el rango promedio como la suma de rangos resultaron en un valor de cero.

En contrapartida, en la clasificación de los rangos positivos, se evidencia la asignación de 16 rangos positivos. Estos rangos positivos presentan un rango promedio de 8.50 y una suma total de rangos de 136.00. Estos datos confirman de manera inequívoca que, en todas las instancias evaluadas, la eficiencia en la

evaluación posterior superó la eficiencia en la evaluación inicial, indicando un incremento significativo.

Finalmente, en la clasificación de empates, es relevante subrayar que no se identificó ningún caso en el cual la disparidad de eficacia entre la evaluación posterior y la evaluación previa fuera consistente en ambas ocasiones. Como resultado, no se asignó ninguna instancia a esta categoría.

En lo que respecta al segundo cuadro, dado que el valor de  $p$  es menor que el nivel de significancia  $\alpha$  (0.05), es decir,  $p < 0.05$ , se decide rechazar la  $H_0$ . Esto implica que existe respaldo estadístico significativo para afirmar que la adopción el estudio de trabajo influye de manera importante en la eficacia del depósito de dispositivos móviles en la entidad Solum Logistics S.A.C. en Lima durante el año 2023.

Por ende, se respalda la  $H_1$ , la cual postula que el análisis de trabajo tiene un impacto positivo y significativo en la eficacia del almacén. Estos hallazgos indican que la intervención o análisis aplicado ha generado un efecto positivo y cuantificable en el desempeño del almacén, respaldando la mejora de la eficacia.

#### Análisis económico financiero

#### Inversión para la ejecución del proyecto

Tabla 28

#### *Inversión total realizada*

Presupuesto del proyecto				
Recurso de mano de obra				
Descripción	Cantidad	Meses	Remuneración	Total (S/)
Practicante	1	1	S/ 1,050.00	S/ 1,050.00
Capacitación del personal	1	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Sub total				S/ 2,550.00
Recursos materiales				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo (S/)	Costo total
Hojas bond	Millar	1	S/ 25.00	S/ 25.00
Cronómetro	Und.	1	S/ 45.00	S/ 45.00
Tableros para los formatos	Und.	3	S/ 4.00	S/ 12.00
Calculadora básica	Und.	1	S/ 12.00	S/ 12.00
Plumones gruesos	Und.	3	S/ 4.00	S/ 12.00
Pizarra acrílica	Und.	1	S/ 70.00	S/ 70.00
Lapiceros	Und.	5	S/ 1.20	S/ 6.00
USB 16GB	Und.	1	S/ 32.00	S/ 32.00
Internet	Mes	6	S/ 80.00	S/ 480.00
Sub total				S/ 694.00
Total				S/ 3,244.00

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los recursos humanos, es notable mencionar la incorporación de un aprendiz durante un lapso de un mes, con una compensación de S/ 1,050.00. Además, se incluye la capacitación del personal durante un mes, con una remuneración de S/ 1,500.00. Estos recursos humanos son esenciales para la ejecución exitosa del proyecto. En total, los costos relacionados con la mano de obra suman S/ 2,550.00.

En contraste, la función vital del proyecto se atribuye a los elementos materiales. Entre los materiales necesarios se encuentran las hojas bond, para las cuales se adquiere un millar a un costo de S/ 25.00, así como un cronómetro a un costo de S/ 45.00. También se requieren tableros para los formatos, con la adquisición de tres unidades a S/ 4.00 cada una. Una calculadora básica se adquiere por S/ 12.00, al igual que tres plumones gruesos, y se agrega una pizarra acrílica a un costo de S/ 70.00. Se adquieren cinco lapiceros a S/ 1.20 cada uno y una memoria USB de 16GB por S/ 32.00. Además, se considera un gasto de S/ 480.00 para el servicio de Internet durante seis meses.

La suma total de estos recursos materiales se traduce en un costo de S/ 694.00. En consecuencia, el total del presupuesto del proyecto asciende a S/ 3,244.00. Esto incluye tanto los costos de la mano de obra como los costos de los materiales, todos ellos necesarios para la ejecución eficiente y exitosa del proyecto en cuestión. Los fondos económicos asignados para la fuerza laboral y los insumos materiales son esenciales para lograr los objetivos del proyecto de manera efectiva y precisa.

#### Beneficio esperado

Tabla 29  
*Beneficio esperado*

Proceso productivo				
	Unidad	Pretest	Post test	Ahorro
Tiempo estándar para el despacho de teléfonos móviles	Minutos	505	401	104
Despacho diario	Cantidad	5	8	3
Disponibilidad de tiempo / jornada	Minutos	540		
Total, de operario	Cantidad	8		
Ahorros				
1	104	104	minutos/ahorro por trabajador/día	
104	8	832	minutos/ahorro por ocho (8) trabajadores/día	

13.87			Horas/ahorro por ocho (8) trabajadores/día
13.87	26.00	360.53	Horas/ahorro por mes
360.53	9.73 (Costo hora-hombre)	S/ 3,507.40	soles/ahorro por mes

Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación inicial, se determinó que el tiempo estándar requerido para el despacho de cada teléfono móvil era de 505 minutos. Sin embargo, después de adoptar el estudio de trabajo en el proceso, en el post test, este tiempo se redujo significativamente a 401 minutos. Esto representa un ahorro sustancial de 104 minutos por unidad despachada.

Además, se analizó el despacho diario por operario. En el Pretest, cada operario era capaz de despachar 5 unidades de teléfonos móviles al día. Sin embargo, tras las mejoras implementadas, en el post test, cada operario aumentó su capacidad de despacho a 8 unidades por día. Esto significó un aumento adicional de 3 unidades despachadas por trabajador al día.

Es relevante subrayar que, en el contexto de disponibilidad de tiempo por jornada, se contaba con un total de 540 minutos. Este tiempo se distribuyó entre los 8 operarios, lo que resultó en un promedio de 67.5 minutos por operario.

Para cuantificar los ahorros obtenidos, se calcularon diversos indicadores. Inicialmente, se determinó que el ahorro por trabajador al día fue de 104 minutos, lo que equivalió a un ahorro de 832 minutos para los ocho trabajadores en un solo día. Esta reducción se tradujo en un ahorro de 13.87 horas de trabajo por los ocho trabajadores al día.

Este ahorro diario se extrapoló al mes, lo que resultó en un total de 360.53 horas de ahorro por mes. Para evaluar el impacto financiero de estos ahorros, se consideró un costo por hora-hombre de S/ 9.73, lo que condujo a un ahorro mensual de S/ 3,507.40 en soles.

## Sostenimiento de la implementación

Tabla 30

*Gastos de sostenimiento de la implementación*

<b>GASTOS DE SOSTENIMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN UN MES</b>	
<b>Gastos de ejecución</b>	
Fichas técnicas para seguimiento	S/ 80.00
Útiles de oficina	S/ 100.00
<b>Sub Total</b>	<b>S/ 180.00</b>
<b>Gastos de Personal</b>	
Contratación de Supervisor de almacén	S/ 1,400.00
Gratificación Julio y Diciembre (1/6)	S/ 233.33
Compensación por Tiempo de Servicio (1/12)	S/ 116.67
Seguro Social - (ESSALUD) (9%)	S/ 126.00
Escolaridad (S/. 300/12)	S/ 25.00
Asignación Familiar (10%)	S/ 102.50
Canasta navideña (S/.240/12)	S/ 20.00
<b>Sub Total</b>	<b>S/ 2,023.50</b>
<b>TOTAL, GASTOS</b>	<b>S/ 2,203.50</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los gastos de sostenimiento de la ejecución a lo largo de un mes comprenden dos categorías principales: los gastos de ejecución y los gastos de personal.

En lo que concierne a los gastos de ejecución, se incluyen S/ 80.00 destinados a fichas técnicas para el seguimiento del proyecto, que son esenciales para llevar un registro adecuado de su progreso. Además, se asigna S/ 100.00 para la adquisición de útiles de oficina que son necesarios para mantener el flujo de trabajo y la organización en el lugar de trabajo. En total, los gastos de ejecución suman S/ 180.00.

En contraste, los costos asociados al personal constituyen una parte significativa del presupuesto. Estos gastos incluyen la contratación de un Supervisor de almacén por S/ 1,400.00, una gratificación de S/ 233.33 correspondiente a julio y diciembre (calculada a razón de 1/6), una compensación por tiempo de servicio de S/ 116.67 (calculada a razón de 1/12), S/ 126.00 destinados al seguro social (EsSalud), S/ 25.00 para escolaridad (calculada como S/ 300 divididos por 12 meses), S/ 102.50 para asignación familiar (10% del sueldo), y S/ 20.00 para una

canasta navideña (calculada como S/ 240 divididos por 12 meses). La suma total de estos gastos de personal asciende a S/ 2,023.50.

Por tanto, el total de gastos para el sostenimiento de la implementación durante un mes es de S/ 2,203.50. Estos gastos abarcan tanto los costos relacionados con la ejecución del proyecto, como la adquisición de fichas técnicas y útiles de oficina, como los gastos de personal, que incluyen la contratación de un Supervisor de almacén y las obligaciones laborales correspondientes. Estos recursos financieros son fundamentales para asegurar una implementación exitosa y eficiente del proyecto durante este período.

## Flujo de efectivo anual

Tabla 31

### *Flujo de efectivo anual*

	Oct-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Ago-24
Beneficios (ahorros)		S/ 3,507.40									
Costos de sostenimiento de la implementación (gastos)		S/ 2,203.50									
Inversión	-S/ 3,244.00	S/ 1,303.90									

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se presentan los beneficios (ahorros), los costos de sostenimiento de la implementación (gastos) y la inversión a lo largo de un periodo de tiempo que abarca desde octubre de 2023 hasta agosto de 2024.

En lo que respecta a los beneficios (ahorros), se observa que, durante todos los meses del periodo mencionado, se registra un ahorro constante de S/ 3,507.40. Esto indica que las mejoras implementadas en el proceso productivo generan ahorros financieros consistentes a lo largo del tiempo.

Por otro lado, los costos de sostenimiento de la implementación (gastos) se mantienen constantes en S/ 2,203.50 durante todos los meses, lo que refleja una inversión continua en la operación y mantenimiento del proyecto.

En cuanto a la inversión, se realizó un desembolso inicial de S/ 3,244.00 en octubre de 2023. Sin embargo, a partir de noviembre de 2023, la inversión se reduce significativamente a S/ 1,303.90 y se mantiene constante en ese nivel durante los meses subsiguientes. Esta disminución en la inversión inicial podría sugerir que se alcanzó un cierto punto de equilibrio financiero en el proyecto después del primer mes.

## Matriz de los indicadores financieros

Tabla 32  
Cálculo del VAN

Nro.	Mes	FN	$(1+i)^n$	$FN/(1+i)^n$
0	Oct-23	-3,244	1.00000	-S/ 3,244.00
1	Nov-23	1,304	1.01098	S/ 1,289.74
2	Dic-23	1,304	1.02208	S/ 1,275.73
3	Ene-24	1,304	1.03330	S/ 1,261.88
4	Feb-24	1,304	1.04464	S/ 1,248.18
5	Mar-24	1,304	1.05611	S/ 1,234.62
6	Abr-24	1,304	1.06771	S/ 1,221.21
7	May-24	1,304	1.07943	S/ 1,207.95
8	Jun-24	1,304	1.09128	S/ 1,194.83
9	Jul-24	1,304	1.10326	S/ 1,181.86
10	Ago-24	1,304	1.11537	S/ 1,169.02
				<b>S/ 9,041.04</b>
	VAN	<b>S/ 9,041.04</b>		
	VAN > 0	Proyecto es aceptable		

Fuente: Elaboración propia.

