



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el
Área de Batan de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima 2022**

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

AUTORES:

Suarez Aybar, Jason Bryan (orcid.org/0000-0003-4742-7362)

Trujillo Benites, Jorge Daniel (orcid.org/0000-0003-3122-4464)

ASESORA:

Mg. Quispe Rivera, Teostina Adelina (orcid.org/0000-0002-3371-1488)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

CALLAO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico a Dios porque sin el nada de esto sería posible.

A mis padres y a mis hermanos por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

A mi futura esposa por su apoyo y confiar en mí en los momentos complicados.

Dedicado a mis padres por siempre darme todo su apoyo en todo momento.

A mi enamorada por su apoyo en los momentos más difíciles y ayudarme a confiar en mí en todo momento.

Agradecimiento

A Dios por concederme la vida y darme la oportunidad de ser cada día mejor.

A mis padres por ser mi inspiración para lograr mis metas.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo y diseño de investigación	28
3.2. Variables y operacionalización.....	29
3.3. Población muestra y muestreo.....	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Procedimientos	31
3.6. Métodos de análisis de datos.....	75
3.7. Aspectos éticos.....	75
IV. RESULTADOS.....	77
V. DISCUSIÓN	92
VI. CONCLUSIONES	94
VII RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS.....	96
ANEXOS	106

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Técnica e instrumentos de recolección de datos</i>	31
Tabla 2. <i>Técnica e instrumentos de recolección de datos</i>	34
Tabla 3. <i>Tabla de relación de causas</i>	41
Tabla 4. <i>Causas de baja productividad</i>	42
Tabla 5. <i>Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) del área de batán - Etapa ESTAPA 1</i>	45
Tabla 6. <i>Resumen de actividades</i>	46
Tabla 7. <i>Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) del área de batán - Etapa 2</i> .	47
Tabla 8. <i>Resumen de actividades</i>	48
Tabla 9. <i>Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) del área de batán - Etapa 3</i> .	49
Tabla 10. <i>Resumen de actividades</i>	50
Tabla 11. <i>Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) Pre-Test - Etapa 1</i>	51
Tabla 12. <i>Actividades del DOP – Etapa 1</i>	52
Tabla 13. <i>Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) – Etapa 2</i>	53
Tabla 14. <i>Actividades del DOP – Etapa 2</i>	53
Tabla 15. <i>Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) – Etapa 3</i>	54
Tabla 16. <i>Actividades del DOP – Etapa 3</i>	55
Tabla 17. <i>Medición de tiempos de observados – Etapa 1</i>	56
Tabla 18. <i>Medición de tiempos de observados – Etapa 2</i>	57
Tabla 19. <i>Medición de tiempos de observados – Etapa 3</i>	58
Tabla 20. <i>Tiempo normal pre-test</i>	59
Tabla 21. <i>Eficiencia, Eficacia y Productividad Pre-test</i>	60
Tabla 22. <i>Producción de Napas</i>	62

Tabla 23. <i>Actividades Improductivas</i>	64
Tabla 24. <i>DOP propuesto de etapa 1</i>	65
Tabla 25. <i>DAP propuesto de la etapa 1</i>	66
Tabla 26. <i>Resumen de actividades de etapa 1</i>	67
Tabla 27. <i>DAP propuesto de etapa 3</i>	68
Tabla 28. Valores de la observación de los periodos de tiempo en la primera etapa propuesta	69
Tabla 29. Valores de la observación de los periodos de tiempo en la segunda etapa propuesta	70
Tabla 30. Valores de la observación de los periodos de tiempo en la tercera etapa propuesta.....	71
Tabla 31. Tiempo normal Post – test.....	72
Tabla 32. Tiempo estándar Post - test.....	72
Tabla 33. <i>Eficiencia, Eficacia y Productividad Post - test</i>	73
Tabla 34. <i>Cálculos de costos intangibles y tangibles</i>	74
Tabla 35. <i>Cálculo del costo (inversión) por aplicación de la metodología Estudio de Trabajo</i>	74
Tabla 36. <i>Cálculo del Costo Beneficio</i>	75
Tabla 37. Tiempo normal (Pre - test).....	78
Tabla 38. <i>Medición de tiempo estándar (Pre - test)</i>	78
Tabla 39. <i>Tiempo normal (Post - test)</i>	78
Tabla 40. <i>Medición de tiempo estándar (Post - test)</i>	78
Tabla 41. Niveles de Productividad (Pretest)	79
Tabla 42. Niveles de Eficiencia (Pretest).....	80
Tabla 43. Niveles de Eficacia (Pretest)	81
Tabla 44. Niveles de Productividad (Post - test).....	82
Tabla 45. Niveles del Eficiencia (Post - test)	83

Tabla 46. Niveles del Eficacia (Post - test).....	84
Tabla 47. <i>Pruebas de normalidad</i>	85
Tabla 48. <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de los niveles de Productividad antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo</i>	86
Tabla 49. <i>Estadísticos de la prueba de Wilcoxon de los niveles de Productividad antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo</i>	87
Tabla 50. <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de los niveles de Eficiencia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo</i>	88
Tabla 51. <i>Estadísticos de la prueba de Wilcoxon de los niveles de Eficiencia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo</i>	89
Tabla 52. <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de los niveles de Eficacia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo</i>	90
Tabla 53. <i>Estadísticos de la prueba de Wilcoxon de los niveles de Eficacia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo</i>	91

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Diagrama de Ishikawa de la Productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022	3
<i>Figura 2.</i> Flujograma del procedimiento del proyecto de investigación.	32
<i>Figura 3.</i> Ubicación de compañía Industrial Romosa SAC.	37
<i>Figura 4.</i> DOP de todos los procesos de la compañía industrial Romos S.A.C. .	38
<i>Figura 5.</i> Organigrama de Compañía Industrial Romosa S.A.C.	39
<i>Figura 6.</i> Diagrama de Pareto	43
<i>Figura 7.</i> Nivel de producción de napas	63
<i>Figura 8.</i> Niveles de Productividad (Pretest)	79
<i>Figura 9.</i> Niveles de Eficiencia (Pretest).....	80
<i>Figura 10.</i> Niveles de Eficacia (Pretest)	81
<i>Figura 11.</i> Niveles de Productividad (Post - test)	82
<i>Figura 12.</i> Niveles del Eficiencia (Post - test).....	83
<i>Figura 13.</i> Niveles del Eficacia (Post - test)	84
<i>Figura 14.</i> Interpretación visual de la distribución del nivel de significancia (p-valor) y valor de Z en la aplicación ArcGIS.....	119

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de mezclas en el área de batán, como fase de la producción de hilos, de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. **Metodología:** Con el uso de un enfoque cuantitativo se realiza un estudio pre-experimental con la variable Productividad y sus dimensiones, evaluándose treinta días previos y treinta días posteriores al estudio de la metodología. **Resultados:** La productividad en el área de batán de la empresa se incrementó de un 53,53% a un 83,44%, es decir en un 29,91%. Se incrementó su eficiencia al reducir el tiempo estándar de 13,13 minutos a 9,86 minutos en el proceso de mezclado de tipos de algodones, pasando de un 72,94% a un 82,85%, es decir en un 9,91%. La eficacia se incrementó de un 73,39% a un 97,18%, es decir en un 23,79%. En los primeros treinta días evaluados se observó una productividad media bajo del 36,67%, seguido de su nivel bajo del 33,33%, de su nivel medio alto del 16,67% y su nivel alto del 13,33%. En siguientes treinta días se observó una productividad medio alta del 50,00%, seguido de su nivel bajo del 26,67% y su nivel alto del 23,33%. **Conclusiones:** La aplicación del estudio de trabajo mejoró de manera significativa la productividad ($p=0,000$), siendo efectivo para mejorar los niveles de Productividad en la producción de mezclas en el área de batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima.

Palabras clave: Productividad, Eficiencia, Eficacia, Estudio de trabajo, Medición del trabajo, Estudio del trabajo.

ABSTRACT

The objective of this study is to determine how the application of the work study improves productivity in the production of mixtures in the fulling area, as a phase of the production of threads, of the Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. Methodology: With Using a quantitative approach, a pre-experimental study is carried out with the Productivity variable and its dimensions, evaluating thirty days before and thirty days after the application of the methodology. Results: Productivity in the company's fulling mill area increased from 53.53% to 83.44%, that is, 29,91%. Its efficiency was increased by reducing the standard time from 13.13 minutes to 9.86 minutes in the process of mixing types of cotton, going from 72.94% to 82.85%, that is, by 9.91%. Efficacy increased from 73.39% to 97.18%, that is, 23.79%. In the first thirty days evaluated, a low average productivity of 36.67% was observed, followed by its low level of 33.33%, its average high level of 16.67% and its high level of 13.33%. In the following thirty days, an average high productivity of 50.00% was observed, followed by its low level of 26.67% and its high level of 23.33%. Conclusions: The application of the work study significantly improved productivity ($p=0.000$), being effective in improving productivity levels in the production of mixtures in the fulling mill area of Compañía Industrial Romosa SAC, Lima.

Keywords: Productivity, Efficiency, Effectiveness, Work study, Work measurement, Work study.

I. INTRODUCCIÓN

En un entorno competitivo de cambios constantes donde las transformaciones de productividad se busca cada vez más la optimización de métodos, la mejora de tiempos y el desarrollo de la calidad en cada proceso. La industria textil es una fuente económica que impulsa el crecimiento en países en desarrollo, brinda trabajo a sectores de la población ya que los productos se van comercializando de forma masiva y constante; tras el inicio de la Pandemia a comienzos del 2020 los mercados más grandes para este sector en el mundo como lo es Asia ha sufrido restricciones prolongadas por la caída de la demanda internacional, según la OIT (2020), el comercio mundial de textiles colapsó durante la primera mitad del 2020 cayendo alrededor de un 70% las exportaciones en principales países exportadores como Japón, países de la unión europea y los E.E.U.U. debido a la escasez con altos costos de las materias primas generando interrupciones en la cadena de suministro (párr. 3).

A pesar de esta situación la industria textil continua su lento camino a la recuperación, muchos expertos en esta industria consideran una recuperación paulatina para este año 2022 y de acuerdo con un estudio realizado por Grand View Research, refiere que la industria registre un crecimiento anual de 8,9% en los próximos años, puesto que se augura que los rápidos avances tecnológicos impulsen el crecimiento del mercado (GK News 2022, párr. 5).

En el Perú en Mayo del 2020 se decretó en emergencia este sector debido a la crisis derivada de la pandemia por el aumento de los insumos primos, esta medida buscó la reactivación económica agravados por los conflictos internacionales que impactan en el sector, asimismo la Asociación de Exportadores ADEX, citado en Datasur (2022), nos indica que las exportaciones de la cadena textil-confecciones del Perú sumaron USD 761.824.000 en los primeros cinco meses de 2022, reflejando un incremento de 36,6% respecto al mismo periodo del 2021 (USD 557.586.000), siendo la cifra más alta en esta última década (párr. 1).

Las pequeñas y medianas empresas requieren de fortalecer sus competencias en la productividad ya que, según Comex Perú (2018) refiere que involucra una participación productiva del 7,2% del PBI del sector de la manufactura nacional,

equivalente a más de la décima parte de las exportaciones del grupo 'no tradicionales, tomando como caso la zona productiva y comercial de Gamarra en Lima generando una alta productividad que asciende anualmente a varios millones de soles (párr. 1).

El departamento de investigación de Scotiabank augura que para el Perú las exportaciones mejoraran y así mismo tendrá un buen desempeño en las exportaciones y serrarían con un importe de US\$ 1,830 millones.

Si bien actualmente este proceso de crecimiento es lento debemos enfocarnos en las oportunidades y trabajar en la innovación y mejoras de los procesos para aumentar nuestras competencias ya que el mercado actual lo exige, para ello debemos reforzar nuestra ventaja en el mercado aplicando un estudio de trabajo como un elemento que implica un bajo costo y alta eficiencia que optimice nuestros procesos productivos.

La compañía Industrial Romosa S.A.C. que no es ajeno a esto es una organización que opera en el rubro de textilera por tres décadas y media orientada a desarrollar y fabricar hilados en diversos colores y composiciones, con una alta capacidad de producción cuya visión es ser la mejor empresa de hilos en Sudamérica, teniendo una manera de administrar sus recursos con un alto nivel de eficiente garantizando alta calidad final en su producción, sin embargo en los últimos años se ha visto con retos más exigentes por los acontecimientos mundiales y nacionales identificando temas de mejora en los procesos.

Actualmente la compañía tiene un principal problema en el desarrollo de fabricación de Hilos en el área de Batán, podemos encontrar fallas importantes como el desorden de los procesos, esto evidencia que falta métodos de parte de los operarios, además en las visitas que se realizó a la compañía Industrial Romosa S.A.C. se observaron varios problemas como la falta de una estructura organizativa adecuada, así como de tiempos estándares, lo que dificulta la programación de actividades, también se detectó al momento dosificar la mezcla que no cuentan con procedimientos estándares para generar la mezcla homogénea, generando pérdidas y mermas en el proceso disminuyendo la calidad y la productividad.

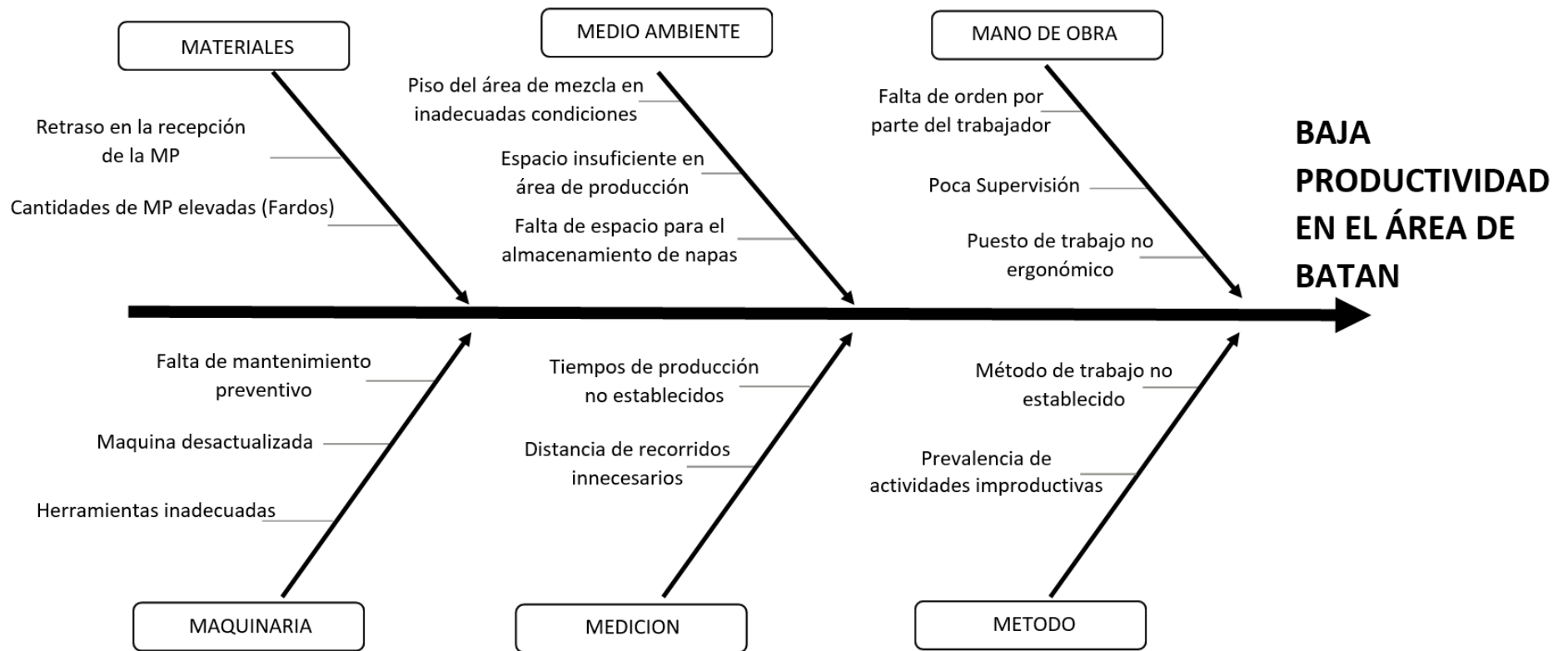


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la Productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022

Según lo expuesto se ha identificado lo expuesto para incrementar el desarrollo productivo, teniendo en la actualidad demoras en la fabricación e inadecuada optimización de tiempos, es por ello por lo que se pretende realizar un estudio de trabajo que nos ayude a mejorar estas dificultades generándonos esta interrogante ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022? Y como problemas específicos tenemos: primera ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022?, y como segundo problema específico: ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022?

El trabajo de investigación, se tendrá una **justificación metodológica** al direccionar los procedimientos en base a instrumentos válidos y confiables que permitan la aplicación del estudio de trabajo, utilizando para ello el estudio de métodos y tiempos del proceso productivo para brindar resultados metódicos y exactos, lo cual, será relevante para otras investigaciones que aborden temas relacionados con el tema investigado.

Del mismo modo, con respecto a la **justificación económica**, existe este tipo de justificación debido a la influencia directa en los costos de mano de obra de la empresa, al mejorar la productividad se podrá optimizar los tiempos empleados en la producción del área de batan, lo que llevará a un incremento en la producción con menos recursos utilizados actualmente para generar mayores ingresos y utilidades.

En cuanto a la justificación práctica, la investigación procura dar soluciones a la baja productividad en el área de producción de batan mediante el desarrollo de herramientas y técnicas del Estudio de trabajo con la finalidad de realizar mejoras y reducir actividades que prolongan el tiempo de término de cada una de las tareas con el fin de lograr un incremento de la productividad en la fabricación de napas y la reducción de tiempos improductivos.

El objetivo general sobre el que se desarrolla este trabajo de investigación es el determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. Como primer objetivo específico es: Determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. Como segundo objetivo específico: Determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

La hipótesis que se propone confirmar es: La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. Entre las Hipótesis específicas, como primera: La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. Como segunda hipótesis específica: La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Se revisó e investigo varias revistas científicas internacionales y nacionales, entre los antecedentes internacionales tenemos a Muñoz (2021) quien realizó una investigación en una fábrica de cemento en Bolivia; en donde se identificó cuellos de botellas reflejadas en tiempos improductivos, sobre todo, en el área de despacho. Con ello, se planteó un estudio de tiempo el cual este enfocado en mejorar la productividad en el área de despacho. Se dividió en 3 etapas tomando como base el estudio de trabajo, mediante la observación indirecta y el cronometraje. Además, se implementaron entrevistas con los jefes del área en investigación. Con este método se identificaron una ineficiente organización para el sostenimiento del sector y que la sectorización produjo tiempos improductivos; bajo la modalidad Big Bag que evidencio una notable diferencia luego de haberse aplicado. En conclusión, tras implementar un programa de sostenimiento mecánico preventivo y su estandarización se aumentó la productividad dentro del área de despacho, incluso mejorando el desempeño del operario en un 9%, pero también se sugirió una capacitación del personal (pág. 53).

En su investigación de su artículo Bello et al. (2020) se analizaron los movimientos y tiempos para la producción de vapor en una industria de generación de energías limpias, el estudio de tiempos y movimientos es muy importante para poder conseguir un trabajo eficiente y eficaz, en este estudio de tiempos se identificó problemas en el proceso de producción por parte de los operadores, por lo que se procedió a aplicar un estudio de movimientos y tiempos de manera cronometrada describiendo los procesos actuales de cada operación de trabajo, se empleó el método de las 6M, así como el diagrama de Ishikawa para identificar los más relevantes factores que generaron una productividad menor o disminuida. Con la utilización del diagrama de flujo de procesos se logró normalizar las tareas empleando un estudio de tiempos con su respectivo cronometraje, obteniendo como resultado por el uso de las técnicas que en ninguna área de trabajo se encuentra estandarizado para realizar sus actividades (pág. 1).

Según Andrade et al. (2019) introdujeron un estudio de tiempo en una empresa ecuatoriana de calzado para aumentar el número de producciones de cada jornada

laboral a través de un método cuyo modelo principalmente se basó en el equilibrio de la línea de trabajo o producción (pág. 92). El procedimiento para desarrollar este método empezó con un análisis del proceso productivo, luego se aplicó el método de las 6M; mediante entrevistas con los operarios se graficó un diagrama de operaciones y se tomó muestras de tiempo mediante cronometraje. Finalmente, con el estudio de tiempos se identificaron cuellos de botellas especialmente en el área de costura, y un desigual desempeño entre los operarios; a la vez se logró estandarizar el trabajo en todas las áreas de producción. Luego de aplicar el estudio de tiempo se vio un incremento de la producción del 5,49%.

Moreno (2017) en su proyecto con el fin de aumentar la productividad elaborada en la Escuela Politécnica Nacional Ecuador propuso un método de estudio de tiempo en una empresa que elabora armadores plásticos con el fin de optimizar los subprocesos dentro del área de producción; cuyo instrumento empleado fueron el cronometraje vuelta cero y utilización de software para la toma de tiempos (pág. 110). Esta investigación empezó identificando tiempos productivos e improductivos, posterior a ello dentro de cada línea de producción se encontró dificultad en el recorrido de los subprocesos debido a la acumulación de productos. En relación con ello, el método propuesto tuvo como resultado un aumento de la producción en un 16.67% esto se vio reflejado en una disminución de actividades de las cuales eran 29 y pasaron a ser 24 actividades optimizando así los tiempos de producción.

Jimbo (2017), en su trabajo de investigación para obtener su licenciatura en Ecuador; introdujo un método de tiempos y movimientos en una microempresa textil, utilizando un diagrama de los procesos para la recopilación de datos, sobre todo los tiempos que toma la confección de vestidos. Se obtuvo una disminución del tiempo promedio de 19,35 minutos a una mejor eficiencia en 17,8 minutos para la confección de cada vestido aumentando las unidades producidas mensualmente de 1094,4 a 1438,4 unidades adicionalmente una reducción de costo. Se demostró así que una correcta implementación se puede obtener una mejora de producción aumentando hasta un 92% de la productividad como en el estudio mencionado anteriormente (pág. 156).

A nivel internacional, una investigación realizada en Ecuador por Mugmal (2017),

de tipo experimental de alcance cuantitativo, dentro de una empresa florícola propuso optimizar de tiempos en los procesos para aumentar la productividad, a través de un diagrama de procesos que permitió conocer la situación actual de empresa donde había una demanda diaria de 12500 tallos. Luego de organizar mejor la división física de las áreas, estandarización en los tiempos de los procesos y aplicación de nuevos métodos de trabajo para cada subproceso se pudo mejorar reduciendo a 1,79 minutos por unidad en fabricación, lo cual se vio un aumento productivo de 12,67% alcanzando a cubrir la demanda diaria y actual de producción (pág. 149).

En el ámbito nacional la investigación Cadena (2019) tuvo como objetivo incrementar la productividad de la empresa Hielo Industrial, se realizó un análisis actual de la empresa para saber en qué situación se encontraba, se recolectó información utilizando la herramienta Ishikawa, con la información histórica proporcionado por la empresa, además se entrevistó a los trabajadores para conocer la problemática y así poder hacer la propuesta de investigación, realizando procedimiento de mantenimiento de maquinaria, seguidamente con procedimiento de compra de repuestos, proponiendo una automatización en el sistema de llenado de cubetas para aumentar la producción, generando como éxito un crecimiento en la productividad de 14.3%, aumentado una eficiencia operativa de 8.27%. Como parte final del estudio se analizó el costo beneficio del estudio encontrando el 1,17 de rentabilidad, es decir por cada unidad de soles le corresponde 17 céntimos de sol (pág. 15).

Según Ayaipoma y Cruz (2019) en su trabajo investigativo respecto al 'Estudio de trabajo' como metodología para elevar el grado de productividad en el área de producción de prendas de la empresa Publibusiness. Encontramos que tenemos las dos variables que vamos utilizar en nuestro proyecto de investigación de la empresa Romosa S.A.C, en esta investigación se logró y mejoro como resultado en 8 actividades sus procedimientos, disminuyendo así el tiempo estándar de 47.01 minutos a 41.61 minutos por ciclo, se tuvo un incremento de productividad de 14.94% gracias al estudio de trabajo, y en conclusión gracias a la aplicación de estudio de trabajó se logró un incremento de eficacia, eficiencia y productividad (pág. 162).

