



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

“Aplicación del estudio de trabajo en la línea de producción de vendas elásticas para mejorar la productividad de la empresa Laboratorios Karifran S.A.C., San Martín de Porres, 2018”

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

**AUTOR:**

Br. Romero Salguero, Luis Enrique

**ASESOR:**

Mg. Reinoso Vásquez, George

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**Lima – Perú**

2018

## **PÁGINA DEL JURADO**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación va dedicada a mis padres  
que han sido mi soporte para mantenerme en  
la lucha de la obtención de mis sueños.

A mi compañera de siempre, por su apoyo  
incondicional, gracias por todo Pam.

Finalmente a mi ángel hermoso que me cuida  
todos los días, un beso al cielo Calalita.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al Ing. George Reynoso por su apoyo a lo largo del desarrollo de esta investigación y a esta casa de estudio por brindarme los conocimientos adquiridos a lo largo de esta etapa universitaria.



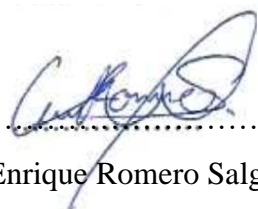
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Luis Enrique Romero Salguero con DNI N° 70837076, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela académica profesional de ingeniería industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

Por 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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 16 de noviembre del 2018



.....  
Luis Enrique Romero Salguero

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del estudio de trabajo en la línea de producción de vendas elásticas para mejorar la productividad de la empresa Laboratorios Karifran S.A.C., San Martín de Porres, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial.

Luis Enrique Romero Salguero

## ÍNDICE

CARÁTULA .....	i
PÁGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Realidad Problemática .....	2
1.2. Trabajos Previos. ....	10
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	15
1.4. Formulación al Problema.....	31
1.5. Justificación del estudio.....	32
1.6. Hipótesis .....	33
1.7. Objetivo .....	33
II. MÉTODO .....	34
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	35
2.2. Operacionalización de las variables.....	36
2.3. Población, muestra y muestreo .....	39
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	40
2.5. Métodos de análisis de datos.....	42
2.6. Aspectos éticos. ....	42

2.7. Desarrollo de la propuesta .....	42
2.7.1. Situación actual .....	42
2.7.2. Propuesta de mejora .....	76
2.7.3. Ejecución de la propuesta.....	84
2.7.4. Resultados de la implementación.....	107
2.7.5. Análisis económico financiero .....	112
III. RESULTADOS .....	116
3.1. Análisis descriptivo .....	117
3.2 Análisis inferencial.....	126
IV. DISCUSIÓN .....	136
V. CONCLUSIONES .....	138
VI. RECOMENDACIONES .....	140
VII. REFERENCIAS .....	142
VIII. ANEXOS .....	149

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación 6M .....	4
Tabla 2: Matriz de correlación .....	6
Tabla 3: Ponderación de las causas .....	7
Tabla 4: Matriz de Priorización .....	9
Tabla 5: Tabla de suplementos .....	26
Tabla 6: Validez de las variables .....	41
Tabla 7: Medidas de vendas elásticas .....	48
Tabla 8: Especificaciones técnicas del ancho de la venda.....	50
Tabla 9: Especificaciones del peso de la vendas .....	51
Tabla 10: Cantidad de grapas por venda .....	55
Tabla 11: Especificaciones de empaçado .....	59
Tabla 12: Resumen de situación actual de actividades necesarias y no necesarias.....	71
Tabla 13: Resumen de situación actual del tiempo estándar. ....	72
Tabla 14: Resumen de situación actual de la eficacia .....	73
Tabla 15: Resumen de situación actual de la Eficiencia .....	74
Tabla 16:Resumen de situación actual de la Productividad .....	75
Tabla 17: Propuestas – Tendido y Corte .....	80
Tabla 18: Propuestas – Enrollado.....	82
Tabla 19: Cronograma de implementación .....	83
Tabla 20: Presupuesto de inversión .....	84
Tabla 21: Entrenadora – Tendido y Corte .....	89
Tabla 22:Entrenadora - Remallado.....	89
Tabla 23: Entrenadora - Piqueteado .....	89
Tabla 24: Entrenadora - Remallado.....	90
Tabla 25:Retroalimentación .....	90
Tabla 26: Resultados de los métodos .....	107
Tabla 27: Tiempo Estándar – Post Test.....	108
Tabla 28: Eficacia – Post Test .....	109
Tabla 29: Eficiencia - Postest .....	110
Tabla 30: Productividad - Postest.....	111
Tabla 31: Costos y diferencia de producción anual.....	112

Tabla 32: Costo de producción diario .....	113
Tabla 33: Valor actual de los Costos .....	113
Tabla 34: Análisis Costo Beneficio .....	114
Tabla 35: VAN – TIR.....	114
Tabla 36: Flujo económico .....	115
Tabla 37: Tiempo estándar antes y después .....	118
Tabla 38: Eficacia antes y después .....	120
Tabla 39: Eficiencia antes y después .....	122
Tabla 40: Productividad antes y después.....	124
Tabla 41: Tipo de Muestras .....	126
Tabla 42: Prueba de normalidad de la productividad.....	127
Tabla 43: Criterios de selección del Estadígrafo .....	127
Tabla 44: Resultados del análisis de Wilcoxon.....	128
Tabla 45: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon.....	129
Tabla 46: Prueba de normalidad de la eficiencia.....	130
Tabla 47: Criterio de Selección del Estadígrafo.....	130
Tabla 48: Resultados del análisis de Wilcoxon.....	131
Tabla 49: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon.....	132
Tabla 50: Prueba de normalidad de la eficacia.....	133
Tabla 51: Criterio de Selección del Estadígrafo.....	133
Tabla 52: Resultados del análisis de Wilcoxon.....	134
Tabla 53: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon.....	135

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Puesto Mundial de Perú (Productividad) .....	2
Figura 2: Productividad del Subsector Manufacturero.....	3
Figura 3: Diagrama de Ishikawa.....	5
Figura 4: Diagrama de Pareto .....	8
Figura 5: Estratificación .....	9
Figura 6: Clasificación del estudio de trabajo .....	15
Figura 7: Etapas de un estudio de métodos .....	16
Figura 8: Diagrama de procesos .....	18
Figura 9: Diagrama de actividades de procesos .....	19
Figura 10: Diagrama Bimanual .....	20
Figura 11: Diagrama de recorrido .....	21
Figura 12: Diagrama de hilos .....	21
Figura 13: Etapas del estudio de tiempos .....	23
Figura 14: ¿Qué es la productividad? .....	28
Figura 15: Vendas elásticas .....	44
Figura 16: Gasas Absorbentes Asépticas.....	44
Figura 17: Gasa estéril.....	45
Figura 18: Esparadrappo transparente .....	45
Figura 19: Esparadrappo hipo alergénico .....	46
Figura 20: Esparadrappo de seda.....	46
Figura 21: Organigrama de la empresa.....	47
Figura 22: Tendido y corte .....	50
Figura 23: Remallado .....	52
Figura 24: Piqueteado.....	53
Figura 25: Enrollado.....	54
Figura 26: Etiqueta de venda elástica .....	55
Figura 27: Etiquetado .....	56
Figura 28: Envasado .....	57
Figura 29: Empacado.....	58
Figura 30:Flujograma de proceso .....	60
Figura 31: Distribución Actual del área vendas elásticas.....	61

Figura 32: Diagrama de proceso.....	62
Figura 33: Tiempos de producción promedios .....	63
Figura 34: Tiempos de producción promedios - ordenados .....	64
Figura 35: Diagrama de proceso – Tendido y Corte .....	65
Figura 36: Diagrama de Actividades Actual – Tendido y Corte .....	66
Figura 37:Diagrama Bimanual actual – Tendido y corte .....	67
Figura 38: Diagrama de proceso- DOP Enrollado .....	68
Figura 39: Diagrama de Actividades Actual– Enrollado .....	69
Figura 40: Diagrama Bimanual Actual – Enrollado.....	70
Figura 41: Nueva distribución del área de Ventas Elásticas.....	76
Figura 42: Recorrido – Producto Terminado Actual.....	77
Figura 43: Recorrido – Producto Terminado Propuesto.....	78
Figura 44: DAP Tendido y Corte - Analizado.....	79
Figura 45: DAP Enrollado - Analizado .....	81
Figura 46: Standard Work - Tendido y Corte.....	85
Figura 47: Standard Work – Enrollado.....	87
Figura 48: Día 1 – Entrenamiento Enrollado .....	91
Figura 49: Día 1 – Entrenamiento Tendido y Corte .....	91
Figura 50: Registro Entrenamiento día 1.....	92
Figura 51: Día 2 – Entrenamiento Enrollado .....	93
Figura 52: Día 2 – Entrenamiento Tendido y Corte .....	93
Figura 53: Registro Entrenamiento día 2.....	94
Figura 54: Día 3 – entrenamiento enrollado.....	95
Figura 55: Día 3 – entrenamiento Tendido y corte.....	95
Figura 56 : Registro Entrenamiento día 3.....	96
Figura 57: Día 4 – entrenamiento Enrollado .....	97
Figura 58: Día 4 – entrenamiento Tendido y corte.....	97
Figura 59: Registro Entrenamiento día 4.....	98
Figura 60: Día 5 – Entrenamiento Enrollado .....	99
Figura 61: Día 5 - Entrenamiento Tendido y Corte.....	99
Figura 62: Registro Entrenamiento día 5.....	100
Figura 63: Tiempos Postest– Tendido y Corte .....	101
Figura 64: Tiempos Postest– Enrollado.....	102



Figura 65: DAP Tendido y Corte - Mejorado.....	103
Figura 66: Diagrama Bimanual – Tendido y Corte - Mejorado .....	104
Figura 67: DAP Enrollado - Mejorado .....	105
Figura 68: Diagrama Bimanual – Enrollado - Mejorado.....	106
Figura 69: Actividades antes y después de la aplicación de la mejora.....	117
Figura 70: Tiempo estándar antes y después .....	119
Figura 71: Eficacia antes y después.....	121
Figura 72: Eficiencia antes y después.....	123
Figura 73: Productividad antes y después .....	125

## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal mejorar la productividad en el área de vendas elásticas de la empresa “Karifran S.A.C.”, con la aplicación de la metodología del estudio de trabajo al área en mención. Para este estudio, se tomó en cuenta como población y muestra los lotes de vendas elásticas producidos diariamente en el transcurso del mes Abril y Setiembre del 2018. Las cuales tendrán una modificación en su data por el análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos de trabajo para lograr reducir los tiempos de producción logrando aumentar la producción diaria. El proyecto logró mejorar los tiempos de la producción de vendas elásticas, por lo cual la productividad tuvo un incremento de 16% con respecto a la situación inicial. De igual manera, la eficiencia se incrementó en un 3% y la eficacia incrementó en un 9%, esto se corroboró con el análisis estadístico al comparar la productividad antes y después de las mejoras realizadas a través de la prueba T-Student para muestras paramétricas obteniendo un nivel de significancia Pvalor menor a 0.05; lo cual permitió aceptar la hipótesis de que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de vendas elásticas en la empresa Karifran S.A.C.

**Palabras clave:** Estudio de trabajo, Productividad, Standar Work.

## **ABSTRACT**

The main objective of this thesis is to improve productivity in the area of elastic bandages of the company "Karifran S.A.C.", with the application of the methodology of the study of work to the area in mention. For this study, it was taken into account as a population and shows the lots of elastic bandages produced daily in the course of the month April and September of 2018. They will have a change in their data by the analysis of the process and the idea of new methods of work to achieve to reduce the production times achieving increase the daily production. The project was able to improve the production times of elastic bandages, so productivity had an increase of 16% with respect to the initial situation. Likewise, the efficiency increased by 3% and the efficiency increased by 9%, this was corroborated with the statistical analysis when comparing the productivity before and after the improvements made through the T-Student test for parametric samples Obtaining a Pvalor significance level less than 0.05; This allowed to accept the hypothesis that the application of the study of the work improves the productivity of the area of elastic bandages in the company Karifran S.A.C.

**Keywords:** work study, productivity, Standar work.

## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Realidad Problemática

Al nivel mundial, la productividad es un índice que marca el progreso o retroceso de una empresa, un sector industrial, o también la de una nación. Para este estudio, el problema a tratar es la productividad. Para lo cual comenzaremos por analizar ¿Cómo es el progreso de la productividad del Perú frente al mundo? Para ello, basándonos en el informe global del foro económico mundial del año 2017 observaremos que Perú se encuentra en el puesto nro.72 luego de haber caído 5 posiciones con respecto al puesto que ocupó en el año 2016 y a 11 posiciones respecto a su mejor puesto que ocupó en el año 2013.

Figura 01: Puesto Mundial de Perú (Productividad)

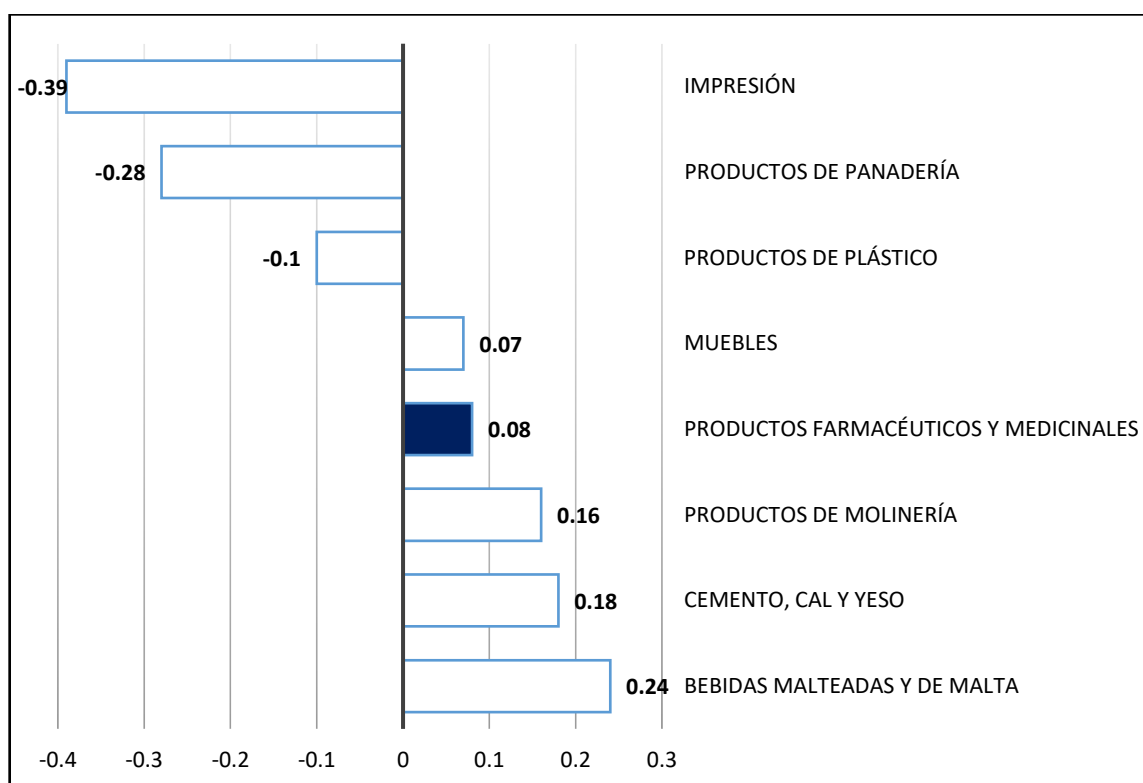
67	Georgia		4.28	59
68	Romania		4.28	62
69	Irán	↑	4.27	76
70	Jamaica	↑	4.25	75
71	Marruecos	↑	4.24	70
72	Perú		4.22	67

Fuente: Foro Económico Mundial – WEF (2017)

En el ranking mostrado en la figura 01, Perú se encuentra en el puesto nro.72 producto a que países como Marruecos, Jamaica e Irán ascendieron en el ranking por encima de él por haber incrementado su productividad.

Mientras que, al nivel nacional la productividad ya se puede tratar por sus diferentes sectores existentes al nivel industrial en el Perú. Por ello, debido que la empresa tomada para este estudio pertenece al sector manufacturero. El laboratorio Karifran S.A.C. produce productos farmacéuticos, lo cual está dentro del sector manufactura, este se divide en Primario y No primario. La producción de productos farmacéuticos está dentro del grupo No primario. Según el boletín de Producción Manufacturera, publicada en enero del 2018 por el Ministerio de la Producción indica que el sector referido creció 0.2% con relación al mismo mes de 2017, con contribución del subsector Primario de manera positiva mientras que el No Primario contribuyó negativamente.

Figura 02: Productividad del Subsector Manufacturero



Fuente: Ministerio de Producción

En la figura 02 Aquí se observa que en los productos farmacéuticos han tenido un incremento mínimo con respecto al año pasado de 0.08% que sería su aporte para el índice de productividad del sector manufacturero.

Luego de analizar la figura N° 02, el problema detectado en la empresa es la productividad en el área de ventas elásticas. Empezaremos por la lluvia de ideas, de los posibles causantes que originan este problema, para luego llevarlos a estructurar en el diagrama de causa – efecto conocido como Ishikawa.

**Lluvia de ideas: problemas presentados en el área de ventas elásticas.**

1. Alta Rotación de personal
2. Ausentismo y tardanzas
3. Operarios sin capacitación
4. Desabastecimiento de materiales
5. Materia prima en mal estado
6. Falta de mantenimiento preventivo
7. Herramientas en mal estado

8. Desorden del área de trabajo
9. Inapropiada distribución del área
10. Tiempos no estandarizados
11. Despeje de línea inadecuado
12. Falta de medición de tiempos
13. Falta de registro de tiempos

### Diagrama de ISHIKAWA

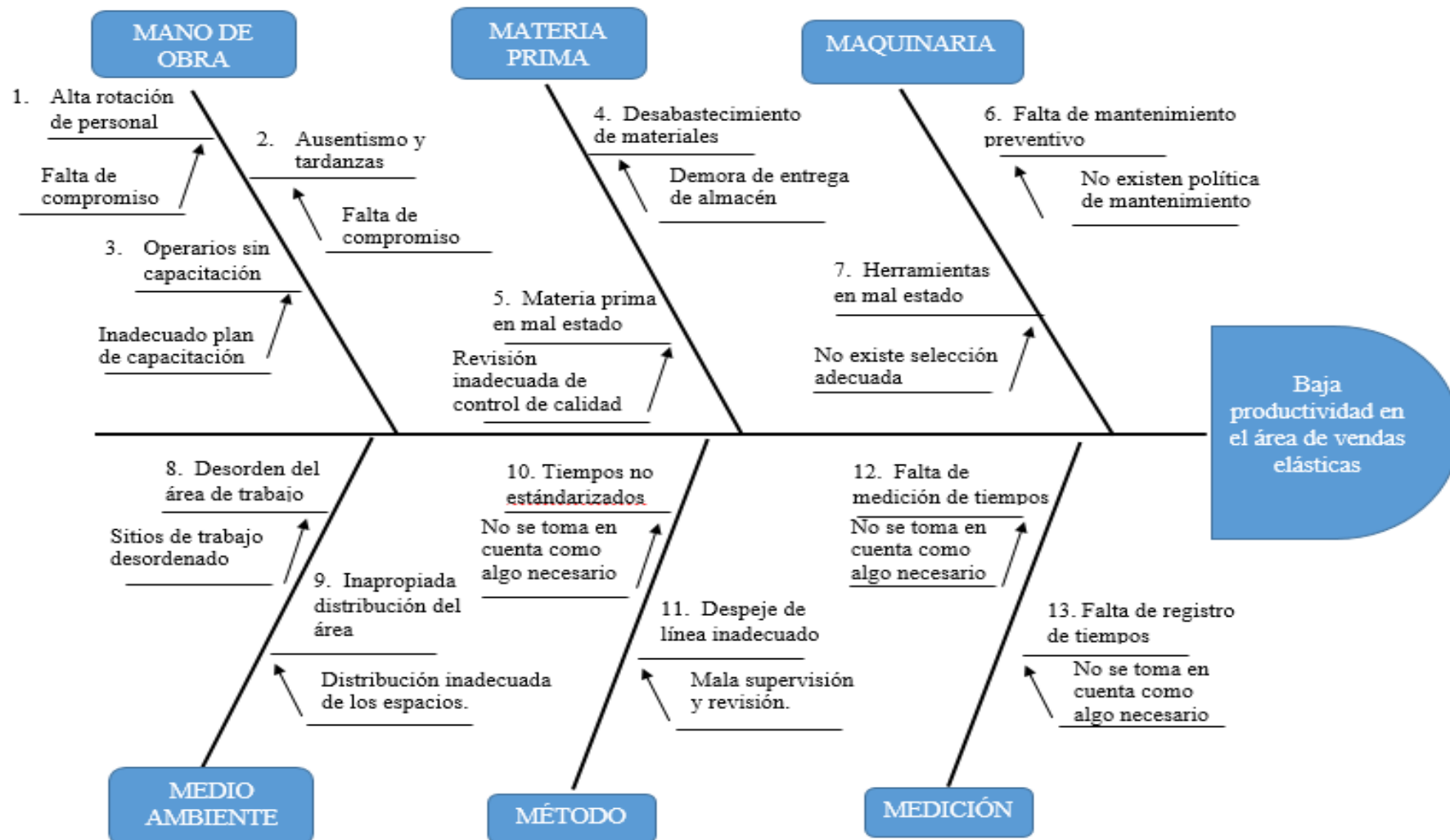
El diagrama de Ishikawa es un diagrama de Causa – Efecto, que representa todas las posibles causas de un problema. Para ello se realiza un estudio sobre las causas que pueden estar afectando la productividad, para ello se realiza el diagrama de Ishikawa, la cual es una herramienta de calidad la cual se desgrega por las 6 M:

Tabla 1: Clasificación 6M

N <sup>o</sup>	Estratificación	Causas	Sub causas
1	Mano de obra	Alta Rotación de personal	Falta de compromiso
2		Ausentismo y tardanzas	Falta de compromiso
3		Operarios sin capacitación	Inadecuado plan de capacitación
4	Materia Prima	Desabastecimiento de materiales	Demora de entrega de almacén
5		Materia prima en mal estado	Revisión inadecuada de control de calidad
6	Maquinaria	Falta de mantenimiento preventivo	No existen política de mantenimiento
7		Herramientas en mal estado	No existe selección adecuada
8	Medio Ambiente	Desorden del área de trabajo	Sitios de trabajo desordenado
9		Inapropiada distribución del área	Distribución inadecuada de los espacios.
10	Método	Tiempos no estandarizados	No se toma en cuenta como algo necesario
11		Despeje de línea inadecuado	Mala supervisión y revisión.
12	Medición	Falta de medición de tiempos	No se toma en cuenta como algo necesario
13		Falta de registro de tiempos	No se toma en cuenta como algo necesario

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia



En la tabla 1, nos muestra la clasificación que se realizó para cada causa, de tal manera que se agrupan por las 6M propuestas para la realización del diagrama de Ishikawa el cual está representado en la figura 3. Donde vemos el esquema de forma de la espina de un pescado donde se clasifican las causas junto con sus subclases originarias de cada una.

Para un análisis de mayor profundidad de la importancia de los problemas, los cuantificamos mediante la técnica de Pareto, que inicialmente nutrimos de datos gracias a una matriz de correlación.

En la tabla 2, se muestra el análisis de la herramienta Matriz Correlacional, la cual nos indica la conectividad o correlación que existe entre las causas, la enumeración del 1 al 13 corresponde a las variables señaladas en el diagrama Ishikawa de la figura 3.

Tabla 2: Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN														
N°	PONDERACIÓN													SUMATORI A DE LAS CAUSAS
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C1 0	C1 1	C1 2	C1 3	
C1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C2	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C3	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C4	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C5	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1
C6	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	1
C7	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	1
C8	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	1
C9	1	1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	8
C10	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	10
C11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1		0	0	2
C12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		0	10
C13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0		10
TOTAL														48

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3, se realiza el listado de las causas del problema, obteniendo la frecuencia acumulada de estas causas del problema que son importantes, según el puntaje obtenido en el Diagrama Correlacional de la tabla 4, para realizar el Diagrama de Pareto el cual indica las principales causas del problema y en las cuales se enfoca el proyecto de investigación.

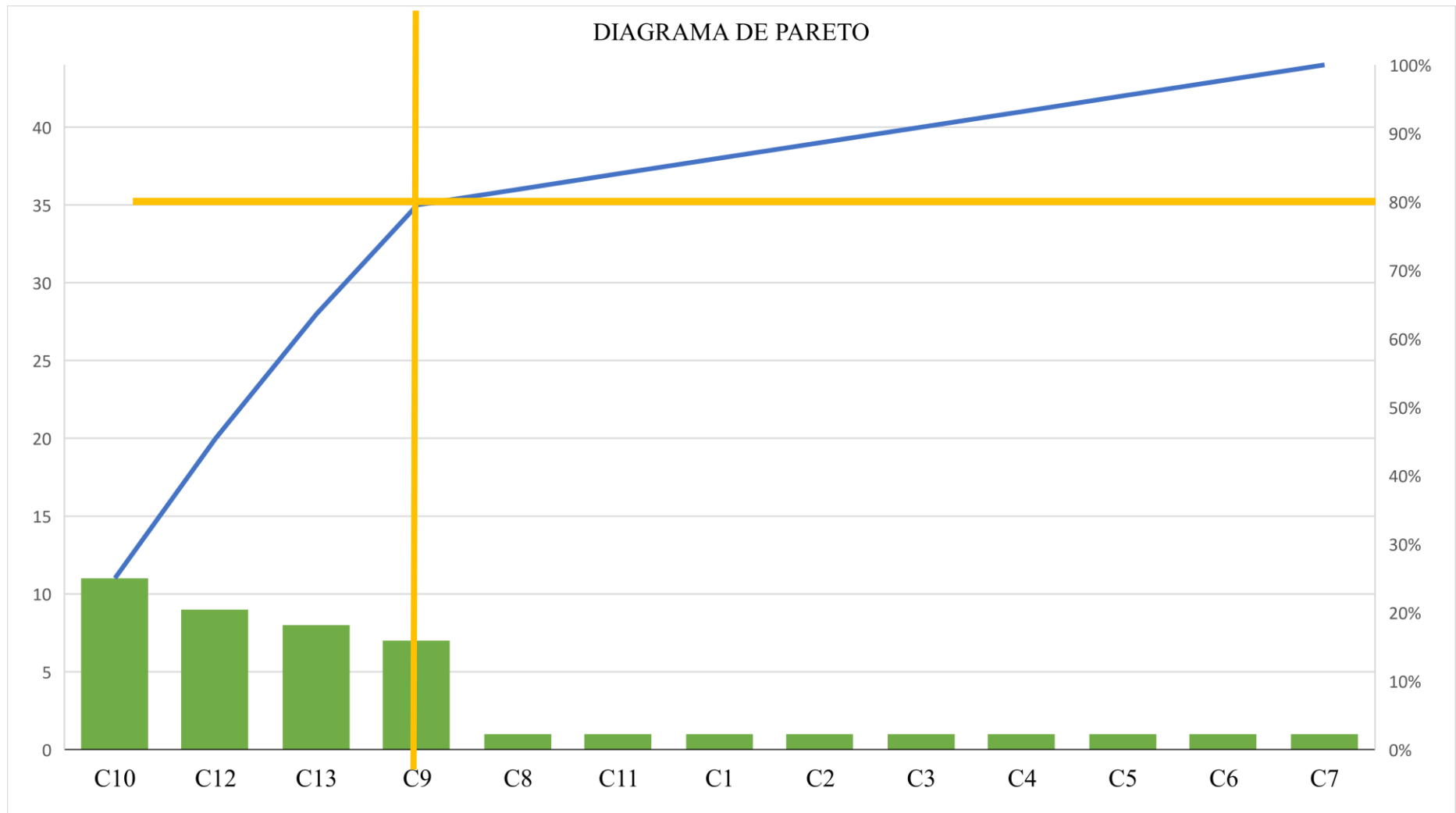
Como lo indica el Diagrama de Pareto en la figura 4. Refleja que la mayoría de defectos están en método, medición y medio ambiente, se encuentran dentro del 80% de las causas del problema.

Tabla 3: *Ponderación de las causas*

N <sup>o</sup>	Estratificación	Causas	Sub causas	Puntaje	% Ponderado	Frecuencia Acumulativa
10	Método	Tiempos no estandarizados	No se toma en cuenta como algo necesario	11	25.0%	25.0%
12	Medición	Falta de medición de tiempos	No se toma en cuenta como algo necesario	9	20.5%	45.5%
13	Medición	Falta de registro de tiempos	No se toma en cuenta como algo necesario	8	18.2%	63.6%
9	Medio Ambiente	Inapropiada distribución del área	Distribución inadecuada de los espacios.	7	15.9%	79.5%
8	Medio Ambiente	Desorden del área de trabajo	Sitios de trabajo desordenado	1	2.3%	81.8%
11	Método	Despeje de línea inadecuado	Mala supervisión y revisión.	1	2.3%	84.1%
1	Mano de obra	Alta Rotación de personal	Falta de compromiso	1	2.3%	86.4%
2	Mano de obra	Ausentismo y tardanzas	Falta de compromiso	1	2.3%	88.6%
3	Mano de obra	Operarios sin capacitación	Inadecuado plan de capacitación	1	2.3%	90.9%
4	Materia Prima	Desabastecimiento de materiales	Demora de entrega de almacén	1	2.3%	93.2%
5	Materia Prima	Materia prima en mal estado	Revisión inadecuada de control de calidad	1	2.3%	95.5%
6	Maquinaria	Falta de mantenimiento preventivo	No existen política de mantenimiento	1	2.3%	97.7%
7	Maquinaria	Herramientas en mal estado	No existe selección adecuada	1	2.3%	100.0%
				44	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

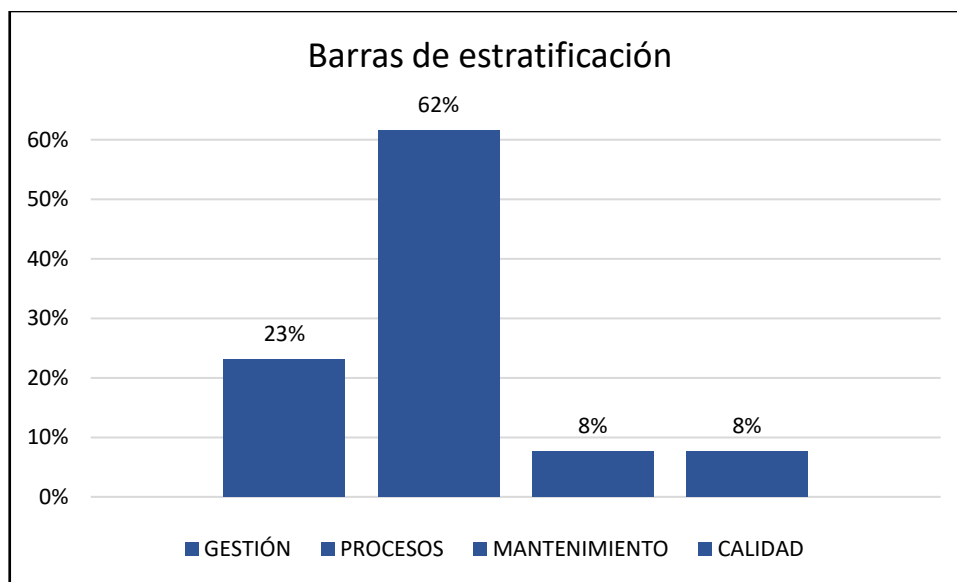
Figura 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Luego se continúa con la realización de la estratificación de las causas, agrupándolo en 4 estratos los cuales son Gestión, Procesos, Mantenimiento y Calidad, mostrados en la siguiente figura (5).

Figura 5: Estratificación



Fuente: Elaboración Propia

Se observa, que los estratos de mayor incidencia es Procesos, con porcentaje de 62%.

Por último, se elaboró un análisis de criticidad con la matriz de priorización para con ello precisar, cuál de los estratos con superior porcentaje se debería priorizar.