La tabla proporcionada ofrece información de índole financiera que ilustran la evolución de un proyecto de inversión a lo largo de un período de tiempo. Durante octubre de 2023, se efectúa una inversión inicial de S/ 3,244.00, reflejada como un monto negativo en la columna FN. A partir de este momento, el proyecto inicia la generación de retornos.

En noviembre de 2023, el proyecto muestra un rendimiento positivo de S/ 1,304.00, y este rendimiento continúa creciendo mes a mes. Esto se debe al factor de crecimiento  $(1+i)^n$ , que está relacionado con la tasa de interés aplicada al proyecto. En cada mes, este factor incrementa el valor del proyecto en comparación con el mes anterior.

A medida que avanzamos en el tiempo, se observa que el proyecto sigue generando rendimientos crecientes en cada período. Este aumento se refleja en la columna  $FN/(1+i)^n$ , que muestra el valor presente neto de la inversión en cada mes, considerando la tasa de interés aplicada.

El valor presente neto acumulado (VPN) del proyecto asciende a S/ 9,041.04 al concluir agosto de 2024. Este monto es favorable, indicando que el proyecto ha generado un retorno neto positivo en comparación con la inversión inicial. En otras

palabras, el proyecto ha sido rentable y ha generado un flujo de efectivo positivo a lo largo del tiempo.

Tabla 33  
Cálculo del TIR

Tasa Interna de Retorno	
Tasa de descuento	VAN
0%	S/ 9,795.00
1%	S/ 9,105.63
<b>1.098%</b>	<b>S/ 9,041.04</b>
2%	S/ 8,468.39
3%	S/ 7,878.53
<b>38.66%</b>	<b>S/ 0.00</b>
4%	S/ 7,331.80
5%	S/ 6,824.37
6%	S/ 6,352.82
7%	S/ 5,914.05
8%	S/ 5,505.28
9%	S/ 5,123.98
10%	S/ 4,767.90
11%	S/ 4,434.97
12%	S/ 4,123.33

TIR mensual = 38.66%

TIR anual = 4954%

COK anual = 14%

COK mensual = 1.098%

Fuente: Elaboración propia.

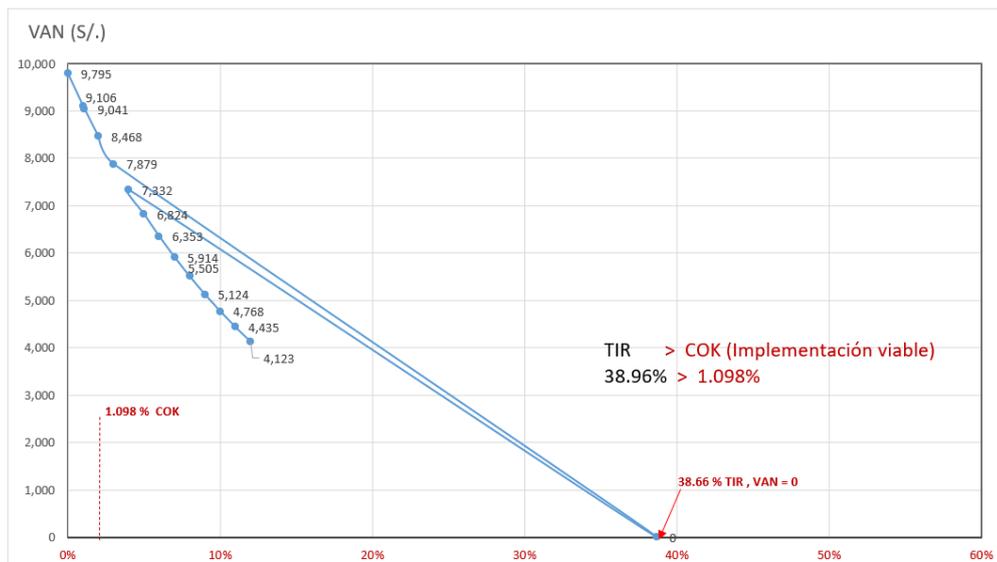


Figura 13. Detalles del TIR

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla y figura se determina la variación en el VAN en relación con diferentes tasas de descuento, se observa que, a una tasa de descuento del 0%, el proyecto arroja un VAN de S/ 9,795.00. A medida que la tasa de descuento aumenta, el VAN disminuye gradualmente, alcanzando S/ 0.00 a una tasa de descuento del 38.66%. Este punto crítico sugiere que la inversión inicial se recupera completamente y el proyecto comienza a generar valor a partir de este punto.

La TIR mensual se determina en 38.66%, indicando la tasa de crecimiento que iguala la inversión inicial con los flujos de efectivo generados por el proyecto. Este valor es un indicador positivo, sugiriendo que el proyecto es financieramente sólido y rentable.

A nivel anual, la TIR se traduce en un impresionante 4954%, lo que reafirma la viabilidad y atractivo financiero del proyecto. Este rendimiento extraordinario sugiere que la aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el almacén de telefonía generará beneficios económicos significativos a lo largo del tiempo.

La Tasa de Descuento (COK) anual, utilizada en el análisis, se fija en un 14%, lo que refleja el costo de oportunidad de los recursos invertidos. Este valor proporciona una referencia clave para evaluar la rentabilidad del proyecto en comparación con otras oportunidades de inversión.

En consecuencia, los indicadores financieros revelan que la implementación del estudio de trabajo en el almacén de telefonía del operador logístico es financieramente robusta y prometedora. La TIR mensual y anual, junto con el VAN, destacan la rentabilidad del proyecto, respaldando la decisión de avanzar con la mejora de la productividad para alcanzar resultados económicos positivos y sostenibles a lo largo del tiempo.

Tabla 34  
*Índice beneficio/costo*

Índice costo/beneficio	
Beneficio	S/ 12,285.00
Costo	S/ 3,244.00
B/C	3.79

Fuente: Elaboración propia.

La tabla proporcionada presenta información clave relacionada con el Índice costo/beneficio (B/C) de un proyecto específico. Este índice es utilizado para analizar la relación entre los beneficios y los costos de dicho proyecto, lo que nos permite evaluar su viabilidad y eficiencia.

En primer lugar, se identifican los beneficios generados por el proyecto, que ascienden a S/ 12,285.00. Estos beneficios representan el valor total de los retornos económicos que se esperan obtener a partir de la ejecución del proyecto.

Por otro lado, se detallan los costos asociados al proyecto, que se estiman en S/ 3,244.00. Estos gastos representan el desembolso global esencial para ejecutar el proyecto y concretar la materialización de los beneficios.

El cociente beneficio/costo se calcula en 3.79, indicando que, por cada unidad monetaria destinada al proyecto, se obtienen 3.79 unidades monetarias en ganancias. Este valor es fundamental para evaluar la eficiencia financiera del proyecto y su capacidad para generar un rendimiento económico positivo.

Por tanto, con un B/C de 3.79, el proyecto de implementación del estudio de tiempo y estudio de métodos en Solum Logistics S.A.C. parece ser altamente beneficioso en términos de costos y beneficios. Este índice sugiere que la inversión inicial se recuperará con creces y que el proyecto tiene un alto potencial de rentabilidad. Sin embargo, es importante considerar otros factores y riesgos antes de tomar una decisión final sobre la implementación del proyecto.

## V. DISCUSIONES

En el contexto actual de negocios, marcado por una intensa rivalidad, la eficacia operativa se presenta como un elemento crucial. Un almacén productivo, como resultado de este estudio, confiere a la empresa una ventaja competitiva que no puede ser pasada por alto. La gestión más ágil del inventario y una entrega puntual de productos nutren la satisfacción del cliente, cuyo impacto trasciende a la lealtad hacia la marca y, en última instancia, a la viabilidad a largo plazo de la empresa en el mercado.

Sin embargo, la relevancia de esta investigación va más allá de simplemente mejorar las operaciones. Además, aporta al crecimiento y avance de los recursos humanos integrados en el depósito. Al implementar las sugerencias y adoptar prácticas más eficientes, los empleados tienen la posibilidad de adquirir nuevas habilidades y progresar en sus carreras profesionales.

Asimismo, este estudio sienta los cimientos sólidos para la toma de decisiones. Al respaldar las elecciones estratégicas con información concreta y medidas específicas, capacita a la alta dirección empresarial para tomar decisiones más fundamentadas y alineadas con la realidad.

En última instancia, la relevancia de este estudio reside en su capacidad para orientar a la empresa hacia el logro de sus objetivos estratégicos, ya sea en el ámbito de la expansión del mercado, la disminución de costos o la mejora en la calidad del servicio, el estudio de trabajo para mejorar la productividad en el almacén contribuye al logro de estos objetivos, asegurando un futuro competitivo y próspero para la empresa en el dinámico entorno empresarial de Lima en el año 2023.

Con respecto al objetivo general, la contundencia de los resultados obtenidos en esta investigación resalta la efectividad de la intervención implementada en el almacén de telefonía de Solum Logistics S.A.C. La mejora sustancial de la productividad del 37.99% al 71.33% después de la aplicación de estrategias basadas en el estudio del trabajo refleja no solo una optimización de los procesos, sino también una capacidad de adaptación y respuesta a las oportunidades de mejora identificadas en el pretest.

Los hallazgos de Sacha (2018) proporcionan un respaldo sólido a las conclusiones de esta investigación al demostrar cómo la implementación del estudio del trabajo en la empresa textil Sirius Sport generó mejoras significativas en la productividad. La conexión entre la eliminación de tareas sin valor agregado y la mejora en los tiempos de manufactura destaca la relevancia de abordar eficazmente los procesos para alcanzar resultados positivos. La comparación con la investigación de Ruiz (2018) aporta una perspectiva adicional, destacando que la reducción de tiempos de producción puede lograrse mediante diversas estrategias, incluyendo la capacitación, implementación de nuevas herramientas y mejora de métodos. Esto enfatiza la versatilidad de las estrategias de eficiencia, permitiendo adaptarse a las particularidades de cada entorno de trabajo.

La consistencia de los resultados en diferentes contextos industriales, tanto en la investigación actual como en estudios previos, subraya la aplicabilidad y generalización de las prácticas de eficiencia derivadas del estudio del trabajo. La relevancia de estos hallazgos trasciende el ámbito específico del almacén de telefonía, sugiriendo que las estrategias implementadas pueden ser un modelo eficaz para mejorar la productividad en otros entornos laborales.

Por consiguiente, los resultados obtenidos en esta investigación, respaldados por estudios previos, indican que la implementación de estrategias basadas en el estudio del trabajo y la mejora continua es fundamental para optimizar la productividad. La adaptabilidad de estas estrategias a diferentes contextos refuerza la importancia de considerar enfoques similares en la gestión eficiente de procesos en diversas industrias.

En el marco del primer objetivo específico, la evaluación inicial durante el pretest reveló que la eficiencia se encontraba en un nivel del 66.03%, señalando áreas de oportunidad para optimizar la gestión de recursos y procesos en el almacén. Sin embargo, tras la implementación de la intervención, como se evidencia en la evaluación final, se produjo un aumento sustancial en la eficiencia, alcanzando un destacado 86.61%.

Estos resultados destacan de manera clara el efecto significativo que la intervención tuvo en la optimización de los procesos en el almacén. Al comparar

estos hallazgos con la investigación de Sacha (2018), que enfatiza cómo la aplicación de herramientas del estudio del trabajo puede mejorar la eficiencia en una empresa, nuestras conclusiones encuentran respaldo. En la investigación de Sacha (2018), la adopción del estudio del trabajo, particularmente el estudio de tiempos condujo a una reducción significativa del tiempo estándar de producción, generando ahorros sustanciales en tiempo y recursos y, por ende, aumentando la eficiencia operativa.