Yataco (2019) realizaron su estudio con el propósito de evaluación de la productividad por medio de la intervención de la metodología de Estudio de trabajo, utilizando un nivel explicativo, enfoque cuantitativo y diseño pre-experimental. Se encuentra que estadísticamente se observa significancia en el incremento de la productividad al aplicar la metodología del Estudio de Trabajo.

Arizona y Azacarate (2019) efectuaron una investigación con el fin de determinar cómo la instauración de la metodología del Estudio de Trabajo mejora la productividad de la empresa evaluada. Para ello también utiliza un diseño pre-experimental. Sus resultados de estadística inferencial encontraron que el estudio de trabajo incrementa la productividad.

Para Valentín (2018) en su investigación de tesis, propuso como factor independiente a la metodología del estudio de trabajo y como factor dependiente a los niveles de productividad de la harina de una molinera. Se usó los pasos del estudio de trabajo como base. A partir del diagnóstico se diseñaron índices para evaluar los niveles de producción a fin de conocer la situación presente del proceso, así como los costos de operación asumidos. De esta manera se observó a diario las actividades, logrando establecer los periodos de tiempo utilizados para los elementos o factores recogidos, donde se empleara el diagrama Ishikawa obteniendo una de las causas la baja productividad en el proceso de envasado de harina, se realiza una ponderación a los problemas encontrados, se realiza el ABC y el diagrama de Pareto, se determina el cuello de botella en el proceso de envasado, así como también se conoció el estándar de tiempo para dicho proceso por medio del estudio de tiempos. El resultado es que se incrementó 38 unidades de sacos en un periodo de una hora, acondicionando un centro de almacenaje para tener menos esfuerzo físico a los empleados, generando una reducción de esfuerzos físicos de 55%, se obtuvo un excelente resultado en función a la eficiencia y eficacia (pág. 142).

Medina et al. (2017), en su publicación científica realizaron su estudio acerca del trabajo para el incremento de productividad, en especial de pallets incurso en el rubro maderero, ejecutando un sistema de tipo gestión fundamentado en Lean Six Sigma. Este proceso de investigación partió con un análisis de la situación actual

de la empresa de madera, y un registro de datos mediante un análisis documental con una guía de observación y un cuestionario. Según estos autores, la baja productividad se halló en cuatro áreas (maquinaria, materiales, mano de obra y mediciones) de acuerdo con el Diagrama de Ishikawa; mientras que para el cálculo de la productividad se guiaron de un Diagrama de Pareto que distribuyó la frecuencia de pallets producidos. Para la mejora de productividad, esta técnica Lean Six Sigma, lograría reducir hasta un 50% los problemas con una disminución de tiempos de producción con este sistema de gestión; teniendo una mejor propuesta de beneficio/costo (pág. 9).

También Giraldo (2017), según su investigación de tesis que estudia la variable de la productividad, así como el estudio de tiempos para el proceso específico del envasado de conservas a cargo de una institución dedicada al rubro pesquero. Tomando como muestra los últimos 3 años de actividad, 2016, 2015, 2014, la cual mejoro mediante un previo análisis en procesó de envasado y en el área de estudio, teniendo como resultado de 36.02% de productividad con respecto a sus datos iniciales, se comprobaron las variaciones de la productividad comparando los estados pre y post mejora con aplicación de la prueba estadística T-Student orientado a muestras, lo cual generó una variación significativa ($p < 0,05$) (pág. 118).

Asimismo, Moktadir et al. (2017) sostienen que el ámbito del estudio de trabajo es que se debe conseguir la mejor utilización de materiales, máquinas y mano de obra con las que dispone la empresa, mientras que por otro lado también se debe simplificar o modificar la táctica operativa al trabajo innecesario y fijando un horario común para desarrollar la actividad (pág. 2).

Las dos técnicas que conforman al 'Estudio de trabajo' son el estudio de métodos y el estudio de tiempos, ambas están basadas en el análisis minucioso del cómo se están haciendo las operaciones y acciones laborales con la finalidad de hallar un más eficiente nuevo método de ejecutar dichas tareas o quitar algunas que no son indispensables, y poder fijar el tiempo estándar de ciclo para cada actividad (Kanawaty 1996, p. 19).

El estudio del método analiza dedicada y específicamente a cada labor específica de un modo sistemático a fin de prescindir o reducir todas las actividades innecesarias, encontrando el método apropiado y rápido para realizar las actividades necesarias del proceso estudiado, se caracteriza por la estandarización de métodos, donde también prepara al operador para aplicar el nuevo método establecido (López, Alarcón y Rocha 2014, p. 8).

El estudio del trabajo determina tiempos adecuados, esto significa el aprovechamiento adecuado de la cantidad de tiempo contabilizado en minutos y/u horas que es utilizado en la ejecución de tareas a manera de obligaciones laborales bajo condiciones ya establecidas y utilizadas regularmente. Esta metodología de 'Estudio del trabajo' es la fijación de la temporalización estándar en la que se debiera ejecutar las acciones laborales a cargo de los operarios encargados (López, Alarcón y Rocha 2014, p. 8).

El mundo de la fabricación es de naturaleza dinámica y está en constante cambio. Las tendencias del mercado exigen una mejora continua en el producto y el proceso. Gestión de Calidad Total, Mantenimiento Preventivo Total, Reingeniería de Procesos de Negocio, Desarrollo Organizacional, Kaizen, 5S son diferentes métodos disponibles para la fabricación con el objetivo de mejorar la operación. Pero, antes de que se pueda realizar cualquier mejora, se requiere definir el estado actual del proceso con medidas disponibles bien definidas. La productividad es una de esas medidas que define la relación cuantitativa entre los elementos que se utilizan para generar la producción y las unidades de bienes producidos. Se expresa como el nivel en que se asocia la entrada con la salida. Es la eficiencia del sistema de producción y el indicador principal aplicado en una empresa o en un sector económico. Si bien la productividad podría mejorarse mediante la utilización de cualquier metodología citada anteriormente, la implementación de dichos métodos requiere una capacitación excesiva, el apoyo de la alta dirección, auditorías continuas y también inversiones para llevar a cabo cambios en la configuración de la producción. En ocasiones, los métodos mencionados son económicamente inviables para las PYME, además que estas carecen de calificación en sus trabajadores operarios, lo cual limita el salario mínimo (Patil y Prabhakaran 2016, p. 351).

Se considera el estudio de trabajo como una de las tradicionales metodologías que permiten incrementar la productividad y se basa en el estudio detallado del proceso. Esta metodología se clasifica en dos sub técnicas: estudio de métodos y medición del trabajo. La finalidad del estudio de métodos es minimizar las acciones que no demandan prioridad. La medición del trabajo tiene el propósito de analizar y prescindir de los tiempos nulos para producir. El 'Estudio del trabajo' elimina el desperdicio de recursos, reduce el trabajo innecesario y adicional, minimiza el tiempo de producción, simplifica el método, mejorando así la productividad sin gastos adicionales. Por lo tanto, las investigaciones se centran más en técnicas tan simples. Se utilizan herramientas simples de estudio de trabajo como gráficas de flujos de procesos, de actividades, para descubrir la operación de cuello de botella que consume una mayor cantidad de tiempo en caso que se le compare con los valores hallados en la estación de monitoreo de vehículos motorizados y se identificaron algunas soluciones para mejorar la estación (Duran, Cetindere y Aksu 2015, p. 110). Es así como se puede mejorar la capacidad para producir los productos finales en el contexto de una industria a pequeña escala. Las herramientas de estudio del trabajo, como la observación sistemática, el diagrama de flujo y el estudio de tiempos con cronómetro, se utilizan para mejorar las labores en sus procesos de realización en la organización con el fin de reducir el tiempo de producción y la cantidad de procesos a partir de identificar dificultades mientras se realice la producción (Patil y Prabhakaran 2016, p. 351).

El estudio del trabajo es una importante herramienta de gestión para lograr una mayor productividad. Está relacionado con el trabajo humano, el método de hacer el trabajo y el estándar de desempeño. La supervivencia de cualquier organización depende del uso de la última tecnología y métodos eficientes de producción. Con fines de incrementar la eficiencia de la producción, se necesita una utilización eficaz de la mano de obra, los equipos y la planta. Esto se puede lograr utilizando el estudio del trabajo que estudia los métodos y evalúa el desempeño. Divide el trabajo en elementos más pequeños, lo estudia y lo reorganiza para obtener la misma o mayor eficiencia a un costo reducido (Burawat 2019, p. 786).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) propone la definición para la técnica del Estudio de trabajo que incluye sus dos componentes: estudio de

métodos y medición del trabajo utilizados para conseguir una óptima utilización de materiales y de mano de obra orientados para propósitos individuales. Es también considerado como la gestión de sus técnicas que lo componen a fin de evaluar las labores empleadas y así conducir al análisis de los factores que inciden sobre la economía y eficiencia de las acciones conduciendo a una mejor situación. Para la OIT el estudio del trabajo tiene como objetivo minimizar los costos, ya sea diseñando el trabajo para una alta productividad o mejorando las metodologías presentes para elevar los niveles productivos de las actividades reduciendo los periodos perdidos e ineficaces (Burawat 2019, p. 786).

Se considera al 'estudio de trabajo' una de las metodologías que beneficia a la gestión desde sus inicios, estableciendo como sus propósitos elevar el grado de productividad evitando desperdicios de material, empleados, tiempo, entre otros, por medio de eliminación de elementos que no representan razonabilidad o eficacia. En esta metodología las acciones realizadas pueden incluir un análisis independiente constituyendo partes o componentes de las misas, para luego cronometrarlas y reorganizarlas con una más alta eficiencia en su metodología. Esta técnica o metodología es utilizada para medir el trabajo de las actividades frecuentes y generar pautas para iniciar capacitaciones a futuro de colaboradores nuevos. En el estudio de tiempos puede estandarizarse y documentarse cada flujo de proceso analizado (Cai, Tseng y Huang 2017, p. 1968).

Además, en el estudio de trabajo se introduce el concepto de manufactura esbelta para eliminar los desperdicios y lograr el equilibrio del flujo de producción. Taiichi Ohno en 1988 dividió el desperdicio (es decir, muda) de los métodos de fabricación a gran escala en siete categorías principales: (1) periodos de espera desperdiciados, (2) manipulaciones o manejos desperdiciados, (3) bienes imperfectos desperdiciados, (4) acciones desperdiciadas, (5) procesos desperdiciados, (6) inventarios desperdiciados, (7) fabricaciones en exceso o con mucha antelación desperdiciadas. Ohno pensó que demasiada fabricación es el desperdicio más fundamental porque conduciría a otros desperdicios. En la industria manufacturera, las personas a menudo mejoran su eficiencia de producción y reducen el tiempo de ciclo y el trabajo en proceso (WIP) mediante la eliminación de desechos (Cai, Tseng y Huang 2017, p. 1968).

En el proceso de realización del estudio de trabajo, la unidad de fabricación puede generar que se incremente la efectividad del uso de los recursos, lo cual puede cumplirse gracias a la aplicación del estudio de métodos y la medición del trabajo. El 'estudio de métodos', permite seleccionar aquel con mayor efectividad para la realización de las operaciones, así como el diseño que contiene mejor lógica en cuanto al ambiente en que se fabrica o produce, y los materiales que transcurren de manera ininterrumpida logrando así el desarrollo de las acciones optimizando los costos y los tiempos. También se considera que la medición del trabajo, establece el periodo requerido por un operador para completar la operación del trabajo para el método estándar en el nivel definido de rendimiento (Biswas, Chakraborty y Bhowmik 2016, p. 54).

De este modo, el 'Estudio de trabajo' como método en conjunto es utilizado en la mejora de la productividad de la organización, dado a que se incrementa de manera práctica lo que se conoce como 'eficiencia productiva' en una empresa organizada, considerando los elementos que inciden a favor de esta productividad en mejora (Biswas, Chakraborty y Bhowmik 2016, p. 54).

Este método ofrece abundante y suficiente evidencia respecto a la metodología que pudiera existir, logrando de esta manera observar dificultades y sus alternativas de mejora, primero utilizando su propia metodología empleada hasta el momento. Se puede explicar que al eliminar las trabas o dificultades, se encuentran acciones de mejora y se adoptan dentro de lo que se conoce como un nuevo y mejor método, el cual permite y favorece el incremento de los valores de productividad, disminuyendo el cansancio por labores que realiza el operario o empleado, reduciendo de este modo las pérdidas y mejorando la calidad (Gujar y Shahare 2018, p. 1990).

No obstante su importancia existe poca literatura de investigación acerca de la conflicto trabajo-estudio de manera empírica, señalando sus efectos directos e interactivos (Shahzad et al. 2022, p. 493).

En términos generales, el 'Estudio del trabajo' ayuda a un incremento de los niveles de productividad que incluye a los empleados, las máquinas y los materiales al determinar el método óptimo para ejecutar cada operación y reducir el desperdicio,

lo que da como resultado una mayor producción con menos fatiga. La aplicación de trabajo y estudio es una técnica extensa para analizar e identificar soluciones a las preocupaciones de la línea de producción. Implica un examen detallado de los desafíos y una elaboración minuciosa de las claves (Castro et al. 2022, p. 2).

Este método que favorece a la productividad también se le conoce como la metodología de 'estudio de tiempo y movimiento'. El estudio del trabajo es un componente de la ciencia administrativa y fue desarrollado por el conocido científico estadounidense F. W. Taylor, generalmente conocido como el padre de la ciencia administrativa moderna. Si bien las empresas pueden incorporar mejoras en su productividad de mano de obra, eficiencia en producción, el diseño de las instalaciones, el uso del espacio y los estándares de trabajo, todas las acciones de mejora de la eficiencia y calidad a menudo descuidan aspectos humanos críticos para mantener la productividad. Por esta razón, todo negocio, compañía y empresa debe aplicar el método de estudio y trabajo (Castro et al. 2022, p. 3).

El 'Estudio del trabajo' es conocido como la herramienta central para mejorar la productividad y llamado también como 'Estudio de tiempo y movimiento' beneficia con la generación de una mayor productividad en tales casos. Es el método sistemático de examinar las formas existentes de mejorar los procesos productivos de la vida y descubrir el mejor enfoque para hacerlo de manera eficiente y eficiente. Es un método científico que asegura las mediciones del contenido de trabajo de un trabajo y se convierte en una mejor manera de hacerlo, lo que resulta en el uso más eficiente de la utilización de humanos, maquinaria y otros recursos de una organización por parte de una empresa. El trabajo de estudio y trabajo es investigar cómo se realiza el trabajo, si hay algún defecto al realizarlo y generar mejoras en el método de trabajo a fin de que la productividad refleje mejoras por unidad de tiempo, por unidad de trabajador o por unidad de máquina. El 'estudio de trabajo' también debe determinar el tiempo estándar (medición del trabajo) por el cual un trabajador calificado puede realizar el trabajo dentro de ese tiempo estándar. Por lo tanto, podemos definir el 'Estudio de trabajo' como una metodología de carácter sistemática que se orienta a analizar las vías y pasos para el desarrollo de las funciones de un cargo con fines de elevar los niveles de producción, así como fijar los periodos estándar para cada actividad realizada (Castro et al. 2022, p. 3).

Esta metodología involucra un proceso investigativo y de análisis, resuelto por medio de un sólido sistema de trabajo ejecutado en la ejecución de procesos de transformación o industria y con fines de alcanzar aprovechar o utilizar de un óptimo modo los elementos, maquinarias y operarios manuales, todos aptos para participar en tales procesos de transformación o industriales (Moktadir et al. 2017, p. 2).

El 'Estudio de métodos' (Parthiban y Raju 2015, p. 1) y la 'Medición del trabajo' se presentan como dos estamentos del método 'Estudio del trabajo', el cual transcurre en su propósito por analizar los vías o maneras en las que se desarrollan actividades vinculadas, para que de este modo se simplifiquen o modifiquen a manera de tácticas operacionales que inciden sobre la anulación de labores no necesarias o de gastos en recursos, y para lo cual se fijan periodos de tiempo comunes (Singh y Yadav 2016, p. 427). La relación entre productividad y trabajo se llega a estudiarse de manera evidente. Con la finalidad de observar analíticamente la manera al detalle cómo esta metodología favorece reduciendo los tiempos y los costos de acciones laborales, se amerita realizar una inspección con más exhaustividad del concepto de tiempo en el trabajo. Este es utilizado para elaborar mejoras estudiadas de carácter sistemático con fines de elevar el ambiente laboral para la realización del esfuerzo humano teniendo en cuenta los elementos que pudieran incidir en tales condiciones o directamente en su eficiencia, ayudando de esta manera a reducir sistemáticamente el contenido del trabajo en una línea de montaje (Moktadir et al. 2017, p. 1).

El uso de esta metodología, con la ejecución de sus dos categorías, el estudio de métodos (para modificar de un método o diseñar uno nuevo) y la evaluación del trabajo según las unidades de tiempo de sus acciones pormenorizadas y contadas por cronómetro. Tanto el componente 'Estudio de métodos' como la 'medición del trabajo' son herramientas ampliamente utilizadas en la industria manufacturera, así como en diferentes campos (Moktadir et al. 2017, p. 1; Ozor, Orji-Okoro y Olua 2015, p. 784).

No obstante, tienen elevado costo las técnicas de estudio del trabajo en cuanto a su implementación en industrias con corta base de producción o de escala pequeña, los resultados obtenidos por la aplicación de esta metodología son

superiores en calidad. De este modo, estas técnicas no solo ayudan a reducir el tiempo del ciclo, sino que también han resultado útiles en muchos otros departamentos de la industria, como el control de inventario, operaciones laborales, nivel de producción, de calidad y en varias máquinas en un taller mecánico para desarrollar la variación del proceso (Patel, Thakkar y Santosh 2015, p. 12538).

Asimismo, se han establecido mejoras sobre la base del estudio de métodos, procedimientos que corresponde a actividades, así como una mejor o idónea manera de uso de materiales o máquinas, a fin de seguir el sistema de proceso que prevalece al disminuir la carga o cansancio del empleado y las movilizaciones o transportes (Mishra 2015, p. 362).

El estudio del trabajo en estos días se conoce como estudio de tiempos y movimientos, lo que implicaba la cobertura del estudio de tiempos en la que generalmente se acredita a Taylor. Estos dos han sido identificados durante mucho tiempo como las técnicas combinadas de estudio de tiempo y movimiento. El estudio de tiempos se refiere al cronometraje de las operaciones con el uso de un cronómetro, básicamente para fijar el periodo de tiempo estándar para ejecución de las operaciones. El estudio de movimiento hace referencia al análisis del movimiento del cuerpo en y alrededor del lugar de trabajo con el fin de simplificar los movimientos del cuerpo o los procedimientos operativos (Kiran 2020a, p. 23).

La técnica desarrollada en la metodología de 'Estudio del trabajo' fija como propósito realizar un análisis del modo en que se practican las acciones de trabajo, de una manera simplificada o bien cambiando la forma de operar o método de realización del trabajo con miras a aminorar acciones inútiles o en demasía, pérdida de recursos útiles y fijando un nuevo tiempo estandarizado para la correcta ejecución de esa misma actividad. En este sentido el Estudio del trabajo afecta a la productividad pues esta metodología reduce y ahorra tiempo de ejecución en aproximadamente un 20%, explicándose esto de manera específica en que se reorganizan las secuencias, se hacen más simples los métodos de trabajo, ejecución u operación, se eliminan gastos. De esta manera los beneficios de la productividad se vuelven evidentes en el incremento de su valor igualmente en un 20%. Es posible distinguir de una mejor manera la actuación del 'Estudio del trabajo'

en la reducción de tiempo y de costos de cada actividad laboral observando al detalle la conformación de dichos periodos de tiempo (Kanawaty, 1992).

El 'Estudio del trabajo' en la aplicación de sus dos componentes (medición del trabajo y estudio de métodos) es utilizado para un análisis y mejora sistemática de las metodologías utilizadas para la realización de las acciones dado a que se consideran la intervención de elementos en contra de las condiciones y eficiencia en el entorno laboral. Las acciones específicas y exhaustivas que conforman el Estudio de tiempos son ocho principales: 1) registro de información laboral, 2) división del trabajo en factores, 3) análisis de tales factores identificando una muestra, 4) registro del periodo de tiempo cronométricamente para medir la ejecución de cada factor, 5) medición de la velocidad de ejecución, 6) conversión de periodo observado en periodo básico, 7) establecimiento de asignaciones y 8) establecimiento de periodos estandarizados (Pisuchpen y Chansangar, 2014) (Duran, Cetindere y Aksu 2015, p. 110).

El nombre genérico con el que se le denomina a las metodologías de estudio y evaluación del trabajo es el de 'Estudio del trabajo', metodología que representó tener la mayor relevancia en el ámbito profesional de los ingenieros industriales, la misma que se desenvuelve siguiendo los preceptos de los 'Estudios de acción de Gilberth', así como el 'Estudio de tiempo' de Taylor, lo cual se constituye en una mínima o disminución total de la inversión en pro de favorecer una producción eficiente, fortalecimiento de la competitividad empresarial, así como la minimización del costo a partir de instaurar un proceso con métodos más óptimos en lo que concierne a su operativización, es decir incorporando labores razonables y avanzadas, con la práctica plena de los recursos físicos, financieros y humanos en integración de la organización empresarial.

La composición de los elementos del 'Estudio del trabajo' permite por un lado el hallazgo de la eficiencia del método de trabajo por medio del 'Estudio de métodos', y por otro la determinación de un periodo de tiempo para la ejecución de labores o actividades razonables y científicas por medio de la 'Medición del trabajo' (Lan, et al., 2009).

Las tareas o asignaciones laborales distintas y asociadas se realizan de un modo sistemático con el uso mejorado de los recursos y fijando estándares de calidad y desempeño, por medio de la participación de esta metodología del 'Estudio del trabajo', diseñada siempre en dos estamentos diferenciados: 'Estudio del método' o del movimiento de las acciones de trabajo, y el 'Estudio del tiempo' o evaluaciones y mediciones de las acciones laborales (Kulkarni, et al., 2014).

Como características peculiares que aporta el 'Estudio de métodos' están las mejores maneras de ejecutar las operaciones o actividades laborales, la adición de valor e incremento de eficiencia debido a la anulación de acciones no necesarias, retrasos que se pueden evitar, entre otros desperdicios que perjudican la productividad (Duran, Cetindere y Aksu 2015, p. 110).

Al contener el estudio de tiempos una variedad de etapas o procedimientos para fijar el periodo de tiempo a utilizarse es que se incorpora el cálculo o evaluación del estado afectado por la labor del operario o de una máquina, o del trabajo de ambos en conjunto; y es por ello por lo que no obstante este método fuera introducido por Taylor en 1881 aún sigue en vigencia en su calidad de método de 'Estudio de tiempos' utilizado generalmente para evaluar los niveles de trabajo. La decisión puede derivarse a raíz de que para el estudio de tiempos se le considere al tiempo estándar o estándar de tiempo, dentro del cual un operario de labores según su carga de trabajo y con la adecuada capacitación para la ejecución de este, siempre y cuando el operario sea una persona sin o con experticia o experiencia. De esta manera la alineación del experto en la realización de algunas labores puede desarrollarse por medio del uso de distintas técnicas, y teniendo designadas situaciones diferenciadas para cada una de ellas. Para el 'Estudio de tiempos' se requiere de un cronómetro como herramienta indispensable, así como un "Sistema de tiempo de movimiento predeterminado o sistema de tiempo sintético" y "Muestreo de trabajo o actividad", teniendo en cuenta claramente que el objetivo a lograr es la estandarización. En organizaciones que operan sin tiempo experto, 60% que la organización normal de logro. Estas estadísticas pueden ser probadas por la operación de muestreo de trabajo. Si se establece un estándar, el rendimiento mejoró a un promedio del 85 %, lo que representa un aumento del 42 % en el rendimiento (Bon y Daim, 2010) (Duran, Cetindere y Aksu 2015, p. 110).

Tiempos estándar

Para el estudio de tiempos, el trabajo seleccionado se medirá mediante la aplicación de un nuevo método y luego se identificarán los elementos del trabajo. La medición puede ser realizada por Supervisión Directa y predeterminada mediante síntesis y estimación analítica mediante la aplicación de asignaciones personales. El tiempo estándar debe calcularse. En última instancia, se debe instalar y mantener un nuevo método que dará como resultado una mayor productividad (Biswas, Chakraborty y Bhowmik 2016, p. 54).