Tabla 4: Matriz de Priorización

CAUSAS POR ÁREA	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODOS	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PORCENTAJE	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
GESTIÓN	0	2	0	1	0	0	MEDIO	3	23%	6	18	2	MEJORA DE PROCESOS
PROCESOS	2	1	1	1	1	2	ALTO	8	62%	4	32	1	ESTUDIO DEL TRABAJO
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	1	0	BAJO	1	8%	2	2	3	MANT. PROD. TOTAL
CALIDAD	0	0	1	0	0	0	BAJO	1	8%	1	1	4	CALIDAD TOTAL
TOTAL DE PROBLEMAS	2	3	2	2	2	2		13	100%				

Fuente: Elaboración Propia

En el podemos notar que, siendo analizado y consultado con el jefe de producción y la directora técnica de la empresa, la medida más óptima a tomar es la aplicación del estudio de trabajo, siendo una herramienta muy importante para lograr mejora de los procesos.

## **1.2. Trabajos Previos.**

### **Antecedentes Nacionales**

ARANA, José. Presenta su trabajo de tesis “Aplicación de técnicas de estudio de trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas”, de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa (2015). Nos indica que, en su trabajo de investigación, su objetivo es la aplicación de la metodología del estudio del trabajo para llegar a incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de LIJAS situada en la ciudad de Arequipa. Llegando a reconocer la zona de conversión como el proceso de mayor problema en tiempos. Luego de la aplicación de las técnicas se produjo un incremento de: 18.6% en el proceso de flexionado de rollos, 19.4% en el proceso de cortado de rollos y 23.9% en el proceso de cortado de hojas, todas en el período de septiembre a noviembre. Para concluir, la aplicación de la metodología del estudio del trabajo incrementó la productividad en un promedio del 20% del grupo intervenido perteneciente los principales procesos del área de Conversión en la Planta de Producción de Lijas. Por lo que queda avalada la hipótesis de la investigación. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es correlacional-explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

SÁNCHEZ, Brian. Presenta su trabajo de tesis “Estudio del Trabajo en la Línea de Producción de Platos al Wok para Incrementar la Productividad en el Restaurante Bambú – Independencia 2016”, de la Universidad César Vallejo, Lima (2017). Nos indica que en su investigación el estudio del trabajo evaluará y observará los tiempos, movimientos repetidos para la elaboración de cada plato, determinando metas que la empresa debe cumplir, incluyendo la elección de los métodos de estudio que se aplicará para incrementar la productividad del restaurante. Llegando a concluir que la productividad tuvo un incremento de 13.32%, mientras que la eficacia aumentó de 92.04% a 97.96% y la eficiencia aumentó de 90.36% a 96.21%, con la aplicación del estudio del trabajo. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

JACINTO, Isabel. Presenta su trabajo de tesis “Estudio de tiempos y movimientos del proceso de cocción para incrementar la productividad en la empresa ladrillos Delta S.A., Lurigancho 2016”, de la Universidad César Vallejo, Lima (2016). Nos indica que en su investigación buscó incrementar la productividad mediante la determinación de tiempos y movimientos del proceso de cocción en la Empresa Ladrillos Delta S.A. del distrito de Lurigancho en el año 2016, obteniendo como población y muestra al ladrillo pandereta raya por ser el producto de mayor demanda, por un tiempo determinado de 2 meses de producción equivalentes a 4 hornadas, por lo cual se utilizó para la recolección de datos los diagramas de flujo, de procesos y diagramas bimanuales, para el estudio de movimientos y el cronómetro, los registros del control de quema, los análisis del proceso y la toma de tiempos para el estudio de tiempos. Alcanzando como resultados, la reducción de 44 movimientos y un tiempo normal de 76.93 horas por horno y un tiempo estándar de 81.88 horas por horno y mediante el análisis estadístico del SPSS, se obtuvo el incremento a favor de la eficiencia en un 99% y de la eficacia de 1783 Ladrillos/Hora. Por lo tanto, se concluye que el estudio de tiempos y movimientos del proceso de cocción incremento la productividad a 1757.13 Ladrillos/Hora. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

GAVIRIA, Gian. Presenta su trabajo de tesis “Optimización de Tiempos y Movimientos para incrementar la productividad de activación de cuentas en el departamento de poderes del Banbif, San Isidro 2015”, de la Universidad César Vallejo, Lima (2015). Nos indica que en su investigación que se realizó en el Banco Interamericano de Finanzas, específicamente en el departamento de poderes, tuvo como objetivo general determinar como el estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad de activación de cuentas del departamento de poderes, por lo que se contó con una población detallada por 45 días laborables en un intervalo de dos meses, y una muestra ejecutada mediante la teoría de Censo, ya que se evaluó los 45 días mencionados en la población, los datos fueron recogidos mediante la utilización del cronometro y la verificación del tiempo que se tardan por todas las actividades que aplican los colaboradores para activar las cuentas durante el día laborado. Estos mediante una ficha de observación y también con el uso de los diagramas de análisis del proceso, por lo que se pudo obtener como resultado un incremento del 25% en la productividad, 23% en la producción, y 26% en los recursos utilizados, en este caso horas

hombre, por lo que se concluye que se logró efectuar el objetivo general planteado, ya que mediante el estudio de tiempos y movimientos se logró mejorar la productividad de activación de cuentas del departamento de poderes del banco en mención. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

ULCO, Claudia. Presenta su trabajo de tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industria Art Print”, de la Universidad César Vallejo, Trujillo (2015). Esta investigación no indica que le permitió mejorar los procesos de Plastificado, el estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar un tiempo estándar de 407.51 minutos/millar y una productividad de 156 cajas/hora. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad; se identificó que el 47% de actividades eran improductivas en el proceso inicial y mejorando las actividades correspondientes al proceso de Plastificado se identificó que sólo el 6% de actividades eran improductivas. Es por lo que, el estudio de tiempos del proceso después de la mejora del método le permitió determinar un nuevo tiempo estándar de 377.95 minutos/millar, produciendo una reducción de 29.56 min/mil y una productividad de 193 cajas/hora. Haciendo un incremento de la productividad de 23.7%. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

ROMERO, Celenita. Presenta su trabajo de tesis “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016”, de la Universidad César Vallejo, Lima (2017). Nos indica que su tesis buscó mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa “Provocaditos S.A.C.”, a través de la aplicación del estudio del trabajo. La cual fue incrementada a través del análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso básico de toda empresa “el tiempo”. El estudio permitió mejorar el proceso de maní frito en un 22% la productividad de la línea de producción con respecto a la situación inicial. Mientras que la eficiencia fue incrementada en un 16.25% y, por otra parte, la eficacia tuvo una mejora de 16.88%. Siendo una investigación de tipo aplicada, el

enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

### **Antecedentes internacionales**

MARTÍNEZ, William. Presenta su trabajo de tesis “Propuesta de mejoramiento mediante el estudio de trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo”, de la Universidad Autónoma de Occidente, Colombia (2013). Nos indica que su objetivo general es brindar herramientas para la mejora de las líneas de producción en la empresa Cinsa – Yumbo, utilizando la técnica del estudio del trabajo; identificando las falencias en las diferentes estaciones de las líneas de producción, cuellos de botella y demás problemáticas, para de esta manera brindar recomendaciones para optimizar y ajustar los procesos. Como resultado del proyecto se determinó el tiempo estándar de producción de cada una de las operaciones que hacen parte de la línea productiva, con el propósito de contar con una herramienta que facilite la programación de la producción. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

ALZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián. Presentan su trabajo de tesis “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “Clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”, de la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, (2013). Nos indica que tras realizar el estudio de métodos y tiempos en la línea de producción pudo disminuir el tiempo del proceso a 46 minutos, elevando la eficiencia de la planta a un 87%. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

USTATE, Elkin. Presenta su trabajo de tesis “Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S. A.”, de la Universidad Nacional de Colombia, Colombia (2017). Nos indica que realizó un estudio para el aprovechamiento de los recursos existentes de mano de obra, equipos, materia prima y material, partiendo de un estudio de métodos y tiempos hasta el análisis de la distribución física de la planta de la empresa C.I Metales y Derivados S.A, obteniendo como resultado más optimista el ahorro



de \$13,166,290, mientras que el resultado moderado tendría un ahorro de \$10,059,973. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

PEDRO, Marina. Presenta su trabajo de tesis “Estudios de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos”, de la Universidad Nacional Autónoma de México, México (2015). Nos indica que el propósito del estudio de tiempos y movimientos es ayudar a cumplir el objetivo de las estaciones de transferencia el cual es el ahorro en tiempo y dinero, al reducir las distancias entre el proceso de recolección y las plantas de separación de los residuos sólidos. Basado en este el objetivo del estudio es el de minimizar el tiempo improductivo de los vehículos recolectores mientras se encuentran dentro de la estación, principalmente mientras se posicionan para realizar la descarga de residuos y al realizar las maniobras al ingresar y salir de la estación. Para ello el método de valoración por ritmo de trabajo es el más adecuado para realizar el análisis de estudio de tiempos y movimientos. Siendo una investigación de tipo Aplicada, el enfoque Cuantitativo, el alcance de dicha investigación Descriptiva y el diseño de dicha investigación cuasi experimental.

ALOMOTO, Nelson. Presenta su trabajo de tesis “Estudio de tiempos y movimientos del proceso productivo para el diseño de un plan de producción en la sección hornos rotativos de la empresa Industria Metálica Cotopaxi”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador (2014). Nos indica que el estudio de tiempos es un método sistemático para diagnosticar analizar y desarrollar métodos de trabajo y enfocarse en efectuar una mejora en la empresa que se realiza el estudio. Debido que la empresa, requiere conocer los tiempos relacionados con la fatiga, demoras personales y retrasos inevitables que se dan dentro del proceso. El principal problema de esta tesis es que las unidades en fabricación no se realizan en un determinado tiempo causando baja productividad y amentando costos de producción. Para ello, se realizó un estudio de tiempo y movimiento en la cual se detectó puntos muertos y actividades innecesarias que retrasaban la producción de hornos rotativos. Siendo una investigación de tipo aplicada, el enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y el diseño de dicha investigación es cuasi experimental con prueba pre prueba y post prueba.

### 1.3. Teorías Relacionadas al tema

#### Variable independiente: Estudio de trabajo

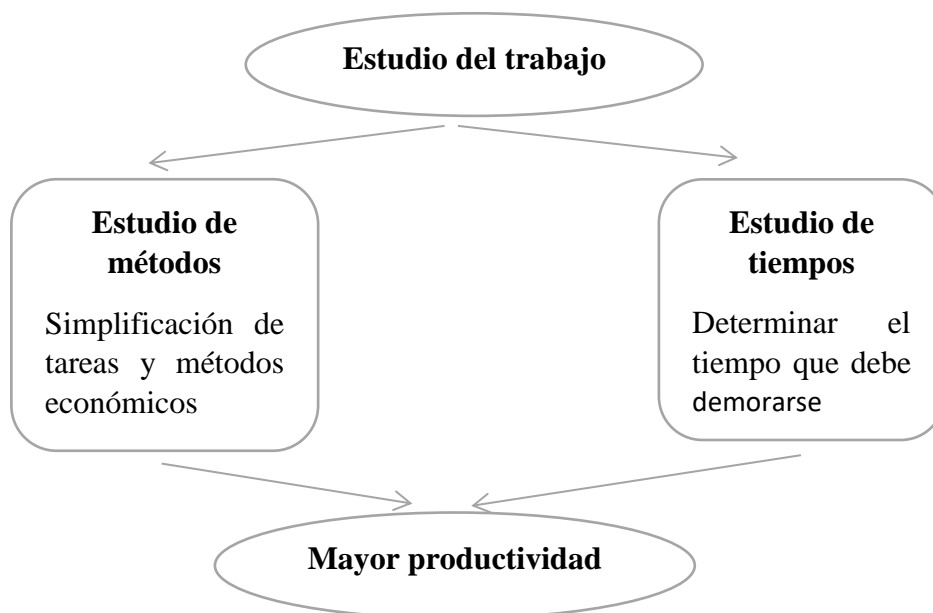
Según Baca et al. (2014) nos dice que “El estudio – diseño de trabajo (ETD) es una de las herramientas cualitativas más importantes de la administración de las operaciones de una empresa. Su objetivo principal es satisfacer los requerimientos de productividad” (p. 175).

“El estudio de trabajo se refiere a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción: en otras palabras, a la mejora de la productividad” (Niebel y Freivalds,2009, p. 3).

“[...]el examen sistemático de los métodos para realizar actividades, con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando” (Huertas, 2015, p.87).

Según Kanawaty (1996) nos dice que “el estudio de trabajo es la evaluación del sistema de métodos para realizar las actividades con el propósito de incrementar el uso eficaz de insumos y establecer parámetros de rendimiento” (p.9)

Figura 6: Clasificación del estudio de trabajo



Fuente: Kanawaty (1996, p.20)

## Estudio de métodos

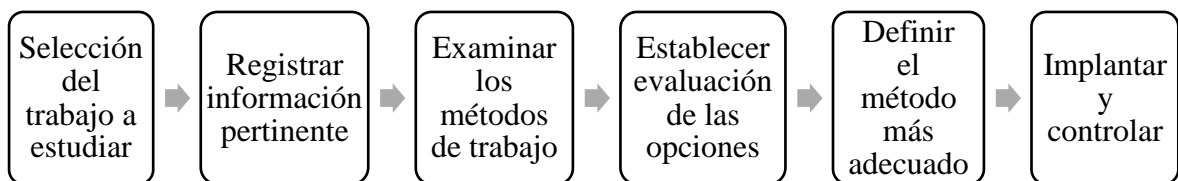
Según Baca et al. (2014) nos dice que “El estudio de métodos (EM) involucra observar y conocer en detalle la forma en que un trabajo se efectúa, recopilando y organizando los datos e información relevante sobre el proceso y determinando sistemáticamente mejoras al mismo” (p. 175).

“El Estudio de métodos es el registro y la evaluación crítica de los sistemas de cómo realizar las actividades, con el fin de reconocer errores y aplicar mejoras.” (Kanawaty, 1996, p.19)

“El estudio de métodos de una actividad es la evaluación sistemática de los procedimientos que la conforman, su tipología, materiales y herramientas usadas” (Cruelles, 2013, p.161).

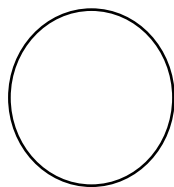
Según Baca (2014), un estudio de métodos se conforma de 6 etapas, según la siguiente figura:

Figura 7: Etapas de un estudio de métodos



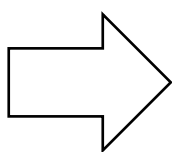
Fuente: Baca et al.

Según Baca et al. (2014), un estudio de métodos involucra la siguiente simbología:



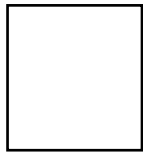
Operación

El círculo representa las tareas realizadas en cualquier proceso, las cuales brindan modificaciones en los materiales u objetos, transferencia de información o la planeación de algo.



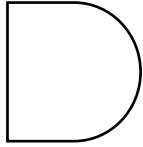
Transporte

La flecha señalando hacia la derecha representa el movimiento; es decir, las personas, materiales y/o equipo son movidos sin que se les modifique con una operación extra.



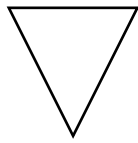
#### Inspección

El cuadrado simboliza las tareas de inspección de los materiales o productos; también representa leídas de algún indicador o información.



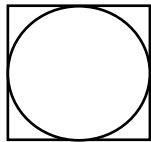
#### Demoras

La letra “D” muestra algún suceso de interrupción en el flujo de las actividades o en el traslado de materiales, por lo que no se puede continuar con el siguiente paso del proceso.



#### Almacenamiento

El triángulo invertido simboliza el almacenar de algún material o producto en un lugar determinado, básicamente almacenes.



#### Actividades combinadas

Este símbolo representa a dos actividades ya descritas anteriormente, siempre y cuando se realicen en el mismo momento. El más usado es la operación-inspección.

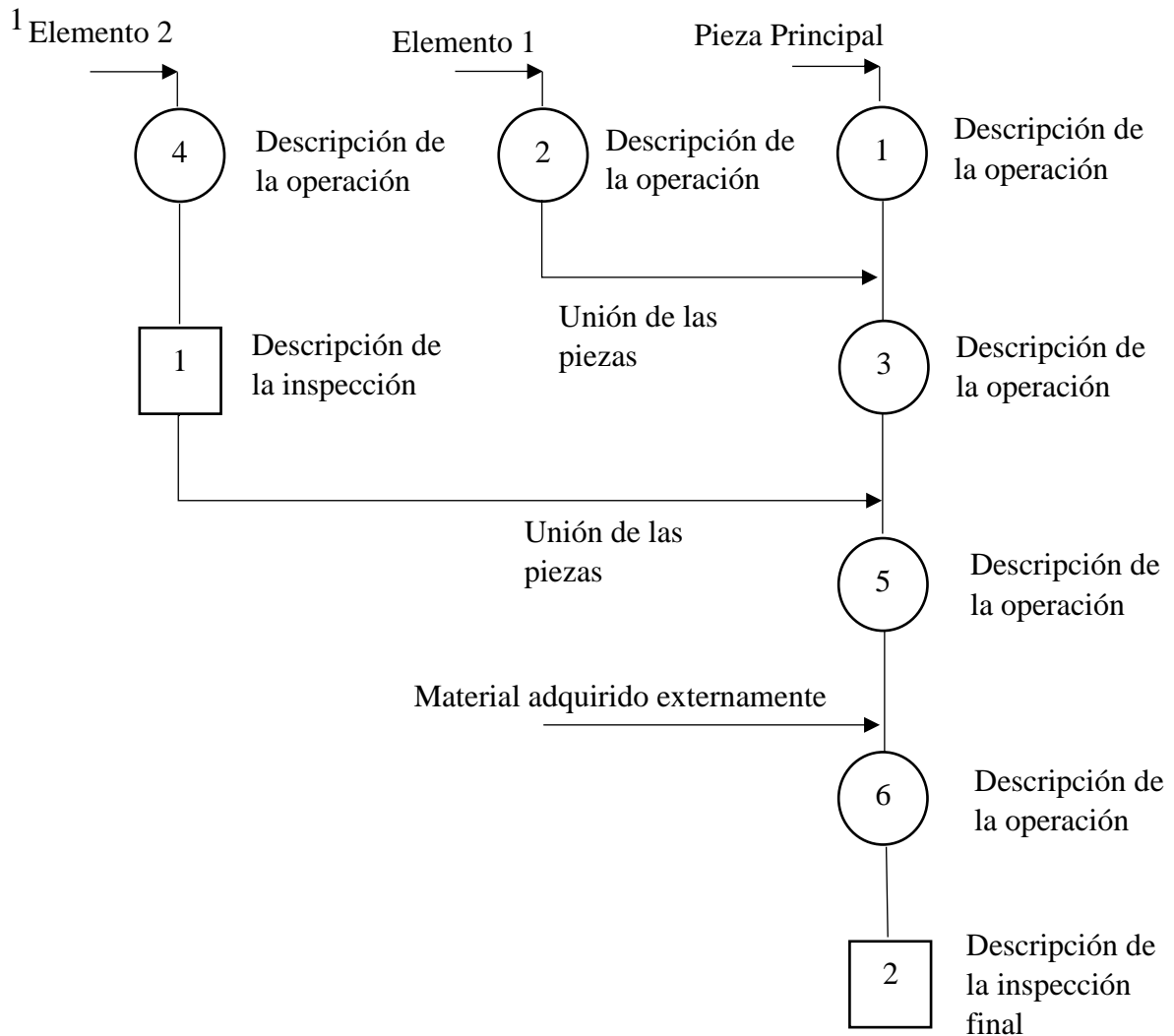
### Diagrama de procesos

“Es la representación gráfica de las fases que se desarrollan durante la ejecución de un trabajo o actividad” (Palacios, 2014, p.82).

“Es la secuencia de operaciones definidas para llevar a cabo una determinada tarea” (Cruelles, 2013, p.14).

García (2005, p. 45) nos dice que: “El diagrama del proceso de operación es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis; por ejemplo, el tiempo requerido, la situación de cada paso o si los ciclos de fabricación son los adecuados”.

Figura 8: Diagrama de procesos



Fuente: Baca et al

### Diagrama de actividades de del proceso

Según Baca et al. (2014) nos dice que “Es un diagrama que muestra a detalle la secuencia que siguen los distintos elementos de un proceso. Consta de un listado de descripciones de cada uno de los pasos que conforman el trabajo, registrando el símbolo que corresponde a cada actividad” (p. 178).

Figura 9: Diagrama de actividades de procesos

Curso grama analítico				Operario/Material/Equipo					
Diagrama Número:		Hoja número:		Resumen					
Operación analizada:				Actividad	Actual	Propuesto			
				Operaciones					
Actividad:				Transporte					
				Demoras					
Método Actual				Inspecciones					
Lugar:				Almacenajes					
Operario:				Tiempo					
Hecho por:				Distancia					
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Obs.
				○	➔	⬮	□	▽	
Operación 1									
Operación 2									
Inspección 1									
Transporte 1									
Demora 1									
Inspección 2									
Operación 3									
Transporte 2									
Almacenaje 1									

Fuente: Elaboración propia

### Diagrama Bimanual

Según Baca et al. (2014) nos dice que “Este diagrama muestra en detalle las actividades realizadas por ambas manos de un operario, siempre y cuando se realicen en un área de trabajo relativamente pequeña” (p.179).

Figura 10: Diagrama Bimanual

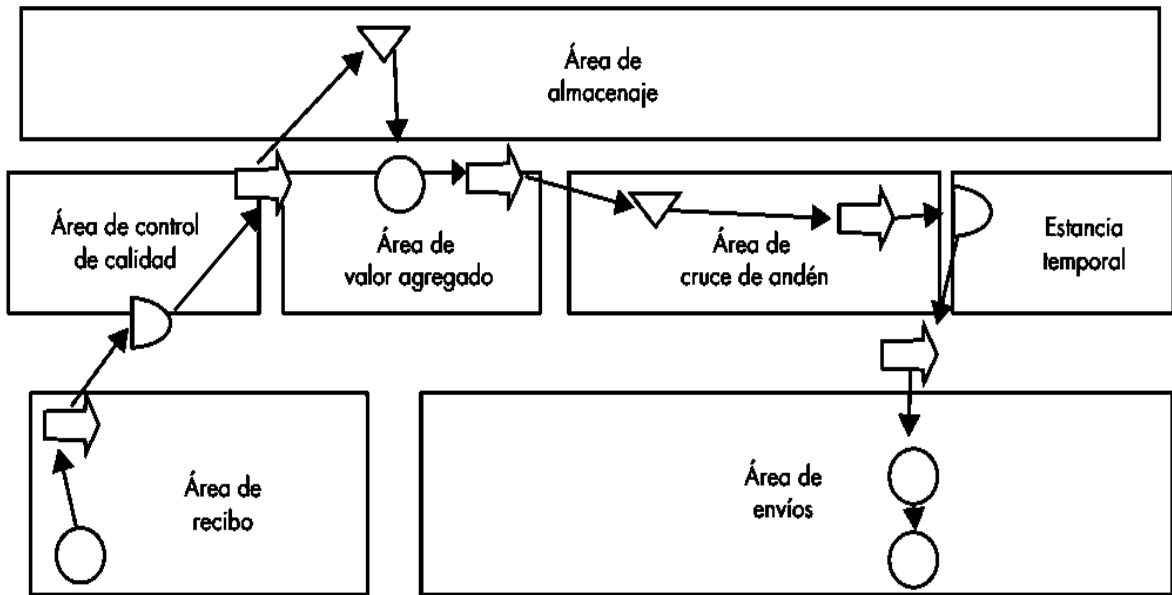
Diagrama Bimanual						
Diagrama número:		Hoja número:		Diagrama del área de trabajo		
Operación analizada:						
Actividad:						
Método actual/ propuesto						
Lugar:						
Operario:						
Hecho por:						
Descripción mano izq.	Símbolo	Tiempo	Escala de tiempo	Tiempo	Símbolo	Descripción mano der.
Toma pieza	○		5s		○	Toma tornillo
Sujeta pieza	D		10s			Posiciona tornillo
			15s			Toma desarmador
			20s			Posiciona desarmador
			25s			Gira desarmador
			30s			
			35s			Toma tornillo
			40s			Posiciona tornillo
			45s			Toma desarmador
			50s			Posiciona desarmador
			55s			Gira desarmador
TOTALES						

Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de recorrido

“Es un plano del área de trabajo donde se indica la trayectoria seguida por el objeto o actividad que se estudia, acompañado de los símbolos de análisis de procesos de las ASME.” (Palacios, 2014, p.81).

Figura 11: Diagrama de recorrido

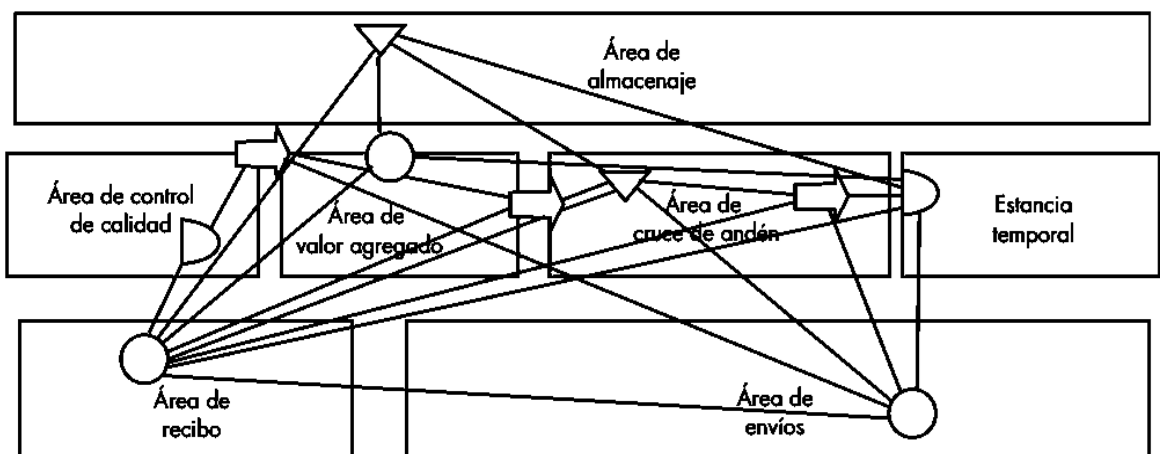


Fuente: Baca et al

### Diagrama de Hilos

Según Baca et al. (2014) nos dice que “Este diagrama permite observar la interrelación entre las distintas áreas de una empresa por medio del tendido de una o varias hebras de hilos (del mismo o distinto color), a fin de determinar visualmente qué área tendría una mayor relación con otra.” (p.182).

Figura 12: Diagrama de hilos



Fuente: Baca et al



## **Estudio de tiempos**

Para hablar sobre el estudio de Tiempos, García nos dice que:

“El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido” (2005, p. 185).

Por su parte, Kanawaty nos dice que:

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y ara analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida” (1996, p. 273).

“La aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según un método de ejecución establecida” (Cruelles, 2013, p.489).

## **Medición de trabajo**

Según la OIT: “la medición del trabajo (MT) se refiere a la aplicación de técnicas cuantitativas para determinar el tiempo que tarda un trabajador “calificado” en efectuar sus tareas comparándolas contra estándares preestablecidos”

Según Baca et al. (2014) nos dice que “La medición del trabajo (MT) consiste en determinar los estándares de tiempo por medio de la observación directa de los empleados, el empleo de la estadística y/o los tiempos predeterminados.” (p. 176).

Según García refiere que, “La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida” (2005, p. 177).

“La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento establecida” (Kanawaty, 1996, p.19).

### Objetivos

Según Baca et al. (2014) nos dice que “Detectar, reducir y/o eliminar el tiempo improductivo, entendiéndose como aquel que no añade valor a los productos o servicios. Es tiempo ocioso y de inactividad que a veces los empleados malgastan consciente e inconscientemente.” (p. 186).

Según Baca et al. (2014) nos dice que “Crear normas o estándares de tiempo que consideren las debidas tolerancias y retrasos inevitables, a fin de que funcionen como referencia del tiempo de ejecución de una tarea y a través de éstos se detecte cuando un empleado toma más tiempo del que debiera para ejecutar su trabajo.” (p. 186).

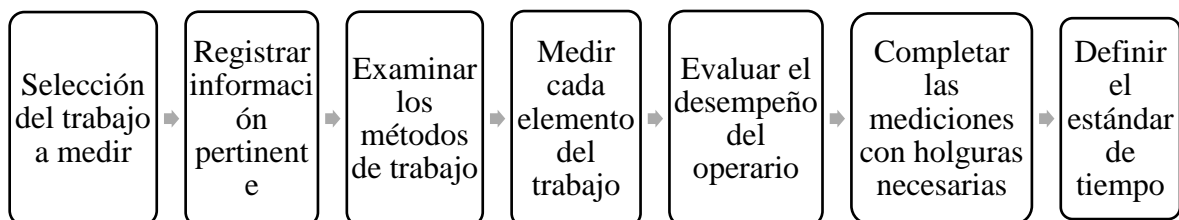
García (2005, p.178), nos dice que: “dos de los objetivos que podemos satisfacer con la medición”.

1. Incrementar la eficiencia del trabajo.
2. Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos de programación de la producción, supervisión, etcétera

### Fases

Los pasos por seguir para la ejecución de un estudio de MT se muestran en la siguiente figura:

Figura 13: Etapas del estudio de tiempos



Fuente: Baca et al

## **Técnicas de medición de trabajo**

### **Estimación**

“Esta técnica se realiza a partir de la observación directa y debe ser realizada por un analista con mucha experiencia.” (Cruelles, 2013, p.495).

### **Datos Históricos**

“Esta técnica se fundamenta en la determinación de los tiempos estándares a partir de los datos obtenidos en trabajos similares, o como consecuencia de la comparación con otros tiempos ya conocidos” (Cruelles, 2013, p.496).

### **Tablas de datos normalizados**

“Esta técnica se emplea para medir tiempos de trabajo en la empresa, utilizando para ellos tablas de datos creadas en la propia compañía, a partir de situaciones típicas que se han ido recopilando a lo largo de la historia de la empresa”. (Cruelles, 2013, p.497).

### **Sistemas de tiempos predeterminados (MTM)**

“La utilización de sistemas de tiempos predeterminados para la obtención de los tiempos de ejecución de las operaciones [...], a partir de tablas en las que se cuantifican el tiempo de cada gesto, según tipo de este y ciertas características, se obtienen los tiempos estándar para cada operación compleja” (Cruelles, 2013, p.498).

### **Muestreo**

“Este sistema consiste en efectuar durante un cierto período de tiempo un gran número de observaciones instantáneas de determinados elementos de trabajo, ya sea en grupo o individualmente para determinar si cumplen o no cierta condición.” (Cruelles, 2013, p.500).

### **Cronometraje**

“El cronometraje es la obtención de tiempos con cronómetro de cada trabajo cambiando el tiempo obtenido a través de la apreciación de la actividad, es decir, con el desempeño con el que el operario ha desarrollado la actividad” (Cruelles, 2013, p.501).

## **Conceptos**

### **Tiempo estándar**

El tiempo estándar es la medida base para lograr determinar la unidad de trabajo, Para definir el tiempo de una manera correcta citamos a:

García, quien nos dice, “Es el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga” (2005, p. 179).

En el concepto anterior podemos definir claramente lo que se planea realizar con la técnica de tiempo estándar, pero para reafirmar el concepto tenemos la opinión de:

“Tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente cualificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea según el método establecido” (Cruelles, 2013, p.14).

### **Ritmo de trabajo**

“El ritmo normal o actividad normal es aquel que se considera que, como mínimo un operario debe llevar de media durante toda su jornada”. (Cruelles, 2013, p.513).

### **Toma de tiempos**

Según Arenas (2005), nos indica que “La toma los tiempos con cronometro a una actividad se obtienen de dos tipos, una es la de regreso a cero y la otra es, la acumulativo”(p.28).

### **Suplementos de descanso**

“El suplemento de descanso considera las necesidades personales y de fatiga.” (Cruelles, 2013, p.556).

“Estos son un tiempo adicional en el que el trabajador atiende sus necesidades personales y pueda reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos generado por la labor realizado.” (Arenas, 2005, p. 40).