Adicionalmente, al contrastar con la investigación de Quiroz (2018), que se enfocó en el diseño e implementación de métodos de trabajo para mejorar la productividad en el mantenimiento eléctrico, se obtiene otra perspectiva valiosa. En el estudio de Quiroz (2018), se lograron reducciones notables en el tiempo ciclo, el tiempo estándar y se observaron aumentos en la productividad de mano de obra, resultando en incrementos significativos en la eficiencia del proceso y la eficiencia económica.

En conjunto, estos resultados respaldan la idea de que la intervención, en la cual se incorporaron estrategias del estudio del trabajo, generó un impacto positivo tanto en la eficiencia como en la eficacia operativa en el almacén de telefonía de Solum Logistics S.A.C. La coherencia de estos hallazgos con investigaciones previas refuerza la validez y aplicabilidad de las estrategias basadas en el estudio del trabajo para mejorar la eficiencia en diversos contextos industriales. Estos resultados enfatizan la importancia de abordar los procesos desde una perspectiva analítica y de mejora continua para alcanzar un rendimiento óptimo en las operaciones empresariales.

En consonancia con el objetivo específico 2, durante el Pretest se registró una eficacia del 57.40%, indicando oportunidades para mejorar la ejecución de tareas en el almacén. Sin embargo, tras la intervención representada por el post test, se observó un aumento notable en la eficacia, alcanzando un impresionante 82.40%.

Este incremento significativo en la eficacia subraya la importancia de la intervención y su impacto positivo en la ejecución de tareas en el almacén. Los hallazgos de Sacha (2018) respaldan de manera sólida estas conclusiones al ilustrar claramente cómo la aplicación del estudio del trabajo puede potenciar la eficacia en el ámbito

de producción. La mejora en la eficacia observada en nuestra investigación, pasando del 74.07% en la etapa inicial a un notable 97.27% en la fase posterior del estudio, es consistente con los resultados obtenidos por Sacha (2018). Esta coherencia resalta la eficacia del estudio del trabajo como una táctica efectiva para potenciar la eficacia en diversos entornos industriales mediante la estandarización de procesos, la optimización de métodos de trabajo y la medición precisa del tiempo.

En congruencia con estos resultados, la investigación de Valentin (2018) proporciona una perspectiva adicional al demostrar cómo la aplicación del estudio del trabajo en una empresa molinera logró aumentar significativamente la productividad y la eficacia en el proceso de envasado de harinas. Los indicadores obtenidos en el periodo mencionado reflejan un aumento del 14% en la eficacia, pasando del 82% al 96%, lo que resultó en un cumplimiento exitoso del plan de envasado de harinas.

En tanto, los resultados de esta investigación, respaldados por estudios previos, corroboran la idea de que el estudio del trabajo es una herramienta valiosa para mejorar la eficacia en la gestión de procesos y tareas en el ámbito empresarial. La intervención en el almacén demostró su efectividad al elevar la eficacia del 57.40% al 82.40%, y estos resultados son consistentes con mejoras similares observadas en otras investigaciones, subrayando la relevancia de establecer estándares y mejorar los procesos para alcanzar un rendimiento óptimo en la realización de actividades.

En las discusiones de este estudio es esencial destacar tanto las limitaciones de este como las implicancias de sus resultados. Además, es fundamental resaltar la importancia y el significado de los hallazgos en el contexto del conocimiento disponible.

En primer lugar, es importante mencionar las limitaciones del estudio. Aunque los resultados son prometedores y evidencian un impacto constructivo en la productividad, eficiencia y eficacia del almacén, es necesario tener en cuenta que este estudio se centró en un único contexto, el almacén de telefonía de Solum Logistics S.A.C. Por lo tanto, los resultados pueden no ser directamente aplicables

a otras industrias o empresas con características diferentes. Se necesita más investigación en diversos contextos para generalizar completamente los beneficios del estudio del trabajo.

Además, el estudio podría haberse beneficiado de un seguimiento a largo plazo para evaluar la sostenibilidad de las mejoras en el tiempo. Es posible que, con el tiempo, se produzcan desviaciones en la productividad, eficiencia y eficacia a medida que las condiciones del mercado o las operaciones cambian. Sería valioso realizar un seguimiento continuo para evaluar la durabilidad de los efectos positivos observados.

En términos de las implicancias del estudio, los resultados son notablemente significativos en varios aspectos. En primer lugar, proporcionan evidencia concluyente de que la adopción del estudio del trabajo, que abarca tanto el estudio de métodos como el estudio de tiempos, tiene el potencial de generar un efecto positivo y considerable en la productividad, eficiencia y eficacia de un almacén. Esta constatación sugiere que las empresas orientadas a mejorar su rendimiento operativo podrían beneficiarse sustancialmente al considerar seriamente la incorporación de estas prácticas.

Además, los hallazgos respaldan la idea de que el estudio del trabajo es una estrategia efectiva que puede aplicarse con éxito en diferentes contextos industriales. Esto es respaldado tanto por los resultados de este estudio en el almacén de telefonía como por los hallazgos de Sacha (2018) en la empresa textil. Esta versatilidad hace que el estudio del trabajo sea una herramienta valiosa para la gestión de procesos en diversas industrias.

Por último, las mejoras en la productividad, eficiencia y eficacia tienen implicaciones económicas importantes para las empresas. La reducción de actividades innecesarias o ineficientes no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también tiene el potencial de mejorar su posición financiera y su ventaja competitiva de una compañía en el mercado. Esto destaca la importancia del estudio del trabajo como una estrategia para lograr un éxito sostenible en el entorno empresarial actual.

## VI. CONCLUSIONES

1. La ejecución del estudio de trabajo destinado a potenciar la productividad en el almacén de telefonía de Solum Logistics S.A.C. en Lima durante el año 2023 ha arrojado resultados notables y estadísticamente significativos. Inicialmente, la productividad se ubicaba en un modesto 37.99%, pero tras una implementación efectiva de la intervención, este índice experimentó un significativo incremento, llegando a un sólido 71.33% en la etapa posterior. Este aumento directo refleja la efectividad de la intervención, demostrando una mejora sustancial en la productividad del almacén.
2. Además de la meta principal, se establecieron objetivos específicos adicionales en el estudio, los cuales generaron resultados sumamente positivos. En cuanto a la eficiencia, al inicio del estudio se situaba en un 66.03%, y después de la intervención, en el post test, este indicador experimentó un destacado aumento, alcanzando un 86.61%. Este significativo avance en la eficiencia evidencia de manera clara la efectividad de la intervención y su impacto en la gestión de recursos y procesos en el almacén.
3. Finalmente, en relación con la meta de mejorar la eficacia, se obtuvieron resultados igualmente alentadores. En la fase inicial, la eficacia se encontraba en un 57.40%, y tras la intervención efectiva en el post test, este indicador experimentó un notable aumento, llegando a un impresionante 82.40%. Este significativo incremento en la eficacia destaca la relevancia de la intervención y su impacto positivo en la ejecución de tareas en el almacén.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Establecer un programa de reconocimiento y recompensas para los empleados que han contribuido significativamente al aumento de la productividad. Reconocer públicamente los esfuerzos y logros individuales y de equipo puede motivar a los empleados, fomentando un ambiente positivo y colaborativo que sustente y continúe impulsando la mejora de la productividad a lo largo del tiempo.
2. Implementar un sistema de capacitación continua para el personal, centrándose en el uso eficiente de las nuevas tecnologías y las mejores prácticas de gestión logística. Mantener al equipo actualizado con las últimas herramientas y estrategias contribuirá a maximizar la eficiencia operativa, asegurando que el personal esté equipado para enfrentar los desafíos cambiantes del entorno logístico.
3. Establecer un programa de mentoría o coaching para empleados con el objetivo de transferir conocimientos y habilidades clave que han contribuido al notable aumento en la eficacia. Facilitar la transmisión de experiencias y mejores prácticas entre empleados experimentados y aquellos que están ingresando al equipo garantizará la continuidad y consolidación de los niveles de eficacia alcanzados durante la intervención.

## REFERENCIAS

- AKKONI, P., KULKARNIAND, V. y GAITONDE, V., 2019. Applications of work study techniques for improving productivity at assembly workstation of valve manufacturing industry. [en línea]. S.l.: Disponible en: 10.1088/1757-899X/561/1/012040.
- ARIAS, F., 2012. *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* [en línea]. Sexta edic. Caracas: s.n. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/EI-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>.
- BALK, B., DE KOSTER, R., KAPS, C. y ZOFÍO, J., 2021. An evaluation of cross-efficiency methods: With an application to warehouse performance. *Applied Mathematics and Computation* [en línea], vol. 406, pp. 1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.amc.2021.126261>.
- BARAEI, E. y MIRZAEI, M., 2019. Identification of factors affecting on organizational agility and its impact on productivity. *Journal of Management and Accounting Studies* [en línea], vol. 7, no. 2, pp. 13-20. Disponible en: <https://doi.org/10.24200/jmas.vol7iss02pp13-19>.
- BRIJESHKUMAR, P. y DESAI, D., 2016. A REVIEW PAPER ON WORK STUDY, LEAN MANUFACTURING AND SIX SIGMA. *REST Journal on Emerging trends in Modelling and Manufacturing* [en línea], vol. 2, no. 4, pp. 95-102. Disponible en: <http://restpublisher.com/wp-content/uploads/2017/01/A-REVIEW-PAPER-ON-WORK-STUDY-LEAN-MANUFACTURING-AND-SIX-SIGMA.pdf>.
- BURANASING, Y. y CHOOMLUCKSANA, J., 2018. Lean Manufacturing and Work Study: Analysis and Integration in an Outbound Logistics Case Study. *Journal of Engineering and Science Research* [en línea], vol. 2, no. 2, pp. 17-25. Disponible en: [https://www.jesrjournal.com/uploads/2/6/8/1/26810285/003-\\_jesr-17-25-volume\\_2\\_issue\\_2\\_2018.pdf](https://www.jesrjournal.com/uploads/2/6/8/1/26810285/003-_jesr-17-25-volume_2_issue_2_2018.pdf).
- CABEZAS, E., NARANJO, D. y TORRES, J., 2018. *Introducción a la metodología de la investigación científica* [en línea]. Sangolquí: s.n. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/15424>.
- CARRO, R. y GONZÁLEZ, D., 2012. Productividad y Competitividad. [en línea]. S.l.: Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/1607/>.
- CASO, A., 2006. *Técnicas de Medición del Trabajo* [en línea]. 2a. España: s.n. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.
- CRUELLES, J., 2012. *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan* [en línea]. Barcelona: s.n. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=keXDrXAU5YYC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>.
- CRUZ, S., BOVEA, M., OJEDA, S., SANTILLÁN, N. y GARCÍA, O., 2017.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL AL EXTENDER LA VIDA ÚTIL DEL TELÉFONO MÓVIL. *Revista internacional de contaminación ambiental* [en línea], vol. 33, no. 4, pp. 701-712. Disponible en: <https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.04.13>.

DURAN, C., CETINDERE, A. y AKSU, Y., 2015. Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company. *Procedia Economics and Finance* [en línea], vol. 26, pp. 109 – 113. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283954936\\_Productivity\\_Improvement\\_by\\_Work\\_and\\_Time\\_Study\\_Technique\\_for\\_Earth\\_Energy-glass\\_Manufacturing\\_Company](https://www.researchgate.net/publication/283954936_Productivity_Improvement_by_Work_and_Time_Study_Technique_for_Earth_Energy-glass_Manufacturing_Company).

FIGUEROA, C., 2016. El uso del smartphone como herramienta para la búsqueda de información en los estudiantes de pregrado de educación de una universidad de Lima Metropolitana. *Educación* [en línea], vol. 25, no. 49, pp. 29-44. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-94032016000200002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032016000200002).

GUJAR, S. y MOROLIYA, M., 2018. Increasing the productivity by using work study in a manufacturing industry- Literature review. [en línea]. S.I.: Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85043584071&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a6b8a8fdde4c1ab2fab4806cadf8dcc3&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28using+AND+workstudy%29&sl=55&sessionSearchId=a6b8a8fdde4c1ab2fab4806cadf8dcc3>.