Una guía de análisis de métodos con respecto a cómo se debe realizar mejor tanto los estándares de período o tiempo requerido para terminar el trabajo, como la realización del trabajo. El análisis de procesos y tiempos estándar ayuda a tener un control sobre la calidad y cantidad fabricada. Con base en los tiempos estándar, se determinan los costos estándar y esto ayuda al análisis de variación entre los costos reales y estándar. El costo del producto, que es una función del método y el tiempo estándar y el control de costos, es muy esencial para estar en competencia. Así, el trabajo-estudio aplicado con espíritu correcto ayuda a lograr los objetivos de producción (Biswas, Chakraborty y Bhowmik 2016, p. 54).

El trabajo-estudio determina un tiempo estándar para cada procedimiento y asegura que el trabajo se distribuya de manera uniforme. Mantener a los trabajadores dentro de sus límites equilibrará la línea de producción y mejorará la productividad al nivel deseado (Bappy, Musa y Hossain 2019, p. 902).

El tiempo estándar es el tiempo total en el que se debe completar un trabajo con un rendimiento estándar (Moktadir et al. 2017, p. 4).

$$t_s = t_n(1 + f_s)$$

t_s : Tiempo estándar

t_n : Tiempo normal (período observado en el desempeño x indicador de desempeño)

f_s : tolerancias

Tiempo normal

El tiempo básico es referido al periodo caracterizado por ser de manera teórica el menor tiempo irreducible utilizado para la producción de una unidad. El tiempo para llevar a cabo un elemento de trabajo en régimen estándar (Moktadir et al. 2017, p. 4). Es decir, Tiempo promedio diario utilizado para cada elemento.

$$t_n = \frac{\sum t_i}{n}$$

Productividad

La productividad que es nuestra variable dependiente, del cual se entiende como la eficiencia de los resultados de la última producción respecto de los elementos o recursos utilizados para ella.

Para Sira (2011) los resultados de una empresa deben ser asumidos en base a indicadores que nos muestren rentabilidad, productividad, eficiencia, eficacia, que nos permitan comparar el nivel de capacidad tanto a nivel exterior como a nivel interno o nacional, y realimentar los procesos de gestión para que la economía mejore y se pueda obtener una mejor calidad de vida.

También se puede definir como el nivel de utilidad con el que emplean los recursos, asociando los elementos utilizados para crear valor agregado y el producto terminado inicialmente (Heizer y Render 2009, p. 15). Por tanto, las empresas disponen de los elementos requeridos y utilizados para diseñar el producto proyectado y que condicionan la productividad: suelo, edificios, materiales, energía, maquinaria, equipamiento y factor humano. Sin embargo, también hay que tener en cuenta las condiciones de trabajo y el entorno (Kanawaty 1996, p. 4).

La productividad es un axioma antiguo para la medida de la eficiencia de una persona, máquina, fábrica, sistema, etc., en la conversión de insumos en productos útiles (Kiran 2020b, p. 29).

La productividad está relacionada con la producción de servicios y bienes en relación con los recursos utilizados en la producción de estos. En un sentido amplio,

se considera a la relación existente entre la entrada de elementos utilizados en un proceso y su respectiva salida luego de culminar el mismo (Kiran 2020b, p. 30).

Podemos expresar esto en una fórmula simple:

$$\text{Productividad} = \text{Producción} / \text{Insumos o recursos}$$

La definición interpretada del esquema anterior es aplicable a toda la economía de un país, o bien a un sector productivo o una organización. Es utilizado con frecuencia el término 'productividad' al hacer referencia a la medición o evaluación el máximo nivel en que se puede aplicar un elemento de un insumo específico (Kanawaty, 1992).

Una definición general de la productividad concierne al vínculo entre un elemento de cada factor o recursos usados para la producción con relación con la ampliación de dicha producción (Duran, Cetindere y Aksu 2015, p. 110).

Este concepto de productividad que se entiende como el vínculo u asociación de los insumos usados con respecto a la producción, es aplicable en cualquier situación, que involucre un proceso de conversión, ya sea una industria manufacturera o agricultura o comercio o incluso una institución educativa (Kiran 2020b, p. 33).

Los siguientes índices pueden citarse como otras medidas parciales de productividad basadas en insumos individuales medidos en unidades monetarias.

$$\text{Productividad laboral} = \text{Producción total} / \text{Insumo laboral}$$

$$\text{Productividad material} = \text{Salida total} / \text{Entrada material}$$

$$\text{Productividad energética} = \text{Salida total} / \text{Entrada de energía}$$

La medida de la productividad total (TPM) o la productividad total de los factores es el nivel de asociación entre las entradas de recursos tangibles totales con las salidas tangibles totales de toda la producción, tanto servicios como productos (Kiran 2020b, p. 34).

$$\text{TPM} = \text{Salidas tangibles totales} / \text{Entradas tangibles totales}$$

El menor desempeño laboral está fuertemente relacionado con la presencia de cambio de trabajo, interrupciones y reelaboración. En promedio, se produce una pérdida de eficiencia del 30 % cuando se realizan cambios. Los tipos más significativos de interrupciones son la falta de materiales e información y tener que realizar el trabajo fuera de secuencia. Estas interrupciones dan como resultado una pérdida diaria de eficiencia en un rango de 25% - 50%. (H. Randolph Thomas y Carmen I. Napolitana) (Ghate y Minde 2016, p. 1).

La eficacia es también definida como uno de los índices respecto del desempeño con fines de medir los niveles de éxito alcanzado según las metas del proyecto de mano de obra. También se puede entender como el recurso con mayor dominación en lo productivo, especialmente en las industrias en las que se hace de la mano de obra el elemento o factor productivo central o más relevante. En base de ello es que en este tipo de industrias la productividad depende principalmente del esfuerzo y el rendimiento humanos. La eficacia

es un índice importante debido a la concentración de mano de obra necesaria para completar un trabajo específico. La productividad es generalmente una relación entre la producción y la entrada (Ghate y Minde 2016, p. 1).

En forma de ecuación, se puede mostrar de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = \text{Salida} \div \text{Entrada}$$

$$\text{Productividad} = \text{Producción total} \div \text{Horas de trabajo totales}$$

Diferentes medidas de productividad sirven para diferentes propósitos. Thomas et al. definieron diferentes aspectos de las medidas de la siguiente manera:

a) Modelo Económico: Productividad Total de los Factores (PTF)

$$\text{(PTF)} = \text{Producción total} / \text{Mano de obra} + \text{Material} + \text{Equipo} + \text{Energía} + \text{Capital}$$

b) Modelo Específico del Proyecto:

$$\text{Productividad} = \text{Salida} / \text{Trabajo} + \text{Material} + \text{Equipo}$$

c) Modelo Orientado a la Actividad:

Eficacia = Producción / Costo laboral

O

Eficacia = Salida / Hora de trabajo

Eficiencia:

Cruelles (2012) acota que la eficiencia estudia la relación entre los recursos y la producción, buscando reducir los costos de los recursos utilizado, organizando correctamente las actividades y las horas-hombre (pág. 87).

Se conceptualiza a la eficiencia según la capacidad de usar los recursos de manera óptima con fines de cumplimiento de objetivos previamente planteados, o lo que es similarmente significa alcanzar máximos resultados con la mínima utilización de recursos (Salado 2014, p. 89).

A la eficiencia también se le entiende por la capacidad de alcanzar o lograr con éxito los objetivos trazados por la organización u empresa; es decir se basa en lograr las metas planificadas y objetivos fijados para su cumplimiento en un tiempo estimado (Clifton, Díaz-Fuentes y Lara 2017, p. 24).

Se considera que la eficiencia operativa representa un indicador que muestra el nivel al que alcanza la eficacia en cuanto a la utilización de recursos se refiera, entre ellos la energía, equipos maquinarias, inmuebles, viviendas, mano de trabajo, suministros y materia prima. Dado que además de la mano de obra, son utilizados otros insumos para la producción, es necesario conocer los niveles de eficiencia de otros insumos, lo que determina la relación entre estos insumos y la producción, así como la mano de obra, y observar las tendencias de estos insumos en diversas condiciones y reemplazar uno o varios de estos insumos cambiando sus calidades y cantidades permite a las empresas lograr el nivel máximo de producción a través de la combinación óptima de insumos (Dogan, 1989). El crecimiento económico de un país suele medirse por su aumento en la producción o producto interno bruto (PIB), que proviene de dos fuentes: una mayor cantidad de producción factores

utilizados (insumos) y/o aumento de la productividad. Por lo tanto, la productividad se considera un componente del crecimiento (Galarneau y Dumas, 1993) (Duran, Cetindere y Aksu 2015, p. 110).

El crecimiento financiero de cualquier industria depende en gran medida de minimizar el exceso de trabajo y la mejora de la productividad. Para minimizar el exceso de trabajo y mejorar la productividad en un primer momento debemos darnos cuenta del plazo de producción. La producción es cualquier proceso o procedimiento desarrollado para transferir un conjunto de insumos a un conjunto específico de productos en calidad y cantidad adecuadas, logrando así los objetivos de una industria. La producción ayuda a crear productos mediante la transformación de materias primas (Moktadir et al. 2017, p. 1).

Al vínculo proporcional entre la entrada de recursos usados y la producción de valor o riqueza se le denomina productividad. Cuando se evalúa el grado de productividad por medio de un índice, se permite comparar productos a nivel de insumos (Moktadir et al. 2017, p. 1).

Es posible mediante varias maneras lograr mejores niveles de productividad, por medio de clasificar la eliminación, reparar el proceso que no es eficaz, haciendo más sencillo de aplicar la metodología utilizada, al optimizar el sistema, reducir la diferenciación, logrando una mejor calidad en cuanto al involucramiento o facultad de responder ante nuevos cambios, así como disminuyendo los periodos necesarios para preparar el inicio de otro proceso. También es posible alcanzar mejores niveles de productividad al aumentar la proporción de valor agregado sobre los productos, o disminuyendo el costo unitario de producción o disminuyendo el contenido de trabajo de la producción, o equilibrando la línea de producción o mediante una combinación de todos [3 ,9,10]. La mejora de la productividad es el proceso de mejora continua de cualquier tipo de actividad (Moktadir et al. 2017, p. 1).

$$P = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Horas Hombre empleadas}}$$

Donde: Producción = Unidades producidas

Horas hombres empleadas = Periodo entre acciones realizadas

Eficacia:

Se entiende a la facultad para lograr los objetivos, ya sea que se hayan utilizado los recursos óptimamente para ello o no (Salado 2014, p. 89).

En términos prácticos a la eficacia en el trabajo se considera:

$$P = \frac{\textit{Producción}}{\# \textit{Trabajadores}}$$

Donde: Producción = Unidades producidas

Productividad Factor trabajo

Una mejoría o alza de la productividad permite utilizarla como una de las principales estrategias para lograr una producción o fabricación de calidad, por lo que igualmente es útil para alcanzar un buen trabajo a nivel operativo y financiero. Para aumentar la productividad, dos funciones importantes de la gestión de la productividad son: la instalación del método más efectivo para realizar la operación y el control de los recursos, principalmente la planta y la mano de obra requerida para llevar a cabo la operación. La aplicación de la ciencia a los problemas comerciales, con el uso de métodos de estudio de tiempos en el establecimiento de estándares y la planificación del trabajo, fue iniciada por Frederick Winslow Taylor, con énfasis en el trabajo diario justo. En la actualidad, todos los procesos se consideran desde el ángulo de la productividad hasta reducir las actividades sin valor para dar resultados optimizados en la medida de lo posible. Es un concepto total que aborda los factores competitivos claves, entre ellos la entrega, calidad, costo e innovación (Biswas, Chakraborty y Bhowmik 2016, p. 50).

La productividad se puede utilizar para medir hasta qué punto es posible de la base de un insumo la extracción de un elemento o producto específico (Biswas, Chakraborty y Bhowmik 2016, p. 50).

La productividad en mejora es considerada como una estrategia óptima con orientación a una organización con excelencia en lo referente a la fabricación, lo que a su vez deviene en altos estándares de ejercicio ya sea a nivel operativo como financiero. Entre otros beneficios que ofrece una alta productividad está la reducción de periodos de tiempo, de los costos de desarrollo o producción o entrega o distribución y la elevación del nivel de bienestar percibido por los clientes. Bajo este aspecto la productividad se sitúa con un vínculo positivo y significativo con la medición del desempeño para la utilización del proceso, la salida del proceso, los costos del producto y las cantidades de inventario que representan entrega dentro del plazo programado y trabajo en proceso. La mejora puede ser en forma de eliminación, corrección (reparación) del procesamiento ineficaz, simplificación del proceso, optimización del sistema, reducción de la variación, maximización del rendimiento, perfeccionamiento en cuanto a la calidad o capacidad de respuesta, disminución de costos y del tiempo de configuración (Biswas, Chakraborty y Bhowmik 2016, p. 50).

Para el desarrollo de la industria en general, cualquiera sea su sector productivo, cobra relevancia la evaluación de la productividad. Entre las más importantes soluciones para incrementar los ingresos por medio de un tipo de recursos se encuentra la productividad de estos. A su vez, es la productividad la que facilita la entrega de productos y su producción, desarrollándolo con un menor costo de capital y de tiempo, y todo ello deviniendo en un elevamiento de la satisfacción del cliente o consumidor. De este modo la productividad incluye la asociación efectiva del rendimiento con su medida a fin de que se utilice el método y su salida de este, así como la entrega dentro de los plazos oportunos, las cantidades de inventario de trabajo que se encuentra aun procesando y los precios de las mercancías o productos; llegándose así a considerar a la productividad como un incremento de las utilidades (Moktadir et al. 2017, p. 1).

$$P = \text{Eficacia} \times \text{Eficiencia}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación inicia con la formulación del problema, después de haber planteado la hipótesis que se revisara con el estudio.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014) refiere que “El tipo de investigación es una herramienta administrativa que llega a utilizar recursos teóricos y prácticos y se centra en la utilización del conocimiento en las teorías para dar solución a preguntas que se ha plantado, ¿cómo actuar?, ¿cómo hacer?, ¿cómo modificar? modifica los conocimientos científicos en tecnología” (p. 42).

El tipo de investigación es **aplicada** por los aportes teóricos y hallazgos encontrados y poder dar alternativas de solución a las dificultades que encontramos en la industria, en la investigación del proyecto se utilizan los enfoques teóricos referidos al estudio de trabajo, así como ofrecer solucionar el problema de una caída en la productividad considerado como uno de los problemas centrales presentados en el área de Batán de la compañía industrial Romosa SAC, Lima 2022.

El nivel del estudio corresponde a una investigación descriptiva correlacional, pues se muestran los niveles que alcanzan cada variable principal y además se correlacionan las variaciones de tales variables de productividad en dos momentos

Diseño de investigación

En el estudio presentado se hace uso del diseño pre-experimental el cual se aproxima al de un estudio investigación experimental que trata de aproximarse, pero no tiene los recursos para la comprobación idónea que determinen la autenticidad interna. Refiere Campbell y Stanley (1963), el estudio pre-experimental se inicia a partir de la comparación de un grupo de personas donde se realiza el estudio experimental con el otro grupo que no se realiza el estudio experimental” (pág. 6). El diseño de la investigación tiene como objetivo encontrar relación entre

dicha variables dependiente e independiente, por ende, aplicaremos el diseño pre-experimental al estudio de trabajo para determinar el aumento de la producción en el área de Batan de la empresa Romosa S.A.C.

El diagrama que corresponde al diseño preexperimental de pretest / post - test con un solo grupo se explica de la siguiente manera:

$$M: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

M : Muestra

O₁ : Observación de la variable dependiente 1 (Productividad) Pretest

X : Variable independiente (PMCS para el Manejo de la Agresividad)

O₂ : Observación de la variable dependiente 2 (Productividad) Post - test

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente

Estudio de trabajo es un tema muy antiguo y en la actualidad se sigue utilizando, con el avance de la tecnología quedan muchos vacíos que supone retos para los ingenieros de hoy y del futuro, El estudio de trabajo son procedimientos para mejorar los métodos de trabajo, sería imposible lograr los objetivos si nos mantenemos aliados de las tecnologías y actualizarnos a las tendencias actuales en especial en el sistema informático y automatizado, estando así en la vanguardia de la modernización aprovechando para el estudio de trabajo

López et al. (2014) refieren que el “Estudio del trabajo. Es una mejora de técnicas que elimina operaciones innecesarias encontrando métodos rápidos para realizar cambios en la operación y a su vez generando buen clima laboral u operación para incrementar la productividad” (p. 8).

Variable dependiente

Según Stogdill (1972, p. 26), La productividad es el ingenio para producir con una rapidez cualquier tarea, trabajo o quehacer con el arte y el pensamiento. El factor principal de la productividad es la eficiencia midiendo el beneficio o el desecho de

energía, tiene como objetivo minimizar las pérdidas de los recursos materiales e intangibles.

3.3. Población muestra y muestreo

Población: No solo nos referimos a las personas, también podemos referirnos a hospitales, empresas, productos farmacéuticos, objetos, animales, grupos familiares, etcétera. Que todos estos grupos participan en el problema de estudio de la investigación (Arias 2012, p. 202). Estuvo conformada la investigación por todas las actividades del área de batan de la compañía industrial Romosa S.A.C.

Muestra: Según Hernández et al. (2014), corresponde a un grupo representativo de la población que corresponde ser estudiada. Esta muestra se extrae o subdivide de la población, a manera de subconjunto respecto del conjunto que contiene el total de los elementos (p. 175).

En esta investigación la muestra utilizada será todas las actividades del área de batan de la compañía industrial Romosa S.A.C.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la recolección de datos en esta investigación será de fuentes primarias, o bien por observación directa, ya que los hechos que se produzcan en el entorno del ambiente donde se producen las unidades observadas de manera secuencial con el apoyo y colaboración del trabajo de cada colaborador interno, para así llegar a verificar alguna respuesta a favor o en contra a partir de la propuesta de mejora. Entre los datos recabados están las acciones, periodos de tiempo, cantidades diarias de producción, entre otros. Para comparar la productividad inicial y final, se utiliza un registro diario de productividad con el uso directo de maquinaria y de mano de obra, junto con gráficos de barras para la diferencia entre los resultados anteriores y posteriores.

Tabla 1. *Técnica e instrumentos de recolección de datos*

<i>Variable</i>	<i>Técnica</i>	<i>Instrumento</i>
Estudio de trabajo	La observación	Ficha de registro
La Productividad	Información de datos de producción	Ficha de recolección de datos y registro

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

En este proyecto de investigación primero será necesario determinar la situación actual de la empresa Compañía Industrial Romosa SAC, la cual brinda el servicio de desarrollo y producción de hilados Heathers especiales de diversos colores y composiciones, así como en la producción de hilados melange de diversas fibras. Es importante conocer el estado en el que se encuentra actualmente la empresa, para identificar los problemas más concurrentes en el proceso Batan, ya que se compararán los resultados obtenidos luego de la realización del proyecto de investigación, los cuales se presentarán a través de gráficas de barras para mejor observar los cambios realizados.

Seguidamente, presentamos el flujo de procedimientos de la investigación, el cual se aprecia en la Figura 2:

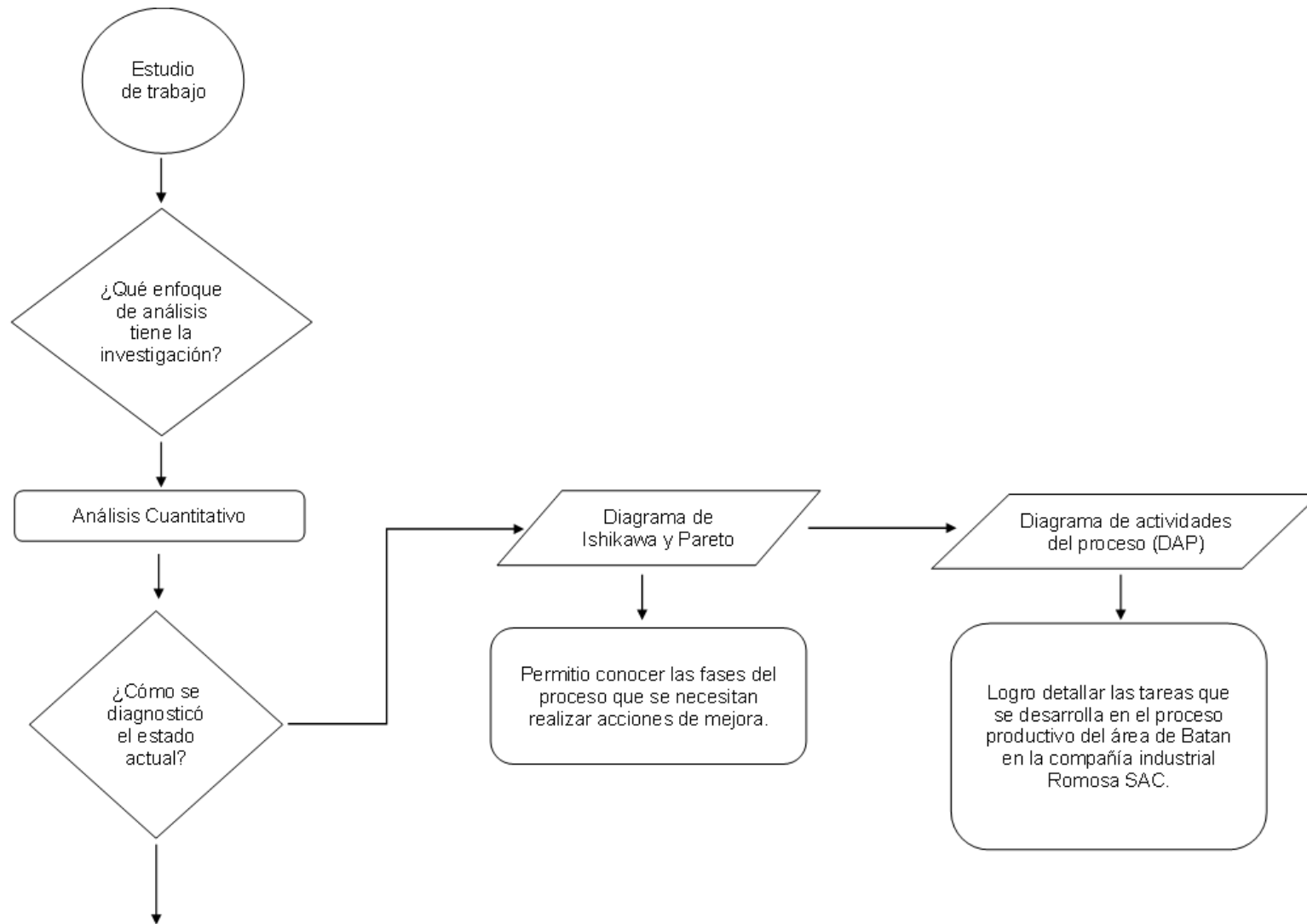


Figura 2. Flujograma del procedimiento del proyecto de investigación.
 Fuente: Compañía Industrial Romosa SAC (continúa en la siguiente página)

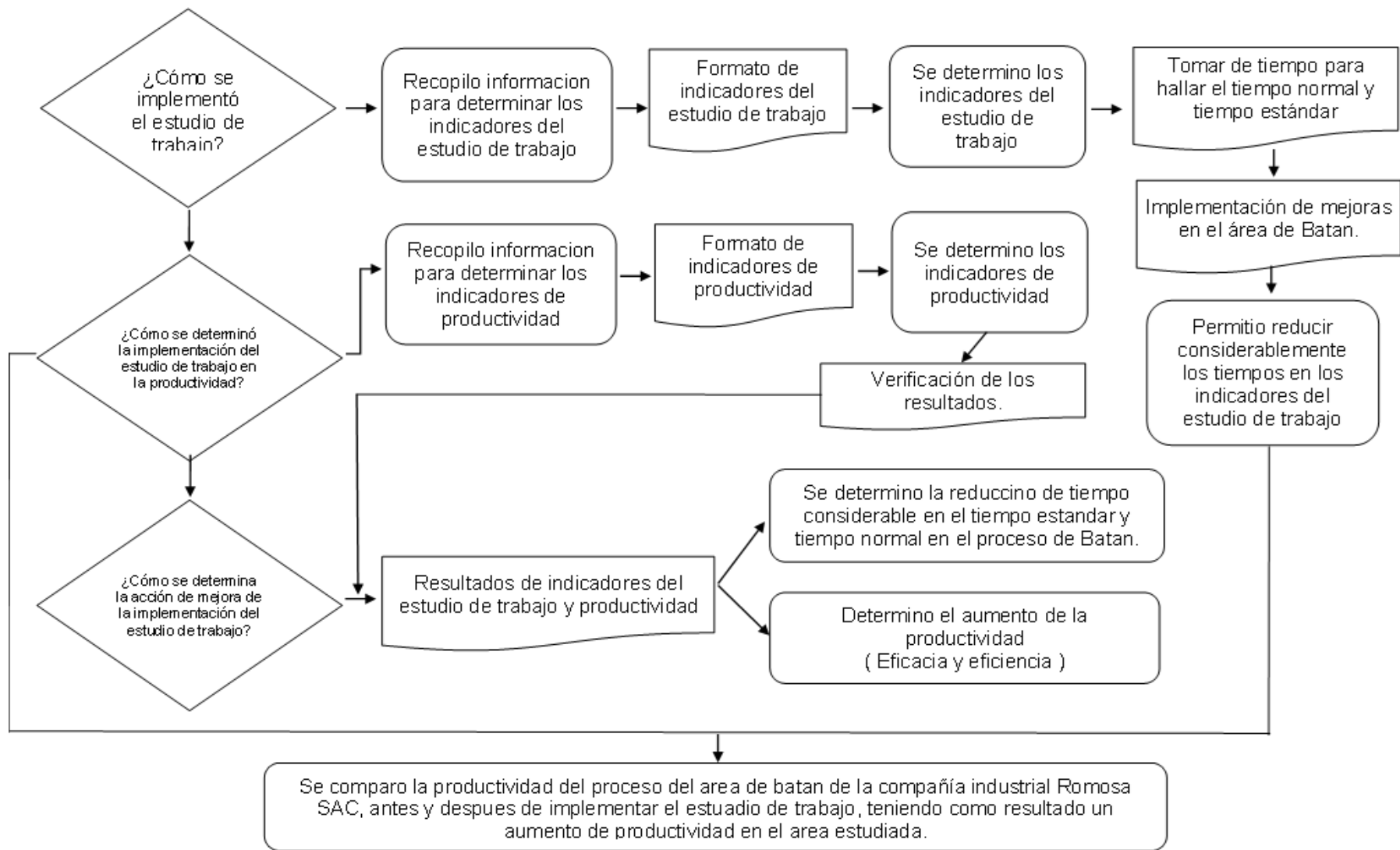


Figura 2. Flujograma del procedimiento del proyecto de investigación.
 Fuente: Compañía Industrial Romosa SAC (continúa de la página anterior)

Luego de apreciar el flujograma realizado en la figura 2 del procedimiento de esta investigación, se procedió a elaborar el diagrama Gantt como medida de organizar las acciones a realizar durante el periodo del pre - test y post - test para la implementación del estudio de trabajo en el área de batan de la Compañía Industrial Romosa SAC, el cual se muestra.