Según la Organización Internacional del Trabajo, existe una tabla de los suplementos (ANEXO 1) existentes para los trabajos, estos son los Constantes y Variables. Para este estudio, en algunos puestos de trabajo se considerarán diferentes. La diferencia la originará la consideración del suplemento variable, así como lo muestra la tabla 05:

Tabla 5: Tabla de suplementos

Suplementos	Hombres	Mujeres
Suplemento por necesidades personales.	5	7
Suplemento base por fatiga.	4	4
Suplemento por trabajar de pie.	2	4
Total		15

Fuente: OIT.

Para este proyecto, el suplemento a utilizarse es de 0.11 y 0.15 debido a que el personal es del sexo femenino y además existen actividades que se realizan de pie. Los cuáles serán empleados en la fórmula usada para el cronometraje vuelta a cero. Definida por Meyers (2000, p.184) así:

$$\textit{Tiempo estándar} = \textit{Tiempo Observado (FV)}(1 + S)$$

### Contenido de trabajo

“Contenido de trabajo de una tarea u operación es el tiempo normal más los suplementos de descanso aplicables”. (Cruelles, 2013, p.556).

### Ergonomía

“La ergonomía es la disciplina que examina las capacidades y limitaciones psicológicas, fisiológicas y de comportamiento de las personas y busca diseñar lugares de trabajo acorde con dichas capacidades.” (Baca,2014, p. 176).

“El término ergonomía se puede definir como la adaptación del medio al hombre” (Cruelles, 2013, p.14).

### **La higiene y seguridad industrial**

Según Baca et al. (2014) nos dice que “La higiene y seguridad industriales (HySI) proporcionarán un sitio de trabajo seguro e higiénico para los trabajadores por medio del control del ambiente físico de la empresa y de las operaciones.” (p. 176).

### **Variable dependiente: Productividad**

Según Baca et al. (2014) nos dice que “La productividad es entendida como la relación volumétrica, es decir, no dineraria, entre los resultados producidos y los insumos utilizados en un período determinado.” (p.75).

“La productividad es lo producido por trabajador o de capital. La productividad es dependiente tanto de la calidad y de los caracteres de los productos, como también, la eficiencia con la que son producidos” (Cruelles, 2013, p.10).

Prokopenko (1989) nos indica que “[...] la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así [...], la productividad se define como el uso eficiente de recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información - en la producción de diversos bienes y servicios” (p.3).

Según Fernández (2010), “esta productividad se logra y mejora organizando y gestionando adecuadamente todos los procesos de la empresa, [...], e implantarla de forma correcta y adecuada” (p.11).

“La productividad es una medida de la eficiencia en el uso de los factores en el proceso productivo.” (Céspedes, Lavado y Rondan, 2016, p.12).

“La productividad es el valor del producto por unidad de insumo” (Banco Central de Reserva del Perú, 2016, p.12)

“La productividad es la relación entre producción e insumo” (Kanawaty, 1996, p.4)

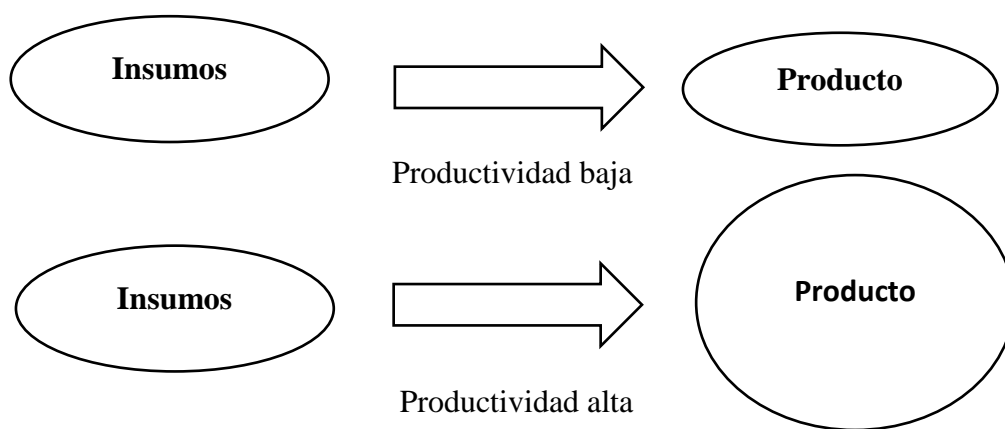
Según la OIT, “la Productividad es el uso eficaz de la innovación y los recursos para aumentar el agregado añadido de productos y servicios.” (2016, p.1)

Según lo indicado por, Krajewski et al. (2008) “la productividad es una medición básica del desempeño de las economías, industrias, empresas y procesos. La productividad es el valor de los productos (bienes o servicios), dividido entre los valores de los recursos (salario, costo de equipo y similares) que se han usado como insumos” (p.13).

Además, nos menciona que, para mejorar la productividad, se puede solucionar de dos maneras:

- Incrementando la producción sin modificar el tamaño de los insumos de entrada, es decir, producir más y vender más.
- Reducir el tamaño de los insumos de entrada sin modificar la producción, es decir, reducir los costos de los recursos usados en la empresa.

Figura 14: ¿Qué es la productividad?



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

### **Importancia de la productividad**

La importancia de la productividad es la de dar una mejora al bienestar de los involucrados en ello, con las mejoras realizadas en el trabajo y capital entregado por las organizaciones, como nos indica, Prokopenko en la siguiente cita.

“La importancia de la productividad para aumentar el bienestar nacional se reconoce ahora universalmente. No existe ninguna actividad humana que no se beneficie de una mejor productividad. Es importante porque una parte mayor del aumento del ingreso nacional bruto, o del PNB, se produce mediante el mejoramiento de la eficacia y la calidad de la mano de obra, y no mediante la utilización de más trabajo y capital [...]” (Prokopenko, 1989, p.6).

“Por tanto, el mejoramiento de la productividad produce aumentos directos de los niveles de vida cuando la distribución de los beneficios de la productividad se efectúa conforme a la contribución” (Prokopenko, 1989, p.6).

### **Componentes de la productividad**

Existen herramientas y se plantean de una forma matemática el cálculo de la productividad en los trabajos que se realizan. Como nos indican diferentes autores y revistas, por ejemplo.

“los modelos de evaluación de resultados que suelen aplicarse, generalmente han sido diseñados para la evaluación de la gestión en áreas de utilidad, o sea, las que cumplen funciones de administración de productos, atención de clientes y generación de ingresos. [...], es frecuente no disponer de buenas herramientas con relación a las demás áreas de la empresa”. (Documentos Planning s.f., p.1).

Se entiende que, “es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia” (Gutiérrez, 2010, p.21).

Para lograr medir la productividad, por ello se utilizan herramientas muy importantes a la vez, como eficiencia, eficacia. Según lo que nos indica la revista Documentos Plannig, libro Calidad y Productividad y el libro administracion de operaciones, nos muestran las siguiente definiciones.

#### **Tipos de productividad:**

##### **a) Productividad Parcial:**

“Es un indicador que permite calcular el nivel de productividad de cada componente que actúa en un proceso (M.O, Maquinaria, etc.)” (Camacho, 2016, pág. 39).



### **b) Productividad Total:**

“Es un indicador que permite calcular la productividad global del proceso que se está midiendo, es la relación entre la producción total sobre todos los recursos empleados en el proceso” (Camacho, 2016, pág. 39).

Además, existen diversos factores que llegan a modificar de manera positiva o negativa a la productividad:

#### **Factores internos de la productividad:**

“Son aquellos sobre los que tiene control el propietario de la empresa. Estos pueden incluir problemas con la mercadería, la calidad del producto, el precio, los equipos, las materias primas, el uso de la energía, las competencias y la motivación de los trabajadores, el almacenamiento, la organización, etc.” (OIT, 2016, p.10).

#### **Factores externos de la productividad:**

“son aquellos que están fuera del control de la empresa. Incluyen el acceso a la infraestructura, el clima, la situación del mercado, los impuestos, etc. No se puede hacer nada sobre estos factores, siempre y cuando el negocio siga funcionando en su configuración actual. Si éstos tienen un grave efecto negativo, el propietario de la empresa puede considerar reubicarse o cambiar la naturaleza del negocio” (OIT,2016, p.10).

#### **Eficacia**

“La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambas.” (García,2011, p.19).

Para Chase y Jacobs (2011) no indican que “Por eficacia se entiende hacer las cosas correctas para crear el mayor valor para una compañía.” (p.11).

Luego sabemos que la eficacia es el, “Grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuanto de los resultados esperados se alcanzo. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetos formulados”. (Documentos Planning s.f., p.2).

Para conceptualizar la eficacia tenemos las siguientes definiciones encontradas en la investigación realizada, por ejemplo: según García, “[...], es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido” (2011, p.16).

$$\% \text{ Eficacia} = (\text{Producción real} / \text{Producción programada}) \times 100$$

### **Eficiencia**

“La Eficiencia consiste en el uso apropiado de los recursos que se tienen. Ello significa una distribución efectiva y oportuna del capital y trabajo, a través de la renovación constante de las empresas y sectores productivos.” (BCRP, 2016, p.20).

Entendemos que es “Es el logro de un objeto al menor costo unitario posible. En este caso estamos buscando un uso óptimo de los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados” (Documentos Planning s.f., p.2).

García (2011), nos indica que, “[...], es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente, el índice de la eficiencia expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido” (p.16).

Para Chase y Jacobs (2011) “[...], el objetivo de un proceso eficiente es producir un bien o dar un servicio con la menor entrada de recursos” (p.11).

“Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente.” (García,2011, p. 19).

$$\% \text{ Eficiencia} = (\text{T tiempo útil} / \text{T tiempo requerido}) \times 100$$

## **1.4. Formulación al Problema**

### **Problema general**

- ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.?

### **Problemas específicos**

- ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.?

- ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.?

### **1.5. Justificación del estudio**

**Conveniencia:** La implementación del estudio de trabajo permitirá mejorar la productividad en la línea de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C., como lo sostiene Ulco (2015), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industria Art Print”, donde nos indica que la productividad tuvo un incremento de 23.7%, y de igual modo se puede aplicar en la empresa Karifran S.A.C. para mejorar la productividad del área de vendas elásticas.

**Justificación económica:** La implementación del estudio de tiempos y movimientos implicará una mejora en la productividad de la empresa Karifran S.A.C., de tal manera que logrará generar ganancias disminuyendo los tiempos muertos durante la producción.

**Aporte metodológico:** La investigación será en un futuro un antecedente utilizado por nuevos investigadores para nuevos estudios acerca de la implementación del estudio de trabajo. Por ello, en esta investigación se usarán distintos diagramas de los procesos y los registros para la toma de tiempos, para la toma de datos del antes y después de aplicar el estímulo.

**Aporte Social:** La aplicación de esta herramienta en la empresa, logra que los trabajadores realicen sus actividades de forma correcta y más rápido, de esta forma los colaboradores, serán más eficientes y eficaces con los objetivos de la empresa. Además de esta forma, se crean lugares de trabajo más seguros y limpios, con la finalidad de facilitar el trabajo y que sea menos agotador para el colaborador involucrado en el proceso de la misma forma que contribuya con el incremento de la productividad. Con ello, lograrán con su esfuerzo el aumento de las utilidades que se generan para la empresa y con ello la empresa tiene la opción de ofrecer mejores salarios al personal involucrado.

## **1.6. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

- La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

### **Hipótesis específicas**

- La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

- La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

## **1.7. Objetivo**

### **Objetivo general**

- Determinar la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

- Determinar la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

## **II. MÉTODO**

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

### **2.1.1. Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo **aplicada** porque basándonos en Hernández, Fernández y Baptista afirman que este tipo es “la investigación que resuelve un problema de inmediato” (2014). Por ello, esta investigación tiene como finalidad la resolución de la baja productividad en el área de ventas, aplicando una teoría ya existente como es el estudio de trabajo para poder conseguir un beneficio que sería lograr un incremento considerable de productividad del área.

### **Nivel de investigación**

El nivel de investigación es **descriptiva** y **explicativa**. En primer lugar, es descriptiva porque menciona características importantes de las variables del presente estudio. En segundo lugar, es explicativa porque busca explicar la relación de causa-efecto entre las variables de la investigación, es decir los efectos que tendría la productividad del área de ventas elásticas luego de aplicar el estudio de trabajo.

### **Enfoque de investigación**

El enfoque de este estudio es **cuantitativo**, ya que el análisis que se produce trata de aspectos observables y susceptibles de medición, es decir, que se pueden realizar pruebas estadísticas.

### **2.1.2. Diseño de investigación**

El diseño de investigación es **cuasi experimental** debido a que se va a manejar más de una variable (independiente y dependiente) para de esta manera analizar la relación de causa-efecto entre ellas. Consiguiente a esto, Hernández, Fernández y Baptista afirman que el diseño experimental “somete a una experiencia algún planteamiento sobre el tema de estudio, para luego observar si ocurren cambios en el mismo” (2014). Mientras que por su alcance temporal va ser un estudio **longitudinal**, porque permitirá apreciar los cambios que ocurrirán en la productividad tras la aplicación del estudio de trabajo. Por ello, este estudio será de **pre-pos prueba** porque se realizarán dos mediciones, una del antes de la aplicación del estímulo y el otro **post** la aplicación del estímulo.

## **2.2. Operacionalización de las variables**

### **Variable independiente: Estudio de trabajo**

Según Baca et al. (2014) nos dice que “Las cuatro disciplinas que analizan los factores que propiciarán la productividad operacional de los negocios dentro del estudio de trabajo son: estudio de métodos, medición de trabajo, ergonomía y higiene y salud industriales” (p.176).

### **Definición Operacional**

El Estudio del Trabajo como metodología incluye diversas técnicas que se pueden mejorar la productividad. Las técnicas más reconocidas son el Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo.

### **Formula 1: Actividades necesarias**

$$\%Actividades Necesarias = \frac{TA - ANN}{TA} \times 100$$

Con esta fórmula se obtiene el porcentaje de actividades que se realizan dentro del proceso de producción las cuales son necesarias para la realización de las mismas.

### **Fórmula 2: Tiempo Estándar**

$$\text{Tiempo Estándar} = TN \times (1+k)$$

Con esta fórmula se calcula el tiempo que necesita un operario capacitado y a un ritmo de trabajo normal para realizar una determinada actividad, teniendo en cuenta sus necesidades personales y la fatiga del trabajo.

### **Variable dependiente: Productividad**

Se entiende que, “es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia” (Gutiérrez, 2010, p.21).

### **Definición Operacional**

La productividad nos permitirá evaluar la eficacia y la eficiencia de las actividades y del factor humano, con respecto a la producción entre los insumos utilizados.

**Fórmula 3: Eficacia**

$$\%Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programada} \times 100$$

Con esta fórmula nos permite identificar el porcentaje de cumplimiento con una meta trazada o planificada, para esta investigación se toma la producción real alcanzada por las operarias diariamente sobre la producción programada diariamente. Nos permite cuantificar el rendimiento de las operarias.

**Fórmula 4: Eficiencia**

$$\%Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ requerido} \times 100$$

Con esta fórmula nos permite identificar el porcentaje de cumplimiento del tiempo planificado para las actividades diarias en un trabajo. Por ello, para esta investigación nos ayudará a verificar el porcentaje que las operarias realizan las actividades dentro de la jornada laboral.



### Matriz de Operacionalización

Variables		Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores / Fórmula	Escala
Variable Independiente	Estudio de Trabajo	“El estudio de trabajo se refiere a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción: en otras palabras, a la mejora de la productividad” (Niegel y Freivalds, 2009, p. 3).	El Estudio del Trabajo como metodología incluye diversas técnicas que se pueden mejorar la productividad. Las técnicas más reconocidas son el Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo.	Estudio de métodos	$\%Actividades\ Necesarias = \frac{TA - ANN}{TA} \times 100$ <p><b>AN=Actividades Necesarias</b>  <b>TA= Total de actividades</b>  <b>ANN=Actividades No Necesarias</b></p>	A razón
				Estudio de tiempos	<p><b>Tiempo Estándar = TN x (1+k)</b>  <b>TN: Tiempo Normal</b>  <b>K: Suplementos</b></p>	A razón
Variable Dependiente	Productividad	“La productividad es una medida de la eficiencia en el uso de los factores en el proceso productivo” (Céspedes, Lavado y Rondan, 2016, p.12)	La productividad nos permitirá evaluar la eficacia y la eficiencia de las actividades y del factor humano, con respecto a la producción entre los insumos utilizados.	Eficiencia	$\%Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ requerido} \times 100$	A razón
				Eficacia	$\%Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programada} \times 100$	A razón

Fuente: Elaboración propia

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

#### **Población**

Es un “[...], conjunto de finito o infinito de elementos con características comunes [...]”. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (Arias, 2012, p.81).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman que “la población o universo es un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” p.174. En conclusión, los autores concuerdan que la población de estudio es un conjunto de elementos que correspondan a un mismo grupo bajo ciertas características.

Para la siguiente investigación la población son los lotes de producción realizados por el área de ventas dentro de un período de 30 días, debido a que los lotes de producción permitirán evaluar el nivel de productividad del área en estudio.

#### **Muestra**

Es un “[...], subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (Arias, 2012, p.83).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman que “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” p.175. Para este término, los autores concluyeron que la muestra es un grupo representativo que ayudará a interpretar el comportamiento de toda una población de elementos con características iguales.

Para esta investigación, la muestra estará integrada por el número de lotes fabricados en la línea de producción de vendas elásticas durante el lapso de unos 30 días. Este tiempo es determinado por la empresa debido a que la producción de vendas elásticas al ser un producto farmacéutico debe tener un control riguroso del personal involucrado en el proceso por los posibles riesgos de contaminación existentes.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnica**

Arias (2012), nos indica que la conocemos “como técnica de investigación se entiende como el procedimiento o forma particular de obtener datos e información” (p. 67).

Para este trabajo se utilizará, como técnica de investigación: la observación directa, quiere decir que se realiza en campo.

- La observación, “consiste en captar mediante el sentido de la vista, sistemáticamente cualquier hecho, situación o fenómeno que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, todo en función de los objetivos de la investigación” (Arias, 2012, p. 69).
- La ficha de registro de datos, que para Palella *et al.* (2006), “el fichaje es una técnica que consta en registrar datos que se obtienen en las diferentes etapas y procesos que se van desarrollando. Uno de sus principales beneficios es que permite recoger con claridad y autonomía los diferentes aspectos a estudiar, además que maneja una estructura ordenada y lógica” (p.135).

### **Instrumentos de recolección de datos**

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.198) comenta que “Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico”. Los autores concluyen que la recolección de datos se trata de planificar de manera minuciosa los procedimientos que nos permitan juntar información para un el cumplimiento de un objetivo.

Mientras que Domínguez J. (2015, p.55) nos comenta que “En esta parte, el investigador tiene que señalar las técnicas que utilizará para la recolección de la información, que le servirá como base para el análisis y luego contrastación de la hipótesis”.

Para este trabajo se utilizará, como instrumento de recolección de datos, la ficha de registro y el uso de cronómetro para la toma tiempos en el que respecta a la producción de vendas elásticas.

## **Validez**

“Se entiende por validez el grado en que la medida refleja con exactitud el rasgo, característica o dimensión que se pretende medir, la validez se da en diferentes grados y es necesario caracterizar el tipo de validez de la prueba” (Rodríguez y Valldeoriola, 2009, p.32).

La validez de las variables será dada, por el juicio de expertos, en el desarrollo del trabajo de investigación, en este caso se indica, que la validez de este trabajo fue dada por 3 expertos los cuales se indica a continuación en la siguiente tabla adjunta.

Tabla 6: Validez de las variables

N°	Nombres y Apellidos de los Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Jorge Malpartida G.	Si	Si	Si
2	Leonidas Bravo Rojas	Si	Si	Si
3	Percy Sunohara Ramirez	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

## **Confiabilidad**

Definimos que la confiabilidad “es el grado en que la aplicación repetida de un instrumento al mismo sujeto, objetivo u situación, produce iguales resultados. Es la capacidad del instrumento de producir resultados congruentes (iguales) cuando se aplica por segunda vez o tercera vez, en condiciones tan parecidas posible (Vara, 2015, p.302).

Para, Robles et al. (2015), nos dice que “la confiabilidad del instrumento es un requisito de calidad de todo instrumento de medición, considerado como el grado de precisión y descarte el error, a través de la consistencia, la estabilidad temporal y el acuerdo entre los expertos” (p. 3).

La confiabilidad de esta tesis se basará en la calibración del instrumento de recolección de datos, el cronómetro. Con ello, tendremos la certeza que los datos repetitivos que nos brinda el cronómetro serán con precisión y descartando cualquier error de la toma de tiempos.

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

Domínguez J. (2015, p.55) comenta que “En esta sección, se selecciona el programa estadístico a utilizar, SPSS o equivalente; se establece la forma de la organización de los datos de la variable a partir de cuadro y gráficos [...]; se determinan las pruebas estadísticas concretas y se determina la forma de analizar la confiabilidad y validez de los instrumentos de medición”. Siguiendo lo acotado por el autor, en la presente investigación el análisis estadístico será el descriptivo e inferencial. El primero porque se utilizarán herramientas y técnicas que nos ayudarán a describir el comportamiento de las variables. Mientras que la segunda se usará porque se va intentar contrastar las variables a través de la prueba de hipótesis. Para esto, se usará el programa estadístico SPSS, para realizar una prueba de normalidad. En la cual influye la cantidad de datos recolectados porque si es mayor o igual a 30 se usará la prueba de normalidad de Kolm-Smirognov y de lo contrario si es menor que 30 se usará la de ShapiroWilk, ambas serán usadas para determinar si los datos son paramétricos o no paramétricos. De acuerdo al resultado se realizará las pruebas de T-Student o Wilcoxon dependiendo si las variables presentan o no una distribución normal.

## **2.6. Aspectos éticos.**

En el presente estudio, el aspecto ético considerado de mayor importancia es el respeto a la propiedad intelectual, por lo cual según las normas ISO 690 cada autor consultado ha sido correctamente citado. Así mismo, se guardará en total anonimato los productos fabricados en cada lote producido por la empresa en el período de estudio

## **2.7. Desarrollo de la propuesta**

### **2.7.1. Situación actual**

Para esta parte del proyecto de investigación, se realizó una entrevista con el Jefe de Producción el Sr. Jorge Ubillús, quién pudo brindar información suficiente de los procesos realizados actualmente dentro de la empresa. Mencionando que en la empresa LABORATORIOS KARIFRAN S.A.C., cuenta con dos áreas producción: área de producción de vendas elásticas y el área de producción de gasas absorbentes estériles. Información pertinente que ayudará a reconocer los problemas dentro del área escogida y así, pensar en posibles soluciones para la mejora de las actividades.

## **SELECCIÓN DE TRABAJO**

Para esta investigación, el área escogida para el estudio es la línea de producción de vendas elásticas debido a que es el área reconocida como crítica por el Jefe de Producción. Dentro de esta área, cuenta con los siguientes procesos: tendido y corte, remallado, piqueteado, enrollado, etiquetado, envasado, sellado, y empacado.

## **REGISTRAR INFORMACIÓN PERTINENTE**

Karifran S.A.C. es una empresa peruana que fue fundada el 07 de abril del 2004. La empresa se dedica a la fabricación y comercialización de Material Médico Quirúrgico. Desde sus orígenes se ha caracterizado por ser una organización sólida, comprometida con los clientes para brindarles la mejor calidad y servicio, A lo largo de los años la empresa ha experimentado diversidad de etapas con el fin de mejorar la calidad de sus productos.

### **Misión**

Proveer dispositivos médicos de calidad, teniendo como compromiso central la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

### **Visión**

Ser empresa líder dentro de la industria de importación y fabricación de material médico, Quirúrgico y odontológico. Destacando por su innovación, tecnología y habilidad para competir exitosamente en el mercado nacional e internacional, posicionándonos como la marca líder en el mercado.

### **Página Web**

La página web actual de la empresa es [www.karifran.net](http://www.karifran.net) .

### **Valores**

- Responsabilidad
- Respeto
- Solidaridad
- Tolerancia
- Trabajo en equipo
- Mejora continua

## Productos Comerciales

Figura 15: Vendas elásticas



Fuente: [www.karifran.net](http://www.karifran.net)

El producto de vendas elásticas en sus diferentes presentaciones que varían por el tamaño de las pulgadas en el ancho del producto, siendo la menor de 2” y la mayor de 10”. Estos productos son utilizados para brindar una compresión uniforme y suave sobre el tejido que rodeo una lesión, para disminuir el dolor y la inflamación. Cada rollo incluye las grapas de metal para su colocación final del tejido.

Figura 16: Gasas Absorbentes Asépticas



Fuente: [www.karifran.net](http://www.karifran.net)

Las gasas absorbentes asépticas son una tela de algodón blanco, de diversas mallas y diferentes pesos. Se expende en longitudes y anchuras variables y en forma doblada. Las presentaciones que maneja la empresa son de 1m x 10cm hasta de 20m x 20cm. Cada paquete debe estar bien sellada de manera que mantenga aséptica el tejido.

Figura 17: Gasa estéril



Fuente: [www.karifran.net](http://www.karifran.net)

La gasa estéril se usa para cubrir y proteger heridas del ambiente externo, se elabora para absorber y por ello se utiliza con soluciones médicas de limpieza o cuando la herida aún está sangrando. Este tejido de algodón está envasado sobre papel grado médico y esterilizado al vapor. La presentación más chica es de 5cm x 5 cm y la más grande es de 10cm x 10cm.

Figura 18: Esparadrapo transparente



Fuente: [www.karifran.net](http://www.karifran.net)

El esparadrapo transparente es utilizado en el mundo médico para realizar una fijación correcta de vendas elásticas y los diferentes tipos de gasas sobre la piel humana. Además, es de tela de plástico, transparente, flexible, perforado y fácil de cortar. La presentación más chica es de 0.90m x 1.25cm, mientras la más grande es de 4.50m x 7.50cm.



Figura 19: Esparadrapo hipo alergénico



Fuente: [www.karifran.net](http://www.karifran.net)

El esparadrapo hipo alergénico es más utilizado para pieles sensibles como para pieles normales. Este esparadrapo es de tela papel, micro poroso, Hipo alergénico flexible, cómodo y suave. La presentación chica es de 0.90m x 1.25cm. mientras que la más grande es de 4.50m x 7.50cm.

Figura 20: Esparadrapo de seda



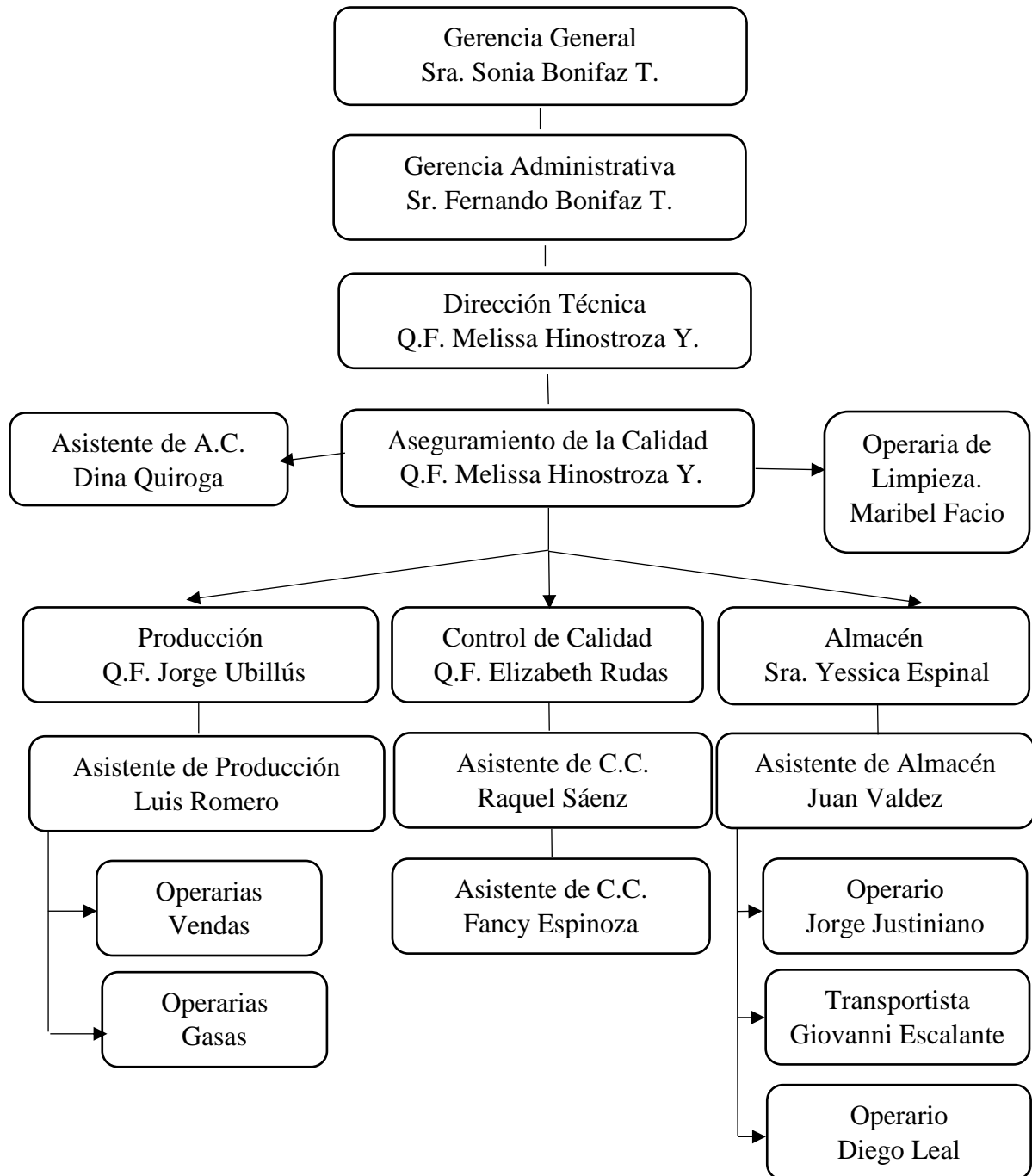
Fuente: [www.karifran.net](http://www.karifran.net)

El esparadrapo de seda es de color blanco con adhesivo acrílico. Este permite una correcta transpiración y protege contra el agua y la suciedad. Este esparadrapo es de tela seda, suave al tacto, resistente y muy confortable para la piel. La presentación más chica es de 0.90mx 1.25cm mientras la más grande es de 4.50m x 7.50 cm.

## Organización de la Empresa

A continuación, mostramos el organigrama de la empresa, la cual cuenta con un organigrama vertical mostrado en la siguiente figura:

Figura 21: Organigrama de la empresa










Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, se observa el organigrama de la empresa el cual lo encabeza una gerencia general y una gerencia administrativa, quienes son los hermanos Bonifaz Terreros. Estos son los fundadores de Laboratorios Karifran S.A.C. Luego, continuando con la estructura vertical del organigrama sigue la directora técnica Química Farmacéutica Melissa Hinostroza Yucra quién también cumple con las funciones de Jefa de aseguramiento de la calidad, ella a su cargo tiene a sus asistentes de aseguramiento de la calidad y a la operaria de limpieza. Luego nacen tres áreas: producción, control de calidad y almacén. En producción tiene como jefe de producción al Químico Farmacéutico Jorge Ubillus, quién tiene a su cargo a dos asistentes de producción: Luis Romero y Carlos Diaz. Siguiendo con la estructura del área de producción les sigue las operarias del área de vendas elásticas y de gasas absorbentes asépticas. Mientras que en las otras dos áreas cada jefe maneja sus asistentes, pero en el almacén también incluyen a los transportistas y al operario de almacén.

El área de producción trabaja a un turno de 8 horas, el cual cuenta con 16 operarias, de un asistente de producción y del jefe de producción que son los encargados de ambas áreas de producción. El producto final de esta área son paquetes armados y sellados de vendas elásticas según la medida que se ha producido. Las cuales se muestran en la tabla 7:

Tabla 7: Medidas de vendas elásticas

Medidas de vendas elásticas						
2" x 5 yd.	3" x 5 yd.	4" x 5 yd.	5" x 5 yd.	6" x 5 yd.	8" x 5 yd.	10" x 5 yd.
						