GUTIÉRREZ, H., 2010. *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD* [en línea]. Tercera ed. México, D.F.: s.n. Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>.

GUTIÉRREZ, H. y DE LA VARA, R., 2013. *Control estadístico de la calidad y seis sigma* [en línea]. Tercera ed. México, D.F.: s.n. Disponible en: [https://administradorjorgevelcas.files.wordpress.com/2019/09/control\\_eestadistico\\_de\\_la\\_calidad\\_y\\_seis\\_sigma\\_humberto\\_gutierrez\\_pulido.pdf](https://administradorjorgevelcas.files.wordpress.com/2019/09/control_eestadistico_de_la_calidad_y_seis_sigma_humberto_gutierrez_pulido.pdf).

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de Investigación* [en línea]. Sexta edic. Mexico D.F.: s.n. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

HERNÁNDEZ, S. y DUANA, D., 2020. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* [en línea], vol. 9, no. 17, pp. 51-53. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>.

HIWOT, M., 2018. *Productivity Improvement through the integration of lean and work study (Case in Addis Ababa Garment sc.co (Augusta) Addis Ababa)* [en línea]. S.I.: Addis Ababa University. Disponible en: [http://etd.aau.edu.et/bitstream/handle/123456789/15870/Hiwot Habtemariam.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://etd.aau.edu.et/bitstream/handle/123456789/15870/Hiwot%20Habtemariam.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

- KANAWATY, G., 1996. *Introducción al estudio del trabajo* [en línea]. Ginebra: s.n. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>.
- LOZADA, J., 2014. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciaAmérica* [en línea], no. 3, pp. 34-39. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749#:~:text=La investigación aplicada busca la,la teoría y el producto.>
- MACÍAS-JIMÉNEZ, M., ROMERO, A., ACOSTA-FONTALVO, L. y CORONADO-HERNANDEZ, J., 2019. Application of Work Study to Process Improvement: Fruit Nectar Case. *Lecture Notes in Computer Science* [en línea], vol. 11703, pp. 253-264. Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/6820?show=full>.
- MALASHREE, P., VINAYAK, K., GAITOND, V. y SAHEBAGOWDA, M., 2018. An Experimental Study on Productivity Improvement using Workstudy and Ergonomics. *International Journal of Darshan Institute on Engineering Research and Emerging Technology* [en línea], vol. 7, no. 1, pp. 31-36. Disponible en: [https://ijdieret.in/Upload/June 2018 Vol 7 No 1/June 2018 Vol 7 No 1\\_JJ\\_1806.pdf](https://ijdieret.in/Upload/June 2018 Vol 7 No 1/June 2018 Vol 7 No 1_JJ_1806.pdf).
- MEJÍA, C., 1998. INDICADORES DE EFECTIVIDAD Y EFICACIA. [en línea]. S.I.: Disponible en: [https://www.planning.com.co/bd/valor\\_agregado/Octubre1998.pdf](https://www.planning.com.co/bd/valor_agregado/Octubre1998.pdf).
- MEJIA, C., LOPEZ, R. y RODRIGUEZ, L., 2018. Estudio del trabajo para mejorar la productividad de una empresa que brinda servicios a operadores de telefonía celular. *Infinitum* [en línea], vol. 8, no. 1, pp. 13-22. Disponible en: <https://doi.org/10.51431/infinitum.v8i1.459>.
- MELLADO, A., 2013. *Análisis sobre la necesidad de regular la calidad del servicio de telefonía móvil en el Perú* [en línea]. S.I.: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1755>.
- MERCADER, J. y PAREJO, L., 2008. *Productividad y conciliación en la vida laboral y personal* [en línea]. Madrid: s.n. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=fW\\_mCgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=fW_mCgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).
- MUÑOZ, A., 2021. ESTUDIO DE TIEMPOS Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración ENFOQUES* [en línea], vol. 5, no. 17, pp. 40-54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/html/>.
- ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. y ROMERO, H., 2018. *Metodología de la investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* [en línea]. 5a edición. Bogotá: s.n. ISBN 978-958-762-877-7. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf).
- NEIL, D. y CORTEZ, L., 2018. *Procesos y Fundamentos de la Investigación*

- Científica*. Machala: s.n.  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12498/1/Procesos-y-FundamentosDeLainvestiacionCientifica.pdf>
- OSIPTEL, 2018. Sector telecomunicaciones aporta el 4,8% del PBI nacional. *OSIPTEL* [en línea]. Disponible en: <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/noticias/sector-telecomunicaciones-aporta-el-4-8-del-pbi-nacional/>.
- PARRA, R., 2023. Portabilidad móvil pospago alcanzó récord anual histórico en Perú. *dpl news* [en línea]. Disponible en: <https://dplnews.com/portabilidad-movil-pospago-alcanzo-record-anual-historico-en-peru/>.
- PÉREZ, D., MALDONADO, K. y MERCHÁN, D., 2022. Impacto de las nuevas tecnologías móviles en la sociedad. *Revista UNESUM-Ciencias* [en línea], vol. 6, no. 3, pp. 78-86. Disponible en: <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v6.n3.2022.474>.
- QUIROZ, R., 2018. *Diseño e implementación de métodos de trabajo en el procesos de mantenimiento eléctrico para mejorar la productividad de la empresa Electromecánica Quiroz* [en línea]. S.I.: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14195>.
- RAMOS, C., 2020. Los alcances de una investigación. *CienciAmérica* [en línea], vol. 9, no. 3, pp. 1-5. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746475>.
- RUIZ, G., 2018. *Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el proceso de producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la asociación agrícola Comositán Alto* [en línea]. S.I.: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13349>.
- SACHA, Y., 2018. *Aplicación del Estudio del Trabajo para Mejorar la Productividad en una Empresa Textil* [en línea]. S.I.: Universidad Peruana Los Andes. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/826>.
- SÁNCHEZ, R., 2015. t-Student. Usos y abusos. *Revista mexicana de cardiología* [en línea], vol. 26, no. 1, pp. 59-61. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-21982015000100009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982015000100009).
- SANDERINK, L. y NASIRITOUSI, N., 2020. How institutional interactions can strengthen effectiveness: The case of multi-stakeholder partnerships for renewable energy. *Energy Policy* [en línea], vol. 141, pp. 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111447>.
- SIVALOGANATHAN, S. y YANIS, R., 2015. Design for Method Study—Work Measurement: Do We Need It? *Research into Design Across Boundaries* [en línea], vol. 2, pp. 313-326. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283668718\\_Design\\_for\\_Method\\_Study-Work\\_Measurement\\_Do\\_We\\_Need\\_It](https://www.researchgate.net/publication/283668718_Design_for_Method_Study-Work_Measurement_Do_We_Need_It).
- TAPIWA, M., KUMBIRAYI, M. y TAUYANASHE, C., 2013. The use of Work Study Techniques in Optimizing Manufacturing Plant Maintenance Processes: an

Investigation into a Fertilizer Manufacturing Company in Zimbabwe.  
*International Journal of Science and Research (IJSR)* [en línea], vol. 2, no. 2,  
pp. 98-103. Disponible en:  
<https://www.ijsr.net/archive/v2i2/IJSRON2013295.pdf>.

VALENTIN, J., 2018. *Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso de envasado de harinas* [en línea]. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en:  
<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1716>.

## ANEXOS

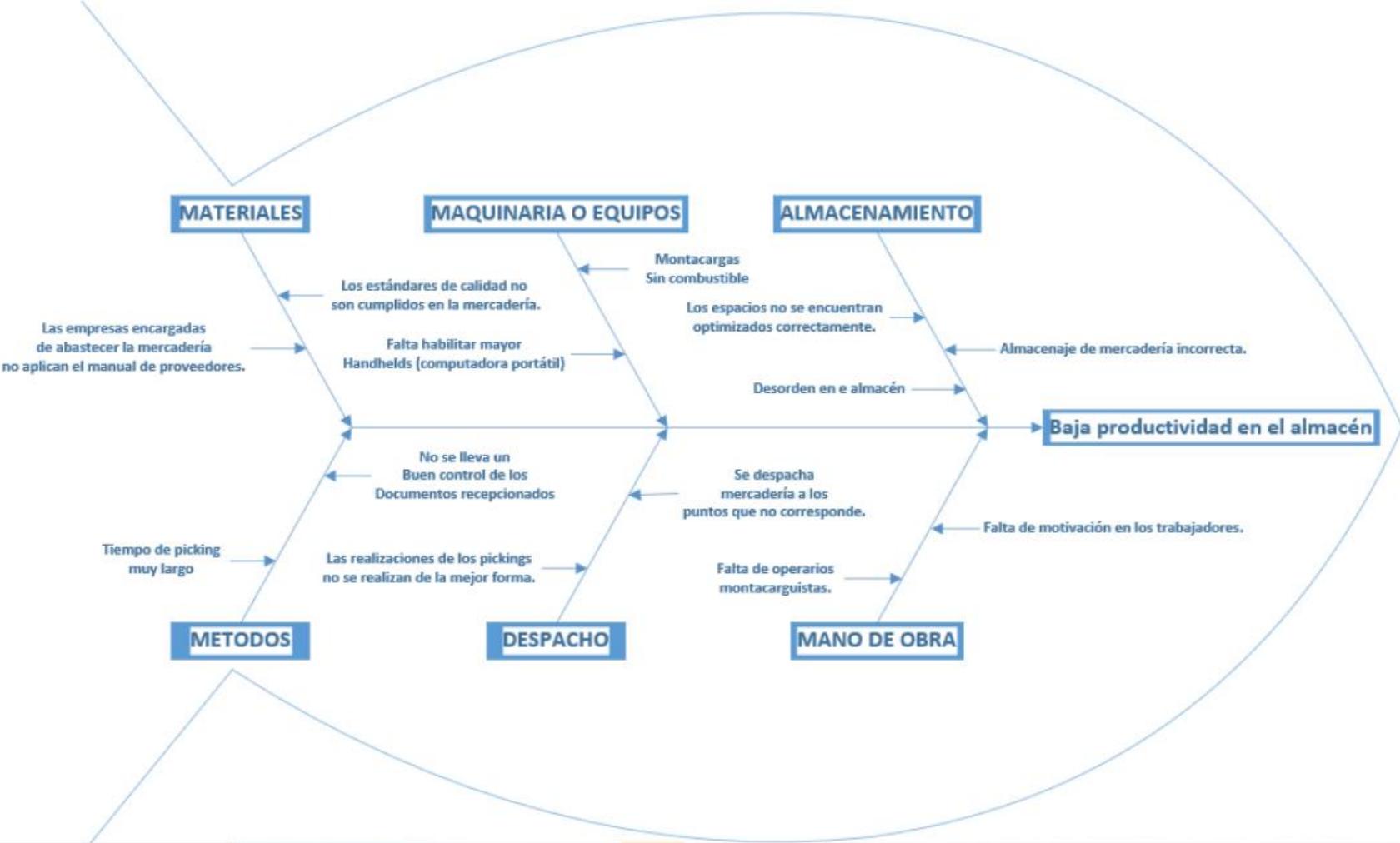
### Anexo 1. Matriz de consistencia

Matriz de consistencia		
<b>Aplicación de estudio de Trabajo para mejorar la productividad en el almacén de telefonía de un operador logístico, Lima, 2023</b>		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la implementación del estudio de trabajo mejorará la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023?	Implementar el estudio de trabajo para mejorar la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023	El estudio de trabajo mejora significativamente la productividad en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023
PROBLEMA ESPECIFICOS	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la implementación del estudio de trabajo mejorará la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023?	Implementar el estudio de trabajo para mejorar la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima -2023	El estudio de trabajo mejora significativamente la eficiencia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023
¿De qué manera la implementación del estudio de trabajo mejorará la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023?	Implementar el estudio de trabajo para mejorar la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023	El estudio de trabajo mejora significativamente la eficacia en el almacén de telefonía de la empresa Solum Logistics S.A.C., Lima - 2023