Tabla 2. *Técnica e instrumentos de recolección de datos*

ITEM	ACTIVIDADES	MESES																						
		JULIO		AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
		S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
1	Análisis de la situación actual	■	■																					
2	Identificación del problema principal		■	■	■																			
3	Análisis de la causa			■	■	■																		
4	Propuesta de herramientas de solución					■	■																	
5	Elaboración DOP, DAP						■	■	■															
6	Elaboración del Diagrama de Recorrido							■	■	■	■													
7	Toma de datos y tiempos						■	■	■	■	■	■	■	■										
8	Propuesta de herramientas de solución											■	■											
9	Validación de instrumentos												■	■										
10	Plan de mejora													■	■									
11	Implementación de la mejora														■	■	■	■						
12	Capacitaciones															■	■							
13	Elaboración del Nuevo DOP, DAP																■	■						
14	Elaboración del nuevo diagrama de recorrido																	■	■					
15	Toma de tiempos de la situación mejorada																		■	■				
16	Análisis económico financiero																			■	■	■		
17	Resultado																				■	■		
18	Discusión, conclusión y recomendaciones																					■	■	■

Fuente: Elaboración propia

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

RUC: 20100267846

Condición: Activo

Fecha de inicio de actividades: 15 de agosto del 1967

Actividad comercial: Preparación y Tejida de Fibras Textiles

Dirección Fiscal: Av. Maquinarias Nro. 2401 Z.I. Conde de las Torres (Altura Cuadra 22 de la Avenida Argentina) – Lima.

Página Web: <http://www.romosaperu.com>

En la presente investigación el lugar que se consideró para las actividades es en la ciudad de Lima en su dirección fiscal de la Compañía Industrial Romosa SAC, ubicado en la Av. Maquinarias Nro. 2401 Z.I como se encuentra en la figura 2.

Descripción de la empresa

Desde 1967, se dedica a desarrollar y producir hilados Heathers, Melange especiales en diversos colores y composiciones e hilados con efectos especiales, de bonetería para tejido de punto. Fue fundado por Lupis Cid Pablo Manuel, actualmente está dirigido por el Gerente Pablo José Lupis Dávila y como gerenta comercial Dávila Cánovas de Lupis María Cecilia.

El enfoque de la empresa es su orientación para llegar a ser renombrada en su prestigio a nivel de la región sudamericana, destacando por los niveles de administración eficiente de sus recursos que permitan una alta calidad de sus productos más que por su nivel de producción o crecimiento. En este camino su cultura organizacional se dirige a lograr dar a los clientes una satisfacción mayor a la esperada, así como a promover la acción de los líderes en gestión, aprendizaje, comunicaciones y prácticas de responsabilidad social.

Misión:

Fabricar con innovación y elevada calidad productos de textilería destinados a suplir las necesidades de los clientes, guardando excelencia en la relación durante el servicio, gestionando capacidades y competencias de los equipos de trabajo, para lo cual se orienta un proceso de mejora continua, alcanzando la rentabilidad y definiendo un rumbo de crecimiento de la organización con participación de los colaboradores comprometidos.

Visión:

Demostrar liderazgo como empresa dedicada a la textilería con prestigio entorno a la calidad en el servicio, producto e innovación, promoviendo de manera constante una disposición de asociación con industrias relacionadas, a la vez que sea elegido como el mejor espacio laboral para ejercer sus funciones con excelencia.

Servicios de la Empresa

La Compañía Industrial Romosa SAC se especializa en la producción de hilados melange de diversas fibras el cual tienen valores agregados como efectos Flame (Slub) y/o efecto Dots, así como hilados con efectos fantasía. Usando como materia prima para producir hilados algunas fibras naturales como el algodón, lino, alpaca, otros y también fibras manufacturadas/químicas como el tencel, modal, viscosa, poliéster, nylon, otros y fibras recicladas como el Polyester REPVEVE, Tencel REFIBRA, otros. También utilizan mezclas de algodón crudo con algodones teñidos que se desarrollan de acuerdo con la necesidad del cliente.

Entre los hilados producidos que ofrece podemos encontrar Grey Mist HTR, Heather Coludy R-1150, Neal HTR B-10, Melange Grey HTR, Melange 95/5, Pima 100%, Pima/Tencel 50/50, Tencel 100%, entre otros. Actualmente tiene capacidad para producir 200 toneladas mensuales de hilado. El organigrama de la empresa, se muestra de forma general todas las áreas que las conforman, además se señala el área de producción, que será estudiada en el este trabajo de investigación.

Estructura organizativa: La estructura organizativa de la Compañía Industrial Romosa S.A.C. es de tipo horizontal como se muestra en la figura 3.

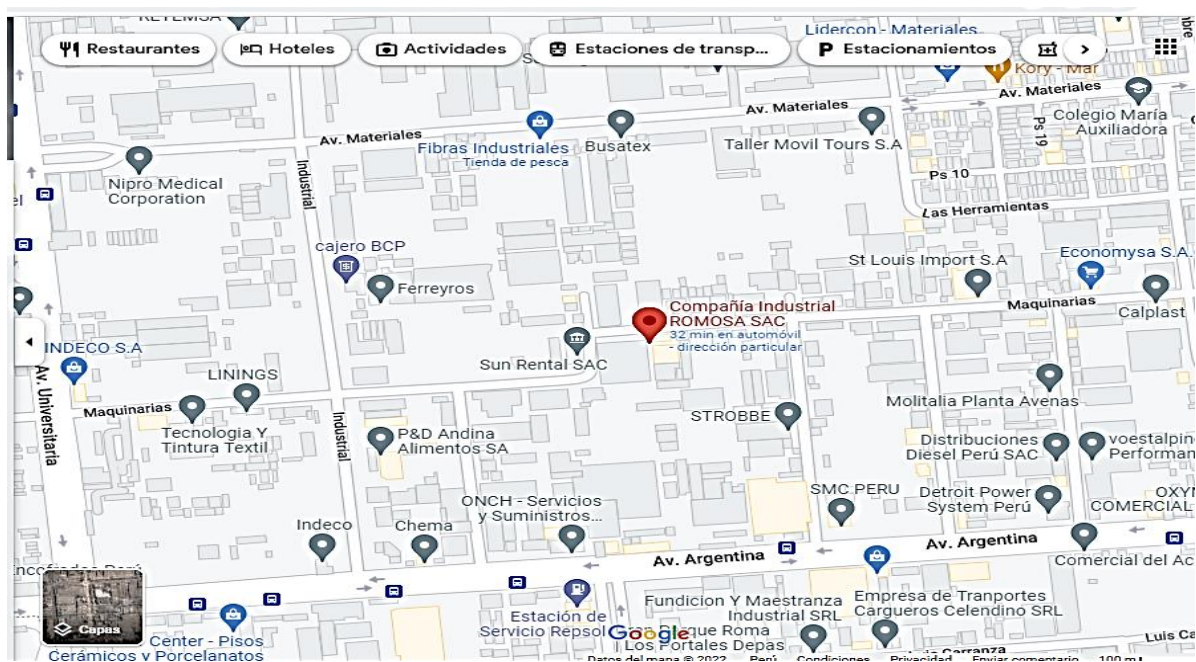


Figura 3. Ubicación de compañía Industrial Romosa SAC.

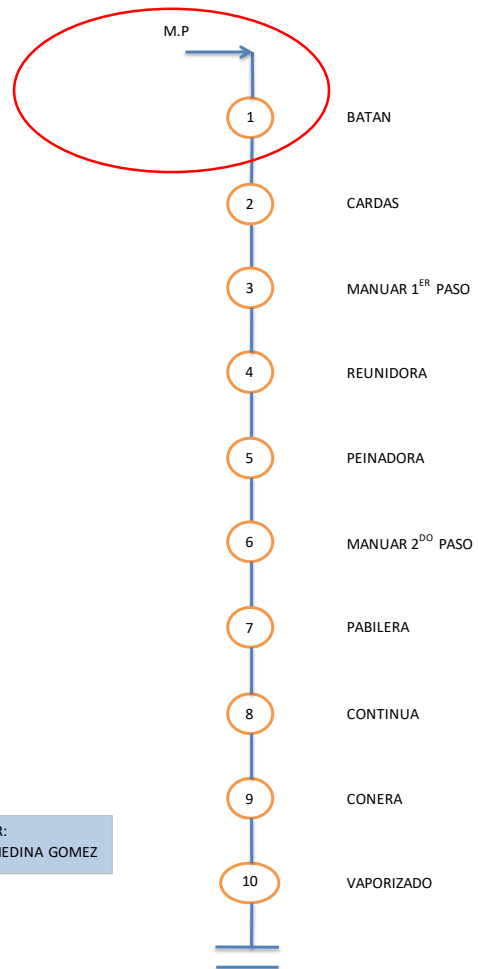
Fuente: Compañía Industrial Romosa SAC

La compañía industrial Romosa SAC, tiene los siguientes procesos y operaciones para la fabricación de hilos donde se divide en dos tipos que pueden ser hilos de proceso para cardado y de hilo de proceso para peinado, el área que se va a estudiar es el área de batan donde tendrá el mismo proceso para ambos tipos de hilados como se muestra en un círculo rojo en la figura 4.

PROCESO CARDADO



PROCESO PEINADO



ELABORADO POR:
ING.ROLANDO MEDINA GOMEZ

Figura 4. DOP de todos los procesos de la compañía industrial Romos S.A.C.
Fuente: Compañía Industrial Romosa S.A.C. 2022

Estructura Organizativa:

El organigrama de la COMPAÑIA INDUSTRIAL ROMOSA SAC, es de tipo horizontal como se encuentra en la siguiente figura

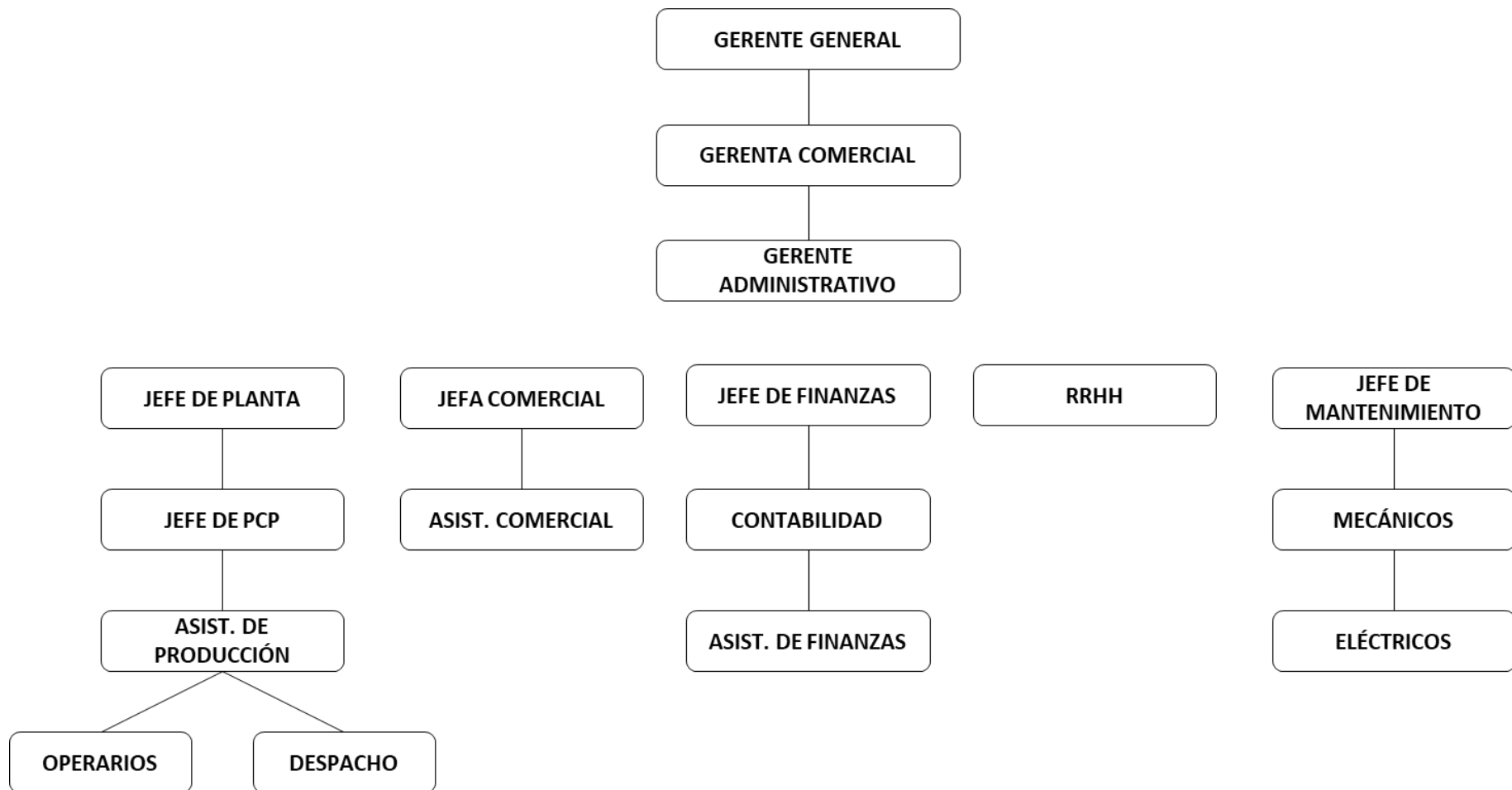


Figura 5. Organigrama de Compañía Industrial Romosa S.A.C.
Fuente: Compañía Industrial Romosa S.A.C. 2022

Para diagnosticar como se encuentra actualmente el área de batan de la compañía industrial Romosa SAC, analizamos específicamente el proceso productivo de mezclas y la elaboración de napas del día a día, en donde determinamos e identificamos las causas de la baja productividad de área. Por lo consiguiente, en el diagrama de actividades del proceso (DAP) que se puede visualizar en la tabla 4, tabla 6 y tabla 8, podemos visualizar que en el proceso de batan en la etapa 1 el mayor problema persistente en el proceso de recepción, en el desplazo hacia la zona de pesaje al no tener un peso adecuado y no ergonómico por exceder el peso ideal de manipulación, el pesado de la fibra y el traslado hacia la zona de producción, teniendo un impacto negativo el cual se presenta en forma de retrasos continuos en la preparación de la mezcla, lo que resulta en un tiempo de inactividad no planificado (tiempos muertos), que también afecta la demanda del producto, la producción y la productividad. Posterior a este análisis se procedió a efectuar un diagrama de Ishikawa.

Diagrama de Ishikawa

Se determinó las posibles causas que identificamos en el área de batán, el cual podemos observar en el diagrama de Ishikawa que se muestra en la figura 1.

En la tabla 3 podemos visualizar, las causas responsables que general de mayor o menor impacto en la baja productividad del área de batan. Teniendo identificadas las causas en la tabla ya expuesta se dio prioridad a los de mayor importancia (clasificar de mayor a menor impacto) las cuales generaban la baja productividad, para ello se elaboró el Pareto.

Tabla 3. *Tabla de relación de causas*

N.º	Causas
1	Retraso en la recepción de la materia prima
2	Cantidades de MP elevadas (Fardos)
3	Falta de mantenimiento preventivo
4	Maquinarias desactualizadas
5	Herramientas inadecuadas
6	Piso de área de mezcla en inadecuadas condiciones
7	Espacio insuficiente en el área de producción
8	Falta de espacio para el almacenamiento de napas
9	Tiempo de producción no establecidos
10	Distancia de recorridos inadecuados
11	Falta de orden por parte del trabajador
12	Poca supervisión
13	Puesto de trabajo no ergonómico
14	Método de trabajo no establecido
15	Prevalencia de actividades improductivas

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Pareto

Se extrajeron los motivos de la baja productividad encontrados en el diagrama de Ishikawa y se determinó cuáles son los principales motivos de la baja productividad del área de batán en el proceso de mezcla y producción de napas, para lo consiguiente se elaboró el siguiente diagrama de Pareto.

Tabla 4. *Causas de baja productividad*

N.º	CAUSAS	FRECUENCIA	TOTAL	% ACUMULADO
1	Retraso en la recepción de la materia prima	38	16%	16%
2	Cantidades de MP elevadas (Fardos)	35	15%	31%
3	Puesto de trabajo no ergonómico	30	13%	44%
4	Piso de área de mezcla en inadecuadas condiciones	26	11%	55%
5	Espacio insuficiente en el área de producción	23	10%	65%
6	Método de trabajo no establecido	22	9%	74%
7	Tiempo de producción no establecidos	20	9%	83%
8	Maquinarias desactualizadas	6	3%	85%
9	Falta de espacio para el almacenamiento de napas	6	3%	88%
10	Falta de orden por parte del trabajador	6	3%	90%
11	Falta de mantenimiento preventivo	6	3%	93%
12	Herramientas inadecuadas	5	2%	95%
13	Prevalencia de actividades improductivas	4	2%	97%
14	Distancia de recorridos inadecuados	4	2%	98%
15	Poca supervisión	4	2%	100%
TOTAL		235		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 4, en primer lugar, se procedió a enumerar las principales causas encontradas acorde a la mayor frecuencia en el área de batan con un total de 235 lo cual representa al 100%, de igual manera, se puede observar en el siguiente gráfico de Pareto, que se puede visualizar en la figura 6:

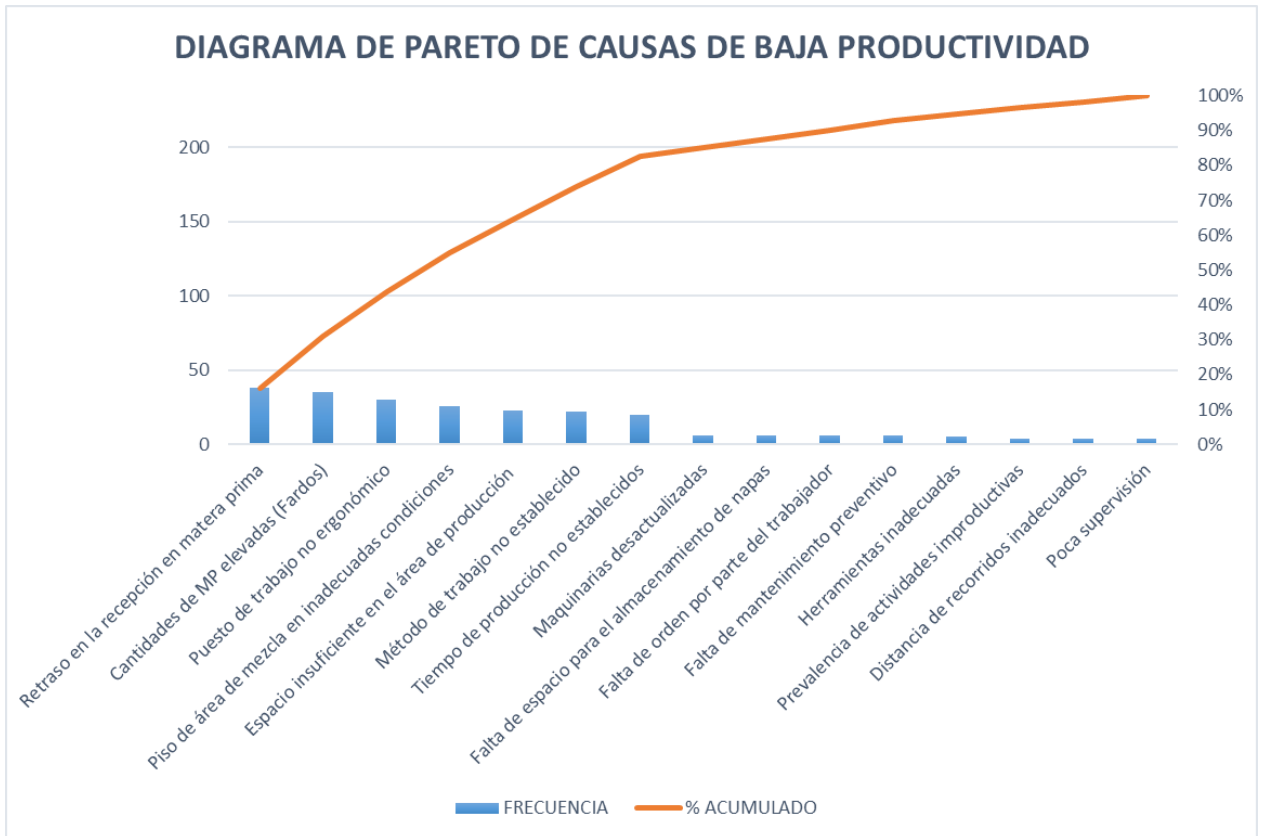


Figura 6. Diagrama de Pareto
Fuente: Elaboración propia

Analizando el gráfico mostrado en la figura 6 podemos observar el 83% de las principales causas de mayor impacto que tienen como consecuencia una baja productividad; el cual tenemos en primer lugar al retraso en la recepción de la materia prima (siendo el 16% del total para una baja productividad), en 2do lugar se encuentra las cantidades de materia prima elevadas (significando el 15% del total de la baja productividad), además de no tener trabajo ergonómico (significando el 13%), así mismo existe inadecuada condiciones del piso de área de mezcla (significando el 11%), un espacio insuficiente en el área de producción y tiempos de producción no establecidos (significando ambas el 9%). Los datos mencionados nos ayudaran en la implementación del área estudiada para tomar las medidas más adecuadas para incrementar la productividad.