Fuente: Elaboración Propia

Para la elaboración de estos productos de vendas elásticas se tiene que cumplir la siguiente línea de producción que cuenta actualmente con 7 procesos de producción, las cuales son:

1. TENDIDO Y CORTE: Este proceso consiste en que las operarias realicen las siguientes actividades:
  - 1) Colocar los tachos que contienen el tejido de Venda Elástica cerca de las mesas de corte.
  - 2) Limpiar y sanitizar con alcohol de 70° los tachos donde se colocarán los atados de paquetes de tiras de venda elástica a remallar.
  - 3) Verificar que todas las tiras cumplan con el Ancho de la venda de acuerdo a las Especificaciones Técnicas.
  - 4) Coger de 2 a 4 puntas de tiras del tejido, teniendo en cuenta la cara del tejido, unir las, extenderlas sobre la mesa de corte.
  - 5) Medir en forma uniforme el tejido elástico, separando el tejido en mal estado (manchas, falla de tejido), colocar una pesa de fijación sobre un extremo del grupo de vendas, para una mejor alineación y corte y proceder a cortar las tiras de venda elástica. El largo de las tiras debe estar entre 1.33 m. – 1.38m.
  - 6) Realizar la prueba de largo estirado, anotando si cumple con las especificaciones técnicas. De no cumplir volver a cortar hasta que cumpla. El largo estirado debe estar entre 4.11 m. – 5.03 m.
  - 7) De acuerdo al tipo de medida de Venda Elástica: Contar tiras y doblar el total del grupo de tiras contadas a la mitad, quedando revés con revés de tejido.
  - 8) Atar el paquete de tiras con un retazo de merma de tejido de Venda Elástica.
  - 9) Colocar los paquetes atados en un tacho y taparlos hasta que pase al siguiente proceso (Remallado).
  - 10) Durante todo el proceso de producción el personal operario debe tener conocimiento de los parámetros de calidad (Incluyendo la limpieza de manos con Alcohol de 70°) y trabajar concentrado con la finalidad de asegurar tanto la calidad de la operación realizada como la calidad del producto que está procesando.

En la figura 22, a continuación, se observa a la operaria realizar el paso 4 y 5, como se observa ya realizó el tendido del tejido sobre la mesa y al tener la medida del largo continua con realizar el corte uniforme de las tiras.

Figura 22: Tendido y corte



Fuente: Elaboración Propia

Para mantener la calidad del producto, el departamento de control de calidad tiene unas especificaciones para cada medida de la venda elástica tanto para el ancho (tabla 8), como también para el peso de cada tira cortada (tabla 9).

Tabla 8: Especificaciones técnicas del ancho de la venda

Ancho de venda		Rangos	
Venda de:	Promedio	Min.	Máx.
2 Pulg.	5.00 cm.	4.80 cm.	5.20 cm.
3 Pulg.	7.50 cm.	7.20 cm.	7.80 cm.
4 Pulg.	10.00 cm.	9.60 cm.	10.40 cm.
5 Pulg.	12.50 cm.	12.00 cm.	13.00 cm.
6 Pulg.	15.00 cm.	14.40 cm.	15.60 cm.
8 Pulg.	20.00 cm.	19.20 cm.	20.80 cm.
10 Pulg.	25.00 cm.	24.00 cm.	26.00 cm.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 8, se establecen las especificaciones técnicas del ancho de cada producto final.

Tabla 9: Especificaciones del peso de la vendas

<b>Ancho de venda</b>		<b>Rangos</b>	
<b>Venda de:</b>	<b>Promedio</b>	<b>Min.</b>	<b>Máx.</b>
2 Pulg.	13.50 g.	12.15 g.	14.85 g.
3 Pulg.	20.00 g.	18.00 g.	22.00 g.
4 Pulg.	27.00 g.	24.30 g.	29.70 g.
5 Pulg.	37.00 g.	33.30 g.	40.70 g.
6 Pulg.	40.00 g.	36.00 g.	44.00 g.
8 Pulg.	60.00 g.	54.00 g.	66.00 g.
10 Pulg.	73.00 g.	65.70 g.	80.30 g.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9, se muestran las especificaciones del peso que debe obtener cada tira corta para cumplir con los estándares de calidad de la empresa.

2. REMALLADO: En este proceso la operaria encargada realiza las siguientes actividades:
  - 1) Verificar que las máquinas remalladoras se encuentren en buen estado de funcionamiento.
  - 2) Verificar que la aguja se encuentre en buen estado, no torcidas, no despuntadas.
  - 3) Verificar que los hilos de costura y remalle se encuentren enhebrados correctamente.
  - 4) Limpiar con Alcohol de 70° los tachos donde se colocarán los paquetes de tiras de venda elástica remallados.
  - 5) Coger un paquete de tiras de venda elástica cortado y colocarlo sobre el mueble de la máquina remalladora, quedando ligeramente inclinado con las puntas de las tiras entre el operario y el cabezal de la máquina remalladora.
  - 6) Remallar en cadena dejando la menor cantidad de hilos entre tiras de venda elástica, primero remallar un extremo lateral del paquete de tiras de tejido y seguidamente (sin cortar la cadeneta del remalle) el otro extremo lateral. Tener en cuenta para el proceso de remallado: La cara y revés del tejido, trabajando siempre por la cara o derecho del tejido.
  - 7) Colocar los paquetes remallados sobre el tacho previamente limpio con Alcohol de 70°.

Figura 23: Remallado



Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, se observa a la operaria realizando el paso 6, el cual trata de realizar el remallado en cadena dejando la menor cantidad de hilos entre cada venda elástica. Usando el hilo de costura y los hilos de remalle insertados en la máquina remalladora.

3. PIQUETEADO: En este proceso la operaria encargada realiza las siguientes actividades:
- 1) Limpiar con Alcohol de 70° los tachos donde se colocarán los paquetes de tiras de venda elástica piqueteados.
  - 2) Coger un tacho de paquetes de tiras de Venda Elástica y coger paquete por paquete y proceder a piquetear (separar con corte de piquetero o tijeras la cadena de remalle que los une), quedando las tiras limpias de hilos de remalle.
  - 3) Sacudir el paquete piqueteado y colocarlo en el tacho ubicado al lado izquierdo de cada máquina enrolladora para que pase al siguiente proceso.
  - 4) Durante todo el proceso de producción el personal operario debe tener conocimiento de los parámetros de calidad (Incluyendo la limpieza de manos con Alcohol de 70°) y trabajar concentrado con la finalidad de asegurar tanto la calidad de la operación realizada como la calidad del producto que está procesando.

Figura 24: Piqueteado



Fuente: Elaboración propia

En la figura 24, se observa a la operadora realizando la operación del piqueteado, como lo establece el paso 2 del proceso de piqueteado. Pero también se observa el incumplimiento del orden de su uniforme de trabajo ya que no tiene colocada la mascarilla.

4. ENROLLADO: En este proceso la operaria encargada realiza las siguientes actividades:
- 1) Verificar que las máquinas enrolladoras se encuentren en buen estado de funcionamiento.
  - 2) Limpiar con Alcohol de 70° los tachos donde se colocarán los paquetes de tiras de venda elástica enrolladas y los recipientes donde se colocarán las grapas.
  - 3) Disponer de tachos con paquetes de tiras de Venda Elástica piqueteados y tachos vacíos y limpios para colocar las vendas enrolladas.
  - 4) Sentarse en el puesto de trabajo, coger un paquete de tiras de Venda Elástica, luego desatar el paquete y acomodar las tiras sobre sus piernas, cuidando de tomar el lado derecho de la tira de venda con la cara del tejido hacia arriba.
  - 5) Coger una tira de Venda Elástica, ingresarla por el eje mayor de la máquina enrolladora y entre ambos ejes, hacer un dobléz de 10 cm aprox. y proceder a enrollar la venda, asegurando que el enrollado sea uniforme, parejo y sin extremos laterales salidos.
  - 6) Coger una grapa y proceder a colocar la grapa en la Venda Elástica enrollada (en caso de ser más de una grapa coger una siguiente grapa (Según cantidad de grapas que se requiere por medida de Venda Elástica). Colocar la unidad enrollada en un tacho.



- 7) Las grapas defectuosas separarlas, juntarlas y entregarlas al Jefe y/o asistente de Producción al finalizar el proceso.
- 8) Durante todo el proceso de producción el personal operario debe tener conocimiento de los parámetros de calidad (Incluyendo la limpieza de manos con Alcohol de 70°) y trabajar concentrado con la finalidad de asegurar tanto la calidad de la operación realizada como la calidad del producto que está procesando.
- 9) Los controles en producción se realizarán como mínimo 3 veces al día, al inicio del proceso y después, cada dos horas aprox.; los cuales deberán consignarse en el Registro de Controles en la Producción
- 10) El encargado de registrar los datos es el Asistente de Producción y el responsable de la supervisión es el Jefe de Producción.

Figura 25: Enrollado



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 25, se observa el paso número 5, donde la operaria está realizando el enrollado uniforme de la tira remallada.

En este proceso, el área de control de calidad también tiene establecida la cantidad de grapas que sujetan el correcto enrollado de la venda elástica, la cual se observa en la siguiente tabla:

Tabla 10: Cantidad de grapas por venda

Medida de venda	2 Pulg	3 Pulg	4 Pulg	5 Pulg	6 Pulg	8 Pulg	10 Pulg
N° Grapas	1	1	1	1	2	3	3

Fuente: Elaboración Propia

5. ETIQUETADO: Para el proceso de etiquetado, las operarias tienen que realizar las siguientes actividades:

- 1) Limpiar con Alcohol de 70° los tachos donde se colocarán las vendas etiquetadas, así como la mesa de trabajo.
- 2) Disponer de goma y etiquetas asegurándose que las etiquetas corresponden de acuerdo al ítem 3 (Recepción de Insumos) de esta Guía de Producción.
- 3) Disponer de tachos con Vendas Elásticas enrolladas, etiquetas, goma y Tachos vacíos y limpios para dejar las Vendas ya etiquetadas.
- 4) Coger grupo de 10 etiquetas en forma de naipes y colocarlos sobre la mesa con la parte revés hacia arriba y proceder a echar goma por el extremo donde se encuentra el texto.
- 5) Coger una Venda Elástica enrollada y colocarla en el centro de la etiqueta y proceder a enrollar la etiqueta sobre la Venda y sellarla, colocar la venda etiquetada sobre el tacho correspondiente.

En la siguiente figura 26, se observa la etiqueta de la venda elástica que contiene la descripción del producto y la marca del mismo.

Figura 26: Etiqueta de venda elástica



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 26, se observa la etiqueta de la venda elástica con la marca de la empresa Medical B&T. Además, incluye la medida de la venda y datos del director técnico de la empresa, el lote, vencimiento, y las recomendaciones de uso.

Figura 27: Etiquetado



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 27, la operaria realiza la actividad de etiquetar la venda elástica

6. ENVASADO: Para el proceso de envasado, las operarias tienen que cumplir las siguientes actividades:
  - 1) Limpiar los tachos en donde se van a colocar las Vendas selladas, limpiar la mesa de sellado, la máquina selladora y las tijeras que se van a utilizar.
  - 2) Conectar la máquina selladora, asegurar que este en el nivel 2 de calor, dejar que caliente para proceder a utilizarla.
  - 3) Coger un rollo de manga, soltar aprox. 2 metros y proceder a cortarlo en forma diagonal.
  - 4) Colocar un extremo de la tira cortada sobre un tacho vacío y limpio, proceder a introducir vendas alzando la tira de manga cuando se dificulte el ingreso de vendas y dejarlas dentro del tacho.
  - 5) Una vez lleno un tacho coger este tacho y colocar el contenido sobre mesa de sellado.
  - 6) Acomodar la manga de polietileno en forma perpendicular a la selladora y sellar al ras una por una.
  - 7) Dejar las vendas selladas sobre un tacho vacío y limpio.

- 8) Durante todo el proceso de producción el personal operario debe tener conocimiento de los parámetros de calidad (Incluyendo la limpieza de manos con Alcohol de 70°) y trabajar concentrado con la finalidad de asegurar tanto la calidad de la operación realizada, como la calidad del producto que está procesando.

Figura 28: Envasado



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 28, se observa a la operaria realizar el proceso de envasado, realizar la actividad de colocar la venda por un extremo dentro de la manga de polietileno, así como lo establece el paso número 4 del proceso de envasado.

7. EMPACADO: Finalmente está el proceso del empacado, en el cual la operaria debe realizar las siguientes actividades:
- 1) Limpiar la mesa de trabajo, disponer de: Etiqueta de Identificación de Paquetes de vendas RGT-PR-3.05, de cinta de embalaje, de bolsa de empacado; según corresponda la medida con el producto que se esté trabajando.
  - 2) Proceder a colocar Vendas Elásticas en la bolsa según cantidad y medida de bolsa que se indica en el cuadro adjunto.
  - 3) Acomodar las vendas dentro de la bolsa, cerrar la bolsa sellándola con cinta de embalaje.
  - 4) Llenar las etiquetas de Identificación de Paquetes de vendas RGT-PR-3.05

- 5) Colocar la etiqueta de Identificación de Paquetes de vendas RGT-PR-3.05. sellada con una cinta de embalaje.
- 6) Colocar el producto empaquetado en la zona de Producto Terminado.
- 7) Durante todo el proceso de producción el personal operario debe tener conocimiento de los parámetros de calidad (Incluyendo la limpieza de manos con Alcohol de 70°) y trabajar concentrado con la finalidad de asegurar tanto la calidad de la operación realizada como la calidad del producto que está procesando.

Figura 29: Empacado



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 29, se observa a la operaria realizar el paso número 3 del proceso de empaclado. Teniendo en cuenta las unidades que va en cada bolsa por cada medida.

Para este proceso, control de calidad también ha establecido especificaciones en cuanto a la bolsa que se usará para empaclar y para la cantidad de unidades que irán en cada uno de los paquetes. Debido a que, ellos también tienen establecidos el número de muestra por cada medida a retirar para ser analizada y guardada como contra muestra de cada lote de producción. Estas especificaciones se visualizan en la siguiente tabla:

Tabla 11: Especificaciones de empaqueo

Medida de venda	Medida de Bolsa de Polietileno	Unidades por bolsa
2 Pulg.	14" x 20" x 2"	120 Uds.
3 Pulg.	16" x 24" x 2"	125 Uds.
4 Pulg.	16" x 24" x 2"	100 Uds.
5 Pulg.	16" x 24" x 2"	75 Uds.
6 Pulg.	16" x 24" x 2"	75 Uds.
8 Pulg.	16" x 24" x 2"	50 Uds.
10 Pulg.	16" x 24" x 2"	30 Uds.

Fuente: Elaboración Propia

Luego de conocer los pasos del proceso de elaboración de vendas elásticas, se procederá a aplicar el estudio de trabajo al área para lo cual para empezar tenemos que reconocer la situación actual del área y saber dónde se apuntará a realizar los cambios con la búsqueda de solucionar los problemas presentados.

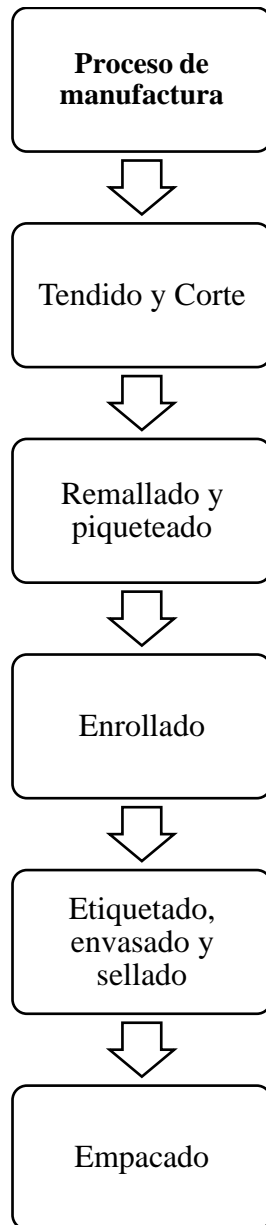
### **EXAMINAR LOS MÉTODOS DE TRABAJO**

Luego de reconocer los procesos realizados en la elaboración de vendas elásticas en la empresa KAIFRAN S.A.C., se procederá a examinar los métodos de trabajo empleados actualmente en la empresa. Para ello, se recurrirá al análisis de la información existente en la base de datos de la empresa.

Después de revisar la información existente de la empresa, se puede analizar que falta documentación acerca de cómo deben de realizarse las actividades. Es por esta razón que se realizaron diagramas para que ayuden a reconocer como se están produciendo las vendas elásticas de tal manera que se puedan identificar posibles mejoras para cumplir con el objetivo del estudio, llegar a incrementar la productividad de la empresa.

Para comprender las etapas que se realizan en la producción de vendas elásticas en la empresa KARIFRAN S.A.C. se realizó el siguiente Flujograma del proceso.

Figura 30:Flujograma de proceso

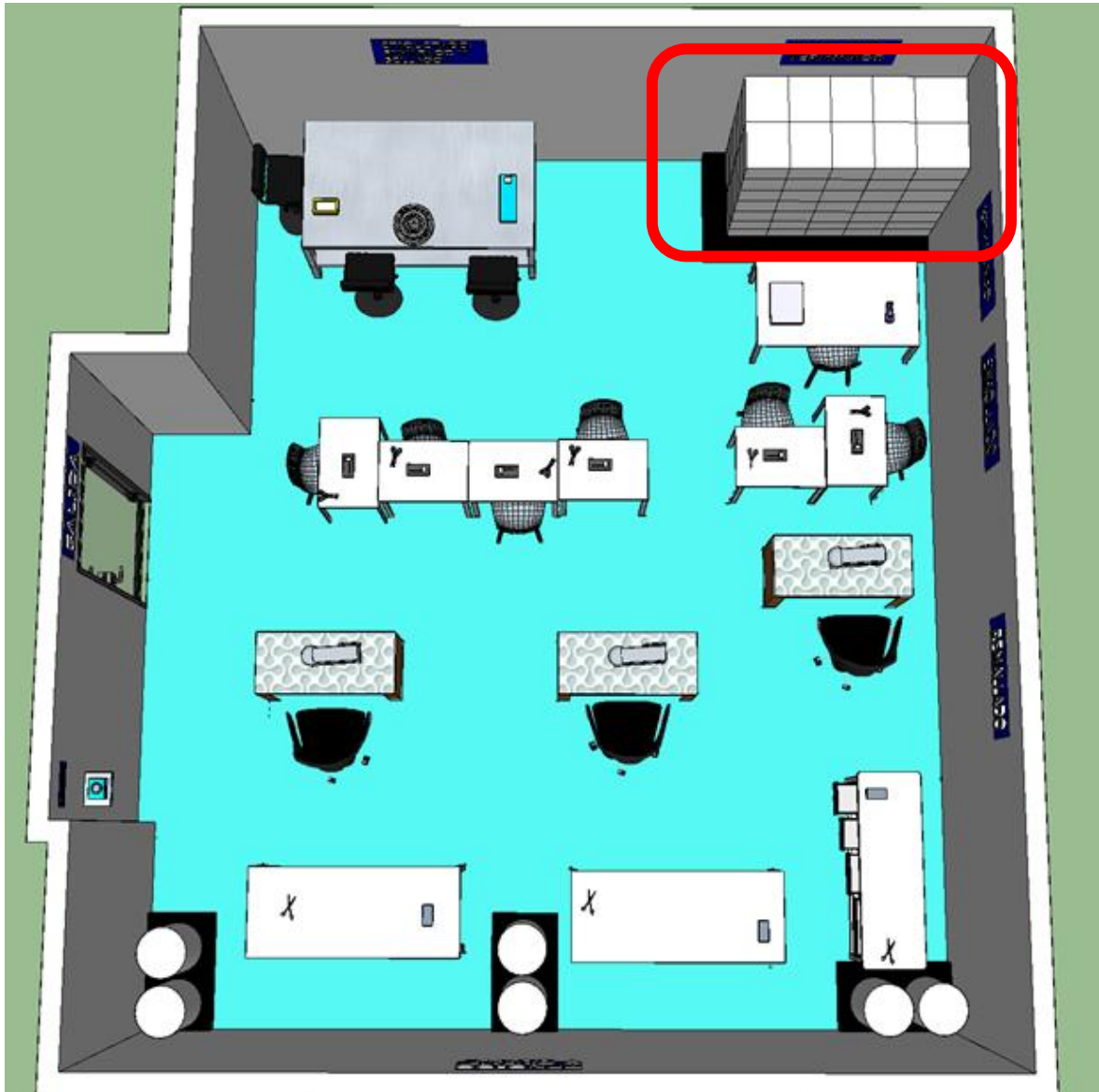


Fuente: Elaboración propia

En la figura 30, se visualizan las etapas que del proceso de manufactura de producción de vendas elásticas. Todo empieza por el tendido y corte, donde llega el tejido de venda elástica luego de su dispensación de almacén, después de haber pasado su etapa de cuarentena y de ser aprobado por el área de control de calidad. Luego continúa por el área de remallado y piqueteado, el cual es realizado por dos operarias para pasar las tiras de vendas elásticas al área del enrollado donde quedarán en forma de rollo sujetado por las grapas correspondientes. Una vez, en ese estado pasa a ser etiquetada con el lote correspondiente

para ser envasado y sellado en empaques individuales. Finalmente pasará al área de empackado para ser agrupado en paquetes de distintas cantidades según la medida de la venta. Luego este paquete es llevado al área de producto terminado donde los operarios del almacén los retirarán del área al comienzo del día. Esto será representado en la figura 31, en el diagrama del recorrido del proceso de manufactura de venda elástica dentro del área.

Figura 31: Distribución Actual del área vendas elásticas



Fuente: Elaboración propia

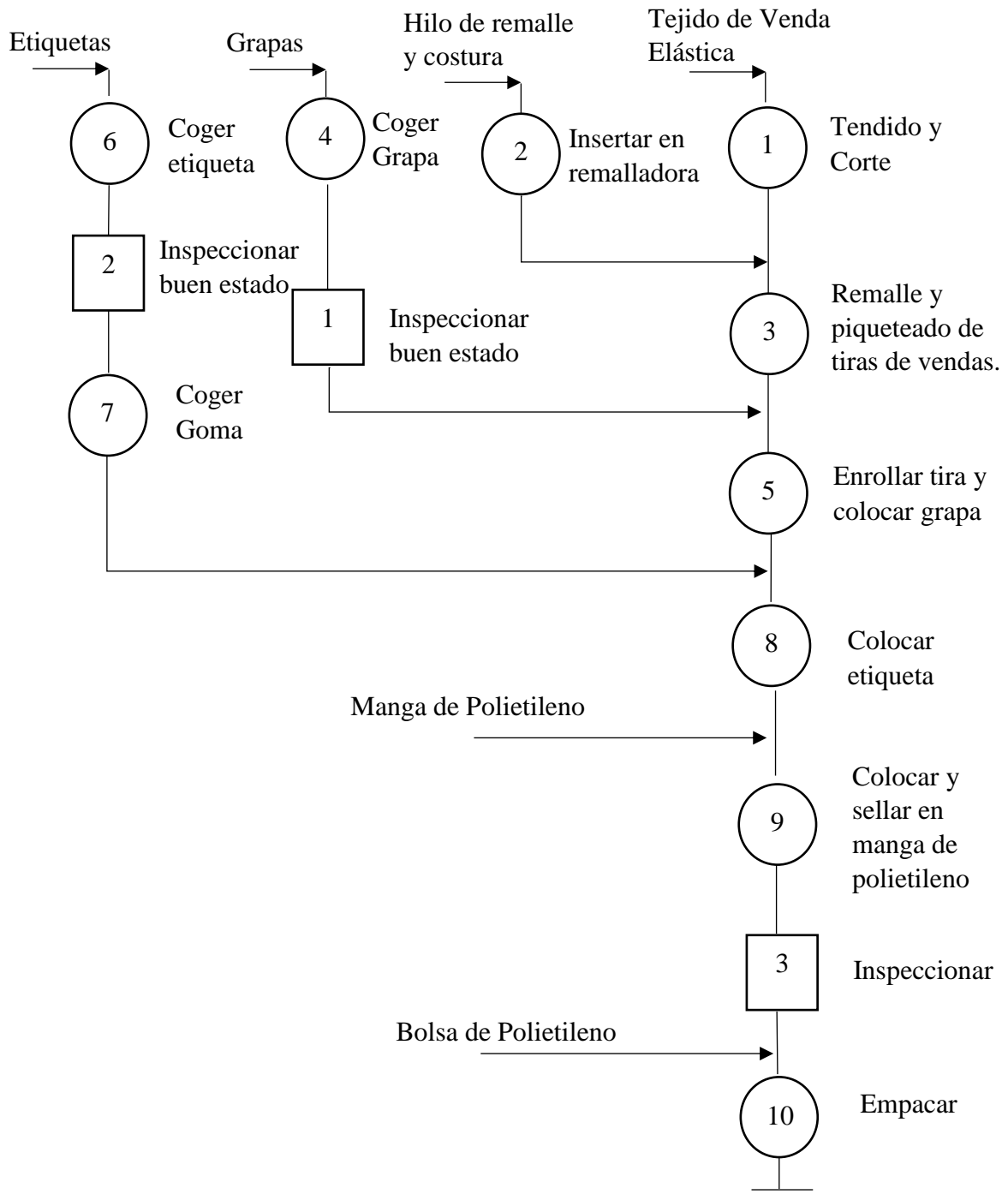
En la figura 31, se visualiza el lay out actual del área donde se realiza el producto, igualmente se resalta que el área del producto terminado se encuentra alejado de la salida del área causa



que ocasiona dificultad en su retiro del área debido a que los operarios del almacén lo realizan en momento del día cuando la línea está en funcionamiento.

El análisis del flujograma del proceso de manufactura se verá de manera más detallada en la figura 32, que trata sobre el diagrama de operaciones del proceso – DOP:

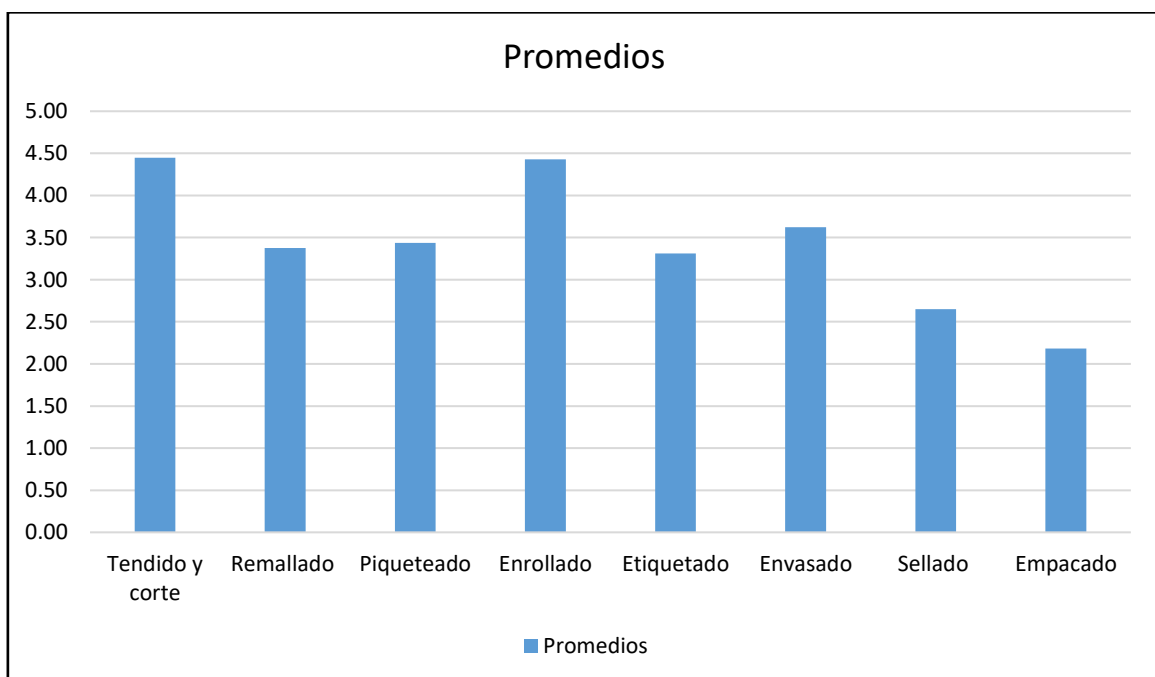
Figura 32: Diagrama de proceso



Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar de una manera más detallada este proceso de manufactura en la figura 32, se pudo apreciar que en el DOP existen 10 operaciones y 3 inspecciones. Por motivo de este estudio se pidió la colaboración de la directora técnica y el jefe de producción para junto con ellos tomar una decisión acerca de cuál serían las operaciones que demuestran mayor dificultad para su realización y, por ende, demanda más tiempos a las operarias realizarlas. Es por ello, que se realizó una medición de tiempos de cada proceso por 30 días, los cuales están establecidos en el formato de medición de tiempos en el ANEXO 2. Para su mejor entendimiento se realizó el siguiente gráfico que está ilustrado en la figura 33:

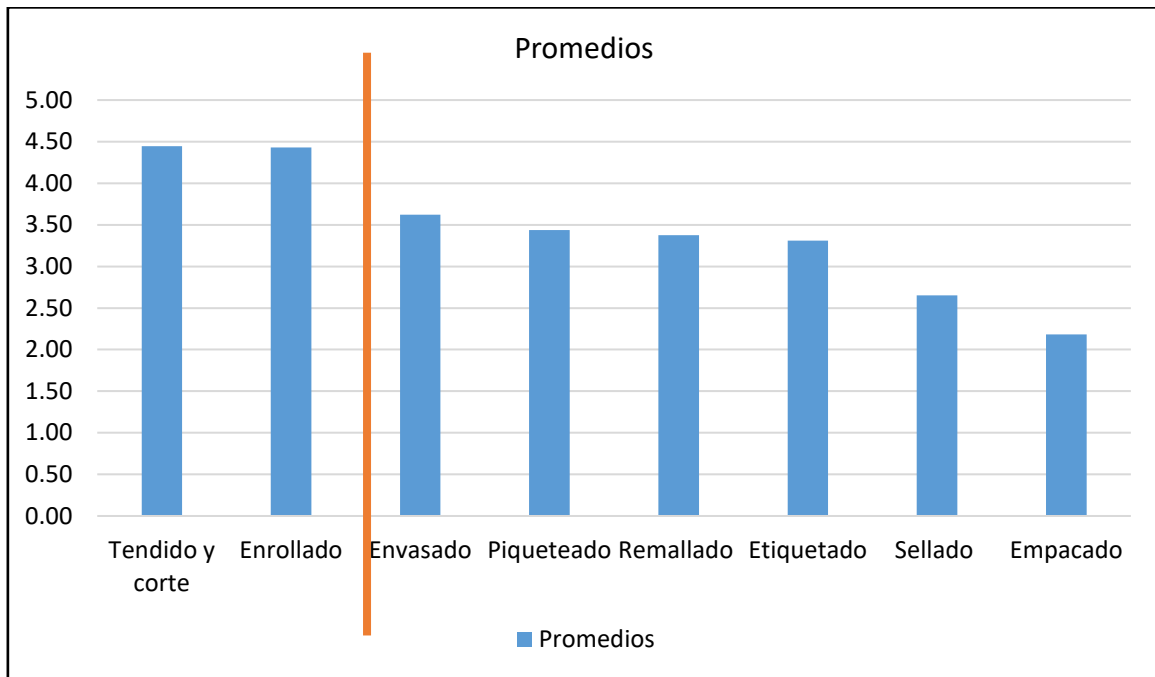
Figura 33: Tiempos de producción promedios



Fuente: Elaboración Propia

Con los datos de la figura 33, para un mejor entendimiento y poder tomar una decisión conjunta a los encargados del área, se determinó realizar un ordenamiento de los tiempos de producción de mayor a menor de izquierda a derecha y así poder reconocer gráficamente los de mayor importancia. De tal manera que, los tiempos obtenidos alojados a la parte izquierda serán a los que tendremos que apuntar como puntos críticos y pensar en establecer nuevos métodos para esos procesos. El objetivo de esto, es reducir los tiempos por cada proceso y así buscar el incremento de la productividad del área. En la siguiente figura 34, se reconocerán los procesos a trabajar para reducir los tiempos de cada una.