## Anexo 2. Tabla de operacionalización de variables

VARIABLE	D.CONCEPTUAL	D.OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Estudio de trabajo</b>	El estudio de trabajo involucra diversas metodologías, con un enfoque particular en el estudio de métodos y la medición del trabajo. El estudio de métodos involucra la meticulosa documentación y el análisis exhaustivo de los procedimientos empleados en la ejecución de tareas, con el fin de detectar oportunidades para realizar mejoras. Este enfoque se rige por un proceso compuesto por ocho fases clave, que incluyen la selección, el registro, la evaluación, el escrutinio, la definición, la implementación y el seguimiento (Muñoz, 2021).	La medición de la variable se llevó a cabo utilizando los indicadores mencionados, cada uno con su correspondiente unidad de medida. En base a un diseño preexperimental de corte longitudinal.	Estudio de métodos	$IAV = \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$ <p>IAV: Índice de actividades que agregan valor</p>
			Estudio de tiempo	$Ts = Tn (1 + S)$ <p>Ts: Tiempo estándar (minutos) Tn: Tiempo normal (minutos) S: Suplementos (porcentaje)</p>
<b>Productividad</b>	La noción de productividad puede ser interpretada como la evaluación de la forma en que se aplica de manera apropiada cada componente de producción. Desde el enfoque de las ciencias económicas, la productividad engloba el uso efectivo y eficiente de los recursos disponibles en el transcurso de la producción. El fin que subyace en esto radica en posibilitar que la economía de una sociedad logre su nivel máximo de rendimiento en lo que respecta a los resultados obtenidos (Baraei y Mirzaei, 2019).	La productividad de despacho se define como el número de pedidos atendidos (nivel de cumplimiento) por recurso utilizado tiempo de atención.	Eficiencia	$EF = \frac{TP}{TE} * 100\%$ <p>EF: Eficiencia de pedidos atendidos TP: Tiempo planificado de atención de pedidos TE: Tiempo ejecutado de atención de pedidos</p>
			Eficacia	$NC = \frac{PA}{PP} * 100\%$ <p>NC: Nivel de cumplimiento PA: Cantidad de pedidos atendidos PP: Cantidad de pedidos programados</p>

**Anexo 3. Gráfica de Problema y causas (Diagrama de Ishikawa)**

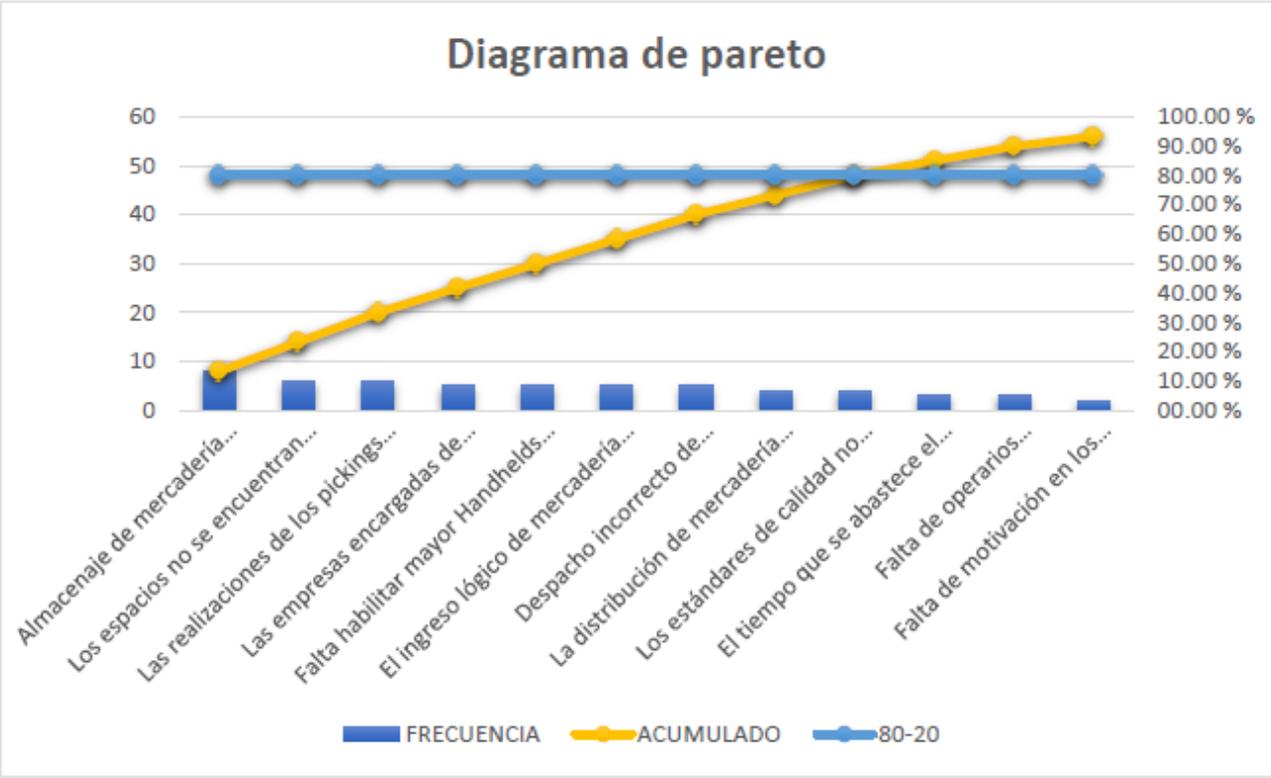


#### Anexo 4. Matriz de priorización de causas y Diagrama de Pareto

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	PUNTAJE
C1		0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
C2	1		0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	5
C3	0	0		1	0	1	1	1	1	0	0	1	5
C4	0	1	0		1	0	1	1	1	1	0	0	5
C5	1	1	0	1		0	1	0	1	0	0	0	6
C6	0	0	0	1	0		0	1	0	1	0	1	4
C7	1	0	0	1	0	0		1	0	0	1	0	4
C8	0	0	0	0	0	0	1		1	0	0	1	3
C9	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	2
C10	0	1	1	0	1	0	0	1	1		0	1	6
C11	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0		0	5
C12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1		3
TOTAL													56

<b>C1</b>	Las empresas encargadas de abastecer la mercadería no aplican el manual de proveedores.	<b>C5</b>	Falta de operarios montacarguistas.	<b>C9</b>	Falta de motivación en los trabajadores.
<b>C2</b>	Despacho incorrecto de mercadería.	<b>C6</b>	La distribución de mercadería en Layout no es idónea.	<b>C10</b>	Las realizaciones de los pickings no se realizan de la mejor forma.
<b>C3</b>	Falta habilitar mayor Handhelds (computadora portátil)	<b>C7</b>	Los estándares de calidad no son cumplidos en la mercadería.	<b>C11</b>	Almacenaje de mercadería incorrecta.
<b>C4</b>	El ingreso lógico de mercadería es incorrecto.	<b>C8</b>	El tiempo que se abastece el picking no es corto.	<b>C12</b>	Los espacios no se encuentran optimizados correctamente.

	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO	80-20
Almacenaje de mercadería incorrecta.	8	14.29 %	8	14.29 %	80.00 %
Los espacios no se encuentran optimizados correctamente.	6	10.71 %	14	25.00 %	80.00 %
Las realizaciones de los pickings no se realizan de la mejor forma.	6	10.71 %	20	35.71 %	80.00 %
Las empresas encargadas de abastecer la mercadería no aplican el manual de proveedores.	5	08.93 %	25	44.64 %	80.00 %
Falta habilitar mayor Handhelds (computadora portátil)	5	08.93 %	30	53.57 %	80.00 %
El ingreso lógico de mercadería es incorrecto.	5	08.93 %	35	62.50 %	80.00 %
Despacho incorrecto de mercadería.	5	08.93 %	40	71.43 %	80.00 %
La distribución de mercadería en Layout no es idónea.	4	07.14 %	44	78.57 %	80.00 %
Los estándares de calidad no son cumplidos en la mercadería.	4	07.14 %	48	85.71 %	80.00 %
El tiempo que se abastece el picking no es corto.	3	05.36 %	51	91.07 %	80.00 %
Falta de operarios montacarguistas.	3	05.36 %	54	96.43 %	80.00 %
Falta de motivación en los trabajadores.	2	03.57 %	56	100.00 %	80.00 %
TOTAL	56				



## Anexo 5. Matriz de evaluación técnica de herramientas a utilizar

Consolidación de causas por área	Medición	Mano de obra	Materiales	Ambiente	Métodos	Nivel de criticidad	Total de problemas	Porcentaje	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión	1	0	0	0	2	Medio	3	14.29%	2	
Procesos	2	1	3	1	3	Alto	10	47.62%	1	Estudio de trabajo
Mantenimiento	1	0	0	0	1	Medio	2	9.52%	3	TPM
Calidad	1	3	0	1	1	Medio	6	28.57%	4	5S
Total de problemas	5	4	3	2	7		21	100.00%		

## Anexo 6. Instrumentos para la recopilación de datos

Ficha de registro del indicador: Índice de actividades que agregan valor (IAV)

Ficha de registro del indicador: Índice de actividades que agregan valor (IAV)				
Investigador				
Empresa				
Pretest				
Proceso Observado		Formula		
<b>Estudio de trabajo</b>		$IAV = \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} * 100\%$		
Indicador	Medida			
<b>Índice de actividades que agregan valor</b>	<b>Porcentaje</b>			
Ítem	Fecha	Actividades que agregan valor	Total de actividades	IAV (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
Promedio				

Ficha de registro del indicador: Tiempo estándar (Ts)

Ficha de registro del indicador: Tiempo estándar (Ts)				
Investigador				
Empresa				
Pretest				
Proceso Observado		Formula		
Estudio de trabajo		$T_s = T_n(1+S)$ <p>Donde:</p> <p>Ts: Tiempo estándar (minutos)</p> <p>Tn: Tiempo normal (minutos)</p> <p>S: Suplementos (porcentaje)</p>		
Indicador	Medida			
Índice de actividades que agregan valor	Porcentaje			
Ítem	Fecha	Tiempo normal	(1+S)	Ts
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
Promedio				

Ficha de registro del indicador: Eficiencia de pedidos atendidos (EPA)

<b>Ficha de registro del indicador: Eficiencia de pedidos atendidos (EPA)</b>				
Investigador				
Empresa				
<b>Pretest</b>				
Proceso Observado		Formula		
<b>Productividad</b>		$EPA = \frac{\text{Tiempo planificado de atención de pedidos}}{\text{Tiempo ejecutado de atención de pedidos}} * 100\%$		
Indicador	Medida			
<b>Eficiencia de pedidos atendidos</b>	<b>Porcentaje</b>			
Ítem	Fecha	Tiempo planificado de atención de pedidos	Tiempo ejecutado de atención de pedidos	EPA (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
Promedio				

Ficha de registro del indicador: Nivel de cumplimiento de atención (NCA)

<b>Ficha de registro del indicador: Nivel de cumplimiento de atención (NCA)</b>				
Investigador				
Empresa				
Pretest				
Proceso Observado		Formula		
<b>Productividad</b>		$NCA = \frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos programados}} * 100\%$		
Indicador	Medida			
<b>Eficiencia de pedidos atendidos</b>	<b>Porcentaje</b>			
Ítem	Fecha	Pedidos atendidos	Pedidos programados	NCA (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
Promedio				

## Ficha de registro de la productividad

Ficha de registro de la productividad					
Investigador					
Empresa					
Pretest					
Proceso Observado			Formula		
Productividad			Productividad = Eficiencia * eficacia		
Indicador	Medida				
Productividad	Porcentaje				
Ítem	Fecha	Eficiencia			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
Promedio					

## Anexo 7. Modelo de Autorización de la empresa, formato UCV.



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

#### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20600293568
Solum Logistics S.A.C - Solum S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal: Luis Miguel Arevalo Roy	
Nombres y Apellidos: Luis Miguel Arevalo Roy	DNI: 08260498

#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU N° 0470-2022/UCV (\*)), autorizo [ x ], no autorizo [ ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de estudio de Trabajo para mejorar la productividad en el almacén de telefonía de un operador logístico, Lima, 2023	
Nombre del Programa Académico: Proyecto de investigación	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
- Roman Quispe Jorge	- 71769151
- Iman Chavez, Lesly Vanessa	- 60977958

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:

Firma:

Firmado digitalmente por: LUIS MIGUEL  
AREVALO ROY Rol: GERENTE GENERAL  
Organización: SOLUM LOGISTICS SAC  
Unidad organizacional: GERENCIA(Asued by AC  
CAMERFIRMA PER\XC3xUSA SAC ER [PE I])  
Limitación de uso: Explicit Text: CERTIFICADO DE  
PERSONA JURIDICA - ATRIBUTO DE VINCULACION A  
ENTIDAD  
Fecha: 02/06/2023 11:29:52

Arevalo Roy, Luis Miguel  
Gerente General

(\* ) 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 8: Evaluación por juicio de expertos**
**Evaluación por juicio de expertos**

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la productividad en el almacén de telefonía de un operador, Lima, 2023.**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando a la investigación. Agradecemos su valiosa colaboración.