Pre - Test

Variable independiente: Estudio del Trabajo

Dimensión 1: Estudio de Tiempos actual

Se muestra en el siguiente diagrama de análisis de procesos en la cual se explica de forma detallada y concisa la etapa 1 a realizar como es la producción de napas realizadas en el ambiente destinado al batán.

Se procedió a analizar los periodos de tiempo en cuanto a las actividades observadas, basándose en la teoría propuesta por Kanawaty (1996) en la que se establece que para la forma idónea de del estudio de tiempos se hace necesario contar con la observación de periodos de tiempos de muestra, acotando que, si las tareas se ejecutan en un periodo de tiempo menor de 2 minutos, se requiere 10 observaciones y si los tiempos son mayores a 2 minutos es necesario requerir de 5 observaciones, para lo que se dispondrá de una base de datos de la cual se toma la cantidad de observaciones, y de esta manera sea garantizada una confiabilidad aceptable o superior para dicho estudio de tiempos.

Dimensión: Estudio de métodos – Actual

Para analizar el proceso vigente o actual se realiza la tabla que se presenta a continuación, en la que es posible observar de modo más específico los procesos productivos que componen la ETAPA 1, del proceso de Batan

Tabla 5. Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) del área de batán - Etapa ESTAPA 1

AREA	PRODUCCION		RESUMEN					
PROCESO	BATAN		ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTO	
METODO	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto <input type="checkbox"/>	Operación	○	4			
			Inspección	□	2			
TIPO	Operario <input checked="" type="checkbox"/>	Maquina <input type="checkbox"/>	Transporte	⇒	2			
			Espera	D				
ELABORADO POR	Jason Suarez , Daniel Trujillo		Almacenamiento	▽				
FECHA			Tiempo	min	5.83 min			
N.º	Descripción	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	⇒	D	▽	
1	Recepción de algodón en fardo	1.21		●				
2	Desplazar a zona de pesaje	0.10			●			
3	Pesado de la fibra	1.22	●	●				
4	Trasladar a zona de producción	0.16			●			
5	Desmenuzar la fibra	1.42	●					
6	Mezcla de la fibra	1.23	●					
7	Alimentación y apertura de fibra en la maquina	0.49	●					
	TOTAL	5.83	4	2	2			

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla de DAP en la ETAPA 1, podemos especificar la cantidad de actividades

Tabla 6. *Resumen de actividades*

Descripción	Símbolo	Cantidad
Operación	○	4
Inspección	□	2
Transporte	⇒	2
Espera	D	
Almacenamiento	▽	
TOTAL DE ACTIVIDADES		8

Fuente: Elaboración propia

Se presenta el diagrama de análisis de proceso actual a través de la siguiente tabla, en el cual se puede observar de manera más específica los procesos productivos que componen la ETAPA 2, del proceso de Batán.

Tabla 7. Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) del área de batán - Etapa 2

AREA	PRODUCCION		RESUMEN					
PROCESO	BATAN		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTO		
METODO	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto <input type="checkbox"/>	Operación	○				
			Inspección	□	2			
TIPO	Operario <input type="checkbox"/>	Maquina <input checked="" type="checkbox"/>	Transporte	⇒				
			Espera	⊖	1			
ELABORADO POR	Jason Suarez , Daniel Trujillo		Almacenamiento	▽				
FECHA			Tiempo	min	2.11 min			
N.º	Descripción	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	⇒	⊖	▽	
1	Ingreso de material a batan	0.11		●	—	●		
2	Salida de material a batan	2		●				
TOTAL		2.11		2		1		

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla de DAP en la ETAPA 2, podemos especificar la cantidad de actividades.

Tabla 8. *Resumen de actividades*

Descripción	Símbolo	Cantidad
Operación	○	
Inspección	□	2
Transporte	⇒	
Espera	D	1
Almacenamiento	▽	
Total de actividades		3

Fuente: Elaboración propia

Se presenta el diagrama de análisis de proceso actual a través de la siguiente tabla, en el cual se puede observar de manera más específica los procesos productivos que componen la ETAPA 3 del proceso de Batán.

Tabla 9. Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) del área de batán - Etapa 3

AREA	PRODUCCION		RESUMEN						
PROCESO	BATAN		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTO			
METODO	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto <input type="checkbox"/>	Operación	○	5				
			Inspección	□	2				
TIPO	Operario <input checked="" type="checkbox"/>	Maquina <input type="checkbox"/>	Transporte	⇒	2				
			Espera	D	1				
ELABORADO POR			Almacenamiento	▽	1				
FECHA			Tiempo	min	5.07 min				
N.º	Descripción		Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
				○	□	⇒	D	▽	
1	Enrollar napa		4						
2	Retirar la napa		0.21						
3	Envolver el inicio de la napa		0.06						
4	Pesar la napa		0.10						
5	Trasladar el carrito		0.03						
6	Embolsar la napa		0.13						
7	Etiquetar la napa		0.03						
8	Traslado al almacén		0.52						
TOTAL			5.07	5	2	2	1	1	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla de DAP en la ETAPA 3, podemos especificar la cantidad de actividades

Tabla 10. *Resumen de actividades*

Descripción	Símbolo	Cantidad
Operación	○	5
Inspección	□	2
Transporte	⇒	2
Espera	D	1
Almacenamiento	▽	1
TOTAL DE ACTIVIDADES		11

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Operaciones – Pre-Test

Se presenta como está dividido el diagrama de operaciones por cada etapa:

ETAPA 1:

Tabla 11. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) Pre-Test - Etapa 1

Empresa: COMPAÑÍA INDUSTRIAL ROMOSA SAC		Diagrama: 1/3
Departamento: Producción		Fecha: 20-10-2022
DOP hecho por:		Aprobado por:

REPETIR "n" VECES

1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA

1 DESPLAZAR A ZONA DE PESAJE

1 PESADO DE LA FIBRA

1 TRASLADO A ZONA DE PRODUCCIÓN

1 DESMENUZAR LA FIBRA

1 MEZCLA DE LA FIBRA

1 ALIMENTACION Y APERTURA DE LA FIBRA EN LA MAQUINA

LEYENDA		
SIMBOLO	RESUMEN	CANTIDAD
■	INSPECCIÓN	1
●	OPERACIÓN	5
◻	INSPECCIÓN/OPERACIÓN	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. *Actividades del DOP – Etapa 1*

Estudio de trabajo
Etapa 1
Recepción de materia prima
Desplazar a zona de pesaje
Pesado de la fibra
Trasladar a zona de producción
Desmenuzar la fibra
Mezcla de la fibra
Alimentación y apertura de fibra en la maquina

Fuente: Elaboración propia

ETAPA 2

Tabla 13. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) – Etapa 2

Empresa: COMPAÑÍA INDUSTRIAL ROMOSA SAC		Diagrama: 2/3
Departamento: Producción		Fecha: 20-10-2022
DOP hecho por:		Aprobado por:
LEYENDA		
SIMBOLO	RESUMEN	CANTIDAD
	INSPECCIÓN	2
	OPERACIÓN	
	INSPECCIÓN/OPERACIÓN	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Actividades del DOP – Etapa 2

Estudio de trabajo
Etapa 2
Ingreso de material a batán
Salida de material de batan en Napas

ETAPA 3:

Tabla 15. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) – Etapa 3

Empresa: COMPAÑÍA INDUSTRIAL ROMOSA SAC		Diagrama: 1/3
Departamento: Producción		Fecha: 20-10-2022
DOP hecho por:		Aprobado por:


```

graph TD
    Start(( )) --> Op1[1 ENROLLAR LA NAPA]
    Op1 --- Op2((1 RETIRAR LA NAPA))
    Op2 --- Op3((1 ENVOLVER EL INICIO DE LA))
    Op3 --- Op4[1 PESAR LA NAPA]
    Op4 --- Op5((1 TRASLADAR AL CARRITO))
    Op5 --- Op6((1 EMBOLSAR LA NAPA))
    Op6 --- Op7((1 ETIQUETAR LA NAPA))
    Op7 --- Op8((1 TRASLADO AL ALMACEN))
    
```

LEYENDA		
SIMBOLO	RESUMEN	CANTIDAD
■	INSPECCIÓN	1
●	OPERACIÓN	6
◻	INSPECCIÓN/OPERACIÓN	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. *Actividades del DOP – Etapa 3*

Estudio de trabajo
Etapa 3
Enrollar napa
Retirar la napa
Envolver el inicio de la napa
Pesar la napa
Trasladar al carrito
Embolsar la napa
Etiquetar la napa
Traslado al almacén

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Medición de tiempos de observados – Etapa 1*

DATOS GENERALES																	
EMPRESA		Compañía Industrial Romosa SAC															
ÁREA		Área de Batan															
INVESTIGADOR		Jason Suarez - Daniel Trujillo															
APROBADO		Jefe de producción															
N.º	Descripción	Tiempos observados										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Tiempo Prom
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10						
1	Recepción de algodón en fardo	1.20	1.21	1.21	1.20	1.21						1.21	0.01	1.21	1.20	0.01	1.21
2	Desplazar a zona de pesaje	0.12	0.13	0.13	0.11	0.10	0.08	0.13	0.09	0.08	0.08	0.11	0.02	0.13	0.08	0.05	0.11
3	Pesado de la fibra	1.2	1.21	1.19	1.23	1.25	1.23	1.2	1.2	1.21	1.2	1.21	0.02	1.25	1.19	0.06	1.21
4	Trasladar a zona de producción	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.15	0.17	0.18	0.16	0.17	0.01	0.18	0.15	0.03	0.17
5	Desmenuzar manual el algodón	1.42	1.41	1.41	1.42	1.43	1.44	1.42	1.42	1.43	1.43	1.42	0.01	1.44	1.41	0.03	1.42
6	Mezcla de la fibra	1.22	1.23	1.24	1.23	1.22	1.22	1.23	1.21	1.23	1.22	1.23	0.01	1.24	1.21	0.03	1.23
7	alimentación y apertura de fibra al batan	0.43	0.4	0.42	0.41	0.41	0.42	0.4	0.42	0.41	0.42	0.41	0.01	0.43	0.40	0.03	0.41
TOTAL		CANTIDAD DE OBSERVACIONES = 130															5.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. *Medición de tiempos de observados – Etapa 2*

DATOS GENERALES																		
EMPRESA		Compañía Industrial Romosa SAC																
ÁREA		Área de Batan																
INVESTIGADOR		Jason Suarez - Daniel Trujillo																
APROBADO		Jefe de producción																
N.º	Descripción	Tiempos observados										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Tiempo Prom	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10							
1	Limpieza a presión mezcladora 3	0.11	0.1	0.12	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.01	0.13	0.10	0.03	0.10
2	Proceso batan	2.00	1.98	2.00	1.99	2.00	1.96	2.00	2.00	1.97	2.00	1.99	0.01	2.00	1.96	0.04	1.73	
TOTAL		CANTIDAD DE OBSERVACIONES = 123															1.83	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19. *Medición de tiempos de observados – Etapa 3*

DATOS GENERALES																		
EMPRESA		Compañía Industrial Romosa SAC																
ÁREA		Área de Batan																
INVESTIGADOR		Jason Suarez - Daniel Trujillo																
APROBADO		Jefe de producción																
N.º	DESCRIPCIÓN	Tiempos observados										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Tiempo Prom	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10							
1	Enrollar napa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00						4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
2	Retirar napa	0.22	0.23	0.21	0.22	0.23	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.22	0.20	0.20	0.21
3	Envolver el inicio de la napa	0.07	0.05	0.04	0.07	0.05	0.07	0.07	0.06	0.07	0.04	0.04	0.06	0.04	0.06	0.04	0.06	
4	Pesar la Napa	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
5	Trasladar al carrito	0.05	0.03	0.02	0.03	0.04	0.01	0.05	0.01	0.02	0.04	0.03	0.01	0.02	0.04	0.05	0.03	
6	Embolsar la napa	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14	0.13	
7	Etiquetar la napa	0.02	0.01	0.05	0.01	0.04	0.01	0.05	0.02	0.05	0.05	0.04	0.02	0.02	0.05	0.03	0.03	
8	Traslado al almacén	0.50	0.52	0.51	0.52	0.51	0.53	0.50	0.52	0.53	0.50	0.52	0.51	0.52	0.51	0.53	0.52	
TOTAL		CANTIDAD DE OBSERVACIONES = 180															5.07	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. *Tiempo normal pre-test*

Etapas De Estudio	Tiempo Observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 1	5,83	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	4,49
Etapa 2	2,11	0	0	0	0	1	2,11
Etapa 3	5,08	0	0	0	-0,02	0,98	4,98
Total	13,01						11,57

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. *Medición de tiempo estándar*

Etapas De Estudio	Tiempo normal	Suplementos				Tiempo suplementario	Tiempo Estándar
		Necesidades Básicas	Fatiga	Ruido	Uso de fuerza		
Etapa 1	4,49	0,05	0,00	0,02	0,09	0,16	5,20
Etapa 2	2,1	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	2,2
Etapa 3	4,98	0,05	0	0,02	0,09	0,16	5,77
Total							13,13

Fuente: Elaboración Propia

Variable dependiente 1: Eficiencia, Eficacia y Productividad Pre-test

Tabla 21. *Eficiencia, Eficacia y Productividad Pre-test*

Proceso		Batan					
Fase		Pre - Test					
Empresa		ROMOSA S.A.C					
Elaborado por		Jason Suarez, Daniel Trujillo					
Dia	Napas producidas	Napas planificadas	Producción en Tiempo estándar	Producción en Tiempo real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
1	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
2	82	109	1077	1440	75,23%	74,76%	56,24%
3	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
4	79	109	1037	1440	72,48%	72,03%	52,20%
5	78	109	1024	1440	71,56%	71,12%	50,89%
6	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
7	81	109	1063	1440	74,31%	73,85%	54,88%
8	82	109	1077	1440	75,23%	74,76%	56,24%
9	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
10	81	109	1063	1440	74,31%	73,85%	54,88%
11	79	109	1037	1440	72,48%	72,03%	52,20%
12	79	109	1037	1440	72,48%	72,03%	52,20%
13	78	109	1024	1440	71,56%	71,12%	50,89%
14	79	109	1037	1440	72,48%	72,03%	52,20%
15	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
16	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
17	81	109	1063	1440	74,31%	73,85%	54,88%
18	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
19	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
20	82	109	1077	1440	75,23%	74,76%	56,24%
21	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
22	79	109	1037	1440	72,48%	72,03%	52,20%
23	78	109	1024	1440	71,56%	71,12%	50,89%
24	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
25	81	109	1063	1440	74,31%	73,85%	54,88%
26	82	109	1077	1440	75,23%	74,76%	56,24%
27	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%
28	81	109	1063	1440	74,31%	73,85%	54,88%
29	79	109	1037	1440	72,48%	72,03%	52,20%
30	79	109	1037	1440	72,48%	72,03%	52,20%
Promedio	80	109	1050	1440	73,39%	72,94%	53,53%

Fuente: Elaboración Propia

Productividad

Según los resultados obtenidos en la tabla se logró conseguir una productividad promedio en el Pre – Test de 53,53% que nos da conocer la problemática en el proceso de elaboración de napas en el área de batan que predomina en un nivel de productividad regular que indica que la dominante de tareas improductivas que deben de excluir, que estas dichas tareas generan pérdidas en muchas veces.

Dimensión 1: Eficiencia (Pretest)

Como se observa en la tabla se logra obtener resultado en el Pre – Test una eficiencia promedio de 72,94% que se produce en un lapso de 24 horas trabajadas en la compañía industrial Romosa S.A.C, generando así reformular y cambiar el método actual empleado y que en sus tres etapas se genera muchas pérdidas de tiempos en la producción de napas de algodón.

Dimensión 2: Eficacia (Pretest)

En la tabla se muestra que el Pre – Test con referencia al indicador de la Eficacia nos arroja un promedio de 73,39% de eficiencia que realiza el trabajador, teniendo como perdidas en producción que se puede mejorar aplicando nuevas técnicas y reformulando la etapa de trabajo del área de batan de la Compañía Industrial Romosa S.A.C.

Implementación y desarrollo de la mejora

Para dar solución a la gran problemática existente en el área de producción de batan de la compañía Industrial Romosa SAC, se afrontó inicialmente a la producción manual, considerando eliminar el pesado de fardos de algodón en colores y crudos que suelen llegar en pesos de 250 Kg a 300 Kg e implementar en su lugar el material dividido en pesos de 20Kg a 25Kg en colores y crudos para la facilitación del traslado y mezcla de las fibras que requiera la producción, al igual que también implementar un mantenimiento preventivo y cambio de la polea o maquinaria en la tercera etapa de la producción de napas.

Paso 1. Seleccionar

Se seleccionó el 'estudio de trabajo' como herramienta correcta para hacer frente a la problemática de la producción de napas y la baja productividad, en base a los dos últimos meses el área de batan registra una producción de napas decreciente, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22. *Producción de Napas*

DÍA	JULIO	AGOSTO
1	81	69
2	75	72
3	0	81
4	72	83
5	69	63
6	50	56
7	82	-
8	80	81
9	80	63
10	0	80
11	81	75
12	66	83
13	82	65
14	82	-
15	66	83

DÍA	JULIO	AGOSTO
16	79	66
17	0	75
18	72	82
19	82	74
20	72	85
21	81	-
22	60	75
23	75	80
24	0	81
25	81	66
26	76	82
27	80	71
28	0	-
29	0	81
30	79	69

Fuente: Compañía Industrial Romosa SAC.

Como se muestra en la figura 3, se observa que la producción siempre ha sido irregular con leves caídas, ya que el desarrollo manual en las dos etapas de la producción de napas limita mucho las cantidades producidas y tiempos excesivos de paros y demoras para lograr las napas estimadas del día, creando un estancamiento para siguiente proceso, generando demoras con la entrega del producto final.

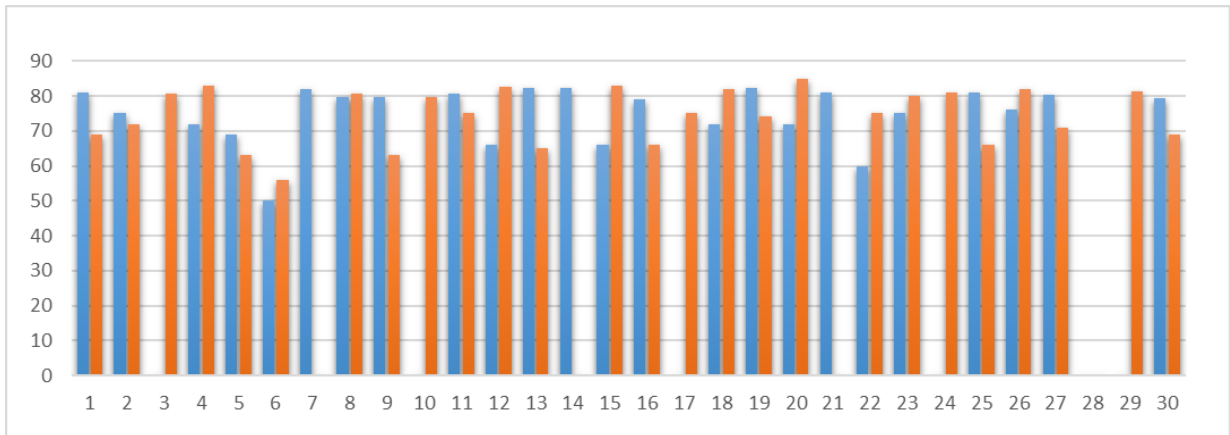


Figura 7. Nivel de producción de napas
Fuente: Elaboración Propia

Paso 2. Registrar Información

Luego de haber identificado el subproceso del área de batán a mejorar, consecuentemente, se hizo un análisis mediante la aplicación del estudio del trabajo, paralelo a ello, se realizó un análisis documental de las producciones de napas de meses anteriores y técnica de observación directa

Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Se entabló un diálogo con los representantes del área de producción de la compañía Industrial Romosa SAC.
- Un segundo diálogo con el área de mantenimiento y mecánicos del área de producción.
- Observación directa del proceso batán, subdivididas en tres etapas dentro de la elaboración de napas.
- Implementación de DAP y DOP.
- Registro de la productividad, eficacia y eficiencia.
- Recolección y registro de tiempos de todo lo desarrollado en cada etapa para calcular el tiempo estándar en el método actual.
- Implementar el instrumento de variables.

Paso 3: Examinar

Con la finalidad de comprender el método actual, mediante un análisis de métodos, se precisó el DAP actual de las 3 etapas; una vez realizado, se tomó los tiempos de muestra para cada etapa que, junto al método del cociente, se logró obtener de forma precisa los valores de tiempo tomados en dichas etapas. Esto con la finalidad de determinar tanto el tiempo normal como el tiempo estándar, permitiendo así conocer el nivel de productividad dentro del desarrollo de napas en el área de batán de la compañía industrial Romosa SAC.

Paso 4: Establecer

Gracias al análisis del pre - test, se pudo continuar con el análisis de los datos que se obtuvieron, con el fin de poder determinar las opciones que den solución a la problemática.

Teniendo en cuenta la actividad que no generan valor se presenta la siguiente tabla:

Tabla 23. *Actividades Improductivas*

Estudio de trabajo
Etapas
Desplazar a zona de pesaje
Pesado de la fibra
Desmenuzar la fibra

Fuente: Elaboración Propia

En esta etapa se encontró actividades con un tiempo excesivo, con repeticiones; que no sumaron un valor; causado por un manejo de método rutinario y agotador en la producción de napas, asimismo es un trabajo no ergonómico que no está adaptado a las leyes actuales de trabajo, como cargar máximo 25kg hombre.

Considerando las actividades con un tiempo excesivo que no generan valor, que se detectaron previamente, se decidió solucionarlo con una selección de pesos en grupos de 20 a 25 kg, con esto, se estaría eliminando recorridos y actividades innecesarias e improductivas. Con aquello, se determinó los métodos propuestos

a realizar en la primera etapa de la realización de napas en el área batán de la compañía industrial Romosa SAC.

Tabla 24. DOP propuesto de etapa 1

DOP POST TEST – ETAPA 1		
Empresa: COMPAÑÍA INDUSTRIAL ROMOSA SAC	Diagrama: 1/3	
Departamento: Producción	Fecha: 17-10-2022	
DOP hecho por: Jason Suarez, Daniel Trujillo	Aprobado por: jefe de Producción	
LEYENDA		
SIMBOLO	RESUMEN	CANTIDAD
■	INSPECCIÓN	1
●	OPERACIÓN	5
◻	INSPECCIÓN/OPERACIÓN	1

Fuente: Elaboración propia

POST – TEST

Variable independiente: Estudio de trabajo

Dimensión 1: Estudio de métodos

Indicador: Actividades productivas

Se analizó una propuesta de mejora para cada etapa en el Diagrama de Análisis de Dato (DAP),

De esta manera en la tabla 22, se muestra el DAP propuesto con respecto a la etapa 1.

Tabla 25.. DAP propuesto de la etapa 1

DAP POST TEST – ETAPA 1								
AREA	PRODUCCION		RESUMEN					
PROCESO	BATAN		ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTO	
METODO	Actual	<input type="checkbox"/>	Operación	○			3	
	Propuesto	<input type="checkbox"/>	Inspección	□			1	
TIPO	Operario	<input checked="" type="checkbox"/>	Transporte	⇒			1	
	Maquina	<input type="checkbox"/>	Etiqueta	⊔				
ELABORADO POR	Jason Suarez, Daniel Trujillo		Almacenamiento	▽				
FECHA			Tiempo	min			3.32 min	
N.º	Descripción	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
			○	□	⇒	⊔	▽	
1	Recepción de algodón en fardo	0.12						
2	Pesar las cantidades de acuerdo al pedido	0.43						
3	Trasladar a zona de producción	0.16						
4	Mezcla de la fibra	1.86						
5	Alimentación y apertura de fibra en la maquina	0.74						
	TOTAL	3.32	3	1	1			

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla de DAP en la ETAPA 1, podemos especificar la cantidad de actividades.