Figura 34: Tiempos de producción promedios - ordenados



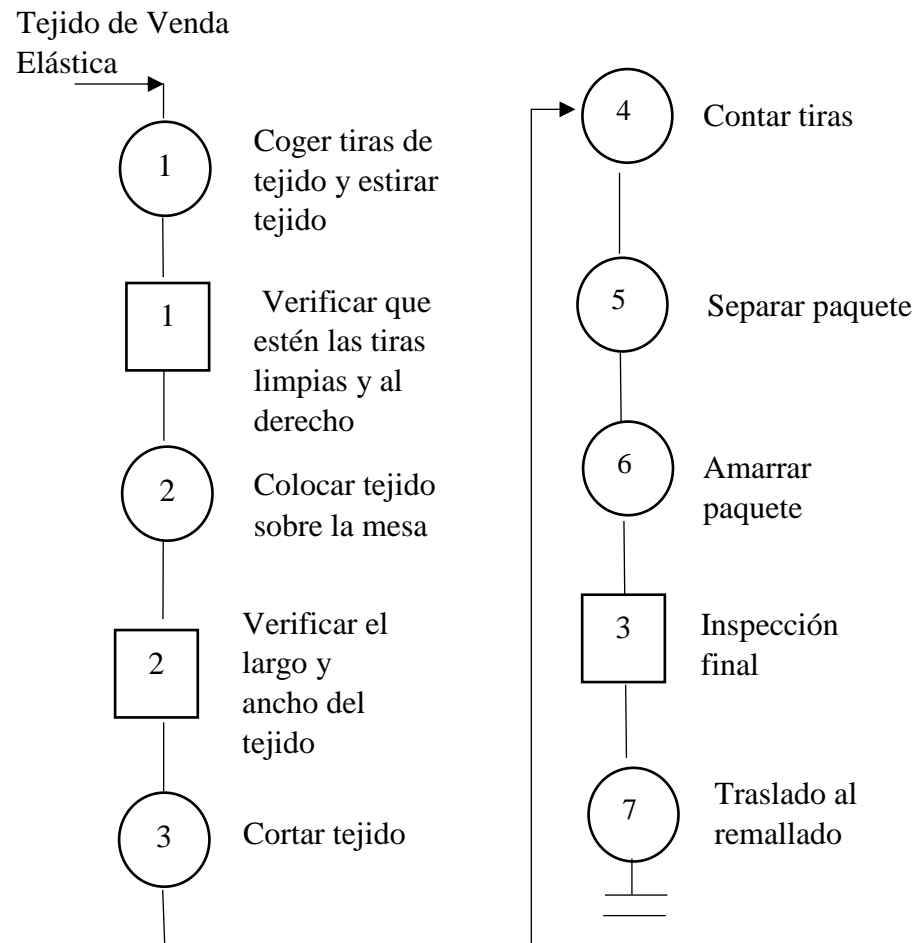
Fuente: Elaboración Propia

Luego de visualizar la figura 34, se llegó a la conclusión junto a los encargados del área de tratar el proceso de Tendido y corte, como también el de enrollado. Para esto, se emplearán los diagramas de operaciones de proceso, diagrama de actividades del proceso y al diagrama bimanual. Finalmente se presentará un diagrama de recorrido del área de vendas elásticas para demostrar el tránsito realizado dentro del área, acerca del flujo que recorrerá el producto.

El comienzo del análisis será por el proceso de tendido y corte. Como ya se mencionó anteriormente no existe información establecida a través de diagramas. Es por ello que a continuación se realizará el diagrama de operaciones del proceso de tendido y corte para identificar las operaciones e inspecciones existentes en el proceso. Luego, con esta información se realizará el diagrama de actividades del proceso logrando identificar operaciones, inspecciones, demoras, almacenamientos y transportes de cada proceso estudiado. Finalmente, con esta información se procederá a realizar un análisis minucioso del trabajo realizado. Para ello, se utilizará el diagrama bimanual el cual nos ayudará a identificar las tareas que se realizarán por cada mano en el momento indicado y la secuencia indicada.

En la figura 35, se observa el DOP realizado para el proceso de Tendido y Corte, de la elaboración de vendas elásticas.

Figura 35: Diagrama de proceso – Tendido y Corte



Fuente: Elaboración propia

En la figura 35 se observa que en el proceso de Tendido y Corte se realizan 7 operaciones y 3 inspecciones al producto en proceso. Todo empieza con coger las tiras del tejido de venda elástica que vienen dentro de cada manga o tacho. La operaria se encarga de verificar de manera visual la limpieza de las tiras y que estén colocadas al mismo sentido, de tal manera de facilitar el colocado del tejido sobre la mesa de trabajo metálica. Antes de realizar el cortado del tejido para obtener las tiras se realiza la verificación del ancho de la venda y el largo determinado para cada tira. Finalmente, este proceso termina en el armado y trasladado al área de remallado. Estas operaciones estarán más detalladas en el diagrama de actividades.

Figura 36: Diagrama de Actividades Actual – Tendido y Corte

Cursograma analítico				Operario/Material/Equipo						
Diagrama Número: 001		Hoja número:01		Resumen						
Operación analizada: Tendido y Corte				Actividad	Actual	Propuesto				
				Operaciones	6					
Actividad:				Transporte	1					
				Demoras	0					
Método Actual				Inspecciones	3					
Lugar: KARIFRAN S.A.C.				Almacenajes	0					
Operario: Luz Salhuana				Tiempo	04:39 min					
Hecho por: Luis Romero				Distancia						
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					AN	ANN
				○	➔	◐	□	▽		
1	Coger tiras de tejido y estirar tejido		00:49	X					X	
2	Verificar que estén las tiras limpias y al derecho		00:10				X		X	
3	Colocar tejido sobre la mesa		00:50	X					X	
4	Verificar el largo y ancho del tejido		00:10				X			X
5	Cortar tejido		00:40	X					X	
6	Contar tiras		01:00	X					X	
7	Separar paquete		00:30	X						x
8	Amarrar paquete		00:10	X					X	
9	Inspección final		00:10				X			X
10	Traslado al remallado		00:10		X				X	

Fuente: Elaboración propia

En la figura 36, se muestra el diagrama de actividades del proceso de corte y tendido, pude encontrar 3 actividades que no son necesarias que sean realizada por las operarias para que el proceso sea realizado de correctamente. Además de encontrar que existen actividades dentro del proceso que son realizadas en un determinado tiempo pero que realmente se puede trabajar para lograr disminuir los tiempos empleados para ellas. Este resumen de actividades no necesarias y necesarias para el proceso se verifican en la tabla de resumen.

Para continuar con el análisis de este proceso se realiza el diagrama bimanual de la situación actual de cómo se realiza la actividad del tendido. El cual lo podemos visualizar en la figura 37 se identifican los momentos de espera que son desperdiciados.

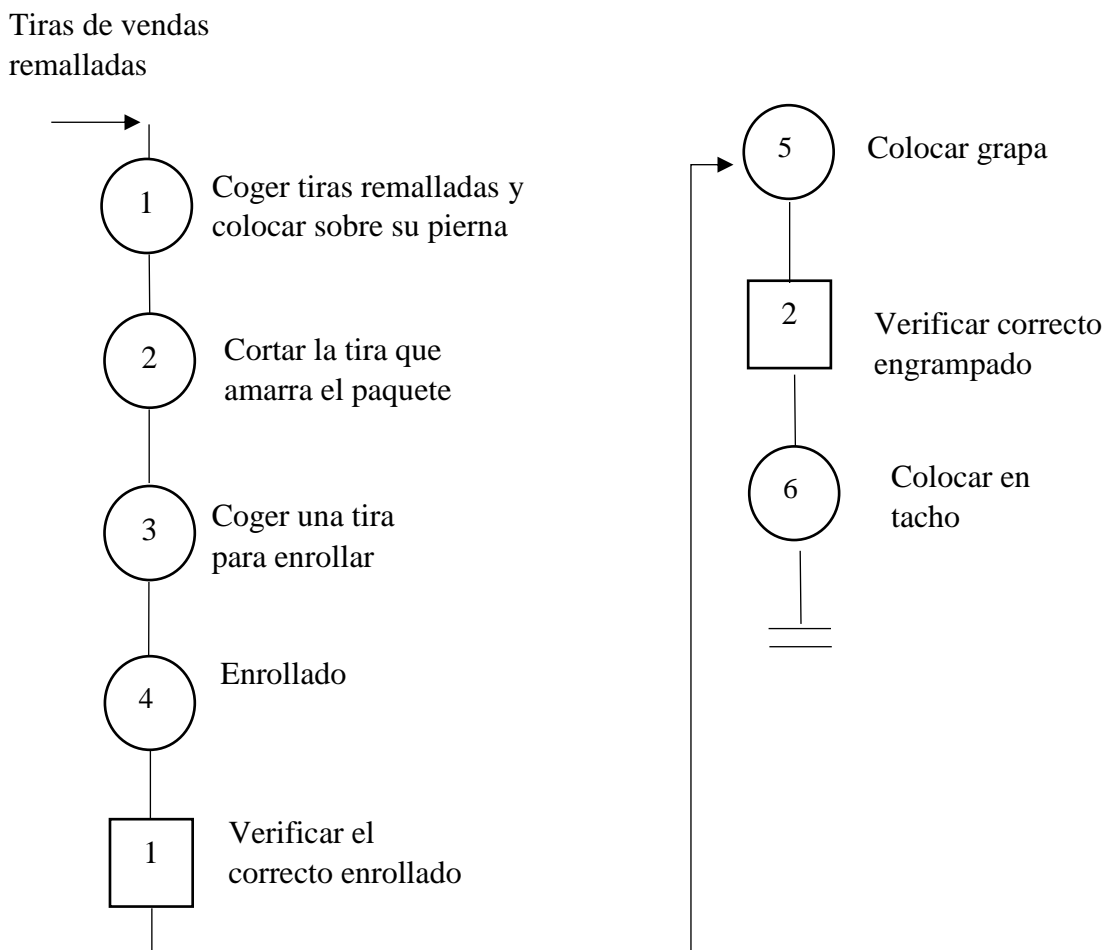
Figura 37:Diagrama Bimanual actual – Tendido y corte

Diagrama Bimanual		Diagrama del área de trabajo									
Diagrama número: 002 Hoja número: 002											
Operación analizada: Tendido y corte											
Actividad: Tendido del tejido.											
Método actual											
Lugar: Karifran S.A.C.											
Operario: Rosa Chávez											
Hecho por: Luis Romero											
Descripción mano izquierda	Símbolos					Símbolos					Descripción mano derecha
	○	□	⇒	D	▽	○	□	⇒	D	▽	
Coger tejido	X								X		Espera
Estirar tejido	X								X		Espera
Espera				X			X				Verifica la limpieza del tejido.
Espera				X		X					Tiende el tejido sobre la mesa.
Coloca pesa sobre el tejido.	X								X		Espera
<b>TOTALES</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>TOTALES</b>

Fuente: Elaboración Propia

Continuando con el análisis de la situación actual de cómo se desarrollan estos procesos, procederemos a analizar el proceso del enrollado. Para ello, comenzaremos por realizar el diagrama de operaciones de proceso, para identificar las operaciones e inspecciones que se realizan dentro de este proceso. Luego, con esta información se realizará el diagrama de actividades del proceso logrando identificar operaciones, inspecciones, demoras, almacenamientos y transportes de manera detallada que se realizan dentro del proceso estudiado. Finalmente, con esta información se procederá a realizar un análisis minucioso del trabajo realizado. Para ello, se utilizará el diagrama bimanual el cual nos ayudará a identificar las tareas que se realizarán por cada mano en el momento indicado y la secuencia indicada.

Figura 38: Diagrama de proceso- DOP Enrollado



Fuente: Elaboración propia

En la figura 38 se observa que en el proceso de enrollado se realizan 6 operaciones y 2 inspecciones al producto en proceso. Empieza con coger las tiras del tejido remalladas y

piqueteadas de su tacho de recepción. Luego se coge el paquete para quedarse con las tiras sobre su falda. Antes de realizar el enrollado de la tira se sujeta con las dos manos la tira. Una vez, la tira este enrollada se coge las grapas y son colocadas en la venda.

Figura 39: Diagrama de Actividades Actual– Enrollado

Cursograma analítico				Operario/Material/Equipo							
Diagrama Número: 003		Hoja número:003		Resumen							
Operación analizada: Enrollado				Actividad	Actual	Propuesto					
				Operaciones	6						
Actividad:				Transporte	0						
				Demoras	0						
Método Actual				Inspecciones	2						
Lugar: KARIFRAN S.A.C.				Almacenajes	0						
Operario: Zulema Fuertes				Tiempo	04:45 min						
Hecho por: Luis Romero				Distancia	-						
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					AN	ANN	
				○	➔	⬢	□	▽			
1	Coger tiras remalladas y colocar sobre su pierna.		00:20	X						x	
2	Cortar la tira que amarra el paquete.		00:10	X						x	
3	Coger las tiras para enrollar.		00:10	X						x	
4	Enrollar tiras de vendas elásticas.		03:10	X						x	
5	Verificar el correcto enrollado.		00:10					X			x
6	Colocar grapa.		00:10	X						x	
7	Verificar correcto engrampado.		00:25					X			x
8	Colocar en tacho.		00:10	X						x	

Fuente: Elaboración propia



En la figura 39, se muestra el diagrama de actividades del proceso de enrollado, pude encontrar 2 actividades que no son necesarias que sean realizadas por las operarias para que el proceso sea realizado de correctamente. Para ello se analizará detalladamente la actividad del enrollado.

Figura 40: Diagrama Bimanual Actual – Enrollado

Diagrama Bimanual		Diagrama del área de trabajo									
Diagrama número: 004 Hoja número: 004											
Operación analizada: Enrollado											
Actividad: Enrollar tiras de vendas elásticas.											
Método actual											
Lugar: Karifran S.A.C.											
Operario: Rocío Pretell											
Hecho por: Luis Romero											
Descripción mano izquierda	Símbolos					Símbolos					Descripción mano derecha
	○	□	⇒	D	▽	○	□	⇒	D	▽	
Sujeta venda elástica.	X								X		Espera
Colocar venda elástica en la enrolladora.	X								X		Espera
Sujetar la venda mientras es enrollada.	X								X		Espera
Espera				X		X					Emparejar los bordes de las vendas.
Sujetar mientras enrolla	X					X					Sujetar mientras enrolla
Espera				X		X					Retirar venda enrollada.
Coger Grapa	X					X					Coge venda enrollada.
Colocar grapa	X					X					Coge venda enrollada.
Coge venda enrollada	X						X				Verificar correcto engrapado.
Tirar en recipiente derecho.	X								X		Espera
TOTALES	7	0	0	2		5	0	0	4	0	TOTALES

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 40, se verifica que existen movimientos de la operaria con una mano mientras que la otra se queda en espera cuando se puede realizar un mejor aprovechamiento de sus movimientos que le permiten realizar las dos manos.

Para culminar, en búsqueda de encontrar nuestro indicador se realiza una tabla de resumen de la situación actual de los métodos estudiados. Para ello, identificaremos la cantidad de actividades necesarias y no necesarias para el proceso de manufactura. Así como está establecido en la tabla 12:

Tabla 12: Resumen de situación actual de actividades necesarias y no necesarias.

	Tendido y corte	Enrollado	Totales
Actividades necesarias	7	6	13
Actividades no necesarias	3	2	5

Fuente: Elaboración propia

Luego de ver la tabla 12, se afirma que actualmente en los dos procesos críticos a analizar dentro del proceso de manufactura se encuentran un total de 18 actividades realizadas de las cuales 13 actividades son necesarias para el proceso de manufactura, mientras que 5 no lo son.

Por lo cual, para desarrollar la fórmula de nuestro indicador del estudio de métodos se reemplazará en la fórmula:

$$\%Actividades\ necesarias = \frac{Total\ de\ Actividades - A.No\ Necesarias}{Total\ de\ Actividades} \times 100$$

$$\%Actividades\ necesarias = \frac{18 - 5}{18} \times 100$$

$$\%Actividades\ necesarias = 72.22\%$$

Entonces nuestro primer indicador nos dice que dentro de estos dos procesos críticos se realizan 72.22% de actividades necesarias, índice que se espera mejorar luego de la implementación del estudio de trabajo en la línea de producción de vendas elásticas.

Luego de analizar los métodos de trabajo usados actualmente dentro de la empresa se realizará el análisis del segundo indicador, para lo cual se realizó la medición de tiempos en

la línea de producción. Para ello, se realizó la toma de tiempos en los días Abril de producción. Los datos obtenidos se encuentran establecidos en el ANEXO 2, con los cuales se halló el tiempo estándar del proceso de manufactura a través de la siguiente fórmula:

$$Tiempo\ estándar = T.Normal \times (1 - K)$$

Para lo cual es necesario mencionar que el tiempo normal es calculado por la multiplicación del tiempo promedio de las 22 medidas (días trabajados) del mes de mayo de tiempos obtenidas por el nivel de valoración del ritmo de trabajo de los operarios que será de 95%. Luego de hallar este dato se le multiplica por la resta de la unidad menos los suplementos de trabajo. En algunos se usará el suplemento de 0.11 y para otros 0.15, lo que causa la diferencia es que algunos trabajos se realizan de pie y otros los realizan sentadas. Después de conocer la explicación de la fórmula, se podrá entender la tabla 11, que mostrará de manera resumida el cálculo del tiempo estándar total del proceso de manufactura.

Tabla 13: Resumen de situación actual del tiempo estándar.

Proceso	Tiempo Promedio	Val.	T.N.	Suplemento	Tiempo Estándar
Tendido y Corte	4.45	0.95	4.23	0.15	4.86
Remallado	3.38	0.95	3.21	0.11	3.56
Piqueteado	3.44	0.95	3.27	0.15	3.76
Enrollado	4.43	0.95	4.21	0.11	4.68
Etiquetado	3.32	0.95	3.15	0.11	3.50
Envasado	2.76	0.95	2.62	0.15	3.02
Sellado	2.65	0.95	2.52	0.11	2.80
Empacado	2.19	0.95	2.08	0.11	2.31
Tiempo totales	Total				28.46

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, se verifica que el proceso de manufactura de elaboración de vendas elásticas cuenta con un tiempo estándar de 28.46 min para la producción de un paquete de 120 unidades. El motivo de este estudio es lograr reducir este tiempo para lo cual es necesario conocer la actualidad de este a través de esta tabla.

Continuando con el análisis de los indicadores presentados en este estudio, pasaremos a analizar el tercero, que sería el de la eficacia actual de la empresa. Para lo cual tendremos que recurrir a la data histórica de la empresa a cerca de la producción realizada y así compararla con la producción programada. Para ello se usará la siguiente fórmula:

$$\%Eficacia = \frac{Producción\ Real}{Producción\ Programada} \times 100$$

Tabla 14: Resumen de situación actual de la eficacia

DÍA	Producción Real	Producción Programada	Eficacia
2/04/2018	2213	2600	85.1%
3/04/2018	2143	2600	82.4%
4/04/2018	2126	2600	81.8%
5/04/2018	2168	2600	83.4%
6/04/2018	2124	2600	81.7%
9/04/2018	2211	2600	85.0%
10/04/2018	2167	2600	83.3%
11/04/2018	2089	2600	80.4%
12/04/2018	2126	2600	81.8%
13/04/2018	2207	2600	84.9%
16/04/2018	2157	2600	82.9%
17/04/2018	2139	2600	82.3%
18/04/2018	2124	2600	81.7%
19/04/2018	2161	2600	83.1%
20/04/2018	2182	2600	83.9%
23/04/2018	2185	2600	84.0%
24/04/2018	2197	2600	84.5%
25/04/2018	2181	2600	83.9%
26/04/2018	2185	2600	84.0%
27/04/2018	2185	2600	84.0%
30/04/2018	2198	2600	84.6%
Promedios	2165	2600	83.3%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, se verifica que el índice actual de la eficacia en el mes de abril de la producción es de 83.3%, esto debido a que en muchos días de producción no se ha logrado cumplir con la producción programada para cada lote, que sería la meta de 200 vendas por cada una de las 13 operarias.

Continuando con el análisis de la situación actual de la empresa, analizaremos la eficiencia obtenida en el mes de abril por para del área de ventas, representada en la siguiente fórmula:

$$\%Eficiencia = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo Requerido}} \times 100$$

Tabla 15: Resumen de situación actual de la Eficiencia

Fecha	Tiempo útil	Tiempo requerido	Eficiencia
2/04/2018	5900	6240	94.6%
3/04/2018	5910	6240	94.7%
4/04/2018	5850	6240	93.8%
5/04/2018	5820	6240	93.3%
6/04/2018	5810	6240	93.1%
9/04/2018	5890	6240	94.4%
10/04/2018	5820	6240	93.3%
11/04/2018	5850	6240	93.8%
12/04/2018	5800	6240	92.9%
13/04/2018	5832	6240	93.5%
16/04/2018	5800	6240	92.9%
17/04/2018	5720	6240	91.7%
18/04/2018	5790	6240	92.8%
19/04/2018	5805	6240	93.0%
20/04/2018	5840	6240	93.6%
23/04/2018	5860	6240	93.9%
24/04/2018	5850	6240	93.8%
25/04/2018	5890	6240	94.4%
26/04/2018	5850	6240	93.8%
27/04/2018	5830	6240	93.4%
30/04/2018	5860	6240	93.9%
Promedios	5837	6240	93.5%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15, se verifica que el índice actual de la eficiencia es 93.50%, esto debido a que el tiempo utilizado es menor al tiempo requerido para la producción de las vendas elásticas.

Para culminar con el análisis de la situación actual de la empresa verificaremos cual es el estado de la variable dependiente de este estudio que es la productividad, la cual se encuentra en 75.5%:

Tabla 16: Resumen de situación actual de la Productividad

DÍA	Eficiencia	Eficacia	Productividad
2/04/2018	94.6%	85.1%	80.5%
3/04/2018	94.7%	82.4%	78.1%
4/04/2018	93.8%	81.8%	76.7%
5/04/2018	93.3%	83.4%	77.8%
6/04/2018	93.1%	81.7%	76.0%
9/04/2018	94.4%	85.0%	80.3%
10/04/2018	93.3%	83.3%	77.7%
11/04/2018	93.8%	80.4%	75.3%
12/04/2018	92.9%	81.8%	76.0%
13/04/2018	93.5%	84.9%	79.3%
16/04/2018	92.9%	82.9%	77.1%
17/04/2018	91.7%	82.3%	75.4%
18/04/2018	92.8%	81.7%	75.8%
19/04/2018	93.0%	83.1%	77.3%
20/04/2018	93.6%	83.9%	78.5%
23/04/2018	93.9%	84.0%	78.9%
24/04/2018	93.8%	84.5%	79.2%
25/04/2018	94.4%	83.9%	79.2%
26/04/2018	93.8%	84.0%	78.8%
27/04/2018	93.4%	84.0%	78.5%
30/04/2018	93.9%	84.6%	79.4%
Promedios	93.5%	83.3%	77.9%

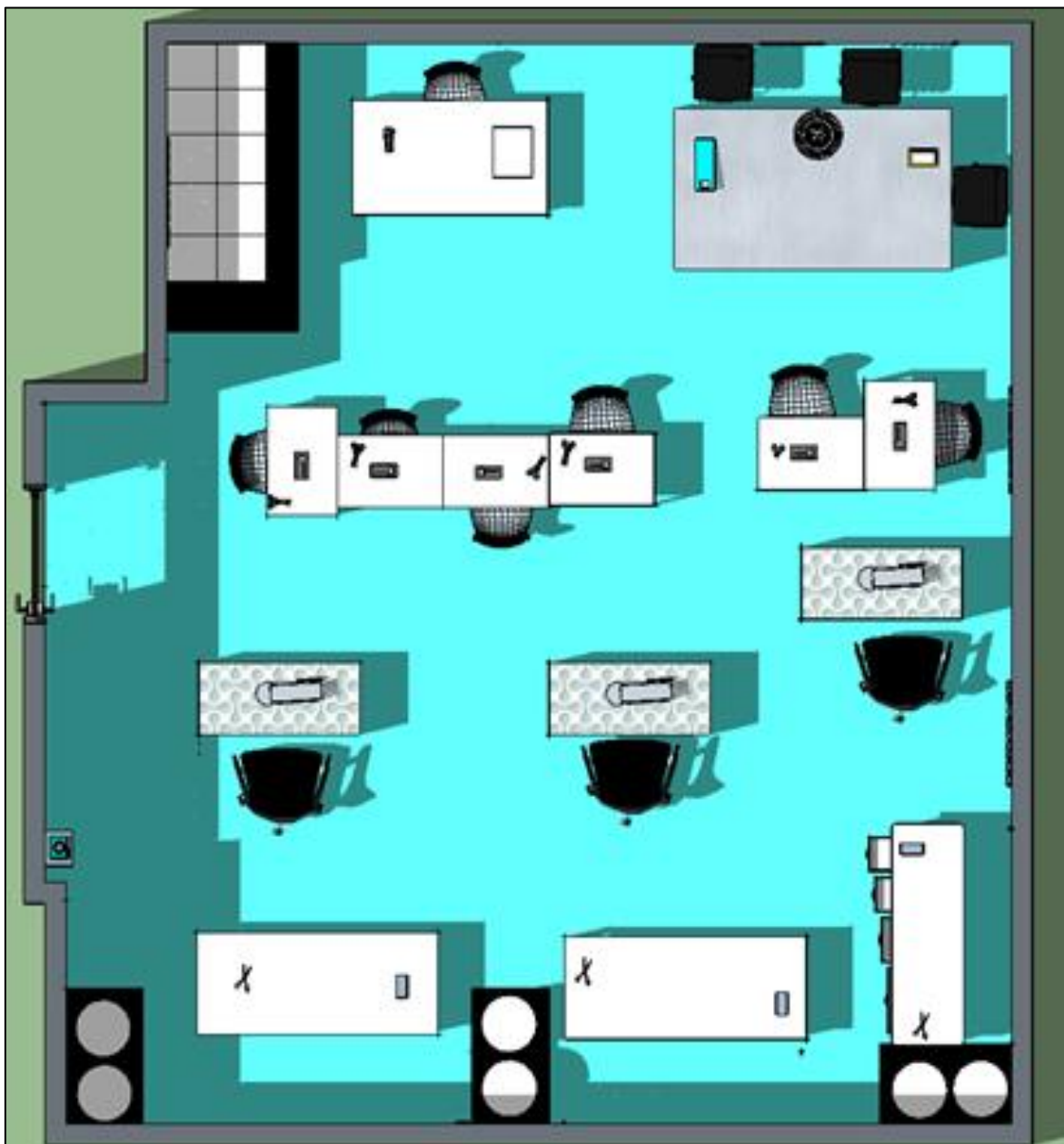
Fuente: Elaboración propia

### 2.7.2. Propuesta de mejora

La propuesta de mejora irá enfocada hacia dos causas: plantear una mejor distribución del área de vendas elásticas y la estandarización de tiempos y los métodos utilizados para cada proceso por parte de las operarias.

La primera causa a atacar es la de plantear una mejor distribución del área de vendas elásticas es por ello que se realizó el siguiente plano del área que muestra la nueva distribución que se realizará dentro del área de vendas elásticas.

Figura 41: Nueva distribución del área de Vendas Elásticas

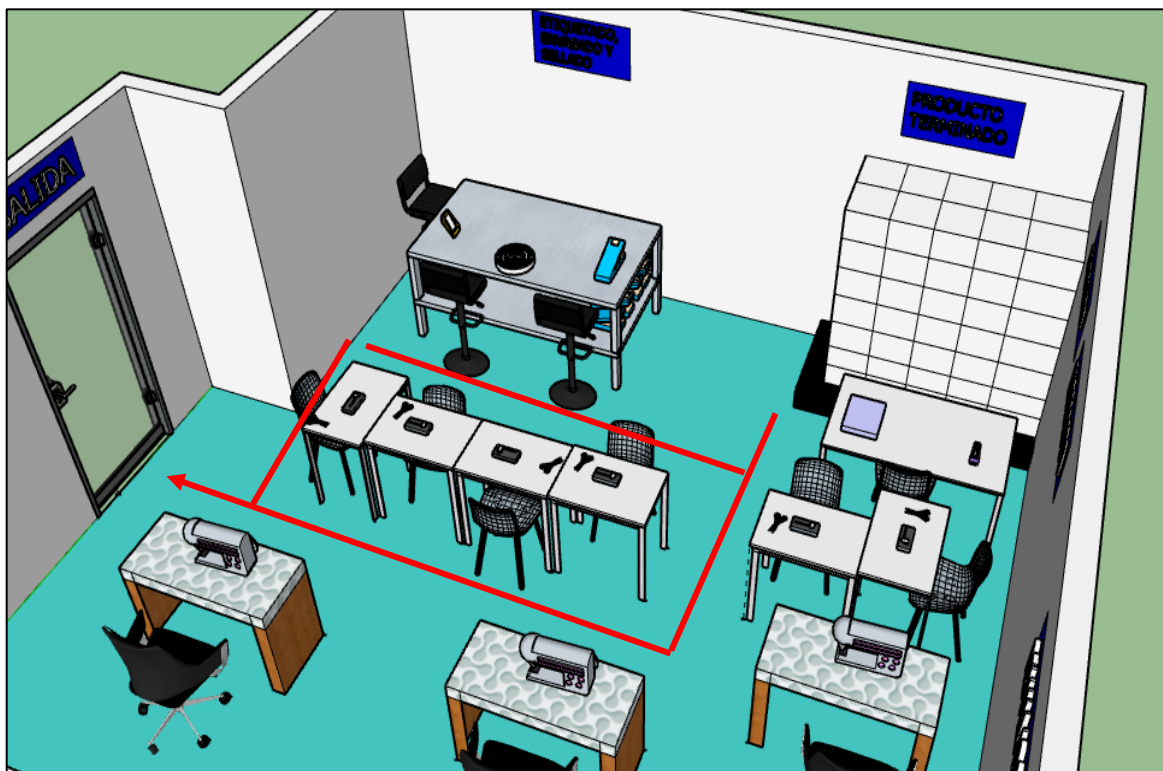


Fuente: Elaboración Propia

En la figura 41, se observa la propuesta de la nueva distribución del área la cual fue elaborada en conjunto al jefe de producción y la directora técnica. Esta distribución fue planificada para evitar retrasos en la producción por los siguientes motivos:

1. El retiro del producto terminado sea con el camino más despejado y así el asistente de producción que es el encargado del retiro pueda verificar las cantidades producidas y pueda llevar un control de las unidades entregadas al almacén.

Figura 42: Recorrido – Producto Terminado Actual



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 42, se muestra que, en la situación actual para poder retirar el producto terminado del área durante el horario laboral, tenían 2 posibles recorridos por realizar, con el detalle que para todas tiene que transitar por el área de enrollado o empacado o etiquetado o envasado o sellado originando que la línea tenga que pararse o seguir haciendo su trabajo de manera incomoda por el tránsito de los operarios de almacén con los paquetes cargados.

Por ese motivo es que al momento de decidir sobre una posibilidad de modificación en la distribución del área junto con el jefe de producción y la directora técnica se logró coordinar que en la nueva disposición del área se considere colocar el área de producto terminado lo más cercano a la puerta de ingreso y salida, de tal manera que tanto el retiro de los productos



terminado como el ingreso de insumos a la línea se más accesible. Esto es lo que muestra la siguiente figura:

Figura 43: Recorrido – Producto Terminado Propuesto



Fuente: Elaboración Propia

La figura 43 nos muestra lo que sería el nuevo posicionamiento del área de producto terminado, el cual cumpliría con las necesidades requeridas para el mejoramiento del área y del flujo de la producción. Disminuyendo y aproximando el recorrido para que la salida del producto terminado sea con mayor rapidez y facilidad.