**1. Datos generales del juez**

<b>Nombre del juez:</b>	Carión Nin José Luis		
<b>Grado profesional:</b>	Maestría ( )	Doctor	(x)
<b>Área de formación académica:</b>	Clínica ( )	Social	( )
	Educativa ( )	Organizacional	(x)
<b>Áreas de experiencia profesional:</b>	Sector privado (producción – servicios), Sector público		
<b>Institución donde labora:</b>	Universidad Cesar Vallejo, Superintendencia Nacional de los Registros Públicos		
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área:</b>	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años	(x)	
<b>Experiencia en Investigación Psicométrica:</b> (si corresponde)	No aplica.		

**2. Propósito de la evaluación:**

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

**3. Datos del instrumento** (Colocar nombre del instrumento, cuestionario o inventario)

<b>Nombre de la Prueba:</b>	<b>Pre experimental</b>
<b>Autores:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imán Chávez, Lesly Vanessa</li> <li>• Román Quispe, Jorge</li> </ul>
<b>Procedencia:</b>	Solum Logistics S.A.C.
<b>Administración:</b>	Estudio de Trabajo
<b>Tiempo de aplicación:</b>	Pre test (16 semanas), Implementación (4 semanas) , Post test (16 semanas)
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Área de almacén de telefonía
<b>Significación:</b>	El instrumento está conformado por la variable independiente (Estudio de Trabajo), cuyas dimensiones son el estudio de métodos y estudio de tiempo. La variable dependiente (La productividad) cuyas dimensiones son la eficiencia y la eficacia. El objetivo es mejorar la productividad.





**4. Soporte teórico**

(Describir en función al modelo teórico)

Variable	Subvariable (dimensiones)	Definición
Estudio de tiempo (Variable independiente)	Estudio de métodos	El estudio de métodos se basa en optimizar y mejorar los procesos de trabajo, aumentando la productividad, la calidad y la seguridad, a través del análisis y la aplicación de técnicas y herramientas específicas.
	Estudio de tiempo	Estudio de tiempos implica calcular la duración necesaria para finalizar un proceso, actividad, tarea o paso particular.
Productividad (Variable dependiente)	Eficiencia	La eficiencia se refiere a la capacidad de utilizar los recursos de manera óptima para lograr un objetivo específico. Es la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados para obtener esos resultados.
	Eficacia	La eficacia se refiere a la capacidad de lograr un efecto deseado o esperado. Es la medida de qué tan bien funciona algo para alcanzar un objetivo específico.

**5. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, presento a usted el instrumento que se empleará: Una ficha de observación que consta de 20 ítems. En la ficha se registrará la medición de las variables y sus 5 dimensiones. Ficha elaborada por Michel Fernández Ruíz en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores se calificó cada uno de los ítems de acuerdo al siguiente cuadro.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel ✓	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) ✓	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.



decir debe ser incluido.	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel ✓	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

*Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente*

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel ✓

- **VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de trabajo**

**Dimensiones del instrumento:**

- Dimensiones: Estudio de métodos
- Objetivos de la Dimensión: se basa en optimizar y mejorar los procesos de trabajo, aumentando la productividad, la calidad y la seguridad, a través del análisis y la aplicación de técnicas y herramientas específicas.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
IAV: Índice de actividades que agregan valor	$IAV = \left( \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} \right) * 100\%$	4	4	4	

- Dimensiones: Estudio de tiempo
- Objetivos de la Dimensión: Implica calcular la duración necesaria para finalizar un proceso, actividad, tarea o paso particular.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Ts: Tiempo estándar (minutos)	$Ts = Tn (1 + S)$	4	4	4	

- **VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad**

- Primera dimensión: Eficiencia
- Objetivos de la Dimensión: Medir el tiempo útil del total del tiempo programado.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
EF: Eficiencia de pedidos atendidos	$EF = \left( \frac{TP}{TE} \right) * 100\%$	4	4	4	

- Segunda dimensión: Eficacia
- Objetivos de la Dimensión: Medir la cantidad de pedidos entregados a tiempo.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
NC: Nivel de cumplimiento	$NC = \left( \frac{PA}{PP} \right) * 100\%$	4	4	4	



---

Firma del evaluador  
DNI: 07444710

---

Imán Chávez, Lesly Vanessa  
Firma del tesista  
DNI: 60977958

---

Román Quispe, Jorge  
Firma del tesista  
DNI: 71769151





**4. Soporte teórico**

(Describir en función al modelo teórico)

Variable	Subvariable (dimensiones)	Definición
Estudio de tiempo (Variable independiente)	Estudio de métodos	El estudio de métodos se basa en optimizar y mejorar los procesos de trabajo, aumentando la productividad, la calidad y la seguridad, a través del análisis y la aplicación de técnicas y herramientas específicas.
	Estudio de tiempo	Estudio de tiempos implica calcular la duración necesaria para finalizar un proceso, actividad, tarea o paso particular.
Productividad (Variable dependiente)	Eficiencia	La eficiencia se refiere a la capacidad de utilizar los recursos de manera óptima para lograr un objetivo específico. Es la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados para obtener esos resultados.
	Eficacia	La eficacia se refiere a la capacidad de lograr un efecto deseado o esperado. Es la medida de qué tan bien funciona algo para alcanzar un objetivo específico.

**5. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, presento a usted el instrumento que se empleará: Una ficha de observación que consta de 20 ítems. En la ficha se registrará la medición de las variables y sus 5 dimensiones. Ficha elaborada por Michel Fernández Ruíz en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores se calificó cada uno de los ítems de acuerdo al siguiente cuadro.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctico y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel ✓	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) ✓	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.



decir debe ser incluido.	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel ✓	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel ✓

**VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de trabajo**
**Dimensiones del instrumento:**

- Dimensiones: Estudio de métodos
- Objetivos de la Dimensión: se basa en optimizar y mejorar los procesos de trabajo, aumentando la productividad, la calidad y la seguridad, a través del análisis y la aplicación de técnicas y herramientas específicas.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
IAV: Índice de actividades que agregan valor	$IAV = \left( \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} \right) * 100\%$	4	4	4	

- Dimensiones: Estudio de tiempo
- Objetivos de la Dimensión: Implica calcular la duración necesaria para finalizar un proceso, actividad, tarea o paso particular.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Ts: Tiempo estándar (minutos)	$Ts = Tn (1 + S)$	4	4	4	

- **VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad**
- Primera dimensión: Eficiencia
- Objetivos de la Dimensión: Medir el tiempo útil del total del tiempo programado.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
EF: Eficiencia de pedidos atendidos	$EF = \left( \frac{TP}{TE} \right) * 100\%$	4	4	4	

- Segunda dimensión: Eficacia
- Objetivos de la Dimensión: Medir la cantidad de pedidos entregados a tiempo.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
NC: Nivel de cumplimiento	$NC = \left( \frac{PA}{PP} \right) * 100\%$	4	4	4	



Firma del evaluador  
DNI: 41848703

---

Imán Chávez, Lesly Vanessa  
Firma del tesista  
DNI: 60977958

---

Román Quispe, Jorge  
Firma del tesista  
DNI: 71769151





**4. Soporte teórico**

(Describir en función al modelo teórico)

Variable	Subvariable (dimensiones)	Definición
Estudio de tiempo (Variable independiente)	Estudio de métodos	El estudio de métodos se basa en optimizar y mejorar los procesos de trabajo, aumentando la productividad, la calidad y la seguridad, a través del análisis y la aplicación de técnicas y herramientas específicas.
	Estudio de tiempo	Estudio de tiempos implica calcular la duración necesaria para finalizar un proceso, actividad, tarea o paso particular.
Productividad (Variable dependiente)	Eficiencia	La eficiencia se refiere a la capacidad de utilizar los recursos de manera óptima para lograr un objetivo específico. Es la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados para obtener esos resultados.
	Eficacia	La eficacia se refiere a la capacidad de lograr un efecto deseado o esperado. Es la medida de qué tan bien funciona algo para alcanzar un objetivo específico.

**5. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, presento a usted el instrumento que se empleará: Una ficha de observación que consta de 20 ítems. En la ficha se registrará la medición de las variables y sus 5 dimensiones. Ficha elaborada por Michel Fernández Ruíz en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores se calificó cada uno de los ítems de acuerdo al siguiente cuadro.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctico y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel ✓	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) ✓	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.



decir debe ser incluido.	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel ✓	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel ✓



**VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de trabajo**

**Dimensiones del instrumento:**

- Dimensiones: Estudio de métodos
- Objetivos de la Dimensión: se basa en optimizar y mejorar los procesos de trabajo, aumentando la productividad, la calidad y la seguridad, a través del análisis y la aplicación de técnicas y herramientas específicas.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
IAV: Índice de actividades que agregan valor	$IAV = \left( \frac{\text{Actividades que agregan valor}}{\text{Total de actividades}} \right) * 100\%$	4	4	4	

- Dimensiones: Estudio de tiempo
- Objetivos de la Dimensión: Implica calcular la duración necesaria para finalizar un proceso, actividad, tarea o paso particular.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Ts: Tiempo estándar (minutos)	$Ts = Tn (1 + S)$	4	4	4	

- **VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad**
- Primera dimensión: Eficiencia
- Objetivos de la Dimensión: Medir el tiempo útil del total del tiempo programado.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
EF: Eficiencia de pedidos atendidos	$EF = \left( \frac{TP}{TE} \right) * 100\%$	4	4	4	

- Segunda dimensión: Eficacia
- Objetivos de la Dimensión: Medir la cantidad de pedidos entregados a tiempo.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
NC: Nivel de cumplimiento	$NC = \left( \frac{PA}{PP} \right) * 100\%$	4	4	4	