Tabla 26. *Resumen de actividades de etapa 1*

Descripción	Símbolo	Cantidad
Operación	○	3
Inspección	□	1
Transporte	⇒	1
Espera	D	
Almacenamiento	▽	
Total de actividades		5

De esta manera en la tabla 23, se muestra el DAP propuesto con respecto a la etapa 3, con un mejor tiempo en la primera descripción.

Tabla 27. DAP propuesto de etapa 3

DAP POST TEST – ETAPA 3							
AREA	PRODUCCION		RESUMEN				
PROCESO	BATAN		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPU	ESTO	
METODO	Actual <input type="checkbox"/>	Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>	Operación	○		5	
			Inspección	□		2	
TIPO	Operario <input checked="" type="checkbox"/>	Maquina	Transporte	⇒		2	
			Opera	D		1	
ELABORADO POR	Jason Suarez, Daniel Trujillo		Almacenamiento	▽		1	
FECHA			Tiempo	min		4.43 min	
N.º	Descripción	Tiempo (min)	Símbolo				Observaciones
			○	□	⇒	D	▽
1	Enrollar napa	3.52					
2	Retirar la napa	0.16					
3	Envolver el inicio de la napa	0.05					
4	Pesar la napa	0.12					
5	Trasladar el carrito	0.03					
6	Embolsar la napa	0.11					
7	Etiquetar la napa	0.03					
8	Traslado al almacén	0.42					
	TOTAL	4.43	5	2	2	1	1

Dimensión 2: Estudio de Tiempos

Indicador: Tiempo estándar

Para obtener un mejor detalle de la observación del tiempo estándar se optó por el método de cociente a fin de obtener un nuevo método de producción de napas en el área de batan de la Compañía Industrial Romosa S.A.C. Es así como se realizaron análisis según la teoría de Niebel y Freivalds (2014) en la que se menciona para el cálculo de tiempo a observarse es relevante el recojo de muestra de 5 observaciones siendo como requisito indispensable que las tareas o acciones observadas se desarrollen y superen los 2 minutos.

Tabla 28. Valores de la observación de los periodos de tiempo en la primera etapa propuesta

DATOS GENERALES																	
EMPRESA		Compañía Industrial Romosa SAC															
ÁREA		Área de Batan															
INVESTIGADOR		Jason Suarez - Daniel Trujillo															
APROBADO		Jefe de producción															
N.º	DESCRIPCIÓN	TIEMPO OBSERVADO										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Tiempo Prom
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10						
1	Recepción de algodón según programación	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12	0.01	0.13	0.12	0.01	0.12
2	Comprobar el peso del algodón según programación	0.45	0.42	0.43	0.42	0.44	0.45	0.45	0.42	0.43	0.42	0.43	0.01	0.45	0.42	0.03	0.43
3	Trasladar a zona de producción	0.17	0.15	0.16	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.00	0.17	0.15	0.02	0.16
4	Mezcla de la fibra	1.91	1.82	1.80	1.92	1.83	1.91	1.92	1.87	1.81	1.81	1.86	0.05	1.92	1.80	0.12	1.86
5	Alimentación y apertura de fibra al batan	0.86	0.81	0.70	0.91	0.92	0.73	0.79	0.66	0.71	0.68	0.78	0.09	0.92	0.66	0.26	0.78
TOTAL		CANTIDAD DE OBSERVACIONES = 130															3.32

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Valores de la observación de los periodos de tiempo en la segunda etapa propuesta

DATOS GENERALES																	
EMPRESA		Compañía Industrial Romosa SAC															
ÁREA		Área de Batan															
INVESTIGADOR		Jason Suarez - Daniel Trujillo															
APROBADO		Jefe de producción															
N.º	DESCRIPCIÓN	TIEMPO OBSERVADO										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Tiempo Prom
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10						
1	Limpieza a presión mezcladora 3	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.01	0.06	0.05	0.01	0.05
2	Proceso batan	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	2.00
TOTAL		CANTIDAD DE OBSERVACIONES = 246															2.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Valores de la observación de los periodos de tiempo en la tercera etapa propuesta

DATOS GENERALES																	
EMPRESA		Compañía Industrial Romosa SAC															
ÁREA		Área de Batan															
INVESTIGADOR		Jason Suarez - Daniel Trujillo															
APROBADO		Jefe de producción															
N.º	DESCRIPCIÓN	TIEMPO OBSERVADO										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Tiempo Prom
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10						
1	Enrollar napa	3.55	3.54	3.57	3.53	3.61	3.54	3.60	3.49	3.37	3.38	3.47	0.08	3.61	3.37	0.23	3.47
2	Retirar napa	0.15	0.16	0.15	0.16	0.17	0.15	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.01	0.17	0.15	0.02	0.16
3	Envolver el inicio de la napa	0.06	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.04	0.01	0.06	0.03	0.04	0.04
4	Pesar la Napa	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.01	0.13	0.11	0.02	0.12
5	Trasladar al carrito	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.06	0.06	0.03	0.01	0.06	0.02	0.04	0.04
6	Embolsar la napa	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.11	0.01	0.12	0.10	0.02	0.11
7	Etiquetar la napa	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.02	0.01	0.03
8	Traslado al almacén	0.44	0.42	0.43	0.41	0.42	0.42	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	0.01	0.44	0.41	0.03	0.42
TOTAL		CANTIDAD DE OBSERVACIONES = 216															4.39

Fuente: Elaboración propia

Luego, para calcular el tiempo normal se procede a la aplicación del ejercicio de la metodología Westinghouse.

Tabla 31. Tiempo normal Post – test

Etapas De Estudio	Tiempo Observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 1	3,32	-0,05	-0,04	0	-0,02	0,89	2,96
Etapa 2	2,05	0	0	0	0	1	2,05
Etapa 3	4,39	0	0	0	-0,02	0,98	4,30
Total	9,77					Total	9,31

Fuente: Elaboración propia

Factor de valoración – tiempo normal

Se ha considerado la teoría de García Criollo (2013) para obtener el tiempo estándar se toma en consideración los suplementos.

Tabla 32. Tiempo estándar Post - test

Etapas De Estudio	Tiempo normal	Suplementos				Tiempo suplementario	Tiempo Estándar
		Necesidades Básicas	Fatiga	Ruido	Uso de fuerza		
Etapa 1	2,96	0,05	0,00	0,02	0,00	0,07	3,16
Etapa 2	2,05	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	2,10
Etapa 3	4,30	0,05	0,00	0,02	0,00	0,07	4,60
Total	9,31					Total	9,86

Fuente: Elaboración propia

Variable dependiente 2: Eficiencia, Eficacia y Productividad Post - test

Tabla 33. *Eficiencia, Eficacia y Productividad Post - test*

Proceso		Batan					
Fase		Post - Test					
Empresa		ROMOSA S.A.C					
Elaborado por		Jason Suarez, Daniel Trujillo					
Dia	Napas producidas	Napas planificadas	Producción en Tiempo estándar	Producción en Tiempo real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
1	126	129	1243	1440	97,67%	86,29%	84,28%
2	127	129	1252	1440	98,45%	86,97%	85,62%
3	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
4	127	129	1252	1440	98,45%	86,97%	85,62%
5	127	129	1252	1440	98,45%	86,97%	85,62%
6	124	129	1223	1440	96,12%	84,92%	81,63%
7	127	129	1252	1440	98,45%	86,97%	85,62%
8	126	129	1243	1440	97,67%	86,29%	84,28%
9	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
10	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
11	126	129	1243	1440	97,67%	86,29%	84,28%
12	124	129	1223	1440	96,12%	84,92%	81,63%
13	127	129	1252	1440	98,45%	86,97%	85,62%
14	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
15	126	129	1243	1440	97,67%	86,29%	84,28%
16	123	129	1213	1440	95,35%	84,23%	80,31%
17	124	129	1223	1440	96,12%	84,92%	81,63%
18	126	129	1243	1440	97,67%	86,29%	84,28%
19	127	129	1252	1440	98,45%	86,97%	85,62%
20	124	129	1223	1440	96,12%	84,92%	81,63%
21	126	129	1243	1440	97,67%	86,29%	84,28%
22	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
23	127	129	1252	1440	98,45%	86,97%	85,62%
24	126	129	1243	1440	97,67%	86,29%	84,28%
25	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
26	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
27	124	129	1223	1440	96,12%	84,92%	81,63%
28	125	129	1233	1440	96,90%	85,60%	82,95%
29	124	129	1223	1440	96,12%	84,92%	81,63%
30	123	129	1213	1440	95,35%	84,23%	80,31%
Promedio	125	129	1236	1440	97,18%	85,85%	83,44%

Fuente: Elaboración propia

Análisis Económico

Tabla 34. *Cálculos de costos intangibles y tangibles*

Intangibles

Concepto	Salario Mensual S/.	Horas empleadas	Costo/hora	Costo total S./
Personal asistente	1025	80	4.27	341.67
Personal capacitador	3500	95	14.58	1385.42
Personal jefe de área	3000	100	12.50	1250.00

Fuente: Elaboración propia

Tangibles

Concepto	Cantidad	Costo unitario S/.	Costo total S/.
Compra de engranaje (piñón)	1	250	S/ 250.00
Impresiones	20	0.2	S/ 4.00
Copias	50	0.1	S/ 5.00
Tablillas	2	6	S/ 12.00
Lapiceros	4	1	S/ 4.00
Cuadernos	2	2.5	S/ 5.00
USB 16gb	1	35	S/ 35.00
Lápiz	2	1	S/ 2.00
Borrador	2	0.5	S/ 1.00
Celulares	2	30	S/ 60.00
Computadora	2	250	S/ 500.00
Cronómetro	2	30	S/ 60.00
Total			S/ 938.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. *Cálculo del costo (inversión) por aplicación de la metodología Estudio de Trabajo.*

Actividades de implementación	Horas inoperativas al mes	Total de horas laborables al mes	% de horas inoperativas	Costo por hora (S/.)	Costo de la implementación (S/.)
Mantenimiento (Cambio de un engranaje en la máquina de mezclado final)	2	192	1.042%	S/. 4.914	S/. 9.828
Capacitación	48	192	25.000%	S/. 4.914	S/. 235.872
Total	50				S/. 245.700

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. *Cálculo del Costo Beneficio*

Producción promedio mensual previa a la implementación	Costo promedio previo a la implementación 1 kg napa = S/. 4.18 1 napa = 22.8 kg = S/. 95.30 (S/.)	Ingresos previos a la implementación S/. 105 por napa	Producción promedio mensual posterior a la implementación	Costo promedio posterior a la implementación 1 kg napa = S/. 4.18 1 napa = 22.8 kg = S/. 95.30 (S/.)	Costo de la implementación	Ingresos posteriores a la implementación S/. 105 por napa
2400 napas	S/. 228 720	S/. 252 000	3750 napas	S/. 357 375	S/. 245.70	S/. 393 750

Fuente: Elaboración propia

- Costo promedio posterior + Costo de la implementación: $S/.357\ 375+S/.245.7= S/. 357\ 320.7$
- Ingreso posteriores a la implementación: S/. 393 750
- Costo beneficio = Ingresos / costo: $S/. 393\ 750 / S/. 357\ 320.7 = 1.10$

Por cada unidad monetaria de un sol que se utilice en la mejora de la productividad en la producción de napas en el área de batán se adquiere un beneficio de S/. 1.10, es decir los ingresos netos son más altos que los egresos netos de la empresa.

3.6. Métodos de análisis de datos

Para esta investigación en el análisis de datos nos apoyaremos en dos tipos de técnicas luego de obtener resultados que son:

Análisis Descriptivo: Son los datos obtenidos que se visualizaran a través de gráficos y porcentajes con la utilización de las aplicaciones básicas de gestión de documentos y base de datos: Microsoft Word y Microsoft Excel respectivamente

Análisis Inferencial: Esta referida a la prueba de la hipótesis a través de un programa.

3.7. Aspectos éticos

En la actual investigación se recogió información veraz con el respeto sin ser cambiado su pertenecía intelectual de cada autor de su investigación, indagando revistas científicas, tesis, libros, artículos, etcétera, tomando como guía la elaboración de proyecto investigación de la universidad Cesar Vallejo, El manual

ISO 690 y a la vez teniendo los permisos pertinentes por parte de las autoridades o jefaturas superiores del departamento de la empresa a ser analizada, sin alterar de ninguna manera su credibilidad para poder ejecutar el proyecto a estudiar en la empresa Romosa S.A.C.

IV. RESULTADOS

Resultados descriptivos

La productividad se incrementó de un 53,53% promedio en el Pre-test a un 83,44% promedio en el Post - test, es decir en un 55,88% durante los 30 días de observación.

Se logró incrementar la eficiencia al reducir el tiempo estándar pre-test de 13 minutos y 7,8 segundos (13,13 minutos) hacia el tiempo estándar post - test de 9 minutos y 51,6 segundos (9,86 minutos) en el proceso de mezcla de tipos de algodones lográndose napas con colores graduados según requerimiento dentro del área de batán. De este modo, la eficiencia se incrementó de un 72,94% promedio en el Pre-test a un 82,85% promedio en el Post - test, es decir en un 17,71% de 1050 napas a 1236 en promedio durante los 30 días de observación.

La eficacia se incrementó de un 73,39% promedio en el Pre-test a un 97,18% promedio en el Post - test, es decir en un 56,25% de 80 napas a 125 en promedio durante los 30 días de observación.

Variable 1: Estudio de tiempos

Tabla 37. *Tiempo normal (Pre - test)*

Etapas De Estudio	Tiempo Observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 1	5.83	-0.1	-0.08	-0.03	-0.02	0.77	4.49
Etapa 2	2.11	0	0	0	0	1	2.11
Etapa 3	5.08	0	0	0	-0.02	0.98	4.98
Total							11.57

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. *Medición de tiempo estándar (Pre - test)*

Etapas De Estudio	Tiempo normal	Suplementos				Tiempo suplementario	Tiempo Estándar
		Necesidades Básicas	Fatiga	Ruido	Uso de fuerza		
Etapa 1	4,49	0,05	0,00	0,02	0,09	0,16	5,20
Etapa 2	2,1	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	2,2
Etapa 3	4,98	0,05	0	0,02	0,09	0,16	5,77
Total							13,13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. *Tiempo normal (Post - test)*

Etapas De Estudio	Tiempo Observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 1	3.32	0.05	-0.04	0	-0.02	0.89	2.96
Etapa 2	2.05	0	0	0	0	1	2.05
Etapa 3	4.39	0	0	0	-0.02	0.98	4.30
Total							9.31

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. *Medición de tiempo estándar (Post - test)*

Etapas De Estudio	Tiempo normal	Suplementos				Tiempo suplementario	Tiempo Estándar
		Necesidades Básicas	Fatiga	Ruido	Uso de fuerza		
Etapa 1	2.96	0.05	0.00	0.02	0.00	0.07	3.16
Etapa 2	2.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	2.10
Etapa 3	4.30	0.05	0.00	0.02	0.00	0.07	4.60
Total							9.86

Fuente: Elaboración propia

Variable 2: Productividad

Productividad (Pretest)

Tabla 41. Niveles de Productividad (Pretest)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	10	33,33%
Medio bajo	11	36,67%
Medio alto	5	16,67%
Alto	4	13,33%
Total	30	100,00%

Fuente: Elaboración propia

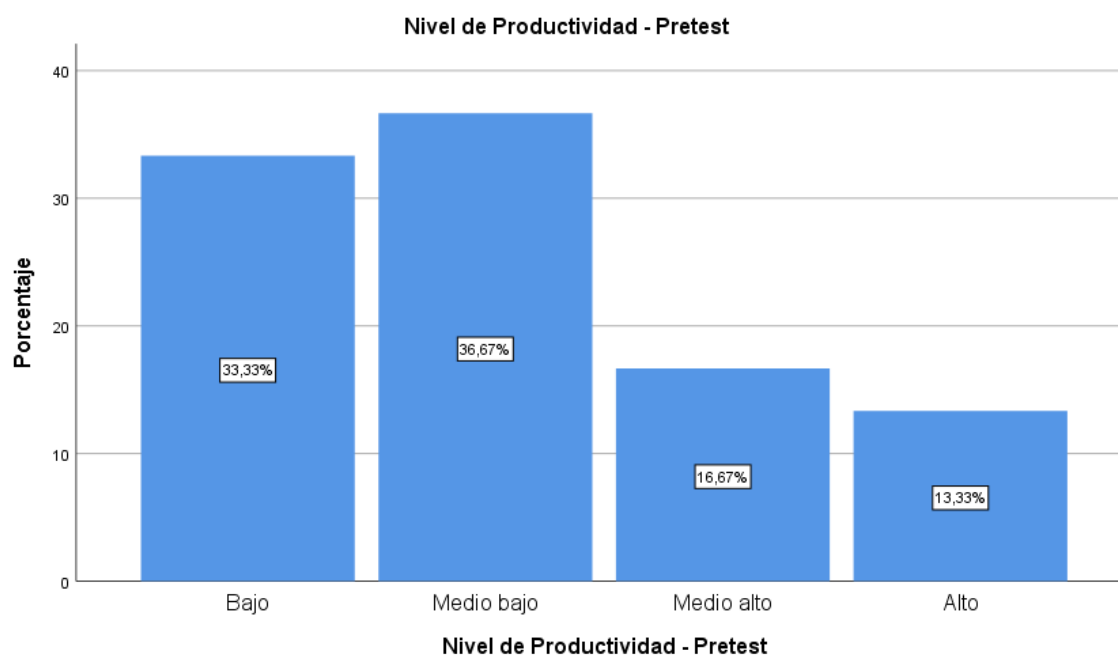


Figura 8. Niveles de Productividad (Pretest)

Fuente: Elaboración propia

En treinta días evaluados se observa que existe una Productividad pretest media baja del 36,67% (11/30), seguido de su nivel bajo del 33,33% (10/30), de su nivel medio alto del 16,67% (5/30) y su nivel alto del 13,33% (4/30).

Tabla 42. Niveles de Eficiencia (Pretest)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	3	10,00%
Medio bajo	7	23,33%
Medio alto	16	53,33%
Alto	4	13,33%
Total	30	100,00%

Fuente: Elaboración propia

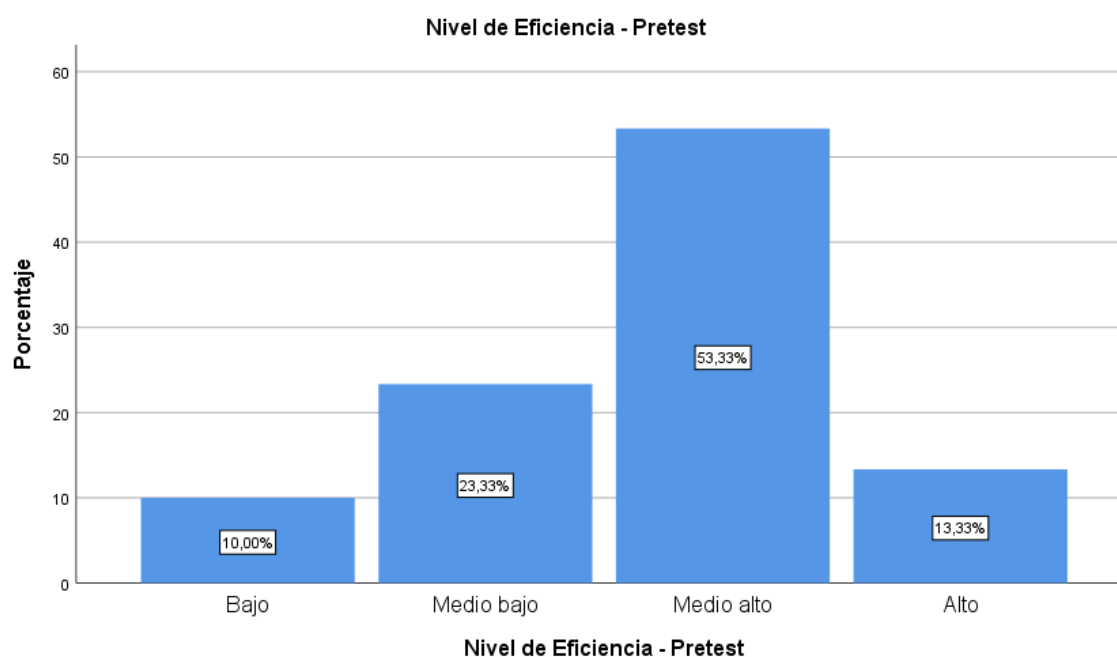


Figura 9. Niveles de Eficiencia (Pretest)

Fuente: Elaboración propia

En treinta días evaluados se observa que existe una Eficiencia pretest medio alto del 53,33% (16/30), seguido de su nivel medio bajo del 23,33% (7/30), de su nivel alto del 13,33% (4/30), y su nivel bajo del 10,00% (3/30).

Tabla 43. *Niveles de Eficacia (Pretest)*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	10	33,33%
Medio bajo	11	36,67%
Medio alto	5	16,67%
Alto	4	13,33%
Total	30	100,00%

Fuente: Elaboración propia

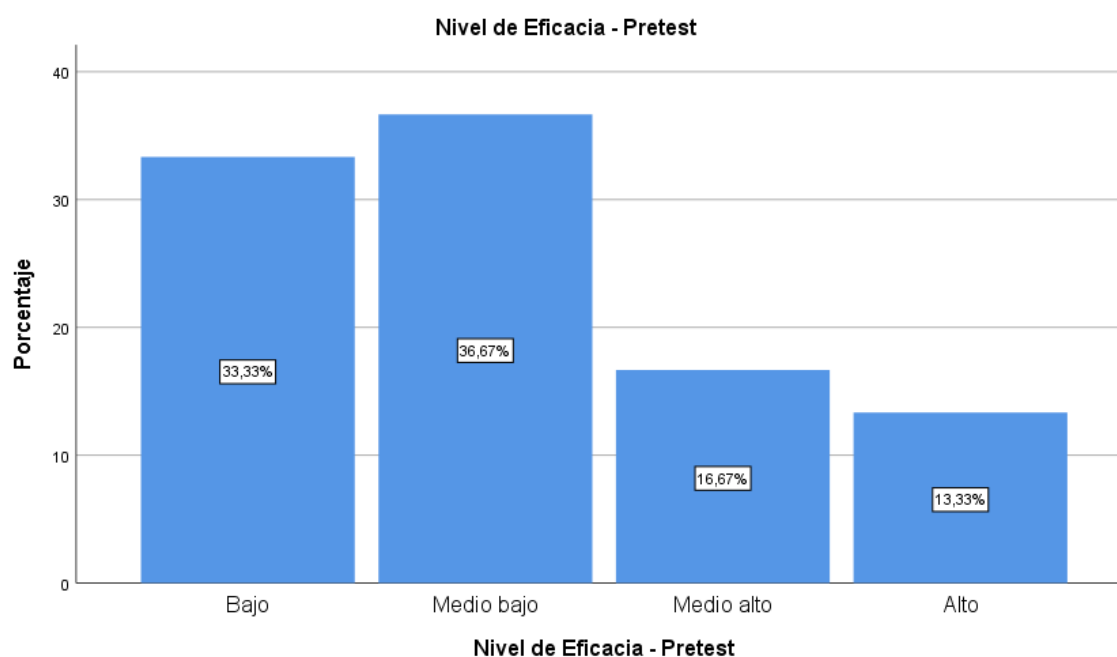


Figura 10. *Niveles de Eficacia (Pretest)*

Fuente: Elaboración propia

En treinta días evaluados se observa que existe una Eficacia pretest media baja del 36,67% (11/30), seguido de su nivel bajo del 33,33% (10/30) y de sus niveles medio alto del 16,67% (5/30) y alto con el 13,33% (4/30) para cada uno de ellos.