Para la segunda causa a tratar que es la estandarización de tiempos y de los métodos usados para la producción de vendas elásticas, empezaremos por el análisis de los métodos utilizados. Para este estudio se tomarán en cuenta los procesos que demandan mayor tiempo para el flujo del proceso. Por ello, como ya se mencionó anteriormente los procesos de estas características son: Tendido y corte y el proceso del enrollado de la venda elástica. Se empezará por el análisis del primero para ello se identifica dentro del DAP de la situación actual posibles mejoras que se puedan realizar dentro del proceso. Así como lo muestra la siguiente figura:

Figura 44: DAP Tendido y Corte - Analizado

N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					AN	ANN
				○	➔	◐	◻	▽		
1	Coger tiras de tejido y estirar tejido		00:49	X					X	
2	Verificar que estén las tiras limpias y al derecho		00:10				X		X	
3	Colocar tejido sobre la mesa		00:50	X					X	
4	Verificar el largo y ancho del tejido		00:10				X			X
5	Cortar tejido		00:40	X					X	
6	Contar tiras		01:00	X					X	
7	Separar paquete		00:30	X						X
8	Amarrar paquete		00:10	X					X	
9	Inspección final		00:10				X			X
10	Traslado al remallado		00:10		X				X	

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 44, están las actividades del proceso de tendido y corte, donde se ve al lado derecho dos columnas que tienen de iniciales AN (Actividades Necesarias) y ANN (Actividades No Necesarias). Esta es la clasificación que se utilizará para verificar si las actividades son necesarias para cumplir con el objetivo del proceso. Además, se aprecian que al costado de cada actividad cuenta con los tiempos realizados por la operaria. Los que estén de color rojo son los propuestos para este estudio en lograr su mayor optimización. La siguiente tabla nos mostrará lo propuesto para reducir esos tiempos y eliminar las actividades que no son necesarias para el proceso.

Tabla 17: *Propuestas – Tendido y Corte*

Actividades	Propuestas
Coger tiras de tejido y estirar tejido.	Entrenamiento / Standard Work
Colocar tejido sobre la mesa.	
Verificar el largo y ancho del tejido.	Controles en Proceso a cargo del Asistente de Producción.
Contar tiras.	Realizar las actividades en un solo espacio.
Separar paquete.	
Amarrar paquete.	
Inspección final.	Eliminar actividad.

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 17, se plantean las propuestas para eliminar actividades y para reducir los tiempos del proceso de tendido y corte. Los tiempos serán reducidos por un período de entrenamiento del standard work, que es el esquema de cómo realizar las actividades para cada proceso. Mientras que dos inspecciones de las tres que tenía que realizar la operaria serán encargadas una al asistente de producción y otra será eliminada. La verificación del largo y ancho del tejido será controlada por el asistente cada dos horas durante la producción que es el tiempo estimado en que se terminan las mangas de tejido de materia prima. Mientras que la inspección final será eliminada, debido a que si la operaria ya verificó la limpieza del tejido y el asistente de producción verifico el cumplimiento de las especificaciones, no hay motivo para agregarle una inspección más a la operaria. Finalmente, para las actividades del conteo, separación y amarrado de las tiras del tejido se propone realizarlas en el mismo espacio y al mismo tiempo sin dejar que se acumulen los paquetes para darle un flujo constante a la producción.

Continuando con el análisis de posibles soluciones a los problemas presentados en los procesos de mayor acumulación de tiempos, se realizará el análisis a la lista de actividades establecidas en el DAP del proceso de enrollado de la situación actual de la empresa.

Figura 45: DAP Enrollado - Analizado

N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					AN	ANN
				○	➔	⬭	□	▽		
1	Coger tiras remalladas y colocar sobre su pierna.		00:20	X					x	
2	Cortar la tira que amarra el paquete.		00:10	X					x	
3	Coger las tiras para enrollar.		00:10	X					x	
4	Sujetar la tira mientras es enrollada.		03:10	X					x	
5	Verificar el correcto enrollado.		00:10				X			x
6	Colocar grapa.		00:10	X					x	
7	Verificar correcto engrampado.		00:25				X			x
8	Colocar en tacho.		00:10	X					x	

Fuente: Elaboración propia

En la figura 45, está la imagen de las actividades realizadas en el proceso de enrollado, igual que en el DAP de Tendido y Corte, existe actividades que no son necesarias para el proceso y tiempos de producción que se pueden optimizar para que el flujo de producción se más constante. Para ello, en la siguiente tabla están las propuestas planteadas para estos:

Tabla 18: *Propuestas – Enrollado*

Actividades	Propuestas
Coger tiras remalladas y colocar sobre su pierna.	Unificar operación en un mismo tiempo.
Cortar la tira que amarra el paquete.	
Sujetar la tira mientras es enrollada.	Entrenamiento / Standard Work
Verificar el correcto enrollado.	Unificar verificación en un mismo tiempo.
Verificar correcto engrampado.	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 19, nos muestra las propuestas para reducir tiempos y eliminar actividades que no sean necesarias para el cumplimiento del proceso. Para las dos primeras actividades, se trata de la reducción de sus tiempos los cuales se planifica reducir unificando las operaciones en un mismo tiempo y espacio. Mientras que para la tercera se propone realizar un entrenamiento del Standard Work, que sería las actividades estándar para la realizar cada proceso con sus actividades correspondientes. Mientras que las dos últimas actividades de la tabla serán atacadas con la unificación, es decir que en el DAP anterior se realiza la verificación del enrollado después de ser enrollada y la verificación del engrampado después de ser engrampada la venda, entonces se plantea realizar ambas verificaciones después del engrampado buscando realizar estas dos actividades en un mismo tiempo y reduciendo el tiempo del proceso.

Planteando estas propuestas lo que se busca es reducir el tiempo de la producción de tal manera que se consiga una cantidad menor a la encontrada actualmente en la empresa, y así poder incrementar la capacidad de producción de la línea de vendas elásticas. Para cumplir este objetivo, la empresa brinda los lotes producidos en los días de setiembre con la facilidad de trabajar durante 45 minutos al empezar la jornada laboral para poner en acción el siguiente cronograma de actividades:

Tabla 19: Cronograma de implementación

Actividades	Mes Setiembre																					
	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	25	26	27	28	
Capacitación de Inducción al standard work.	■																					
Entrenamiento del standard work.	■	■	■	■	■																	
Medición del progreso después del entrenamiento.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19, se plantea el cronograma de las actividades a realizarse durante los días de Setiembre otorgado por la empresa para la implementación del estudio. El primer día se realizará la capacitación de inducción al personal brindándole los alcances planteados en el standard work. También se definirán las operarias encargadas de ser las entrenadoras para los procesos donde se usan más de una operaria, mientras que las operarias que trabajen individualmente en un proceso tendrán una retroalimentación con las demás operarias que trabajen en las mismas condiciones, con el fin de incrementar los conocimientos de las demás. Posterior a que se escoja las entrenadoras para cada grupo, se dará inicio con el tiempo de entrenamiento a lo largo de los 5 primeros días. Finalmente, en el transcurso de todos los días se realizarán las tomas de tiempo para cada proceso con el fin de determinar si hubo un mejoramiento en la realización de sus actividades.

Pero para la realización de estas actividades dentro de la empresa, se necesitan materiales de trabajo para tener las facilidades de levantamiento de datos y de procesamientos de los mismos. Por este motivo se realizó un presupuesto de los recursos que se van a necesitar para este proyecto los cuales están clasificados en:

- Servicios
- Materiales de Oficina
- Herramientas
- Recurso humano

Así como lo representa la siguiente tabla:

Tabla 20: Presupuesto de inversión

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	
<b>1. Servicios</b>					
Electricidad	kWh	70	0.5	S/	35.00
Internet	Días	35	2	S/	70.00
<b>2. Materiales de oficina</b>					
Lapicero	Und.	2	0.5	S/	1.00
Hojas Bond	Millar	0.5	15	S/	7.50
Folder	Und.	1	10	S/	10.00
Post-it	Paquete	1	5	S/	5.00
Tinta de impresora	Cartucho	1	20	S/	20.00
<b>3. Herramientas</b>					
Cronómetro	Und.	1	34	S/	34.00
<b>4. Recurso Humano</b>					
Honorarios	Horas	180	25	S/	4,500.00
<b>Total</b>				<b>S/</b>	<b>4,682.50</b>













Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, nos muestra los elementos que se van a necesitar para la realización de este proyecto el cual asciende a un total de S/. 4,682.50.

### 2.7.3. Ejecución de la propuesta

Luego de definir la propuesta de solución a las causas encontradas de la baja productividad, se llevará a cargo su ejecución de la misma. Para ello, la empresa brindó 30 días del mes de Setiembre para tener acceso al área de ventas elásticas y aplicar el estudio de trabajo. Por tal motivo, antes de realizar las actividades del cronograma, junto con la directora técnica del laboratorio y el jefe de producción, se pudo definir un Standard Work. Este se definió, gracias al estudio de los 30 días previos del mes de abril del análisis de la situación actual. En unas sesiones de reuniones previas, de 5 días (ANEXO 5) se logró establecer el Standard Work (ANEXO 4). Comenzaremos con el análisis del tendido y corte que es de los procesos que demandan mayor tiempo.

Figura 46: Standard Work - Tendido y Corte

KARIFRAN S.A.C.							
STANDARD WORK : VENDAS ELÁSTICAS							
TENDIDO Y CORTE							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS	
1	Coger tejido y estirarlo.	 Mano	Tener en cuenta que el tejido se encuentre por el mismo lado y estirados.		Trabajo manual	1. Sanitizar sus manos antes de coger tejido. 2. Colocar las tiras en la misma cara.	00:45
2	Verificar las tiras limpias y al derecho.	 Mano	Mover las tiras una por una.		Trabajo manual de inspección visual.	1. Ubicar manchas y defectos en las tiras del tejido y retirarlas como merma.	00:10
3	Colocar tejido sobre la mesa.	 Pesa de sujeción	Colocar tejido sobre la mesa.		Especificación del largo 1.33m - 1.38	1. Mesa y pesa sanitizada. 2. Colocar de manera uniforme las tiras sobre la mesa metálica.	01:00
4	Cortar tejido.	 Tijera metálica	Realizar el corte de las tiras.		Especificación del largo estirado 4.11m - 5.03m	1. Tijera Sanitizada. 2. Realizar corte uniforme .	00:15
5	Armado de paquete de tiras.	 Merma	Contar, separar y amarrar paquete.		Trabajo Manual	1. Contar tiras según la medida. 2. Separar del resto. 3. Amarrar correctamente.	01:30
6	Traslado al remallado.	 Mano	Trasladar paquetes al área de remallado.		Traslado	1. Dejar paquete en recipiente del remallado.	00:10

Fuente: Elaboración Propia



En la figura 46, está representado el Standard work del proceso de Tendido y Corte, donde se puede observar que ahora se establecen 6 actividades, mientras que en la situación actual de la empresa existían 10 actividades. Esto se logró gracias a la eliminación de una actividad y la unificación de las otras 3.

El Standard Work es una herramienta que propuse a los encargados del área como lo son el Jefe de Producción y la Directora Técnica, quiénes aprobaron la utilización de esta herramienta con el fin de establecer un nuevo estudio de métodos de la realización de los procesos dentro del área de vendas elásticas. En la primera columna tenemos la numeración de cada actividad. La segunda columna establece cada actividad que se va realizar dentro del proceso tratado.

En cuanto para la tercera columna se estableció colocar las herramientas a utilizar para cada actividad, por ejemplo, para este proceso de tendido y corte se utilizarán herramientas como la tijera de corte y la pesa de sujeción, que nos ayudarán a realizar el tendido correcto del tejido para posteriormente realizar el corte uniforme de las tiras.




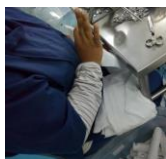











Para la cuarta columna se decidió, explicar la acción que la operaria deberá realizar para cada actividad establecida. Es la explicación más profunda de que va hacer en ese momento. Además, se le añade una fotografía de la operaria realizando la acción de tal manera que el lector este en la capacidad de identificar como se realiza tal acción.

En la quinta columna se decidió colocar alguna especificación del trabajo que se va a realizar, es decir, si el tejido necesita cumplir unas especificaciones para aquel proceso aquí es donde se menciona las dimensiones de esta especificación. Además, esta columna nos permite hacer una descripción del equipo o herramienta que se utilizará para tal trabajo. En el caso del tendido y corte tenemos a la tijera de corte que tienen una longitud de 8 pulgadas y es de acero inoxidable, mientras que la pesa es de 1.00 kilogramo.

En la sexta columna de puntos claves se estableció porque la mayoría de los trabajos que se realizan dentro del área de vendas elásticas son trabajos manuales por ese motivo que al realizarse un producto farmacéutico se rige bajo las normas de las Buenas Prácticas de Manufactura. La principal es que las operarias se encuentren sanitizadas con Alcohol al 70% antes de realizar la actividad.

Finalmente, en la última columna se coloca el tiempo promedio en la cual se debe realizar cada actividad para cumplir con el tiempo establecido para cada proceso.

Figura 47: Standard Work – Enrollado

KARIFRAN S.A.C.							
STANDARD WORK : VENDAS ELÁSTICAS							
ENROLLADO							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS	
1	Coger y colocar paquete de tiras.	 Tijeras	Coger paquete del recipiente izquierdo y colocarlo sobre sus piernas.		Trabajo manual	1. Sanitizar sus manos. 2. Colocar sobre sus piernas. 3. Cortar el amarre del paquete.	00:30
2	Coger tira	 Mano	Coger una unidad y estirla para separarla del paquete.		Trabajo manual	1. Estirar con cuidado. 2. Visualizar que no existan desperfectos.	00:10
3	Enrollar paquete	  Motor familiar.	Coger, enrollar y engrapar las tiras.		Motor familiar 220 v. Ejes de acero inoxidable.	1. Ingresar tira por el eje mayor y entre ambos ejes. 2. Hacer un doblez de 10cm. 3. Enrollar de manera uniforme sin extremos laterales salidos. 4. Colocar la	03:10
4	Colocar grapa	  Grapas	Enganchar la grapa en el rollo de venda para asegurar su forma.		Trabajo manual	1. Colocar la grapas del taper sanitizado. 2. Engrampar en la mitad y extremos, según la medida. 3. Manejar con cuidado.	00:10
5	Verificar correcto enrollado y engrampado	  Mano	Verificar la uniformidad de los extremos de la venda y el correcto engrampado.		Trabajo de verificación visual y manual	1. Revisión cuidadosa.	00:10
6	Dejar rollos en el recipiente.	 Recipiente	Colocar la venda enrollada y engrapada en el tacho derecho		Recipiente de plástico.	1. Sanitizar tachos.	00:05

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 47, se observa el Standard Work creado para el enrollado de la venda elástica donde se observa que se consideran 6 actividades necesarias para el cumplimiento del proceso. A diferencia de los resultados encontrados en el análisis de los métodos actuales de la empresa que nos mostraron la realización de 8 actividades para el proceso del enrollado. La decisión que se tomó en conjunto con el jefe de producción y la directora técnica es unificar las actividades de coger el paquete y cortar el amarre del paquete, ya que lo pueden realizar en el trayecto del retiro del paquete del recipiente. Otras de las actividades que se modificaron fue las de las verificaciones, ya que en el método de la situación actual se realizaba una verificación después de enrollar y después de engrampar el rollo de la venda.

Lo que se plantea en este nuevo método es realizar ambas verificaciones después de realizar el engrampado del rollo de la venda, ya que se podría verificar el enrollado uniforme y que la grapa este correctamente puesta.

Luego en este proceso algunas herramientas o equipos que se utilizan son: los recipientes de plástico, las tijeras de corte de 3" y el motor familiar de 220v. Los recipientes son utilizados para el transporte y almacenamiento tanto de los paquetes de tiras y los rollos de la venda elástica. Las tijeras de 3" son más pequeñas que las utilizadas en el proceso de tendido y corte. Se utilizan para cortar las tiras que amarran los paquetes de vendas elásticas y además para cortar cualquier defecto que haya pasado del proceso de piqueteado.

En este proceso, e igual que a los otros se especifica que las operarias deben sanitizarse las manos y las herramientas que vayan a usar dentro de la realización de las actividades. Manteniendo el orden y limpieza de su uniforme para así lograr producir un producto altamente de calidad. Las especificaciones establecidas para este proceso es realizar un enrollado uniforme, es decir sin dejar sobresaliente al extremo del rollo y también de hacer un enrollado sin ajustar demasiado la venda.

Finalmente se establecieron los tiempos referenciales para realizar cada actividad, estos se determinaron a una aproximación de los tiempos encontrados en el estudio de la situación actual de la empresa.

Luego de establecer el Standard Work de todo el proceso, solo quedaría seguir con el cronograma de ejecución de la propuesta, mostrado en la tabla 19, donde nos dice que el primer día se realizará una capacitación del Estándar Work, luego que las operarias tengo conocimiento de este se definiría a los participantes, es decir, a las operarias que cumplirían el rol de entrenadoras. Estas se determinarán en base a los tiempos obtenidos en la situación actual, con el promedio de los 30 días evaluados inicialmente (ANEXO 3) se determinará la operaria de mayor destreza y habilidad para cada proceso. En las siguientes tablas nos mostrará los valores obtenidos y las operarias escogida como entrenadora por cada proceso.

Tabla 21: Entrenadora – Tendido y Corte

Operaria	Tiempo
<b>María Polo</b>	<b>4.36 min</b>
Luz Salhuana	4.53 min

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 21, se verifica que la operaria María Polo, es la de menor tiempo promedio obtenido, es por ello que es la escogida como la entrenadora de este proceso.

Tabla 22:Entrenadora - Remallado

Operaria	Tiempo
<b>Blanca Ruiz</b>	<b>3.34 min</b>
Johana Mendoza	3.41 min

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 22, se verifica que la operaria Blanca Ruiz es la de menor tiempo promedio obtenido, es por ello que es la escogida como la entrenadora para este proceso.

Tabla 23: Entrenadora - Piqueteado

Operaria	Tiempo
<b>Juana Mesía</b>	<b>3.43 min</b>
Shopia Escalante	3.45 min

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 23, se verifica que la operaria Juana Mesías es la de menor tiempo promedio obtenido, es por ello que es la escogida como la entrenadora para este proceso.

Tabla 24: Entrenadora - Remallado

Operaria	Tiempo
Flor Ramos	4.28 min
Rosa Chávez	4.43 min
Zulema Fuertes	4.44 min

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 24, se verifica que la operaria Flor Ramos es la de menor tiempo promedio obtenido, es por ello que es la escogida como la entrenadora para este proceso.

Es necesario mencionar que tanto para los procesos de etiquetado, envasado, sellado y empacado es realizado por una persona para cada uno, es por ello que no se necesita una entrenadora. Lo realizado para esos procesos es una retroalimentación entre ellas de las actividades realizadas en cada puesto de trabajo. Así como está en la siguiente tabla:

Tabla 25:Retroalimentación

Proceso	Operaria
Etiquetado	Carmen Borda
Envasado	Nathaly Roque
Sellado	Jaime Escalante
Empacado	Nadia Zuñiga

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 25, se observan los procesos de los cuales se hará la retroalimentación de cómo se realiza cada uno y la operaria encargada de cada una. Luego de tener planificado quienes serán las entrenadoras se darán inicio al período de entrenamiento de cada proceso. Pero para este estudio, se pone un especial énfasis en los procesos de tendido y corte, como también en el enrollado debido a que son las de mayor demanda del tiempo.

## Entrenamiento

### DÍA 1

Figura 48: Día 1 – Entrenamiento Enrollado



Fuente: Elaboración propia

Fotografía del entrenamiento realizado el primer día en el proceso de enrollado de la venda elástica, se ve la utilización de la máquina enrolladora.

Figura 49: Día 1 – Entrenamiento Tendido y Corte



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía del entrenamiento dado por la operaria María Polo, realizando el proceso de Tendido y Corte del tejido de venda elástica.



Figura 50: Registro Entrenamiento día 1

RPSGI 4.4.2.01-01  
REV 02

**REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES**  
MÉTODOS DE TRABAJO

DATOS DEL EMPLEADOR:					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	Nº DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
KARIFRAN S.A.C.	20508599910	AV. JOSE GRANDA 3873 - SMP	MANUFACTURA	13	

**MARCAR (X)**

INDUCCIÓN <input type="checkbox"/>	CAPACITACIÓN <input type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO <input checked="" type="checkbox"/>	REUNIÓN <input type="checkbox"/>
---------------------------------------	--	--	-------------------------------------

TEMA: MÉTODOS DE TRABAJO

Standard Work

FECHA	HORA INICO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR	FIRMA
10/09/2018	07:00	07:45	45min	Luis Ramero	<i>Luis Ramero</i>

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACION
1	Nadia Zuriga	77803507	Producción	<i>Nadia Zuriga</i>	Etiquetado	5 4 4 3 3
2	Maria Polo Bernal	15742653	Producción	<i>Maria Polo Bernal</i>	fundido y corte	5 5 5 5 5
3	Flore Ramos Villacica	25402261	Producción	<i>Flore Ramos Villacica</i>	Enrollado	5 5 5 5 5
4	Johana Mesia	47620518	Producción	<i>Johana Mesia</i>	Piqueteado	5 5 5 5 5
5	Blanca Ruiz Valencia	09605551	Producción	<i>Blanca Ruiz Valencia</i>	Remallado	5 5 5 5 5
6	L. Guisela Salhuana Rueda	08681759	Producción	<i>L. Guisela Salhuana Rueda</i>	Fundido y corte	4 4 3 3 3
7	Johanna Mendoza Salaverry	44552613	Producción	<i>Johanna Mendoza Salaverry</i>	Remallado	5 4 4 4 4
8	Rosa Chavez Reyes	02760149	Producción	<i>Rosa Chavez Reyes</i>	Enrollado	4 4 4 3 4
9	Bathiniy Sophia Escalante	44680311	Producción	<i>Bathiniy Sophia Escalante</i>	Piqueteado	5 5 5 4 5
10	Jamile Esvalante Orihuela	44294086	Producción	<i>Jamile Esvalante Orihuela</i>	Empacado	5 4 4 4 4
11	Carmen Borda Berrocal	48508505	Producción	<i>Carmen Borda Berrocal</i>	Emvasado	5 4 4 4 4
12	Nathaly Roque Olaya	76892531	Producción	<i>Nathaly Roque Olaya</i>	Sellado	5 4 4 4 4
13	Zulema Fuertes Garcia	09891835	Producción	<i>Zulema Fuertes Garcia</i>	Enrollado	5 4 4 3 4

1	Sigue los pasos adecuadamente.					1	2	3	4	5
2	Aplica lo aprendido.						2			
3	Usa las herramientas adecuadas.							3		
4	Finaliza en tiempo adecuado.								4	
5	Domina la actividad sin problemas.									5

CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO SIENDO 5 SIENDO EL MAS ALTO.

RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FECHA	FIRMA
			<i>Jorge A. Ubillus Bermejo</i>

**KARIFRAN S.A.C.**  
Jorge A. Ubillus Bermejo  
JEFE DE PRODUCCION  
C.Q.F.P. 04941

Fuente: Elaboración Propia

La figura 50, nos muestra el escaneo del formato de registro del entrenamiento realizado el día 03 de septiembre del 2018 con las firmas de todas las operarias participantes y su debida calificación al desempeño mostrado en el entrenamiento.

## DÍA 2

Figura 51: Día 2 – Entrenamiento Enrollado



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía del entrenamiento en el día 2, se observa como la entrenadora enseña cómo se tiene que sujetar la venda elástica al momento de ser enrollada.

Figura 52: Día 2 – Entrenamiento Tendido y Corte



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía del entrenamiento dado por la operaria María Polo, en el Proceso de Tendido y Corte. Se observa la actividad de colocación de la pesa sobre la cama del tendido para fijar la torre.



Figura 53: Registro Entrenamiento día 2

RPSGI 4.4.2.01-01  
REV 02

**REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES**  
MÉTODOS DE TRABAJO

**DATOS DEL EMPLEADOR:**

RAZON SOCIAL	RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	Nº DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
KARIFRAN S.A.C.	20508599910	AV. JOSE GRANDA 3873 - SMP	MANUFACTURA	13

**MARCAR (X)**

INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO	REUNIÓN
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEMA: MÉTODOS DE TRABAJO  
*Stander Work*

FECHA	HORA INICO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR	FIRMA
11/09/2018	07:00	09:45	45min	Luis Romero	<i>Luis Romero</i>

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACION
1	Nadia Zúñiga	77803507	Producción	<i>Nadia</i>	Etiquetado	5 4 4 4 5
2	Maria Polo Bernal	15742653	Producción	<i>Maria Polo</i>	tendido y corte	5 4 5 4 5
3	Flore Ramos Villachica	25702261	Producción	<i>Flore</i>	Enrollado	5 5 5 5 5
4	Juana Mesia	47620518	Producción	<i>Juana</i>	Piqueteado	5 5 5 5 5
5	Blanca Ruiz Valencia	09605584	Producción	<i>Blanca</i>	Remallado	4 4 5 4 4
6	L. Guisela Solhuana Rueda	08681759	Producción	<i>L. Guisela</i>	tendido y corte	5 4 4 4 4
7	Johanna Mendoza Salavermy	44557613	Producción	<i>Johanna</i>	Remallado	4 4 4 4 4
8	Rosa Chalver Reyes	42700144	Producción	<i>Rosa</i>	Enrollado	4 4 4 4 4
9	Catherine Sophie Escalante	44680211	Producción	<i>Catherine</i>	Piqueteado	4 5 5 5 5
10	Josue Espalanto Orhueta	44294086	Producción	<i>Josue</i>	Empacado	5 5 4 4 4
11	Carmin Borda Berrocal	48508505	Producción	<i>Carmin</i>	Empacado	5 4 4 4 4
12	Nathaly Roque Olaya	76892531	Producción	<i>Nathaly</i>	Sellado	5 4 4 4 4
13	Zulema Fuertes Garcia	09891935	Producción	<i>Zulema</i>	Enrollado	5 4 4 4 4

1	Sigue los pasos adecuadamente.					1	2	3	4	5
2	Aplica lo aprendido.						2			
3	Usa las herramientas adecuadas.							3		
4	Finaliza en tiempo adecuado.								4	
5	Domina la actividad sin problemas.									5

CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO SIENDO 5 SIENDO EL MAS ALTO.

RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FECHA	FIRMA
			<i>Jorge Ubillus Bermejo</i>

**KARIFRAN S.A.C.**  
Jorge Ubillus Bermejo  
JEFE DE PRODUCCION  
C.Q.F.P. 04941

Fuente: Elaboración Propia

La figura 53, nos muestra el escaneo del formato de registro del entrenamiento realizado el día 04 de septiembre del 2018 con las firmas de todas las operarias participantes y su debida calificación al desempeño mostrado en el entrenamiento.

**Día 3**

**Figura 54: Día 3 – entrenamiento enrollado**



Fotografía del entrenamiento en el día 3, la entrenadora hace énfasis en el modo de sujetar la venda elástica.

**Figura 55: Día 3 – entrenamiento Tendido y corte**



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía del entrenamiento dado por la operaria María Polo, en el Proceso de Tendido y Corte. Se observa la actividad de corte del tendido.



Figura 56 : Registro Entrenamiento día 3

RPSGI 4.4.2.01-01  
REV 02

**REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES**  
MÉTODOS DE TRABAJO

**DATOS DEL EMPLEADOR:**

RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	Nº DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
KARIFRAN S.A.C.	2050859910	AV. JOSE GRANDA 3873 - SMP	MANUFACTURA	13

**MARCAR (X)**

INDUCCIÓN     CAPACITACIÓN     ENTRENAMIENTO     REUNIÓN

TEMA: MÉTODOS DE TRABAJO  
Standard Work

FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR	FIRMA
12/09/2018	07:00	07:45	45min	Luis Romero	<i>Luis Romero</i>

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACION
1	Nadia Zúñiga	77803507	Producción	<i>Luis Romero</i>	Etiquetado	5 4 4 4 5
2	Maria Polo Bernal	15742653	Producción	<i>Luis Romero</i>	tendido y corte	5 5 5 5 5
3	Eloé Ramos Villachica	25702261	Producción	<i>Luis Romero</i>	Enrollado	5 5 5 5 5
4	Guava Mesia	47620518	Producción	<i>Luis Romero</i>	Piqueteo	5 5 4 5 5
5	Blanca Ruiz Valencia	04605554	Producción	<i>Luis Romero</i>	Remallado	4 4 5 4 4
6	L. Guisela Salvario Rueda	08681759	Producción	<i>Luis Romero</i>	tendido y corte	5 5 4 4 4
7	Johana Mendoza Salaverry	44557613	Producción	<i>Luis Romero</i>	Remallado	4 4 4 4 4
8	Rosa Chalder Reyes	42700149	Producción	<i>Luis Romero</i>	Enrollado	4 4 5 4 4
9	Catherine Sophia Escalante	44680311	Producción	<i>Luis Romero</i>	Piqueteo	4 5 5 4 5
10	Guil Escalante Chuhuala	44294086	Producción	<i>Luis Romero</i>	Empacado	5 5 5 4 4
11	Carmen Borda Berronal	40508505	Producción	<i>Luis Romero</i>	Empacado	5 5 5 4 4
12	Nataly Roque Olaya	7682531	Producción	<i>Luis Romero</i>	Sellado	5 5 5 4 4
13	Valencia Fuentes Garcia	09891835	Producción	<i>Luis Romero</i>	Enrollado	5 5 4 4 4

	1	2	3	4	5
1 Sigue los pasos adecuadamente.					
2 Aplica lo aprendido.		2			
3 Usa las herramientas adecuadas.			3		
4 Finaliza en tiempo adecuado.				4	
5 Domina la actividad sin problemas.					5

CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO SIENDO 5 SIENDO EL MAS ALTO.

RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FECHA	FIRMA
			<i>Jorge A. Ubillus Bermejo</i>

FIRMA  
**KARIFRAN S.A.C.**  
Jorge A. Ubillus Bermejo  
JEFE DE PRODUCCION  
C.Q.F.P. 04941

Fuente: Elaboración Propia

La figura 56, nos muestra el escaneo del formato de registro del entrenamiento realizado el día 05 de septiembre del 2018 con las firmas de todas las operarias participantes y su debida calificación al desempeño mostrado en el entrenamiento.

## Día 4

Figura 57: Día 4 – entrenamiento Enrollado



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía del entrenamiento en el día 4, la entrenadora vuelve a hacer énfasis en el modo de sujetar la venda elástica y pisar el pedal para dar un correcto enrollado.

Figura 58: Día 4 – entrenamiento Tendido y corte



Fuente: Elaboración propia

Fotografía del entrenamiento dado por la operaria María Polo, en el Proceso de Tendido y Corte. Se observa la actividad del estirado y verificado del tejido de venda elástica.





## Día 5

Figura 60: Día 5 – Entrenamiento Enrollado



Fuente: Elaboración propia

Fotografía del entrenamiento en el día 5, la entrenadora cierra la etapa de entrenamiento con el colocado de la grapa al rollo de venda elástica.

Figura 61: Día 5 - Entrenamiento Tendido y Corte



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía del entrenamiento dado por la operaria María Polo, en el Proceso de Tendido y Corte. Se observa la actividad del Tendido del tejido de venda elástica.



Figura 62: Registro Entrenamiento día 5

RPSGH 4.4.2.01-01  
REV 02

**REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES**  
MÉTODOS DE TRABAJO

**DATOS DEL EMPLEADOR:**

RAZON SOCIAL	RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	Nº DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
KARIFRAN S.A.C.	20508599910	AV. JOSE GRANDA 3873 - SMP	MANUFACTURA	13

**MARCAR (X)**

INDUCCIÓN       CAPACITACIÓN       ENTRENAMIENTO       REUNIÓN

TEMA: MÉTODOS DE TRABAJO  
Standard Work

FECHA	HORA INICO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR	FIRMA
14/09/2018	07:00	07:45	45min	luis Romero	<i>Luis Romero</i>

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACION
1	Nadia Zuñiga	7703507	Producción	<i>Nadia Zuñiga</i>	Etiquetado	5 5 5 4 5
2	Maria Polo Bernal	15742653	Producción	<i>Maria Polo</i>	tendido y corte	5 5 5 5 5
3	Flore Ramos Villachica	25702261	Producción	<i>Flore Ramos</i>	enrollado	5 5 5 5 5
4	Jovana Mésia Salguero	47620518	Producción	<i>Jovana Mésia</i>	Piqueteado	5 5 5 5 5
5	Blanca Ruiz Valencia	09605554	Producción	<i>Blanca Ruiz</i>	REMAILLADO	5 5 5 5 5
6	L. Guisela Salvaña Rueda	08681759	Producción	<i>L. Guisela</i>	tendido y corte	5 5 5 5 4
7	Johanna Hondoza Salaverri	44557613	Producción	<i>Johanna Hondoza</i>	Remallado	5 5 5 5 5
8	Rosa Oballer Reyes	02700149	Producción	<i>Rosa Oballer</i>	enrollado	5 5 5 5 5
9	Catherine Sophia Exalante	44680311	Producción	<i>Catherine Sophia</i>	Piqueteado	5 5 5 4 5
10	Jamil Pocalante Orinuela	44294086	Producción	<i>Jamil Pocalante</i>	Empacado	5 5 5 5 5
11	Carmen Borda Berrocal	48508505	Producción	<i>Carmen Borda</i>	Envasado	5 5 5 5 4
12	Nathaly Roque Olaya	7682531	Producción	<i>Nathaly Roque</i>	Sellado	5 5 5 5 5
13	Sulema Fuertes Garcia	09891835	Producción	<i>Sulema Fuertes</i>	Enrollado	5 5 5 5 5

1	Sigue los pasos adecuadamente.					1	2	3	4	5
2	Aplica lo aprendido.						2			
3	Usa las herramientas adecuadas.							3		
4	Finaliza en tiempo adecuado.								4	
5	Domina la actividad sin problemas.									5

CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO SIENDO 5 SIENDO EL MAS ALTO.

RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	FECHA	FIRMA
			<i>Jorge A. Ubillus Bermej</i>

FIRMA  
**KARIFRAN S.A.C.**  
Jorge A. Ubillus Bermej  
JEFE DE PRODUCCION  
C.O.F.P. 04941

Fuente: Elaboración Propia

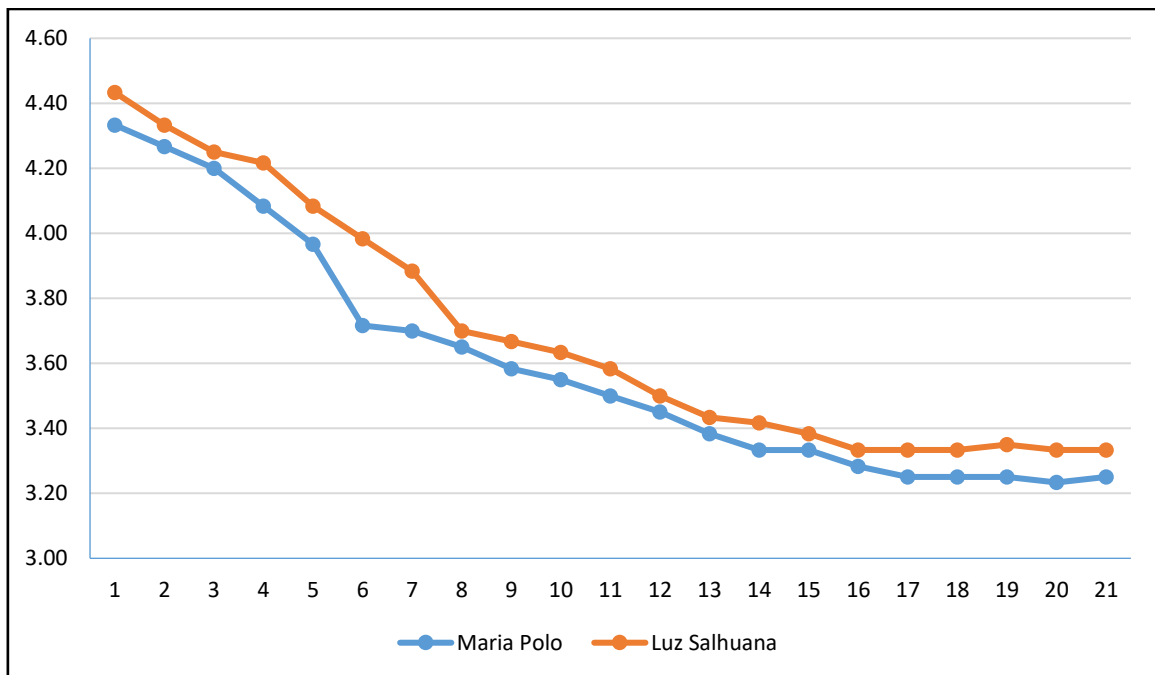
La figura 62, nos muestra el escaneo del formato de registro del entrenamiento realizado el día 07 de septiembre del 2018 con las firmas de todas las operarias participantes y su debida calificación al desempeño mostrado en el entrenamiento.

Luego de realizar los 5 días de entrenamiento, siguiendo con el cronograma planteado para la ejecución de la propuesta se realizaron las mediciones de tiempos de los todos los días. Para observar de manera detalla el avance que obtuvo cada operaria.

### Medición de tiempos

Después de los cinco días de entrenamiento a las operarias se les realizó la medición de tiempos, para analizar cuál ha sido su progreso después de los diez días de constante práctica. Esta toma de tiempos de los diez días de manera individual se puede observar en el anexo 16. Pero para motivo de este estudio se necesita saber si de los procesos con mayor demanda de tiempo se lograron disminuir. Es por ello que, con los datos promedios de cada proceso se realizó las siguientes figuras:

Figura 63: Tiempos Pos test– Tendido y Corte



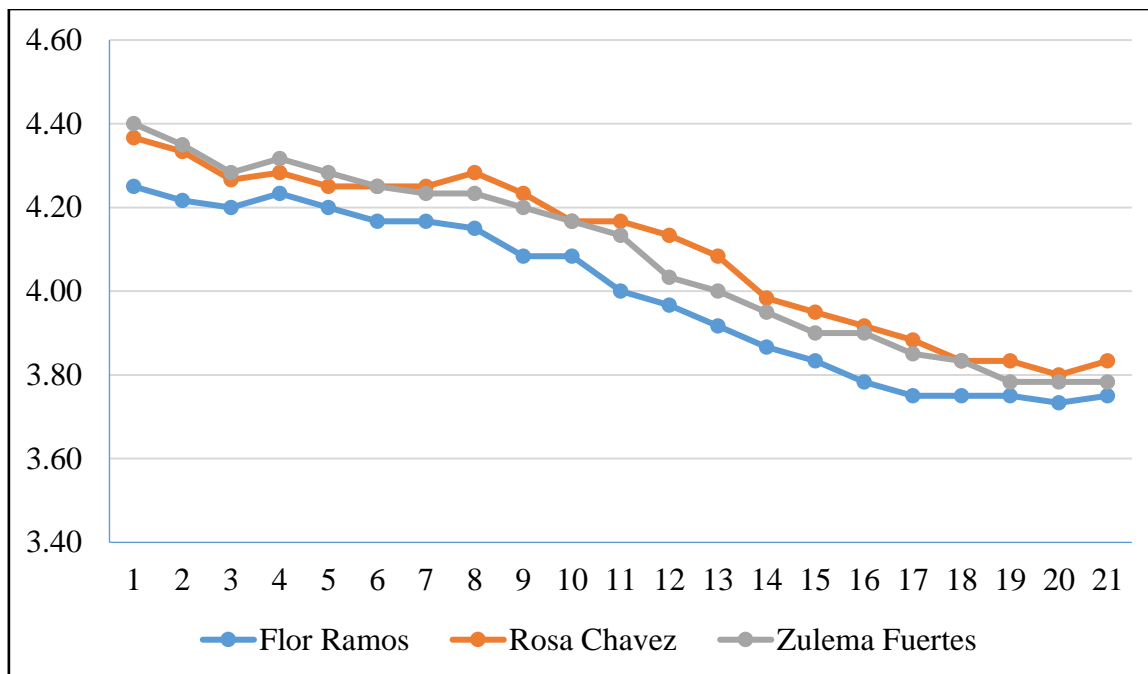
Fuente: Elaboración Propia

En la figura 63, se muestra la evolución de los tiempos obtenidos en el proceso de Tendido y Corte por parte de las dos operarias. Como se observa la operaria María polo (Entrenadora), logró disminuir su tiempo promedio que era de 4.36 minutos a 3.60 minutos, logrando reducirlo en un 17%. Mientras que la operaria Luz Salhuana logró reducir su tiempo promedio de 4.53 minutos a 3.69, logrando disminuir un total de 18%.



Ahora de la misma forma analizaremos la evolución de los tiempos de las operarias del proceso de enrollado, que es el segundo proceso que demanda mayor tiempo realizarlo.

Figura 64: Tiempos Postest– Enrollado



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 64, se muestra la evolución de los tiempos obtenidos en el proceso de enrollado por parte de las tres operarias. Como se observa la operaria Flor Ramos (Entrenadora), logró disminuir su tiempo promedio que era de 4.28 minutos a 3.99 minutos, logrando reducirlo en un 7%. Mientras que la operaria Rosa Chávez logró reducir su tiempo promedio de 4.43 minutos a 4.10 minutos, logrando disminuir un total de 7%. Por último, la operaria Zulema Fuertes logró reducir su tiempo promedio de 4.44 minutos a 4.08 minutos, logrando disminuir un total de 8%.

Después de realizar la implementación se obtuvo los siguientes Diagramas de Actividades de Procesos de los escogidos para el estudio. A continuación, en la siguiente figura se observará el DAP del Tendido y Corte:

Figura 65: DAP Tendido y Corte - Mejorado

Cursograma analítico				Operario/Material/Equipo						
Diagrama Número: 005		Hoja número:05		Resumen						
Operación analizada: Tendido y Corte				Actividad	Actual	Propuesto				
				Operaciones		4				
Actividad:				Transporte		1				
				Demoras		0				
Método Propuesto				Inspecciones		1				
Lugar: KARIFRAN S.A.C.				Almacenajes		0				
Operario: Luz Salhuana				Tiempo						
Hecho por: Luis Romero				Distancia						
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					AN	ANN
				○	➡	◐	□	▽		
1	Coger tejido y estirarlo.			X					X	
2	Verificar las tiras limpias y al derecho.						X		X	
3	Colocar tejido sobre la mesa.			X					X	
4	Cortar tejido.			X					X	
5	Armado de paquete de tiras.			X					x	
6	Traslado al remallado.				X				X	

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 65 se observa el DAP mejorado para el proceso de Tendido y Corte donde después de la implementación ya no existen actividades que no sean necesarias para el proceso.

Luego de ver el nuevo diagrama de actividades del proceso de tendido y corte también es necesario realizar la modificación del diagrama bimanual realizado para la actividad del tendido del tejido.

Figura 66: Diagrama Bimanual – Tendido y Corte - Mejorado

Diagrama Bimanual											
Diagrama número: 006 Hoja número: 006		Diagrama del área de trabajo									
Operación analizada: Tendido y corte											
Actividad: Tendido del tejido.											
Método actual											
Lugar: Karifran S.A.C.											
Operario: Rosa Chávez											
Hecho por: Luis Romero											
Descripción mano izquierda	Símbolos					Símbolos					Descripción mano derecha
	○	□	⇒	D	▽	○	□	⇒	D	▽	
Coger tejido	X					X					Coger Tejido
Estirar tejido	X						X				Verifica la limpieza del tejido.
Coloca pesa sobre el tejido.	X					X					Tiende el tejido sobre la mesa.
TOTALES	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	TOTALES

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 66 se observa el Diagrama Bimanual mejorado para el proceso de Tendido y Corte exactamente para la actividad del tendido del tejido, donde se eliminaron las esperas y así se optimizó la actividad.

Continuado con el análisis de los procesos con mayor demanda de se obtuvo el siguiente Diagrama de Actividades de Proceso del Enrollado:

Figura 67: DAP Enrollado - Mejorado

Cursograma analítico				Operario/Material/Equipo						
Diagrama Número: 007		Hoja número:007		Resumen						
Operación analizada: Enrollado				Actividad	Actual	Propuesto				
				Operaciones		5				
Actividad:				Transporte		0				
				Demoras		0				
Método Propuesto				Inspecciones		1				
Lugar: KARIFRAN S.A.C.				Almacenajes		0				
Operario: Zulema Fuertes				Tiempo						
Hecho por: Luis Romero				Distancia						
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					AN	ANN
				○	⇒	⊖	□	▽		
1	Coger y colocar paquete de tiras.			X					x	
2	Coger tira			X					x	
3	Enrollar paquete			X					x	
4	Colocar grapa			X					x	
5	Verificar correcto enrollado y engrampado						X		x	
6	Dejar rollos en el recipiente.			X					x	

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 67 se observa el DAP mejorado para el proceso de Enrollado donde después de la implementación ya no existen actividades que no sean necesarias para el proceso.

Luego de ver el nuevo diagrama de actividades del proceso de Enrollado también es necesario realizar la modificación del diagrama bimanual realizado para la actividad del enrollado de las vendas elásticas.

Figura 68: Diagrama Bimanual – Enrollado - Mejorado

Diagrama Bimanual											
Diagrama número: 008 Hoja número: 008		Diagrama del área de trabajo									
Operación analizada: Enrollado											
Actividad: Enrollar tiras de vendas elásticas.											
Método Propuesto											
Lugar: Karifran S.A.C.											
Operario: Rocío Pretell											
Hecho por: Luis Romero											
Descripción mano izquierda	Símbolos					Símbolos					Descripción mano derecha
	○	□	⇒	D	▽	○	□	⇒	D	▽	
Sujeta venda elástica.	X					X					Sujeta venda elástica.
Colocar venda elástica en la enrolladora.	X					X					Colocar venda elástica en la enrolladora.
Sujetar la venda mientras es enrollada.	X					X					Sujetar la venda mientras es enrollada
Sujetar mientras enrolla	X					X					Sujetar mientras enrolla
Coger Grapa	X					X					Retirar venda enrollada.
Colocar grapa	X					X					Coge venda enrollada.
Verificar correcto engrapado.		X					X				Verificar correcto engrapado.
Tirar en recipiente derecho.	X					X					Coger otra tira.
TOTALES	7	1	0			7	1	0	0	0	TOTALES

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 68 se observa el Diagrama Bimanual mejorado para el proceso de enrollado exactamente para la actividad del enrollado de las tiras, donde se eliminaron las esperas y así se optimizó la actividad.

#### 2.7.4. Resultados de la implementación

##### Estudio de métodos

Los resultados de la implementación del estudio de trabajo, a través de la dimensión de los métodos se cuantifican a través de la clasificación de las actividades que sean necesarias para el proceso y las que no sean necesarias para el proceso. Por ello evaluaremos los resultados obtenidos después de la implementación de la propuesta a través de la siguiente tabla:

Tabla 26: Resultados de los métodos

Procesos	Actividades Necesarias	Actividades No Necesarias	Total
Tendido y Corte	6	0	6
Enrollado	6	0	6

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 26, nos indica que en cada proceso después de la implementación del estudio de trabajo existen 6 actividades que son netamente necesarias para el proceso y en cambio, no cuentan con actividades que sean innecesarias para el proceso. Por ello, estos datos al ser llevado a la fórmula del indicador propuesto se obtendrá el siguiente resultado:

$$\% \text{Actividades necesarias} = \frac{\text{Total de Actividades} - A. \text{No Necesarias}}{\text{Total de Actividades}} \times 100$$

$$\% \text{Actividades necesarias} = \frac{6 - 0}{6} \times 100$$

$$\% \text{Actividades necesarias} = 100.00\%$$

Como conclusión luego de aplicar el estudio de métodos, se obtuvo el 100 % de actividades necesarias, es decir, que en los procesos analizados para la mejora del área de vendas elásticas se logró eliminar las actividades innecesarias.

## Estudio de Tiempos

Para analizar los resultados obtenidos en el estudio de tiempos después de haber aplicado el estudio de trabajo en el área de vendas elásticas, se tomarán en cuenta los datos obtenidos de la medición de tiempos que se les realizó en el espacio de los 30 días del mes de setiembre (ANEXO 15), estos datos serán sometidos a la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo estándar} = T. Normal \times (1 + K)$$

Con esta, se espera calcular el nuevo tiempo estándar para el proceso de manufactura de vendas elásticas. Los datos se procesaron de la siguiente manera:

Tabla 27: Tiempo Estándar – Post Test

Proceso	Tiempo Promedio	Val.	T.N.	Suplemento	Tiempo Estándar
Tendido y Corte	3.64	0.95	3.46	0.15	3.98
Remallado	3.21	0.95	3.05	0.11	3.39
Piqueteado	3.34	0.95	3.17	0.15	3.65
Enrollado	4.09	0.95	3.89	0.11	4.31
Etiquetado	2.35	0.95	2.24	0.11	2.48
Envasado	2.48	0.95	2.35	0.15	2.71
Sellado	2.24	0.95	2.13	0.11	2.37
Empacado	2.09	0.95	1.99	0.11	2.21
Tiempo totales	Total				25.09

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 27, se verifica que el proceso de manufactura de elaboración de vendas elásticas después de la implementación cuenta con un tiempo estándar de 25.09 minutos. Cuando en la evaluación pretest, el proceso tenía un tiempo estándar de 28.46 minutos. Significando que se logró disminuir en un total de 12%.

## EFICACIA

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos después de la implementación del estudio de trabajo al área de vendas elásticas, se volverá a evaluar la eficacia lograda por esta en los 10 días restantes, de donde se llegó a obtener los siguientes datos:

Tabla 28: Eficacia – Post Test

DÍA	Producción Real	Producción Programada	Eficacia
3/09/2018	2167	2600	83.4%
4/09/2018	2177	2600	83.7%
5/09/2018	2180	2600	83.8%
6/09/2018	2208	2600	84.9%
7/09/2018	2330	2600	89.6%
10/09/2018	2360	2600	90.8%
11/09/2018	2399	2600	92.3%
12/09/2018	2434	2600	93.6%
13/09/2018	2440	2600	93.8%
14/09/2018	2468	2600	94.9%
15/09/2018	2502	2600	96.2%
17/09/2018	2537	2600	97.6%
18/09/2018	2558	2600	98.4%
19/09/2018	2591	2600	99.6%
20/09/2018	2592	2600	99.7%
21/09/2018	2600	2600	100.0%
22/09/2018	2590	2600	99.6%
25/09/2018	2590	2600	99.6%
26/09/2018	2600	2600	100.0%
27/09/2018	2600	2600	100.0%
28/09/2018	2600	2600	100.0%
Promedios	2453	2600	94.4%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 28 nos muestra el nuevo valor adquirido de la eficacia, este es de 94.4%, que a comparación de la evaluación que se realizó (pretest) donde tenía un valor de 83.3% se logró aumentar este indicador en un total de 11.76 %, con estos nuevos tiempos alcanza a observar que las operarias están más cerca en cumplir su meta de 200 unidades cada una.



## EFICIENCIA

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos después de la implementación del estudio de trabajo al área de vendas elásticas, se volverá a evaluar la eficiencia:

Tabla 29: Eficiencia - Postest

Fecha	Tiempo útil	Tiempo requerido	Eficiencia
3/09/2018	6200	6240	99.4%
4/09/2018	6100	6240	97.8%
5/09/2018	6100	6240	97.8%
6/09/2018	6010	6240	96.3%
7/09/2018	6000	6240	96.2%
10/09/2018	6000	6240	96.2%
11/09/2018	5900	6240	94.6%
12/09/2018	5950	6240	95.4%
13/09/2018	6000	6240	96.2%
14/09/2018	6100	6240	97.8%
15/09/2018	6000	6240	96.2%
17/09/2018	6000	6240	96.2%
18/09/2018	6120	6240	98.1%
19/09/2018	6200	6240	99.4%
20/09/2018	6050	6240	97.0%
21/09/2018	6000	6240	96.2%
22/09/2018	6000	6240	96.2%
25/09/2018	5910	6240	94.7%
26/09/2018	6100	6240	97.8%
27/09/2018	6200	6240	99.4%
28/09/2018	6100	6240	97.8%
<b>Promedios</b>	<b>6050</b>	<b>6240</b>	<b>96.9%</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla 29 nos muestra el nuevo valor adquirido de la eficiencia, este es de 96.9%, que a comparación de la evaluación que se realizó (pretest) donde tenía un valor de 93.5% se logró aumentar este indicador en un total de 3%. Como ya sabemos el tiempo requerido es el tiempo planificado por la empresa con la labor de las 13 operarias durante sus ocho horas de la jornada semanal de lunes a viernes, dando un total de 6240 minutos. Los datos del tiempo útil son otorgados por el área de contabilidad que lleva registrado todo con respecto al control de los tiempos que permanecen las operarias en el área de producción.

## PRODUCTIVIDAD

Finalmente, para culminar con el análisis de los resultados obtenido por la implementación del estudio de trabajo en el área de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C., se tendrá que medir la variable dependiente que es la productividad. En la siguiente tabla se encuentran los datos obtenidos:

Tabla 30: Productividad - Posttest

DÍA	Eficiencia	Eficacia	Productividad
3/09/2018	99.4%	83.4%	82.8%
4/09/2018	97.8%	83.7%	81.9%
5/09/2018	97.8%	83.8%	82.0%
6/09/2018	96.3%	84.9%	81.8%
7/09/2018	96.2%	89.6%	86.2%
10/09/2018	96.2%	90.8%	87.3%
11/09/2018	94.6%	92.3%	87.2%
12/09/2018	95.4%	93.6%	89.3%
13/09/2018	96.2%	93.8%	90.2%
14/09/2018	97.8%	94.9%	92.8%
15/09/2018	96.2%	96.2%	92.5%
17/09/2018	96.2%	97.6%	93.8%
18/09/2018	98.1%	98.4%	96.5%
19/09/2018	99.4%	99.6%	99.0%
20/09/2018	97.0%	99.7%	96.7%
21/09/2018	96.2%	100.0%	96.2%
22/09/2018	96.2%	99.6%	95.8%
25/09/2018	94.7%	99.6%	94.3%
26/09/2018	97.8%	100.0%	97.8%
27/09/2018	99.4%	100.0%	99.4%
28/09/2018	97.8%	100.0%	97.8%
Promedios	96.9%	94.4%	91.5%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 30, finalmente nos muestra el indicador obtenido para la productividad. El cual nos ayudará a definir si nuestro estudio cumplió con su objetivo. Es así que luego de la implementación del estudio de trabajo en el área de vendas elásticas se logró mejorar la productividad con un índice de 91.5%, que a diferencia de cómo se encontraba antes de aplicar esta herramienta que era de 75.5%. Entonces se puede decir que, se logró incrementar la productividad en un 17.75%.

### 2.7.5. Análisis económico financiero

Luego de la implementación de las herramientas del estudio de trabajo, se realizó un análisis costo beneficio de la inversión desembolsada. Para este estudio se empleó el promedio de unidades de vendas elásticas por día antes y después de la implementación de la mejora en los procesos, así como lo establece la tabla 31:

Tabla 31: Costos y diferencia de producción anual

Análisis	Unidades
Producción real promedio antes (Uds.)	2,165
Producción real promedio después (Uds.)	2,453
Diferencia de producción real diaria (Uds.)	288
Por semana (5 días laborales)	1,442
Por mes (22 días laborales)	6,343
Por año	76,118
Precio de venta unitario	S/ 0.80
Costo de producción unitario	S/ 0.35
Margen de ganancia por venda elásticas	S/ 0.45
Diferencia de producción real mensual en soles	S/ 2,854.41
Diferencia de producción real anual en soles	<b>S/ 34,252.88</b>

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 31, nos muestra el ingreso que originaría el proyecto a la empresa. Es decir, que por la aplicación de este proyecto la empresa generaría S/ 34,252.88 anualmente.

### Margen de contribución

La empresa Laboratorios Karifran S.A.C., al no contar con todos los insumos necesarios para la producción realiza la compra de los materiales en el mercado peruano, excepto de la materia prima que es el tejido de venda elástica ese si es fabricada por la empresa en su área de textilería. El único costo para este proyecto es el ingreso de una operaria.

Tabla 32: Costo de producción diario

Cantidad	Pago de personal	Básico	Costo de planilla	Costo unitario
1	Operarias	S/ 31.00	16.12%	S/ 36.00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 32, incluye el costo que obtenido por la aplicación de este proyecto para lo cual se consideró la inclusión de un personal adicional para la línea de producción de vendas elásticas. Se cuenta con el sueldo de la operaria con un sueldo mínimo y con sus beneficios correspondientes a pertenecer a planilla. Para lo cual, la empresa al ser una pequeña empresa su costo de planilla es de 16.12% de la remuneración mínima. Dando un total de S/. 36.00 por día.

Tabla 33: *Valor actual de los Costos*

Costo total por día

Personal	S/ 36.00
Costo total por semana	S/ 179.99
Costo total por mes	S/ 1,079.92
Costo total por año	<b>S/ 12,958.99</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 33, incluye el valor actual del costo asumido por la aplicación del proyecto que es el costo del ingreso del personal anualmente. Este valor anual asume al monto de S/. 12,958.99. Luego de ya tener los datos del valor actual de los beneficios de este proyecto y el valor actual de los costos, se procederá a aplicar la siguiente fórmula:

Tabla 34: Análisis Costo Beneficio

Análisis costo beneficio
B/C= Valor actual de los Beneficios/Valor actual de los Costos
B/C= S/. S/34,252.88 / S/17,641.49
B/C= 1.94

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la tabla 34 el resultado del Análisis es de 1.94 que es superior a 1, con lo que se puede concluir que el proyecto de investigación es económicamente aceptable.

Luego de conocer los beneficios mensuales, los costos mensuales y la inversión requerida para este proyecto se realizará el análisis del flujo económico a lo largo del primer año de implementación del proyecto. El cual nos arrojará de resultado el VAN y el TIR. El primero es de S/. 11,786.29 y el segundo es de 22%. El Valor Absoluto Neto (VAN) nos representa la cantidad que se ganaría por la aplicación del proyecto, con una tasa 12% que sería la tasa de retorno esperada por el gerente general para la aplicación del proyecto. Mientras que nuestra Tasa Interna de Retorno calculada con el margen de contribución de cada mes de aplicación del proyecto con la inversión destinada para el mismo se obtuvo un 22%. Como conclusión general, con estos datos resumen que el proyecto es viable porque genera una ganancia a la empresa con una tasa interna de retorno mayor a la esperada por parte de la gerencia.

Tabla 35: VAN – TIR

VAN	S/15,674.36
TIR	37%

Fuente: Elaboración Propia

El resultado del VAN y TIR de este proyecto provienen de los siguientes datos de la tabla 36:

Tabla 36: Flujo económico

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Análisis		Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
Inversión inicial	-S/ 4,682.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso	-	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41	S/ 2,854.41
Costos	-	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92	S/ 1,079.92
Margen de contribución	-	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49
Flujo económico neto	-S/ 4,682.50	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49	S/ 1,774.49

Fuente: Elaboración Propia

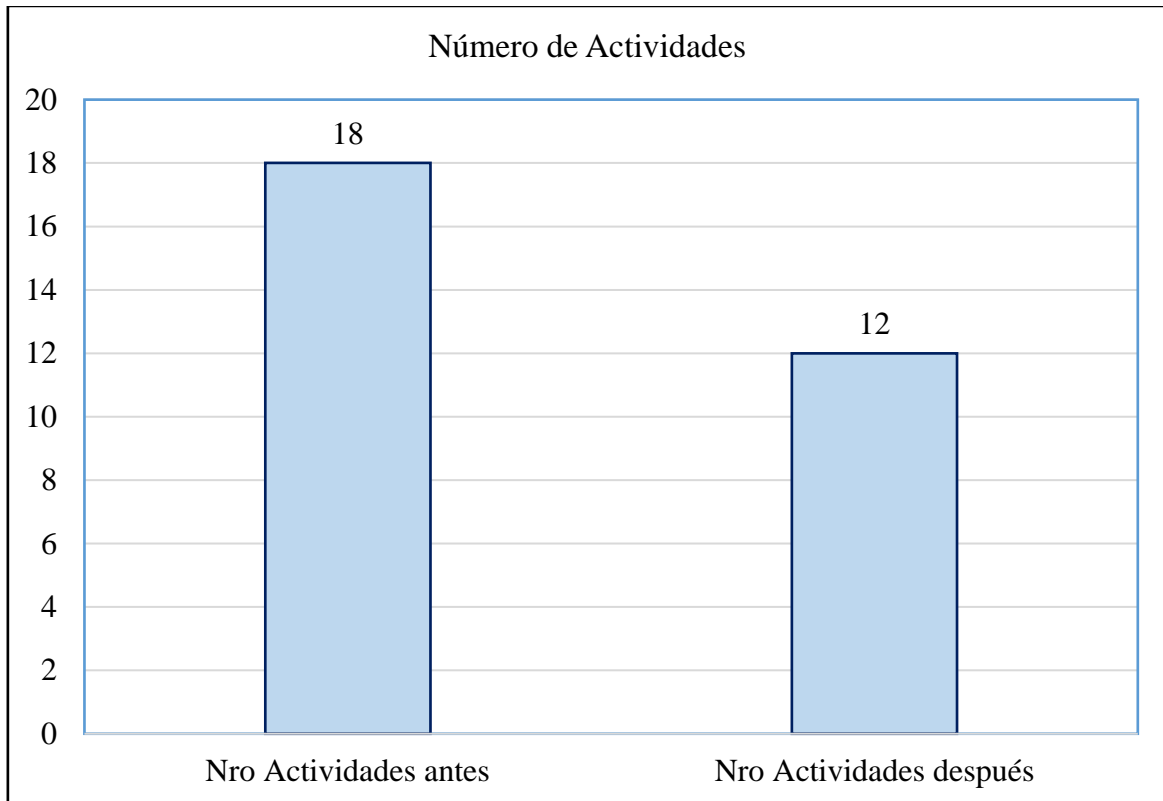
### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis descriptivo

#### ESTUDIO DE MÉTODOS

Para el estudio de métodos, se toman como datos el número de actividades que se realizaban antes de la implementación (abril) y después de la implementación (Setiembre).

Figura 69: Actividades antes y después de la aplicación de la mejora



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 69, nos muestra la ilustración de la evolución del número de actividades que se realizaban antes y después de la aplicación del estudio de trabajo en el área de producción de vendas elásticas. Donde, en el antes se realizaban un total de 18 actividades entre los procesos de tendido, corte y enrollado. Pero, después de aplicar el estudio de trabajo e implementar un nuevo método de trabajo para la realización de estas actividades se logró disminuir a un total de 12 actividades para estos dos procesos.



## ESTUDIO DE TIEMPOS

El indicador que se obtiene para el estudio de tiempos es el tiempo estándar, el cual se compara los datos obtenidos del antes (abril) y después (Setiembre) de la aplicación del estudio de trabajo.