---

Firma del evaluador  
DNI: 07293446

---

Imán Chávez, Lesly Vanessa  
Firma del tesista  
DNI: 60977958

---

Román Quispe, Jorge  
Firma del tesista  
DNI: 71769151

**Anexo 10: Aspectos Administrativos**
**Recursos y Presupuesto**
**Equipos y bienes duraderos**

Concepto	Insumos	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Papelería en general, útiles y materiales de oficina	Hojas Bond A4	Ciento	4	S/. 12.00	S/. 48.00
	Lapiceros	Unidad	3	S/. 5.00	S/. 15.00
	Fólder Manila	Unidad	4	S/. 0.50	S/. 2.00
	Tinta de impresora	Unidad	2	S/. 50.00	S/. 100.00
Equipos computacionales y periféricos	Laptop Core i5	Unidad	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
	Impresora Multifuncional	Unidad	1	S/. 1,250.00	S/. 1,250.00
	Memoria USB 32GB	Unidad	1	S/. 40.00	S/. 40.00
Servicio de internet	Internet	Meses	4	S/. 100.00	S/. 400.00
<b>Total</b>					<b>S/. 4,855.00</b>

**Asesoría y servicios**

Concepto	Denominación	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Servicio de impresiones, encuadernación y empastado	Impresiones	Hojas	150	S/. 0.10	S/. 15.00
	Fotocopias	Hojas	200	S/. 0.10	S/. 20.00
Servicios profesionales y técnicos	Recolección de datos	Unidad	1	S/. 600.00	S/. 600.00
<b>Total</b>					<b>S/. 635.00</b>

**Gastos Operativos**

Concepto	Denominación	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Costo Total
Alimentos y bebidas para consumo humano	Alimentación	meses	4	S/500.00	S/2,000.00
Pasajes y gastos de transporte	Pasajes	Días	20	S/. 10.00	S/. 200.00
<b>Total</b>					<b>S/. 2,200.00</b>

**Total, de aportes monetarios**

Ítem	Concepto	Total
1	Equipos y bienes	S/. 4,855.00
2	Asesoría y Servicios	S/. 635.00
3	Gastos Operativos	S/. 2,200.00
4	Otros Gastos	S/. 200.00
<b>Total, General</b>		<b>S/. 7,890.00</b>

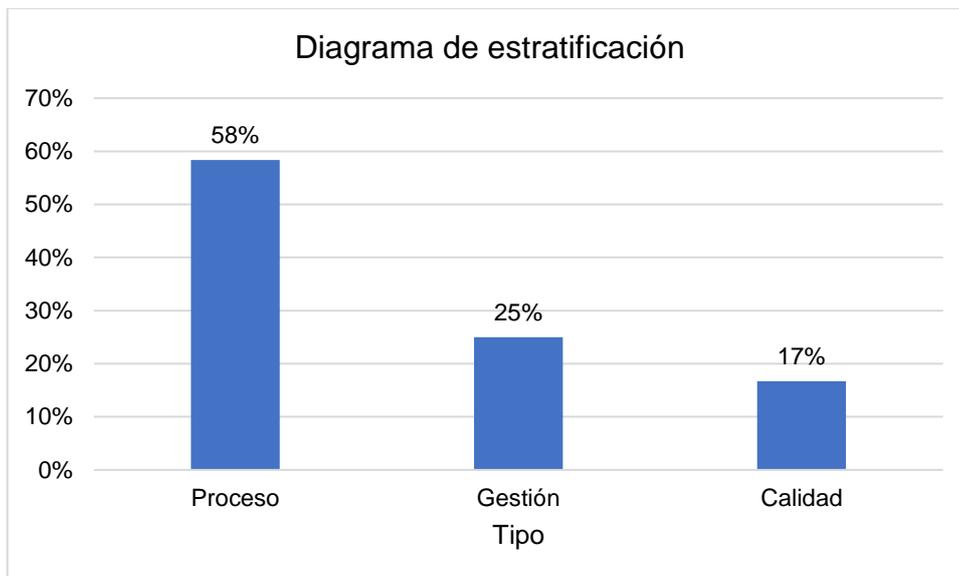
En conjunto, el costo total general de la investigación asciende a S/. 7,890.00.



Estratificación de causas por área

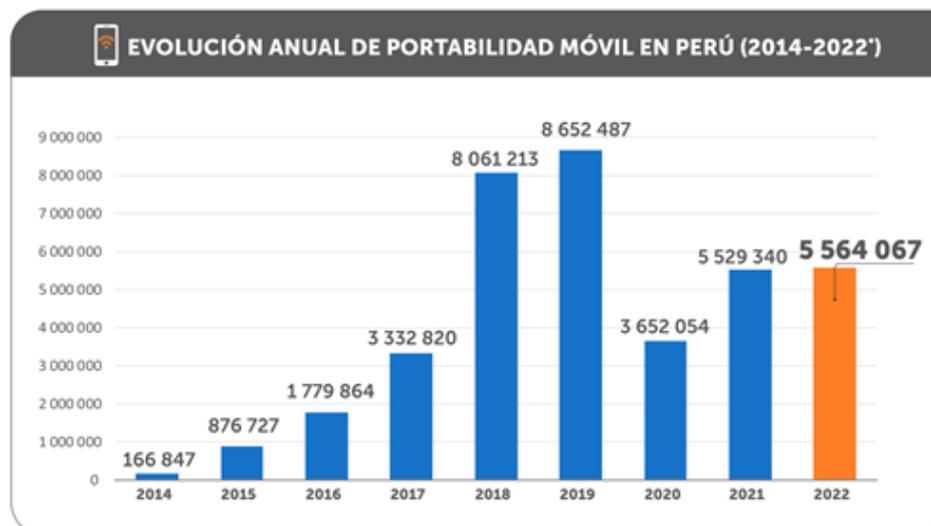
Posibles causas que inducen a un incremento en la productividad	Frecuencia	Tipo
Almacenaje de mercadería incorrecta	8	Proceso
Los espacios no se encuentran optimizados correctamente	6	Proceso
Las empresas encargadas de abastecer la mercadería no aplican el manual de proveedores	5	Proceso
El ingreso lógico de mercadería es incorrecto	5	Proceso
Despacho incorrecto de mercadería	5	Proceso
La distribución de mercadería en Layout no es idónea	4	Proceso
El tiempo que se abastece el picking no es corto	3	Proceso
Las realizaciones de los picking no se realizan de la mejor forma	6	Gestión
Falta de operarios montacarguistas	3	Gestión
Falta de motivación en los trabajadores	2	Gestión
Falta habilitar mayor Handhelds (computadora portátil)	5	Calidad
Los estándares de calidad no son cumplidos en la mercadería	4	Calidad

Gráfico de barras del cuadro de estratificación de causas por área



**Anexo 11. Cronograma de implementación**

<b>Mayo (Días)</b>	<b>Actividades</b>
1-5	- Identificación de fuentes de datos relevantes en el almacén: registros de picking, tiempos de procesamiento, etc.
	- Recopilación y organización de datos previos correspondientes a enero-abril del 2023.
	- Revisión detallada de procesos actuales en el almacén para identificar áreas de mejora.
6-10	- Validación de la consistencia y calidad de los datos recolectados.
11-12	- Revisión y aprobación del plan de estudio de trabajo por parte del equipo de gestión.
13-15	- Capacitación del personal involucrado en la implementación del estudio de trabajo.
16-20	- Despliegue de herramientas o sistemas para el monitoreo y registro de datos en tiempo real.
21-25	- Aplicación de cambios propuestos en procesos y procedimientos.
	- Monitoreo continuo de la implementación para ajustes en tiempo real.
26-27	- Recopilación de retroalimentación del personal sobre las nuevas prácticas.
28-29	- Análisis cuantitativo de los datos recopilados durante mayo: eficiencia en picking, tiempos de procesamiento, etc.
30	- Presentación de resultados y conclusiones a la dirección y otros interesados.
	- Sesión de preguntas y respuestas para abordar inquietudes y aclarar aspectos del estudio.

**Anexo 12. Evolución anual de portabilidad móvil en Perú (2014-2022)**


(\* El nuevo procedimiento de portabilidad móvil se inició el 16 de julio de 2014.  
Fuente: PUNKU-OSIPTEL (fecha de corte: 03/01/2023)

Fuente: Parra, 2023.

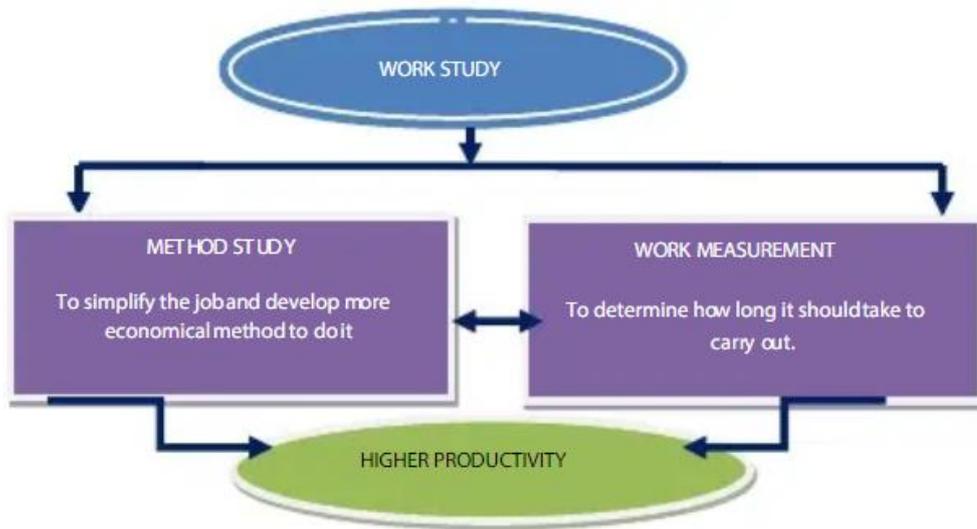
**Anexo 13. Resultado neto de portabilidad móvil 2022**

EMPRESA OPERADORA	LÍNEAS GANADAS	LÍNEAS PERDIDAS	RESULTADO NETO
CLARO	1 760 085	1 521 413	↑ 238 672
ENTEL	1 606 730	1 369 519	↑ 237 211
SUMA MÓVIL	79	11	↑ 68
DOLPHIN	2	0	↑ 2
GUINEA MOBILE	2645	5259	↓ -2614
FLASH	6851	13 098	↓ -6247
MOVISTAR	1 418 441	1 584 622	↓ -166 181
BITEL	769 234	1 070 145	↓ -300 911

(\* El nuevo procedimiento de portabilidad móvil se inició el 16 de julio de 2014.  
Fuente: PUNKU-OSIPTEL (fecha de corte: 03/01/2023)

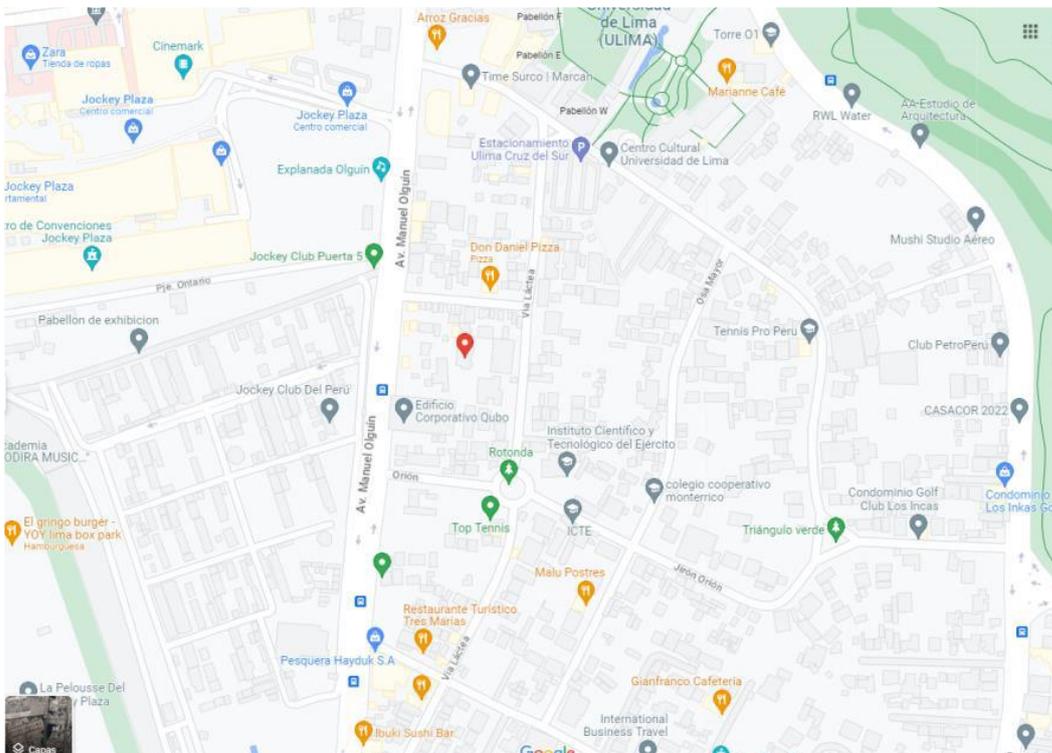
Fuente: Parra, 2023.