Productividad (Post - test)

Tabla 44. Niveles de Productividad (Post - test)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	8	26,67%
Medio bajo	0	0,00%
Medio alto	15	50,00%
Alto	7	23,33%
Total	30	100,00%

Fuente: Elaboración propia

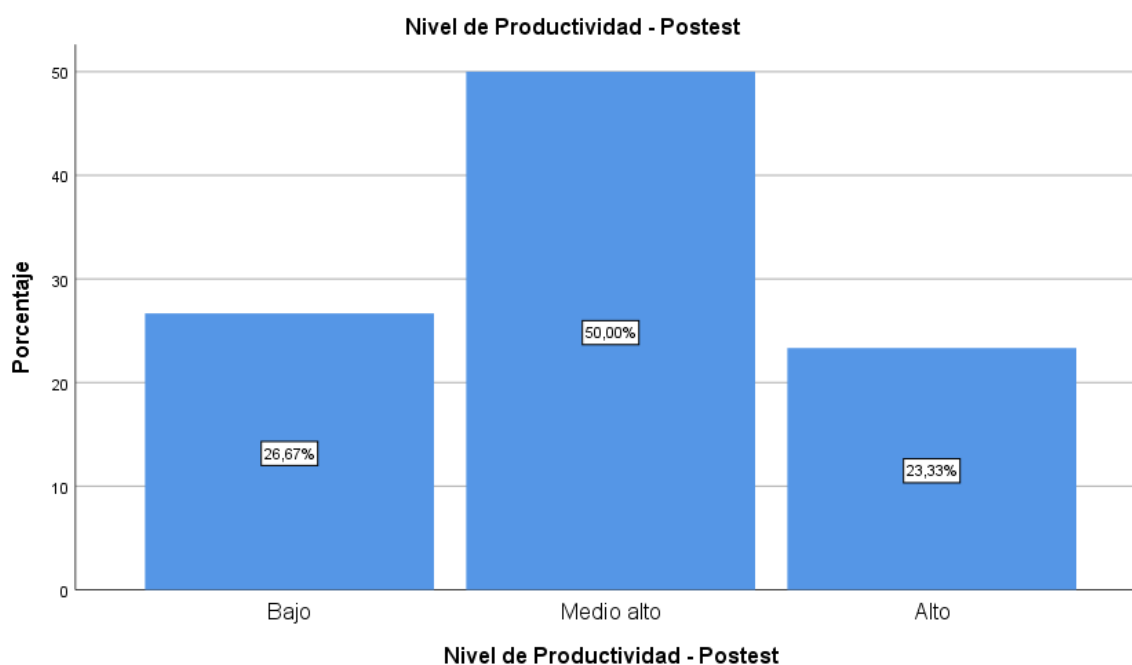


Figura 11. Niveles de Productividad (Post - test)

Fuente: Elaboración propia

En treinta días evaluados se observa que existe una Productividad post - test medio alto del 50,00% (15/30), seguido de su nivel bajo del 26,67% (8/30) y de su nivel alto del 23,33% (7/30).

Tabla 45. Niveles del Eficiencia (Post - test)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	2	6,67%
Medio bajo	6	20,00%
Medio alto	15	50,00%
Alto	7	23,33%
Total	30	100,00%

Fuente: Elaboración propia

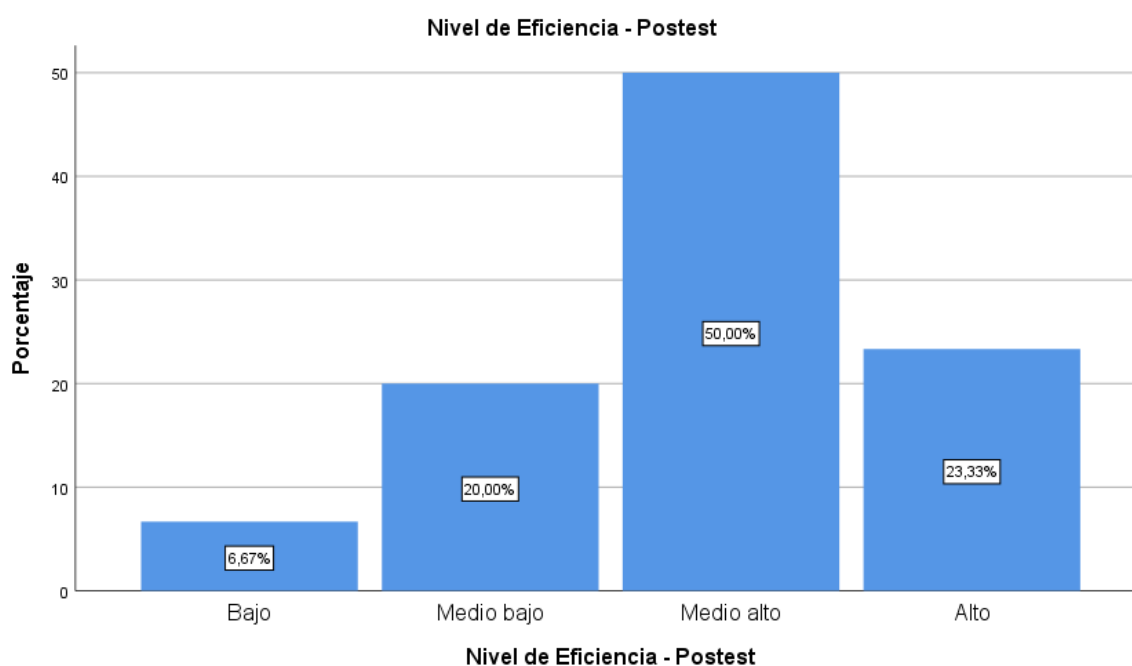


Figura 12. Niveles del Eficiencia (Post - test)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En treinta días evaluados se observa que existe una Eficiencia post - test medio alto del 50,00% (15/30), seguido de su nivel alto del 23,33% (7/30), de su nivel medio bajo del 20,00% (6/30), y su nivel bajo del 6,67% (2/30).

Tabla 46. Niveles del Eficacia (Post - test)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	2	6,67%
Medio bajo	6	20,00%
Medio alto	15	50,00%
Alto	7	23,33%
Total	30	100,00%

Fuente: Elaboración propia

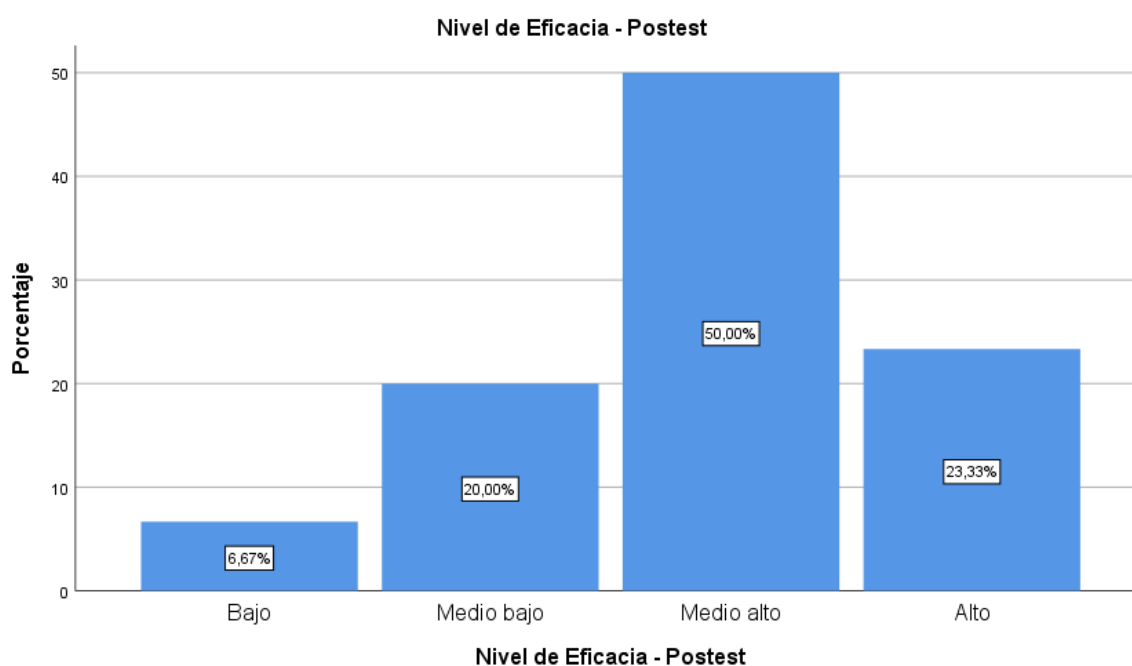


Figura 13. Niveles del Eficacia (Post - test)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En treinta días evaluados se observa que existe una Eficacia post - test medio alto del 50,00% (15/30), seguido de su nivel alto del 23,33% (7/30), de su nivel medio bajo del 20,00% (6/30), y su nivel bajo del 6,67% (2/30).

Prueba de Normalidad de los datos recopilados

Hipótesis nula (de homogeneidad): La distribución de la variable observa una distribución normal, es decir tiene normalidad.

Hipótesis alterna (de diferencias): La distribución de la variable no observa una distribución normal, es decir no tiene normalidad (distribución libre).

Tabla 47. *Pruebas de normalidad*

Dimensiones y variables	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia (Pre - test)	,916	30	,021
Eficacia (Pre - test)	,916	30	,021
Productividad (Pre - test)	,915	30	,020
Eficiencia (Post - test)	,905	30	,011
Eficacia (Post - test)	,905	30	,011
Productividad (Post - test)	,905	30	,011

Fuente: Elaboración propia

Al considerar 30 días, siendo esta cantidad menor a 50, se procedió a evaluar la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk. Debido a que valores de significancia muestran valores menores a 0,05 se decide rechazar la hipótesis nula de normalidad, y se afirma que los datos no se encuentran distribuidos de manera normal, debiéndose utilizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas (Bautista-Díaz et al. 2020).

Contrastación de hipótesis

Prueba de Hipótesis General

Hipótesis nula o de trabajo Ho: La aplicación del estudio de trabajo no mejora de manera significativa la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

Hipótesis alterna o de investigación H1: La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

Tabla 48. *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de los niveles de Productividad antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad (Post - test) - Productividad (Pretest)	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	30 ^b	15,50	465,00
	Empates	0 ^c		
	Total	30		

a. Nivel de Productividad después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) < Nivel de Productividad antes del Estudio de trabajo (Pretest)

b. Nivel de Productividad después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) > Nivel de Productividad antes del Estudio de trabajo (Pretest)

c. Nivel de Productividad después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) = Nivel de Productividad antes del Estudio de trabajo (Pretest)

Observándose 30 días de trabajo se observó 0 rangos negativos, 30 rangos positivos y 0 empates, y se interpreta que hay diferencia entre los niveles de **Productividad** previa y posterior a la aplicación del **Estudio de trabajo**.

Tabla 49. Estadísticos de la prueba de Wilcoxon de los niveles de Productividad antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo

	Nivel de Productividad después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) - Nivel de Productividad antes del Estudio de trabajo (Pretest)
Z	-4,786 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Dado el valor de Z (-4,786) y correspondiendo este a un valor de $p=0,000$, se observa que ambos valores de Z y p son menores respectivamente del valor de Z (-1.96) (que corresponde a un nivel de confianza del 95%) y de su correspondiente p (0,05), por lo que se procede a rechazar la hipótesis nula y a afirmar entonces que **la aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la productividad**, es decir **existe evidencia para determinar que la metodología del *Estudio de trabajo* evaluado es efectiva para mejorar los niveles de Productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima.**

Prueba de Hipótesis Específica 1

Hipótesis de trabajo Ho: La aplicación del estudio de trabajo no mejora de manera significativa la **Eficiencia** en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

Hipótesis alterna o de investigación H1: La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la **Eficiencia** en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

Tabla 50. *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de los niveles de Eficiencia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia (Post - test) - Eficiencia (Pretest)	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	30 ^b	15,50	465,00
	Empates	0 ^c		
	Total	30		

a. Nivel de Eficiencia después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) < Nivel de Eficiencia antes del Estudio de trabajo (Pretest)

b. Nivel de Eficiencia después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) > Nivel de Eficiencia antes del Estudio de trabajo (Pretest)

c. Nivel de Eficiencia después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) = Nivel de Eficiencia antes del Estudio de trabajo (Pretest)

Observándose 30 días de trabajo se observó 0 rangos negativos, 30 rangos positivos y 0 empates, y se interpreta que hay diferencia entre los niveles de **Eficiencia** previa y posterior a la aplicación del **Estudio de trabajo**.

Tabla 51. *Estadísticos de la prueba de Wilcoxon de los niveles de Eficiencia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo*

	Nivel de Eficiencia después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) - Nivel de Eficiencia antes del Estudio de trabajo (Pretest)
Z	-4,786 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Dado el valor de Z (-4,786) y correspondiendo este a un valor de $p=0,000$, se observa que ambos valores de Z y p son menores respectivamente del valor de Z (-1.96) (que corresponde a un nivel de confianza del 95%) y de su correspondiente p (0,05), por lo que se procede a rechazar la hipótesis nula y a afirmar entonces que **la aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la Eficiencia**, es decir **existe evidencia para determinar que la metodología del *Estudio de trabajo* evaluado es efectiva para mejorar los niveles de Eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima.**

Prueba de Hipótesis Específica 2

Hipótesis nula o de trabajo Ho: La aplicación del estudio de trabajo no mejora de manera significativa la **Eficacia** en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

Hipótesis alterna o de investigación H1: La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la **Eficacia** en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.

Tabla 52. *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de los niveles de Eficacia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia (Post - test) - Eficacia (Pretest)	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	30 ^b	15,50	465,00
	Empates	0 ^c		
	Total	30		

a. Nivel de Eficiencia después del Estudio de trabajo (post - test) < Nivel de Eficiencia antes del Estudio de trabajo (pretest)

b. Nivel de Eficiencia después del Estudio de trabajo (post - test) > Nivel de Eficiencia antes del Estudio de trabajo (pretest)

c. Nivel de Eficiencia después del Estudio de trabajo (post - test) = Nivel de Eficiencia antes del Estudio de trabajo (pretest)

Observándose 30 días de trabajo se observó 0 rangos negativos, 30 rangos positivos y 0 empates, y se interpreta que hay diferencia entre los niveles de **Eficacia** previa y posterior a la aplicación del **Estudio de trabajo**.

Tabla 53. *Estadísticos de la prueba de Wilcoxon de los niveles de Eficacia antes (pretest) y después (post - test) de la aplicación del Estudio de trabajo*

	Nivel de Eficacia después de la aplicación del Estudio de trabajo (Post - test) - Nivel de Eficacia antes del Estudio de trabajo (Pretest)
Z	-4,786 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Dado el valor de Z (-4,786) y correspondiendo este a un valor de $p=0,000$, se observa que ambos valores de Z y p son menores respectivamente del valor de Z (-1.96) (que corresponde a un nivel de confianza del 95%) y de su correspondiente p (0,05), por lo que se procede a rechazar la hipótesis nula y a afirmar entonces que **la aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la Eficacia**, es decir **existe evidencia para determinar que la metodología del Estudio de trabajo evaluado es efectiva para mejorar los niveles de Eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima.**

V. DISCUSIÓN

En relación con el desarrollo y análisis del presente proyecto de investigación el cual tiene por objetivo de determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. se indago la teoría en coherencia a laproductividad, en base a ello. Kalra et al, alega que la productividad es las coherencias de las entradas y salidas, obteniendo las salidas la cantidad producida de bienes y servicios y los ingresos la materia prima, recursos usados. Con respecto a la hipótesis general se aceptó la hipótesis alterna (Ha) y se rechazó la hipótesis nula (Ho) esto se fundamenta el resultado de prueba de hipótesis general que la aplicación del estudio de trabajo mejoró de manera significativa la Productividad ($p=0,000<0,05$), es decir existe evidencia para determinar que la metodología del Estudio de trabajo evaluado es efectiva para mejorar los niveles de Productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima., teniendo como promedio pre test 53.53 % y como post test 83.44 % visualizando un incremento del 36 %. Estos resultados se compararon con Ayaipoma y Cruz (2019) encontró también un incremento significativo de su productividad del 14,94% (de 69,93% a 80,39%) debido al correcto estudio, evaluación y establecimiento del método de Estudio de trabajo.

Con respecto al primer objetivo específico analizar y determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022, Ayaipoma y Cruz (2019) considera la reducción del tiempo estándar hizo que su eficiencia se incremente en un 6,65% (de 79,69% a 84,97%) por medio de la mejora de la realización de las actividades, referente a nuestra investigación se obtuvo resultados y se logró incrementar la **eficiencia** al reducir el tiempo estándar pre-test de 13 minutos y 7,8 segundos (13,13 minutos) hacia el tiempo estándar post - test de 9 minutos y 51,6 segundos (9,86 minutos) en el proceso de mezcla de tipos de algodones lográndose napas con colores graduados según requerimiento dentro del área de batán. De este modo, la eficiencia se incrementó de un 72,94% promedio en el Pre-test a un 82,85% promedio en el Post - test, es decir en un 17,71% de 1050 napas a 1236 en promedio durante los 30 días de observación, lo

cual se constata en el resultado de la primera hipótesis específica que la aplicación del estudio de trabajo mejoró de manera significativa la Eficiencia ($p=0,000<0,05$), es decir existe evidencia para determinar que la metodología del Estudio de trabajo evaluado es efectiva para mejorar los niveles de Eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima. dichos datos tienen coincidencia con los resultados obtenidos de Valentín (2018) logró la conversión del proceso evaluado en más eficiente ahorrando 0,41 horas, dada la reducción de 1,58 a 1,17 horas en su tiempo estándar, llegando a ser más eficiente el proceso en un 8%.

En relación al segundo objetivo específico determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la **eficacia** en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022, En nuestra investigación se los siguientes resultados de la eficacia se incrementó de un 73,39% promedio en el Pre-test a un 97,18% promedio en el Post - test, es decir en un 56,25% de 80 napas a 125 en promedio durante los 30 días de observación, en donde se comprueba con el resultado de la segunda hipótesis específico que la aplicación del estudio de trabajo mejoró de manera significativa la Eficacia ($p=0,000<0,05$), es decir existe evidencia para determinar que la metodología del Estudio de trabajo evaluado es efectiva para mejorar los niveles de Eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima. Estos resultados tienen conformidad con en la presente investigación se encuentra Yataco (2019) con resultados similares, dado que el estudio de trabajo eleva la eficacia optimizando el cumplimiento de metas en la línea de producción de manera significativa ($p=0,000$)

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que mediante el estudio de trabajo se incrementó la productividad en un 53,53% promedio en el Pre-test a un 83,44% promedio en el Post - test, es decir en un 55,88% durante los 30 días de observación, dando solución a la problemática inicial en la empresa industrial Romosa S.A.C. Generando mejoras en los procedimientos o métodos de trabajo así se eliminó actividades que no suman al proceso, lo cual nos trajo reducción del tiempo en el proceso y también se incrementó en la producción de napas.
- Se determinó que mediante el estudio de trabajo la eficiencia se incrementó de un 72,94% promedio en el Pre-test a un 82,85% promedio en el Post - test, es decir en un 17,71% de 1050 napas a 1236 en promedio durante los 30 días de observación dicho incremento se dio al momento de analizar los tiempos de enrollar la napa en el la 4 mezcladora que en un inicio tenía un tiempo de enrollar de 4 minutos y al momento de cambio del piñón del eje de dicha mezcladora de redujo a 3.47 minutos promedio, así mejorando la eficiencia en la producción.
- Se determinó que la eficacia por medio de una reducción del tiempo estándar pre-test de 13 minutos y 7,8 segundos (13,13 minutos) hacia el tiempo estándar Post - test de 9 minutos y 51,6 segundos (9,86 minutos) en el proceso de mezcla de tipos de algodones lográndose napas con colores graduados según requerimiento dentro del área de batán, lo cual generó un incremento de un 73,39% promedio en el Pre-test a un 97,18% promedio en el Post - test, es decir en un 56,25% de 80 napas a 125 en promedio durante los 30 días de observación.

VII RECOMENDACIONES

- Si bien la productividad se incrementó en un 36% con la implementación del estudio de trabajo se recomienda a la empresa que debe mantener las mejoras que se implanto, se debe de realizar controles rigurosos de cumplimiento y de igual forma se debe de trabajar en equipo entre los responsables y el personal operativo para así poder lograr los objetivos de la compañía industrial Romosa S.A.C. en el área de batan.
- Si bien la eficiencia se incrementó en un 9.91% de napas se recomienda capacitar y hacer evaluaciones constantes al personal para garantizar que estén a la vanguardia y así poder seguir optimizando los tiempos, materiales e insumos para alcanzar los estándares de producción.
- Para perdurar el crecimiento de la eficacia se sugiere a la gerencia de la compañía Industrial Romosa S.A.C. realizar el mantenimiento preventivo de las mezcladoras para evitar pérdidas y baja productividad de napas.
- Se recomienda al coordinador de la compañía industrial Romosa S.A.C. de área de producción capacitar constantemente al personal porque aún hay falencias y tener un mejor control en su tiempos y recursos utilizados.

REFERENCIAS

- ANDRADE, A., DEL RÍO, C. y ALVEAR, D., 2019. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica* [en línea], vol. 30, no. 3, pp. 83-94. [Consulta: 12 octubre 2022]. ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642019000300083. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- ANYAIPOMA, B. y CRUZ, K., 2019. *Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de prendas de la empresa Publibusiness S.A.C, Carabayllo, 2019. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial)* [en línea]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43288>.
- ARIAS, F., 2012. *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* [en línea]. 6ta. ed. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Editorial Episteme. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISBN 980-07-8529-9. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>.
- ARIZOLA, L. y AZCARATE, A., 2019. *Aplicación de Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Molino Don Pancho E.I.R.L – Guadalupe 2019 (Tesis de licenciatura)* [en línea]. Chepén, La Libertad, Perú: Universidad César Vallejo. [Consulta: 24 diciembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50385>.
- BAPPY, M., MUSA, A. y HOSSAIN, F., 2019. Productivity Improvement through Line Balancing - A Case Study in an Apparel Industry. *Global Scientific Journals* [en línea], vol. 7, no. 2, pp. 893-902. [Consulta: 23 octubre 2022]. ISSN 2320-9186. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/331638479_Productivity_Improvement_through_Line_Balancing-A_Case_Study_in_an_Apparel_Industry.

- BAUTISTA-DÍAZ, M., VICTORIA-RODRÍGUEZ, E., VARGAS-ESTRELLA, L. y HERNÁNDEZ-CHAMOSA, C., 2020. Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas: su clasificación, objetivos y características. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo* [en línea], vol. 9, no. 17, pp. 78-81. [Consulta: 24 mayo 2022]. ISSN 2007-4573. DOI 10.29057/ICSA.V9I17.6293. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/6293>.
- BELLO, D., MURRIETA, F. y CORTES, C., 2020. Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Ciencia Administrativa* [en línea], pp. 1-9. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISSN 1870-9427. Disponible en: https://redib.org/Record/oai_articulo3150617-análisis-de-tiempos-y-movimientos-en-el-proceso-de-producción-de-vapor-de-una-empresa-generadora-de-energías-limpias.
- BISWAS, S., CHAKRABORTY, A. y BHOWMIK, N., 2016. Improving Productivity Using Work Study Technique. *International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences (IJREAS)* [en línea], vol. 6, no. 11, pp. 49-55. [Consulta: 21 octubre 2022]. ISSN 2349-6525. Disponible en: <https://euroasiapub.org/wp-content/uploads/2016/12/5EASNov-4237-1.pdf>.
- BURAWAT, P., 2019. Productivity Improvement of Carton Manufacturing Industry by Implementation of Lean Six Sigma, ECRS, Work Study, and 5S: A Case Study of ABC Co., Ltd. *Journal of Environmental Treatment Techniques* [en línea], vol. 7, no. 4, pp. 785-793. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISSN 2309-1185. Disponible en: [http://www.jett.dormaj.com/docs/Volume7/Issue4/Productivity Improvement of Carton Manufacturing Industry by Implementation of Lean Six Sigma, ECRS, Work Study, and 5S A Case Study of ABC Co., Ltd.pdf](http://www.jett.dormaj.com/docs/Volume7/Issue4/Productivity%20Improvement%20of%20Carton%20Manufacturing%20Industry%20by%20Implementation%20of%20Lean%20Six%20Sigma,%20ECRS,%20Work%20Study,%20and%205S%20A%20Case%20Study%20of%20ABC%20Co.,%20Ltd.pdf).
- CADENA, K., 2019. *Plan de mejora para aumentar la productividad de la empresa Limarice S.A. (Tesis de licenciatura)* [en línea]. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque: Universidad Señor de Sipán. [Consulta: 23 diciembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6137>.

- CAI, J.-Y., TSENG, C.-Y. y HUANG, T.-S., 2017. Work Study and Simulation Optimization of Supply-demand Balancing in the Moth Orchid Plant Factory. *Procedia Manufacturing* [en línea], vol. 11, pp. 1966-1975. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISSN 2351-9789. DOI 10.1016/J.PROMFG.2017.07.347. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917305553>.
- CAMPBELL, D. y STANLEY, J., 1963. Experimental and quasi- experimental designs for research on teaching. En: N. GAGE (ed.), *Handbook 0/ Research on Teaching* [en línea]. Chicago, EEUU: Rand McNally & Company / Houghton Mifflin Company, pp. 171-246. [Consulta: 18 octubre 2022]. ISBN 0-395-30787-2. Disponible en: <https://www.jameslindlibrary.org/campbell-dt-stanley-jc-1963/>.
- CASTRO, C., CORONEL, K., DESCALSO, R., MARK, N. y RAÑOJA, R., 2022. Productivity Improvement: Application of Work-Study in Andrei Garments Company. *SSRN Electronic Journal* [en línea], [Consulta: 22 octubre 2022]. DOI 10.2139/SSRN.4025236. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=4025236>.
- CHISOSA, D. y CHIPAMBWA, W., 2018. An Exploration of how Work Study Techniques can Optimize Production in Zimbabwe's Clothing Industry. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management* [en línea], vol. 10, no. 3, pp. 1-11. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISSN 1533-0915. Disponible en: <https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/JTATM/article/view/13271>.
- CLIFTON, J., DÍAZ-FUENTES, D. y LARA, A., 2017. Analizando la eficacia de las organizaciones financieras internacionales. *Revista de Economía Mundial* [en línea], vol. 47, pp. 21-42. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISSN 1576-0162. Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/14287>.
- COMEXPERÚ, 2018. El repunte de las exportaciones textiles. *ComexPerú - Sociedad de Comercio Exterior del Perú* [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-repunte-de-las-exportaciones-textiles>.

CRUELLES, J., 2012. *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan* [en línea]. Barcelona, España: Marcombo Ediciones técnicas. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISBN 978-84-267-2036-8. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=keXDrXAU5YYC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>.

DATASUR, 2022. Perú: Exportaciones textiles superan los USD 761 millones entre enero y mayo de 2022. *News* [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.datasur.com/peru-exportaciones-textiles-superan-los-usd-761-millones-entre-enero-y-mayo-de-2022/>.

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. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISSN 2212-5671. DOI 10.1016/S2212-5671(15)00887-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115008874>.

ESRI, 2022. ¿Qué es una puntuación z? ¿Qué es un valor P? — | . *Referencia de la herramienta / Herramientas de geoprocésamiento / ArcGIS Pro-2.8* [en línea]. [Consulta: 24 mayo 2022]. Disponible en: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/2.8/tool-reference/spatial-statistics/what-is-a-z-score-what-is-a-p-value.htm>.

GHATE, P. y MINDE, P., 2016. Importance of measurement of labour productivity in construction sector. *International Journal of Research in Engineering and Technology* [en línea], vol. 05, no. 07, pp. 413-417. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISSN 23217308. DOI 10.15623/ijret.2016.0507065. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48374050/labour_prod.-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666734002&Signature=Y9Xf5zoayGDv~gSuokegwC7ibDSkPTucbb7bZRKt0E9y02JYOQe42T~Xj-NhKvADRRxD316tlwWkuCzZ9OT7lolAJaqAeoaC-GxaYkmlvSo29hFNrDvHF8UY1Z3PHXahAfbp4DJliEy6Oze.

- GIRALDO, S., 2017. *Estudio de tiempos para mejorar la productividad en el proceso de envasado de conservas de la Corporación Pesquera ICEF S.A.C. Chimbote, 2017. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial)* [en línea]. Lima: Universidad César Vallejo. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/13460>.
- GK NEWS, 2022. *Perspectivas para el sector textil en 2022*. [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://grupokarims.com/gk-blog/es/destacados/perspectivas-para-el-sector-textil-en-2022/>.
- GUJAR, C. y SHAHARE, A., 2018. Increasing in Productivity by using Work Study in a Manufacturing Industry. *International Research Journal of Engineering and Technology IRJET* [en línea], vol. 5, no. 5, pp. 1982-1991. [Consulta: 21 octubre 2022]. ISSN 2395-0056. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58256029/IRJET-V5I5378-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666399987&Signature=BhXf8dBJT-CI-TV062ukexYTqr~WHSKSe8yy4QB7yimrl~nR29zobRtaT6ZDDIlxFWCMopL64f3puWN4umJZ9Tsf6a6eO9OTBPpt01BJ~xddJUpuSydaU7ECc3GICz~4q-A3~XzQVbar25d~4~ZvChPcZoU1NciCj~LMFTxSXul5MspAYimrcogEhniNbgNh9TJHFXj8iJ~IWd0Ip4g~AIPZX1wCeTZYWarYfpS5FFewSOJzeVEUDGfDmhVxMKA-RKcBsQ4yqKydt7YTgKhtKadDYe8nAoPIEiTwpqyLpHo09KgYpbwFnjM0IO0QF~dBcz-Z4vkA1OTnWo7OSIQpA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA.
- HEIZER, J. y RENDER, B., 2009. *Principios de Administración de Operaciones* [en línea]. 7ma. ed. México: Pearson Educación. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISBN 978-607-442-099-9. Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de la Investigación* [en línea]. 6ta. Edici. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores. ISBN 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

- JIMBO, E., 2017. *Organización del trabajo a través de métodos de tiempos y movimientos en el área de confección de vestidos del taller textil Nantu Tamia para aumentar la producción. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial)* [en línea]. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. [Consulta: 12 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6475>.
- KANAWATY, G., 1996. *Introducción al estudio de trabajo* [en línea]. 4ta. ed. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/33446112/LIBRO_GEORGE_KANAWATY.
- KIRAN, D., 2020a. History and development of work study. *Work Organization and Methods Engineering for Productivity* [en línea]. Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann, pp. 13-28. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISBN 978-0-12-819956-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128199565000029>.
- KIRAN, D., 2020b. The concepts of productivity. *Work Organization and Methods Engineering for Productivity* [en línea]. Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann, pp. 29-43. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISBN 978-0-12-819956-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128199565000030>.
- LÓPEZ, J., ALARCÓN, E. y ROCHA, M., 2014. *Estudio del trabajo. Una nueva visión* [en línea]. San Juan Tlihuaca, Azcapotzalco, México: Grupo Editorial Patria. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISBN 9786074389135. Disponible en: [https://s1c8267a7ec09212e.jimcontent.com/download/version/1661446620/module/9795749969/name/Estudio del Trabajo Una Nueva Visión.pdf](https://s1c8267a7ec09212e.jimcontent.com/download/version/1661446620/module/9795749969/name/Estudio%20del%20Trabajo%20Una%20Nueva%20Visi3n.pdf).
- MEDINA, G., MONTALVO, G. y VÁSQUEZ, M., 2017. Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en Lean Six Sigma en el proceso productivo de pallets en la Empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, 2017. *Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación* [en línea], vol. 5, no. 1. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISSN 2313-1926. Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/863>.

- MISHRA, R., 2015. Productivity improvement in Automobile industry by using method study. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)* [en línea], vol. 1, no. 4, pp. 361-363. [Consulta: 23 octubre 2022]. ISSN 2395-3470. Disponible en: <https://ijseas.com/volume1/v1i4/ijseas20150451.pdf>.
- MOKTADIR, A., SOBUR, A., TUJ-ZOHRA, F. y SULTANA, R., 2017. Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh. *Industrial Engineering & Management* [en línea], vol. 6, no. 1, pp. 1-11. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISSN 2169-0316. DOI 10.4172/2169-0316.1000207. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/2c08/695a8e1d9f849378a15f6c105113ac0c935e.pdf>.
- MORENO, R., 2017. *Propuesta de mejoramiento de la productividad en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast. Tesis (Maestría en Ingeniería Industrial y Productividad)* [en línea]. Quito, Ecuador: Quito, 2017. [Consulta: 12 octubre 2022]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17234>.
- MUGMAL, J., 2017. *Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de post-cosecha de la empresa florícola Lottus Flowers. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial)* [en línea]. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. [Consulta: 13 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6331>.
- MUÑOZ, A., 2021. Estudios de tiempos y su relación con la productividad. *Revista Enfoques* [en línea], vol. 5, no. 17, pp. 40-54. [Consulta: 12 octubre 2022]. ISSN 2616-8219. DOI 10.33996/REVISTAENFOQUES.V5I17.104. Disponible en: <https://revistaenfoques.org/index.php/revistaenfoques/article/view/104>.
- OIT, 2020. Sector de la confección en Asia y el Pacífico: El sector industrial de la confección en la región Asia-Pacífico padece los efectos adversos de la

COVID-19 en las cadenas de suministro. *Noticias* [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_758498/lang--es/index.htm.

OZOR, P., ORJI-OKO, C. y OLUA, C., 2015. Productivity Improvement of Small and Medium Scale Enterprises using Lean Concept: Case Study of a Bread Factory. *European Journal of Business and Management* [en línea], vol. 7, no. 32, pp. 73-84. [Consulta: 23 octubre 2022]. ISSN 2222-2839. Disponible en: <https://iiste.org/Journals/index.php/EJBM/article/view/27024/27707>.

PARTHIBAN, P. y RAJU, R., 2015. Productivity improvement in shoe making industry by using method study. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)* [en línea], pp. 1-8. [Consulta: 23 octubre 2022]. ISSN 2320-334X. Disponible en: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jmce/papers/ICRTEM/ME/Volume-4/IOSRME01.pdf?id=7622>.

PATEL, M., THAKKAR, H. y SANTOSH, R., 2015. Reducing Manufacturing Cycle Time of Milk Tanks by Work Study Technique in Small Scale Fabrication Industry. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (An ISO)* [en línea], vol. 4, no. 12, pp. 12532-12541. [Consulta: 23 octubre 2022]. ISSN 2319-8753. DOI 10.15680/IJRSET.2015.0412163. Disponible en: http://www.ijirset.com/upload/2015/december/163_Reducing.pdf.

PATIL, A. y PRABHAKARAN, M., 2016. Labor Productivity Improvement by Work Study Tools of Fiber Composite Company. *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology* [en línea], vol. 5, no. 9, pp. 351-355. [Consulta: 25 octubre 2022]. ISSN 2319-1163. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Amol-Patil-29/publication/322330228_LABOUR_PRODUCTIVITY_IMPROVEMENT_BY_WORK_STUDY_TOOLS_OF_FIBER_COMPOSITE_COMPANY/links/5c173ca992851c39ebf2e821/LABOUR-PRODUCTIVITY-IMPROVEMENT-BY-WORK-STUDY-TOOLS-OF-FIBER-COMPOSITE-COMPANY.pdf.

SALADO, A., 2014. *Costes de los procesos de mecanizado*. Málaga, España:

Editorial Elearning. ISBN 9788416275243.

SHAHZAD, K., IQBAL, R., JAVED, B. y HASHMI, S., 2022. Impact of work-study conflict on workplace outcomes: supervisor support for juggling many balls. *International Journal of Conflict Management* [en línea], vol. 33, no. 3, pp. 475-493. [Consulta: 21 octubre 2022]. ISSN 10444068. DOI 10.1108/IJCMA-05-2021-0069/FULL/XML. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJCMA-05-2021-0069/full/html>.

SINGH, M. y YADAV, H., 2016. Improvement in process industries by using work study methods: A case study. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)* [en línea], vol. 7, no. 3, pp. 426-436. [Consulta: 23 octubre 2022]. ISSN 0976-6359. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/305327074_Improvement_in_processes_industries_by_using_work_study_methods_A_case_study.

SIRA, S., 2011. Aplicación tecnológica del Diagrama Hombre-Máquinas. *Revista INGENIERÍA UC* [en línea], vol. 18, no. 3, pp. 17-28. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISSN 1316-6832. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70723269003>.

STOGDILL, R., 1972. Group productivity, drive, and cohesiveness. *Organizational Behavior and Human Performance* [en línea], vol. 8, no. 1, pp. 26-43. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISSN 0030-5073. DOI 10.1016/0030-5073(72)90035-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0030507372900359>.

VALENTÍN, J., 2018. *Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso de envasado de harinas. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial)* [en línea]. Lima: Universidad Tecnológica del Perú. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1716>.

YATACO, J., 2019. *Estudio de trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de muebles en una empresa retail Huachipa, 2019 (Tesis*

de licenciatura) [en línea]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. [Consulta: 24 diciembre 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65402>.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Metodología
<p>Problema general: ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022 ?</p>	<p>Objetivo general: Determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.</p>	<p>Hipótesis general: La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la productividad en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022.</p>	<p>Estudio de trabajo: Estudio de tiempos Indicador 1: Tiempo estándar Indicador 2: Tiempo normal</p> <p>Productividad: Productividad Trabajo (Mano de obra) Indicador 1: Eficiencia Indicador 2: Eficacia</p>	<p>Tipo aplicada</p> <p>Nivel descriptivo correlacional</p> <p>Diseño pre-experimental</p>
<p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022? - ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. - Determinar cómo la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022 	<p>hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la eficiencia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022. - La aplicación del estudio de trabajo mejora de manera significativa la eficacia en la producción de mezclas en el área de Batán de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima, 2022 		

Anexo 1. Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Nivel de medición	Escala de medición
Variable independiente ESTUDIO DE TRABAJO	El estudio de trabajo es el proceso de investigación, por medio de un sistema consistente del trabajo realizado en una industria, con el fin de lograr el mejor uso posible de los hombres, máquinas, materiales, disponibles en el edificio en la actualidad (Moktadir et al. 2017, p. 2).	La teoría de las restricciones es Diseñando el Estudio de Tiempos y Movimientos del proceso podremos estandarizar el tiempo de cada operación en el taller textil de Hilos así poder incrementar la producción.	Estudio de tiempos	Tiempos estándar	$t_s = t_n(1 + f_s)$ ts: Tiempo estándar tn: Tiempo normal (tiempo de desempeño observado x índice de desempeño) fs: tolerancias	Escala de razón
				Tiempo normal	$t_s = \frac{\sum t_i}{n}$ Tiempo promedio diario utilizado para cada elemento	Escala de razón
Variable dependiente PRODUCTIVIDAD	Según Stogdill (1972, p. 26), La productividad es el ingenio para producir con una rapidez cualquier tarea, trabajo o quehacer con el arte y el pensamiento.	La productividad es la relación entre las unidades producidas en el sistema de producción y los recursos usados en la mano de obra (trabajadores, horas hombre y costo) para generar dichas unidades productivas	Productividad Factor Trabajo (Mano de obra)	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo estandar}}{\text{Tiempo real}}$	Escala de razón
				Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Napas Producidas}}{\text{Napas Planificadas}}$	Escala de razón

Tabla. Cálculo del número de observaciones
 PROCESO: BATAN
 PRUEBA: PRETEST (X) / POSTEST ()

N.º	Descripción	Tiempos observados								Media por mezcla	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Media de la actividad	N.º observaciones	Tiempo Observado Promedio
		Turno 1				Turno 2										
		O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4							
1	Recepción de pedido															
2	Pesaje															
3	Abrir el algodón															

7	Colocar varilla para napa																
8	Escribir la etiqueta de la napa																
9	Retirar la napa																

10	Pesar napa																	
11	Embolsar napa																	
12	Pegar etiqueta a la napa																	

Tabla. Medición de Tiempo Normal

Etapas De Estudio	Tiempo Observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Proceso 1							
Proceso 2							
Proceso 3							
Total							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla. Medición de tiempo estándar

Etapas De Estudio	Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo Estándar
		Necesidades Básicas	Fatiga	Especiales		
Proceso 1						
Proceso 2						
Proceso 3						
Total						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3. Ficha de recolección de datos del estudio de tiempos

ESTUDIO DE TIEMPOS

ÁREA: _____ PROCESO: _____ MÉTODO: _____	TERMINO: _____ COMIENZO: _____ TIEMPO TRANSC.: _____ OBSERVADO POR: _____ FECHA: _____ COMPROBADO: _____
---	---

N°	Descripción	Tiempos observados										Tiempo promedio	Valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
Total																	

Anexo 4. Formato de recolección de datos de productividad

FICHA DE OBSERVACION

Elaborada por: _____

PRODUCTIVIDAD

	Turno Día				Turno Noche				Unidades (mezclas) producidas (1)	Total de trabajadores (2)
	Operario 1	Operario 1	Operario 1	Operario 4	Operario 1	Operario 1	Operario 1	Operario 4		
Días	Tiempo empleado Promedio	Tiempo empleado Promedio	Tiempo empleado Promedio	Tiempo empleado Promedio	Tiempo empleado Promedio	Tiempo empleado Promedio	Tiempo empleado Promedio	Tiempo empleado Promedio		
1										8
2										8
3										8
4										8
5										8
6										8
7										8
8										8
9										8
10										8
11										8
12										8
13										8
14										8
15										8

16										8
17										8
18										8
19										8
20										8
21										8
22										8
23										8
24										8
TOTAL										

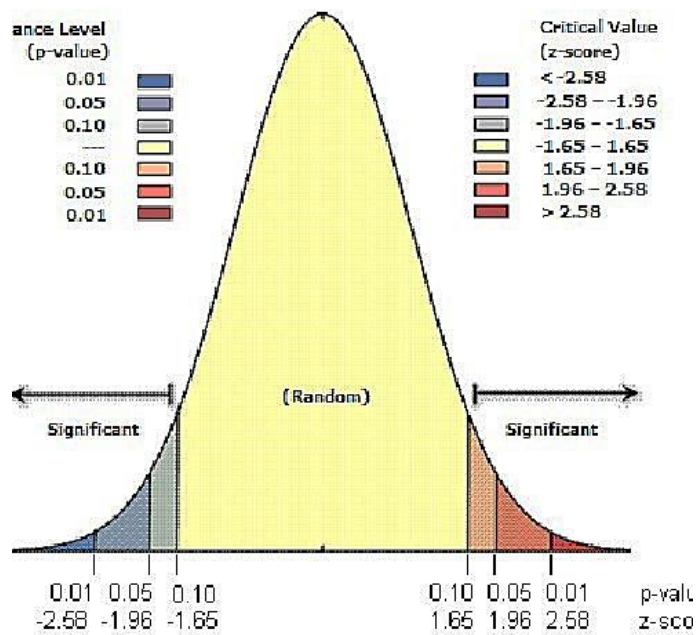


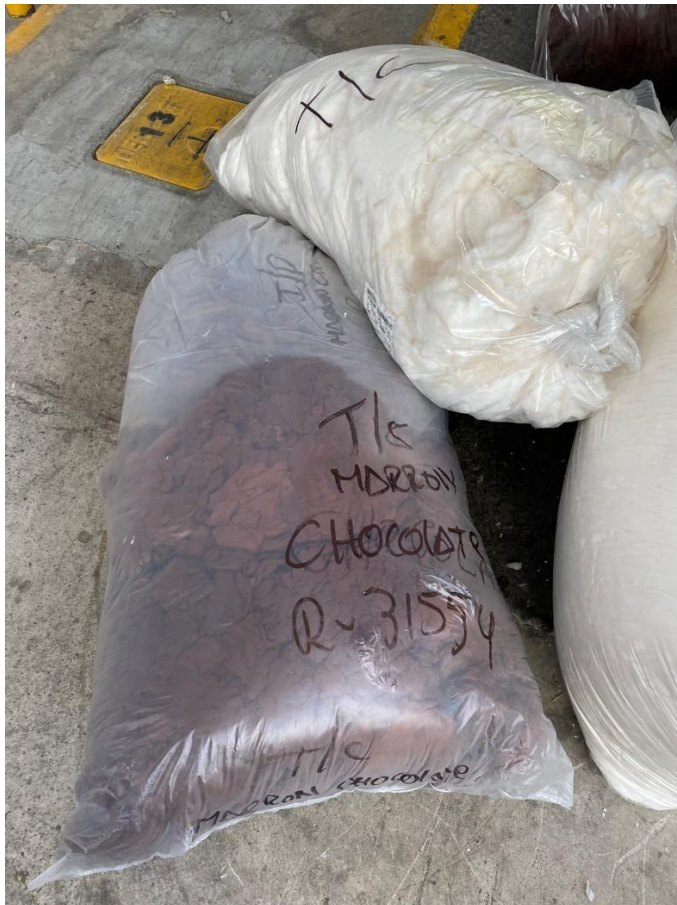
Figura 14. Interpretación visual de la distribución del nivel de significancia (p-valor) y valor de Z en la aplicación ArcGIS

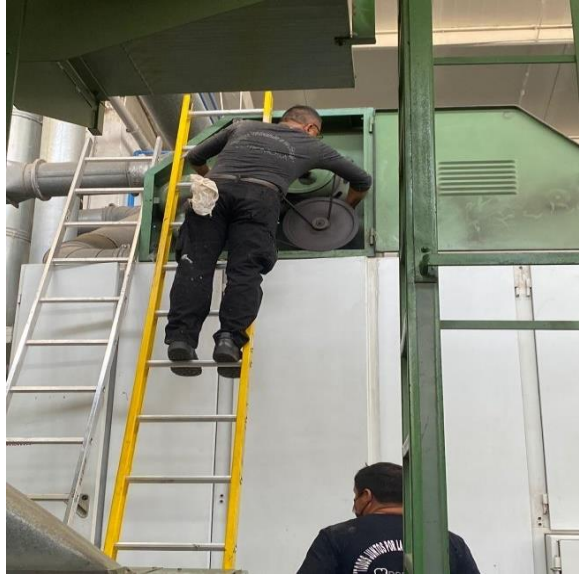
Fuente: **ESRI** (2022)

Se entiende que el valor de Z representa el valor de las desviaciones estándar que corresponde para niveles del 90%, 95% y 99% de confianza, valores Z de 1.65, 1.96 y 2.58 respectivamente, y que cualquiera de estos valores o valores menores se encuentra en la cola de distribución de datos o zona de rechazo de la hipótesis nula, la cual niega la hipótesis alterna o del investigador.

Fotos del pesado de la fibra.







Fotos de recolección de datos.





CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DE TRABAJO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 – TIEMPO ESTANDAR							
1	$t_s = t_n(1 + f_s)$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 – TIEMPO NORMAL							
2	$t_n = \frac{\sum t_i}{n}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Ing: Luis Enrique Espejo Yanac

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

DNI: 09672611

14 de octubre del 2022



Luis Enrique Espejo Yanac

CIP 124711

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 – PRODUCTIVIDAD HUMANA							
1	$P = \frac{\text{Producción}}{\# \text{Trabajadores}}$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2 – PRODUCTIVIDAD LABORA							
2	$P = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas Hombre empleadas}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia)

Opinión de aplicabilidad Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Ing. Luis Enrique Espejo Yanac

DNI: 09672611

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado

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

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

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

14 de octubre del 2022



Luis Enrique Espejo Yanac.
CIP - 124711

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DE TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 – TIEMPO ESTANDAR							
1	$t_s = t_n(1 + f_s)$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2 – TIEMPO NORMAL							
2	$t_n = \frac{\sum t_i}{n}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

DNI: 47315897

Especialidad del validador:

Ing. Industrial

14...de Octubre del 2022

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



**Vikeyla Yohana Vilchez
 Rodríguez.**
 CIP 170910

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 – PRODUCTIVIDAD HUMANA							
1	$P = \frac{\text{Producción}}{\# \text{Trabajadores}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2 – PRODUCTIVIDAD LABORA							
2	$P = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas Hombre empleadas}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3 – PRODUCTIVIDAD FACTOR TRABAJO							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

DNI:40206091

Especialidad del validador:
Ing. Industrial

...14 de ...Octubre. del
2022

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Vikeyla Yohana Vilchez
Rodríguez.
CIP 170910



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, QUISPE RIVERA TEOTISTA ADELINA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de Batan de la Compañía Industrial Romosa SAC, Lima 2022", cuyos autores son TRUJILLO BENITES JORGE DANIEL, SUAREZ AYBAR JASON BRYAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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, 25 de Enero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
QUISPE RIVERA TEOTISTA ADELINA DNI: 02773303 ORCID: 0000-0002-3371-1488	Firmado electrónicamente por: TAQUISPE el 25-01- 2023 14:24:11

Código documento Trilce: TRI - 0527991