Anexo 14. Estudio de trabajo



Fuente: Tapiwa, Kumbirayi y Tauyanashe, 2013.

Anexo 15. Localización de la empresa inversiones Solum Logistics S.A.C.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16. Evidencias



Evidencia fotográfica del desorden en el almacén

Fuente: Elaboración propia.



Evidencia fotográfica de la falta de espacio en almacén

Fuente: Elaboración propia.


 Miércoles 15/03/2023 10:42  
 Invidua VES  
**RE: OBSERVACIONES DE REFUBISH - LINKTEL**  
 Para: [José Luis Espinoza Paredón](#); [Jesús Miguel Alvarado Elcobar](#)  
 CC: [Zelia Victoria Páez Causa](#); [Controler VES](#); [Sopora SAP VES](#); [COORDINADOR INFRA 1 CD VES](#); [ASISTENTE LOGÍSTICA INVERSA 1 CD VES](#); [Isidy Calatza](#); [logistica.inversa@inpeet.com.pe](#); [Mario Orospeina](#); [Mizna](#); [Supervisor INFRA VES](#); [Soggy Tomando](#); [Hernandez Cabrera](#)

**Jose**  
**Buenas tardes,**

El equipo de Picking Infra ha vuelto a tener observaciones con la mercadería recibida por parte de Linktel.

- Se encontró 02 cajas master que por fuera indican 06 und pero físicamente contiene 08 und. Considerar que al momento de estar el QR de la caja master solo contiene 06 series.



sl

Evidencia fotográfica del picking mal ejecutado

Fuente: Elaboración propia.


 Miércoles 26/02/2023 15:13  
 SUPERVISOR CCI INVENTARIOS 6 CD VES => [supinventario6CD.aolun@claro.com.pe](mailto:supinventario6CD.aolun@claro.com.pe)  
**OBSERVACIONES INFRA**  
 Para: [Invidia VES](#); [INGRESOS LOGÍSTICA INVERSA 6 CD VES](#); [ASISTENTE LOGÍSTICA INVERSA 3 CD VES](#); [INGRESOS LOGÍSTICA INVERSA 3 CD VES](#)  
 CC: [ENCARGADO INFRA 1 CD VES](#); [SUPERVISOR CCI INVENTARIOS 1 CD VES](#); [SUPERVISOR CCI INVENTARIOS 4 CD VES](#); [Controler VES](#)

**lorge/Robert:**

Tenemos las siguientes observaciones encontradas en la ejecución del EBI.

4033794 corresponde al OV 037908 fue ubicado en el HZ3802 pero como se puede apreciar sobrepasa la ubicación.  
 1096719 se recondiciono en una caja el cual esta rotulado con otro código.

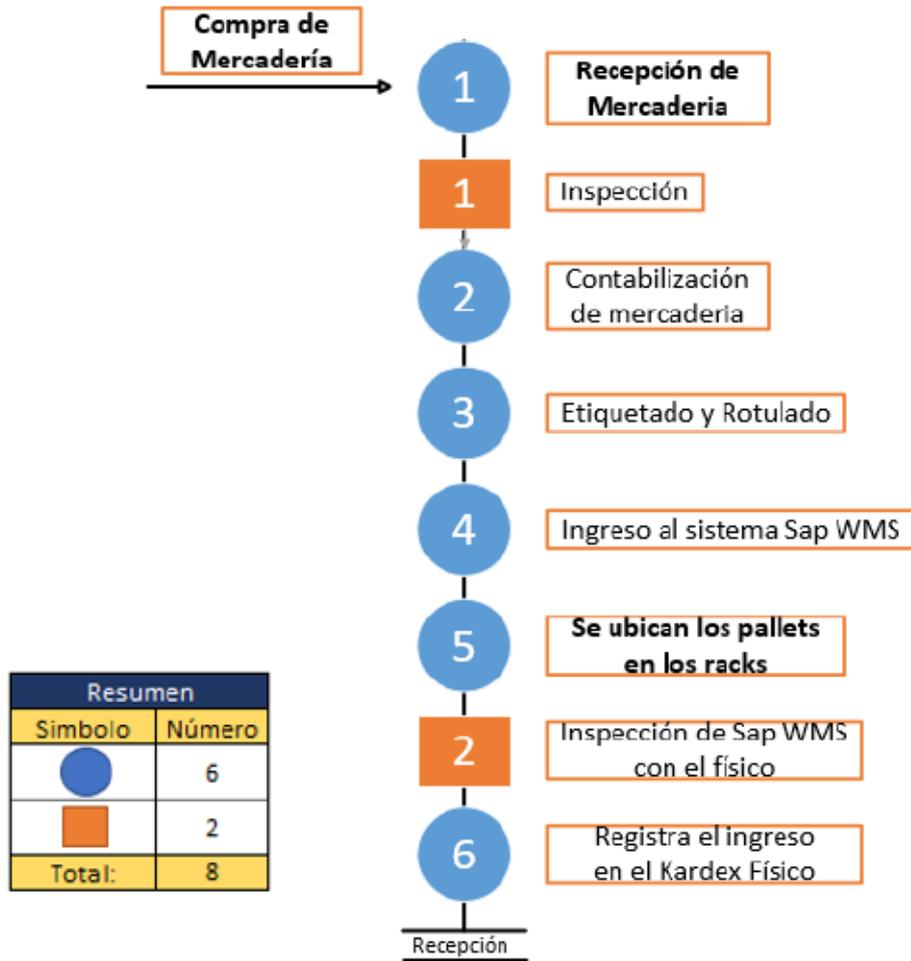
Nro. Inicio	Nro. Final	TP	Material	Descripción	CI	ALM	D	Lote	TP	Ubicación	SAP	UM	Cantida	EIF	Ind	Status Care	Status	Responsable
1.50 a. m.	31.26 a. m.	AMACUO, INFRA	4035794	FIREWALL SERTONER W/IT R/P 10E-3A	P008	P000		ANUALGRADO	471	H23002	1	PSA	5	3		ERRORES ALMACENAMIENTO	OK	lorge/robert



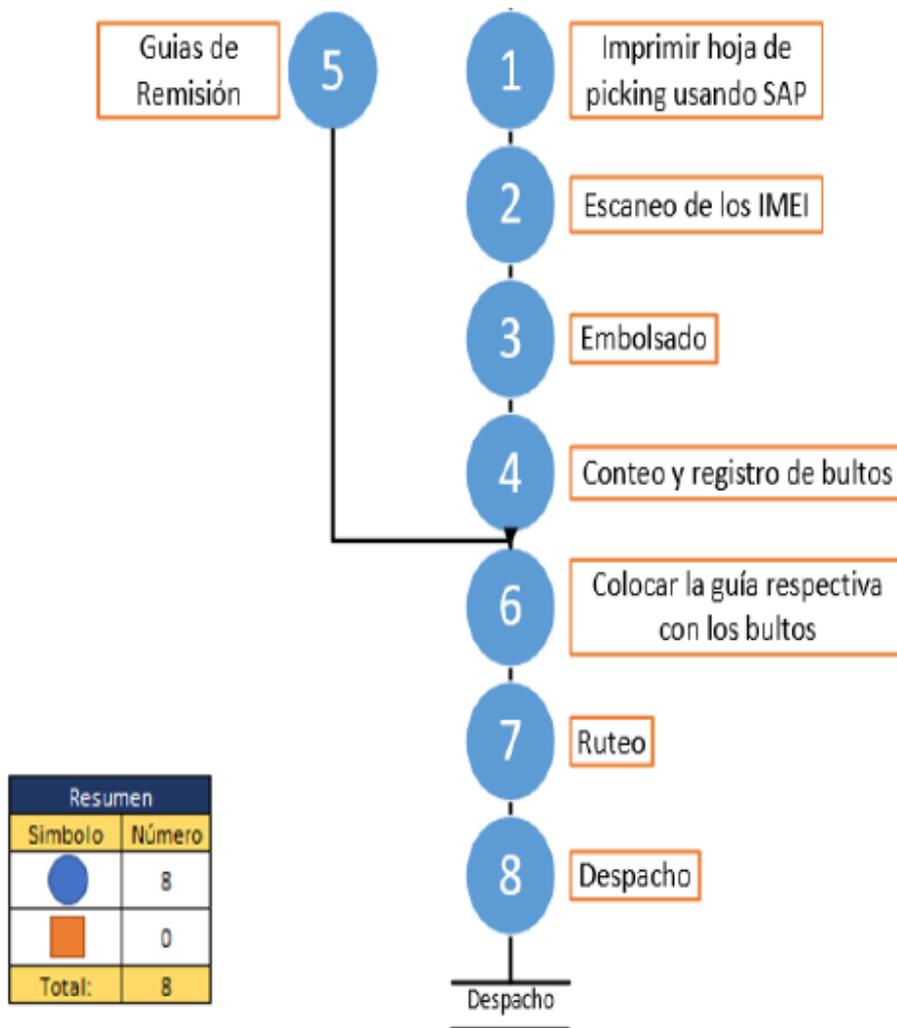
Evidencia fotográfica del mal almacenamiento

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17 DOP – Recepción/ DOP - Picking y despacho



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Anexo 18 Diagrama de análisis de operaciones

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1		Operar.	1	Mater.	Maqui.					
<b>Fecha:</b> 01/03/2023 <b>El estudio Inicia:</b> 09/01/2023 <b>Método:</b> Actual: X Propuesto: ____ <b>Producto:</b> Proceso de almacén <b>Nombre del operario:</b> Luis Marim <b>Elaborado por:</b> Jorge Roman <b>Tamaño del Lote:</b> 1 pedidos					<b>RESUMEN</b>					
		<b>SÍMBOLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Act.</b>						
			Operación	12						
			Transporte	2						
			Inspección	2						
			Espera	0						
			Almacenaje	0						
		Total de Actividades realizadas		16						
		Distancia total en metros		250						
		Tiempo min/hombre		505						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
1	Recepción de mercadería	100		914	●					
2	Inspección			278			●			
3	Contabilización	100		655	●					
4	Etiquetado y rotulado			642	●					
5	Ingreso a Sap			1894	●					
6	Traslado de las paletas a racks		50.0	2458		→				
7	Inspección			583			●			
8	Registro del ingreso en el kardex físico			637	●					
9	Impresión de hoja de picking			1856	●					
10	Escaneo			3600	●					
11	Embolsado			4201	●					
12	Conteo y registro de bultos			1776	●					
13	Impresión de guías de remisión			2417	●					
14	Colocar la guía con su bulto			3656	●					
15	Ruteo			1780	●					
16	Despacho		200.0	2934		→				
Tiempo Minutos: 505		m	250.0	30,280	s					
Observaciones:										

Fuente: Elaboración propia.