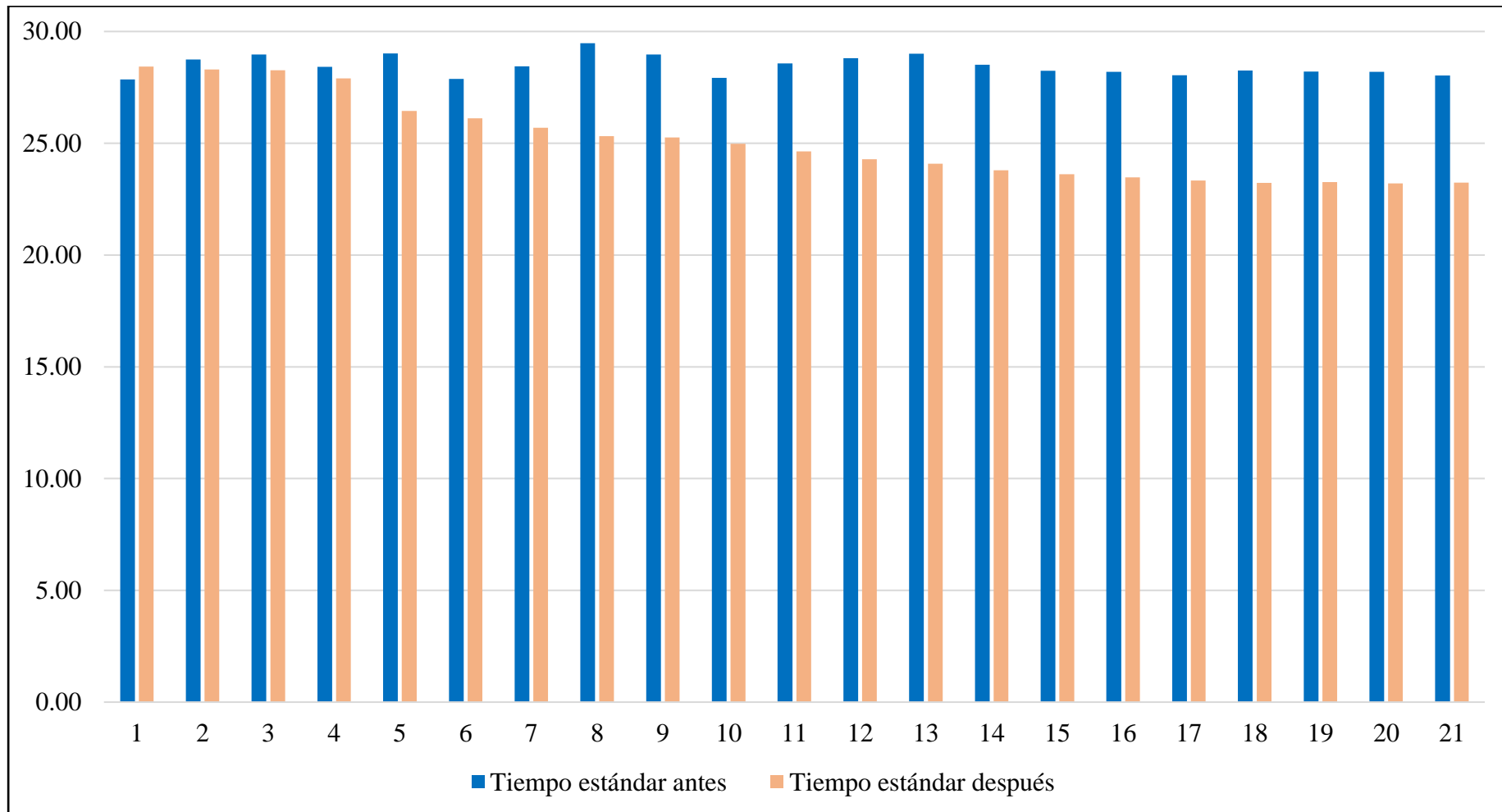
Tabla 37: Tiempo estándar antes y después

	Tiempo estándar antes	Tiempo estándar después
1	27.85	28.43
2	28.75	28.30
3	28.98	28.26
4	28.42	27.90
5	29.01	26.45
6	27.87	26.12
7	28.44	25.69
8	29.47	25.32
9	28.97	25.26
10	27.93	24.97
11	28.57	24.63
12	28.81	24.28
13	29.00	24.09
14	28.51	23.79
15	28.24	23.62
16	28.20	23.47
17	28.05	23.34
18	28.25	23.23
19	28.21	23.27
20	28.20	23.21
21	28.03	23.24

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos de la tabla 37 son de los 21 días trabajados tanto en el mes de abril y setiembre del 2008.

Figura 70: Tiempo estándar antes y después



Fuente: Elaboración Propia

## EFICACIA

El indicador que se obtiene para la eficacia es el de la producción real sobre la cantidad programada, el cual se compara los datos obtenidos del antes (abril) y después (Setiembre) de la aplicación del estudio de trabajo.

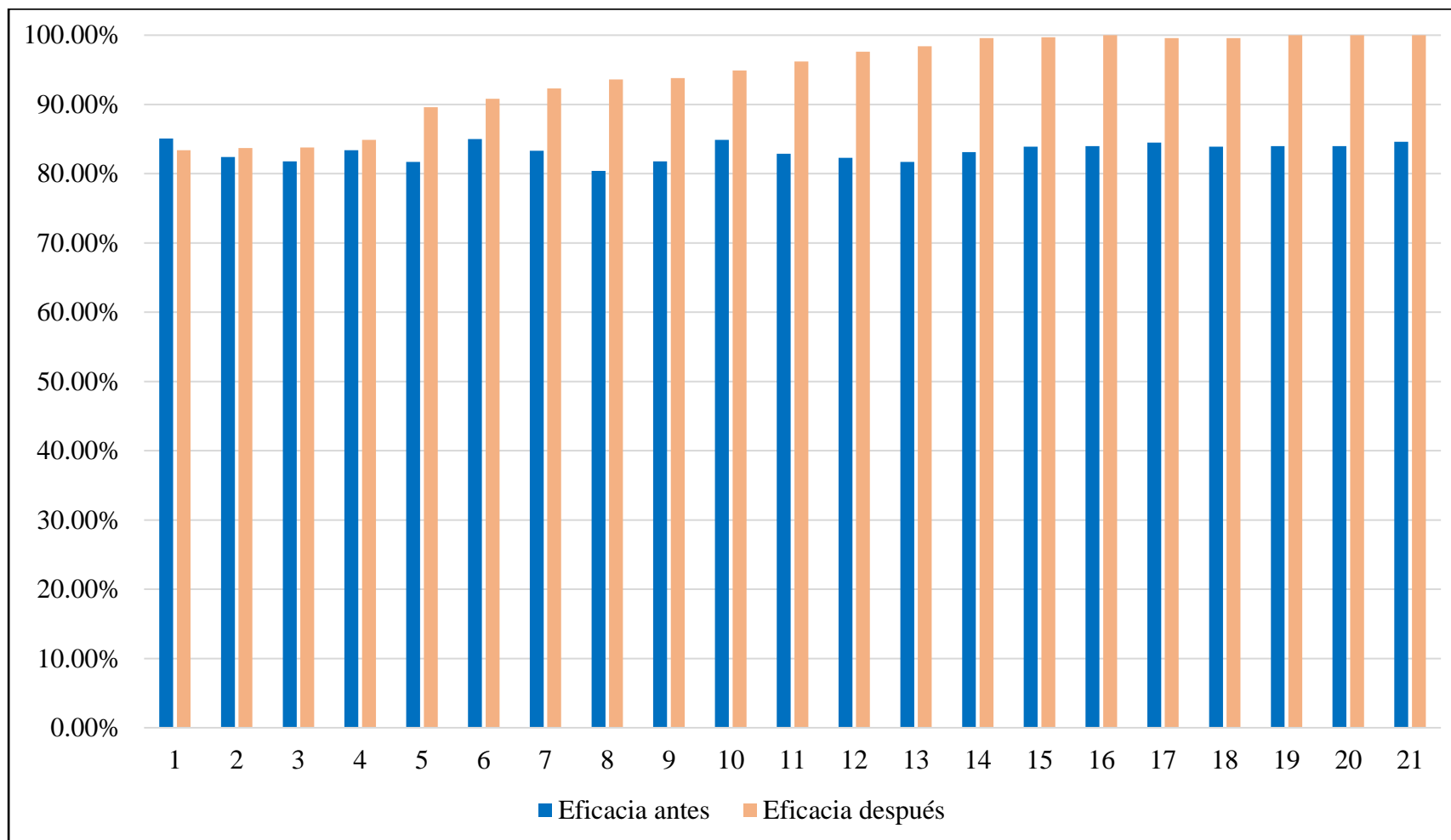
Tabla 38: Eficacia antes y después

	Eficacia antes	Eficacia después
1	85.1%	83.4%
2	82.4%	83.7%
3	81.8%	83.8%
4	83.4%	84.9%
5	81.7%	89.6%
6	85.0%	90.8%
7	83.3%	92.3%
8	80.4%	93.6%
9	81.8%	93.8%
10	84.9%	94.9%
11	82.9%	96.2%
12	82.3%	97.6%
13	81.7%	98.4%
14	83.1%	99.6%
15	83.9%	99.7%
16	84.0%	100.0%
17	84.5%	99.6%
18	83.9%	99.6%
19	84.0%	100.0%
20	84.0%	100.0%
21	84.6%	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos de la tabla 38 son de los 21 días trabajados tanto en el mes de abril y setiembre del 208.

Figura 71: Eficacia antes y después



Fuente: Elaboración Propia

## EFICIENCIA

El indicador que se obtiene para la eficiencia es el de tiempo útil sobre el tiempo requerido para la producción de cada lote, el cual se compara los datos obtenidos del antes (abril) y después (Setiembre) de la aplicación del estudio de trabajo.

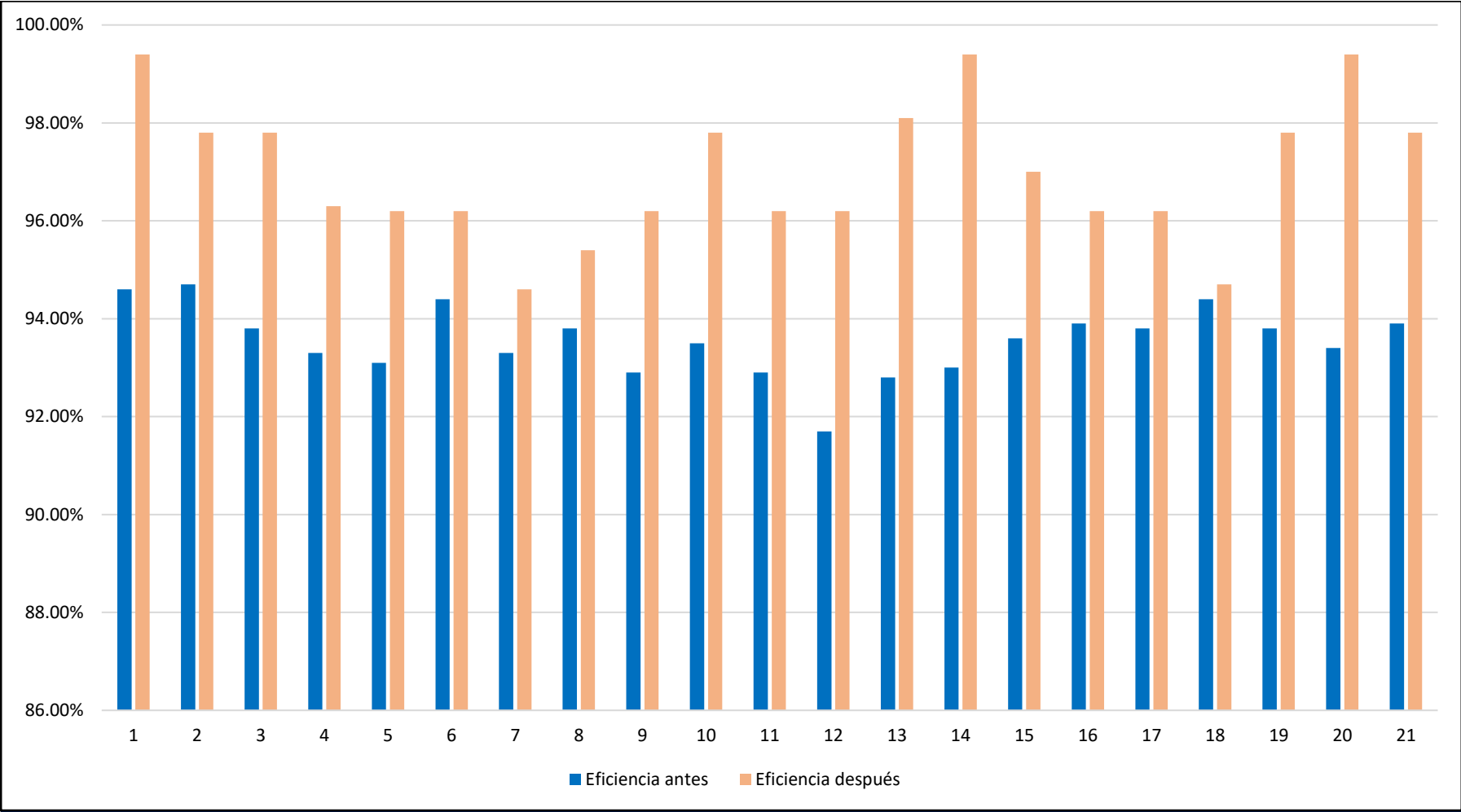
Tabla 39: Eficiencia antes y después

	Eficiencia antes	Eficiencia después
1	94.6%	99.4%
2	94.7%	97.8%
3	93.8%	97.8%
4	93.3%	96.3%
5	93.1%	96.2%
6	94.4%	96.2%
7	93.3%	94.6%
8	93.8%	95.4%
9	92.9%	96.2%
10	93.5%	97.8%
11	92.9%	96.2%
12	91.7%	96.2%
13	92.8%	98.1%
14	93.0%	99.4%
15	93.6%	97.0%
16	93.9%	96.2%
17	93.8%	96.2%
18	94.4%	94.7%
19	93.8%	97.8%
20	93.4%	99.4%
21	93.9%	97.8%

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos de la tabla 39 son de los 21 días trabajados tanto en el mes de abril y setiembre del 2008.

Figura 72: Eficiencia antes y después



Fuente: Elaboración propia

## PRODUCTIVIDAD

El indicador que se obtiene para la eficiencia es el de tiempo útil sobre el tiempo requerido para la producción de cada lote, el cual se compara los datos obtenidos del antes (abril) y después (Setiembre) de la aplicación del estudio de trabajo.

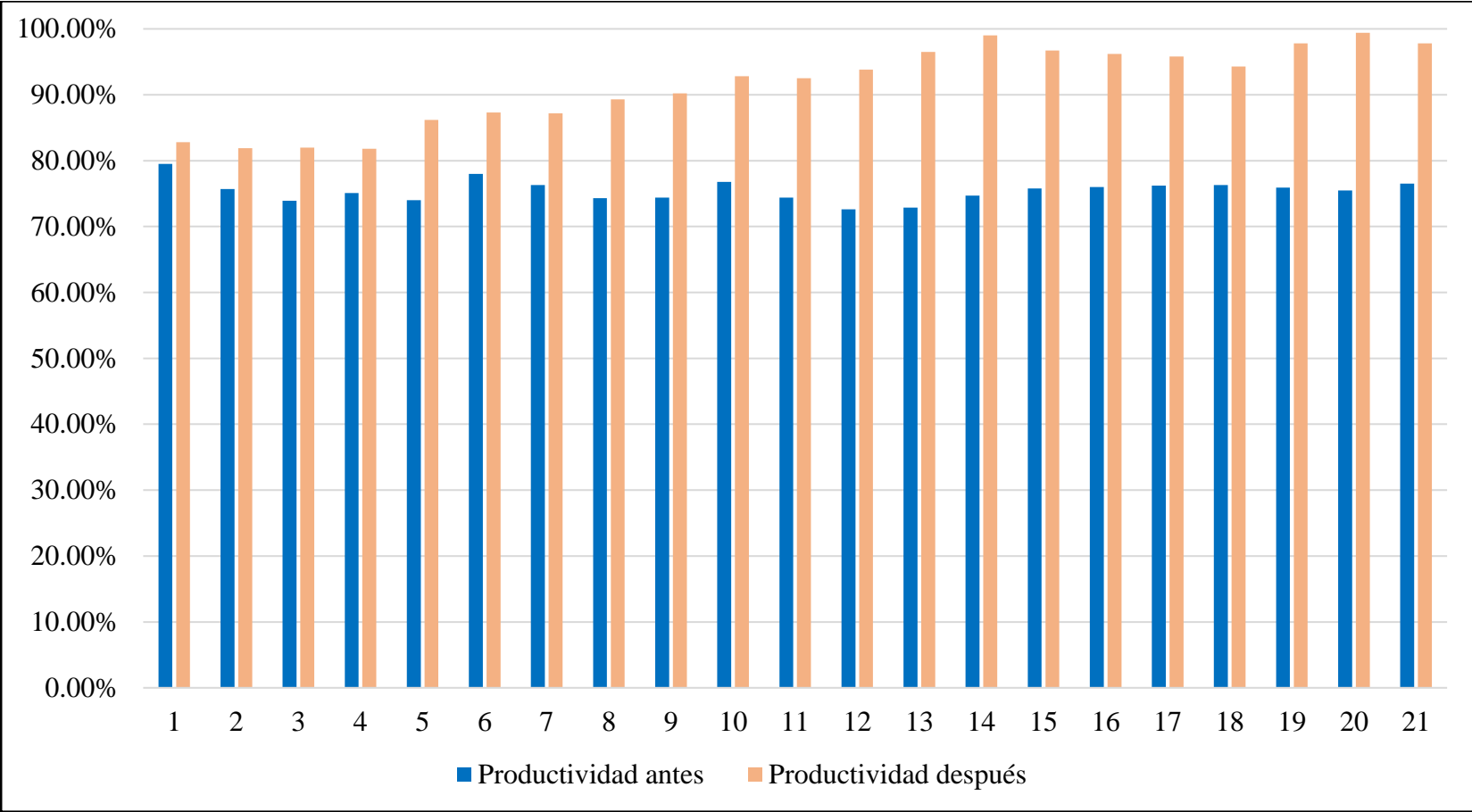
Tabla 40: Productividad antes y después

	Productividad antes	Productividad después
1	79.5%	82.8%
2	75.7%	81.9%
3	73.9%	82.0%
4	75.1%	81.8%
5	74.0%	86.2%
6	78.0%	87.3%
7	76.3%	87.2%
8	74.3%	89.3%
9	74.4%	90.2%
10	76.8%	92.8%
11	74.4%	92.5%
12	72.6%	93.8%
13	72.9%	96.5%
14	74.7%	99.0%
15	75.8%	96.7%
16	76.0%	96.2%
17	76.2%	95.8%
18	76.3%	94.3%
19	75.9%	97.8%
20	75.5%	99.4%
21	76.5%	97.8%

Fuente: Elaboración Propia

Los datos obtenidos de la tabla 40 son de los 21 días trabajados tanto en el mes de abril y setiembre del 2008

Figura 73: Productividad antes y después



Fuente: Elaboración Propia



### 3.2 Análisis inferencial

Para realizar el análisis inferencial a la presente investigación, es necesario hacer un contraste de las hipótesis mediante estadígrafos de comparación de medias, para demostrar la mejora que se ha logrado con la aplicación del estudio de trabajo. Para ello, primero es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra, teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla 41: Tipo de Muestras

Tipo de Muestra	Descripción	¿Qué prueba Usar?
Muestra Grande	Aquellas cuya cantidad de datos son mayores a 30.	Kolmogorov Smirnov
Muestra Pequeña	Aquellas cuya cantidad de datos son menores o iguales a 30	Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración propia

#### Análisis de la hipótesis general

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio de trabajo mejorará la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la productividad Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son menores o iguales a 30, a continuación, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $\rho_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 42: Prueba de normalidad de la productividad

	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Anterior	,930	21	<b>,138</b>
Productividad Después	,896	21	<b>,030</b>

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 42, se puede verificar que la significancia de la productividad Anterior tiene un valor mayor a 0.05 y la productividad Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que la productividad anterior tiene un comportamiento paramétrico y la productividad después tiene un comportamiento no paramétrico.

Tabla 43: Criterios de selección del Estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

### Contrastación de la hipótesis general

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio de trabajo, no logra mejorar la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 44: Resultados del análisis descriptivo de Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad Anterior	21	<b>,7548</b>	,01569	,73	,79
Productividad Después	21	<b>,9148</b>	,06030	,82	,99

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 44, ha quedado demostrado que la media de la productividad Antes (0.7548) es menor que la media de la productividad Después (0.9148), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ ; es así que, se rechaza la hipótesis nula que nos indica, la aplicación del estudio de trabajo, no logra mejorar la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C., y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo, logra mejorar significativamente la productividad, en la producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C. ubicada en el distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 45: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

	Productividad Después - Productividad Anterior
Z	-4,017 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	<b>,000</b>

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 45, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo, logra mejorar significativamente la productividad, en la producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., ubicada en el distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima, para el año 2018.

#### **Análisis de la primera hipótesis específica**

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos de la eficiencia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que los datos son menores o iguales a 30, a continuación, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $\rho_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 46: Prueba de normalidad de la eficiencia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Eficiencia Antes	,853	21	<b>,005</b>
Eficiencia Después	,865	21	<b>,008</b>

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 46, se puede verificar que la significancia de la eficiencia Antes tiene un valor menor a 0.05 y la eficiencia Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos, respectivamente.

Tabla 47: Criterio de Selección del Estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

### Contrastación de la primera hipótesis específica

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio de trabajo, no logra mejorar la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 48: Resultados del análisis estadístico de Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	21	<b>,9357</b>	,00746	,92	,95
Eficiencia Después	21	<b>,9690</b>	,01375	,95	,99

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 48, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia Antes (0.9357) es menor que la media de la eficiencia Después (0.9690), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ ; es así que, se rechaza la hipótesis nula que nos indica, la aplicación del estudio de trabajo, no logra mejorar significativamente la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo, logra mejorar significativamente la eficiencia, en la producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., ubicada en el distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 49: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

	Eficiencia Después - Eficiencia Antes
Z	-4,035 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	<b>,000</b>

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 49, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo, logra mejorar significativamente la eficiencia, en la producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., ubicada en el distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima, para el año 2018.

#### **Análisis de la segunda hipótesis específica**

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la eficacia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son menores o iguales a 30, a continuación, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $\rho_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 50: Prueba de normalidad de la eficacia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	,897	21	<b>,031</b>
Eficacia Después	,620	21	<b>,000</b>

Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 50, se puede verificar que la significancia de la eficacia Antes tiene un valor menor a 0.05 y la eficacia Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos, respectivamente.

Tabla 51: Criterio de Selección del Estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

### **Contrastación de la segunda hipótesis específica**

$H_0$ : La aplicación del estudio de trabajo, no logra mejorar la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.

$H_a$ : La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.



Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 52: Resultados del análisis de Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	21	<b>,8329</b>	,01384	,80	,85
Eficacia Después	21	<b>,9235</b>	,03250	,83	100,00

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 52, ha quedado demostrado que la media de la eficacia Antes (0.8329) es menor que la media de la eficiencia Después (0.9235), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ ; es así que, se rechaza la hipótesis nula que nos indica, la aplicación del estudio de trabajo, no logra mejorar significativamente la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación del estudio de trabajo, logra mejorar significativamente la eficacia, en la producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., ubicada en el distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 53: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

	Eficacia Después - Eficacia Antes
Z	-3,937 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	<b>,000</b>

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 53, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo, logra mejorar significativamente la eficacia, en la producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., provincia de Lima, para el año 2018.

## **IV. DISCUSIÓN**

En la investigación que se ha realizado, al aplicar la metodología del estudio de trabajo, para lograr mejorar la productividad, en la producción de vendas elásticas por la empresa Karifran S.A.C., se logró la meta la cual era cumplir los objetivos planteados, ello mediante la utilización de la metodología del estudio de trabajo, luego se observó una reducción de tiempos y actividades que no eran necesarias en la producción de vendas elásticas y la mejora de la distribución de planta, se analizó aplicando un mejor ordenamiento, todo ello resultó en un incremento de la eficiencia, eficacia, y por supuesto de la productividad. Gracias a esto, se han podido observar mejoras en el proceso de estudio involucrado.

Con respecto a los resultados de la productividad, se observó que la media de la productividad Antes tiene un valor de 0.7548 y la media de la productividad Después 0.9148 posee un valor de 0,16, siendo equivalente a un 16% de incremento en la productividad. Esta mejora es respaldada por ARANA, José; quien en su tesis “Aplicación de técnicas de estudio de trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas” a través del análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso básico “el tiempo”. Todo ello a partir de la aplicación del estudio de trabajo, con los datos obtenidos después de su implementación logró que la productividad ha aumente en un 20%.

Asimismo, la eficiencia en la empresa, presentaba una media de la eficiencia Antes de 0.9357 y una media de la eficiencia Después de 0,9690, siendo esto un incremento de 3%, a consecuencia de la aplicación de la metodología del estudio de trabajo. Este resultado es respaldado por SANCHEZ, Brian; que, en su investigación referenciada en trabajo previo del presente proyecto, nos dice que con la metodología del estudio de trabajo aplicada en la línea de producción de platos al Wok del restaurante Bambú incremento en un 6% de eficiencia.

Por último, el incremento en la eficacia en la empresa fue de un 9%, pues la media de la eficacia Antes era de 0.8329 y la media de la eficacia Después fue de 0.9235. Este logro obtenido es apoyado por ROMERO, Celenita; quién en su tesis “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016”, tuvo un incremento en la eficacia en la empresa fue de un 16.88%.

## **V. CONCLUSIONES**

Podemos llegar a la conclusión definitiva del desarrollo del proyecto:

- Se concluye que la aplicación de la metodología del estudio de trabajo, en la línea de producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., ha sido un factor determinante para mejorar la productividad, ello se ve reflejado en una mejora del 16% (valor real obtenido de los datos tomados como pre-test y post-test), con ello se ha logrado alcanzar el principal objetivo, el cual era mejorar la productividad.
- Se concluye que la aplicación de la metodología del estudio de trabajo, en la línea de producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., ha sido determinante para lograr una mejora en la eficiencia, es decir se ha mejorado en un 3% (valor real obtenido de los datos tomados como pre-test y post-test), a partir de un mejor uso de herramientas, realización de actividades y compromiso de colaboradores. Es por ello se ha logrado reducir el número de actividades de 18 a 12 y el tiempo estándar de 28.46 minutos a 25.09 minutos (3.38 minutos).
- Se concluye que la aplicación de la metodología del estudio de trabajo, en la línea de producción de vendas elásticas, en la empresa Karifran S.A.C., ha sido de carácter beneficioso para mejorar la eficacia, mejorando hasta en un 9% (valor real obtenido de los datos tomados como pre-test y post-test), en lo que respecta a la producción programada y a la producción real que producen las operarias, las cuales han tenido una mejora 288 unidades diarias aproximadamente.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Luego de culminar la presente investigación y haber logrado demostrar que, mediante la aplicación de la metodología del estudio de trabajo, se logra incrementar la productividad, se aconseja realizar las siguientes actividades en la empresa y para futuras investigaciones:

- En la medición de tiempos que se realice, se aconseja que las operarias no se percaten que están siendo evaluadas para evitar la variación de su ritmo de trabajo de tal manera de obtener un tiempo similar al que utilizan para realizar sus actividades diariamente.
- Se debe continuar con los trabajos de capacitación y entrenamiento de los colaboradores, para controlar de forma óptima la ejecución de las mejoras propuestas y los resultados obtenidos, de esta manera involucrará al personal en la mejora de la productividad. Como motivación a los colaboradores, se sugiere agregar un programa de incentivos al personal que labora en la empresa, de esa forma se comprometerán con el cumplimiento de objetivos implantados.
- Para este tipo de trabajo, es necesario concientizar a todas las operarias el uso correcto de su uniforme con sus gorros, mascarillas, uniforme manga larga y zapatos de trabajo, ya que la utilización adecuada de su uniforme es un punto a tomar en cuenta para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura. Debido a que evitan la contaminación de los productos terminados por parte de partículas del ambiente exterior.



## **VII. REFERENCIAS**

ALOMOTO, Nelson. Estudio de tiempos y movimientos del proceso productivo para el diseño de un plan de producción en la sección hornos rotativos de la empresa Industria Metálica Cotopaxi. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ecuador, Universidad Técnica de Cotopaxi: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2014.

ALZATE, N. y SÁNCHEZ, J. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “Clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2013.

ARANA, José. Aplicación de técnicas de estudio de trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú, Universidad Católica de Santa María: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2015.

ARENAS, José. Control de tiempos y Productividad. 1a. ed. España. Thomson Ediciones, 2005. 111 p. ISBN: 84-283-26

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación. 6. Caracas: Episteme, 2012. pág. 143. ISBN: 9800785299.

BRAVO, Juan. Productividad basada en la gestión de procesos. Chile: Editorial Evolución S.A., 2014. 72pp.

ISBN: 9789567604258

CHASE, Richard y JACOBS, Robert. Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. [ed.] Ana Laura Delgado Rodríguez y María Teresa Zapata Terrazas. 13. Ciudad de México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2011. pág. 810. ISBN: 978-607-15-1004-4.

CÉSPEDES, Nikita, LAVADO, Pablo y RONDÁN, Nelson. Productividad en el Perú: Medición, determinantes e implicancias. 14ava ed. Perú: Universidad del Pacífico, 2016. 322 pp.

ISBN: 9789972573569

CRUELLES, José. Productividad Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. Barcelona: Editorial Marcobo, 2013. 620pp.

ISBN: 9788426718785

CRUELLES, José. Mejora de métodos y Tiempos de fabricación. 1a. ed. México. Alfaomega, 2013. 314 p.

ISBN: 978-607-707-614-8

FERNANDEZ, Ricardo. La mejora de la productividad en la pequeña y media empresa. Primera. San Vicente (Alicante): Club universitario, 2010. pág. 28.

ISBN: 9788484549789.

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. 2ªed. Madrid: McGraw Hill, 1998. 459pp.

ISBN: 970101698X

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos. Para la mediana empresa. México: Trillas, 2011.

ISBN: 9786071707338.

GAVIRIA, Gian. Optimización de Tiempos y Movimientos para incrementar la productividad de activación de cuentas en el departamento de poderes del Banbif, San Isidro 2015. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú, Universidad César Vallejo: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2015.

GUITIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. [ed.] Marcela Rocha. 3. México: Mc Granw Hill, 2010. pág. 400.

ISBN: 9786071511485.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología para la investigación. 6ta ed. México: Editorial the McGraw-Hill, 2014.

ISBN: 978145622396

HUERTAS, Rubén. Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas. Barcelona: Editorial Metodología 20, 2015. 257pp.

ISBN: 9788447539147

Indicadores de efectividad y eficacia. MEJIA, Alberto. Medellín - Colombia: La estrella del conocimiento, s.f., Documentos Planning, pág. 4.

INTRODUCCIÓN a la ingeniería industrial 2da ed. por Gabriel Baca [et al.]. México: Grupo editorial patria, 2014. 371 pp.

ISBN: 9786074389197

JACINTO, Isabel. Estudio de tiempos y movimientos del proceso de cocción para incrementar la productividad en la empresa ladrillos Delta S.A., Lurigancho 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú, Universidad César Vallejo: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2016.

KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo. 4ta ed. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1996. 517 pp.

ISBN:9223071089

KRAJEWKI, Lee , RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Gestión de Operaciones: procesos y cadenas de valor. Octava. Montgomery: Prentice Hall, 2008. ISBN: 0131697390 - 9780131697393.

MARTÍNEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio de trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia, Universidad Autónoma de Occidente de Colombia: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2013.

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2 ed. México: Pearson Education, 2000. 352pp.

ISBN: 9684444680

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. 12da ed. México: Editorial the McGraw-Hill, 2009. 615pp.

ISBN: 9789701069622

ORGANIZACIÓN Internacional del Trabajo. Mejore su negocio: El recurso humano y la productividad. Ginebra: Departamento de empresas, 2016. 124pp.

ISBN: 9789223311377

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos: Movimientos y tiempos. 2<sup>da</sup> ed. Colombia: Editorial ECOE Ediciones, 2016. 380 pp. ISBN: 9789587713428

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuántica. 2. Caracas: s.n., 2006. pág. 116.

ISBN: 9802734454.

PEDRO, Marina. Estudios de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). México, Universidad Nacional Autónoma de México: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2015.

PROKOPENKO, Joseph. LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD. 1. Ginebra: Impreso en Suiza, 1989. pág. 333.

ISBN 92-2-305901-1.

REVISTA estudios económicos [En línea]. Lima: BCRP, 2016 [Fecha de consulta: 28 de junio del 2016]. Disponible en [www. Bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos.html](http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos.html).

ROBLES, Pilar y DEL CARMEN, Manuela. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de octubre de 2017.] <http://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juiciode-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada>. ISBN: 16996569.

RODRIGUEZ, David, VALLDEORIILA, Jordi. Metodología de la investigación. 1. Barcelona: Eureka Media, SL, 2009.

ROMERO, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú, Universidad César Vallejo: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2017.

SÁNCHEZ, Brian. Estudio del Trabajo en la Línea de Producción de Platos al Wok para Incrementar la Productividad en el Restaurante Bambú – Independencia 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú, Universidad César Vallejo: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2017.

ULCO, Claudia. Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industria Art Print. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú, Universidad César Vallejo: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2015.

USTATE, Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia, Universidad Nacional de Colombia: Facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, 2017.

VARA, Arístides. Pasos para elaborar una tesis. Lima: Macro EIRL, 2015.  
ISBN: 9786123043117.

## **VIII. ANEXOS**



## ANEXO 1: Tabla de Suplementos - OIT

### 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4

### 2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4	4	45
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
<b>D. Mala iluminación</b>				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
			<b>F. Concentración intensa</b>	
			Trabajos de cierta precisión	0 0
			Trabajos precisos o fatigosos	2 2
			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5 5
			<b>G. Ruido</b>	
			Continuo	0 0
			Intermitente y fuerte	2 2
			Intermitente y muy fuerte	5 5
			Estridente y fuerte	
			<b>H. Tensión mental</b>	
			Proceso bastante complejo	1 1
			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4 4
			Muy complejo	8 8
			<b>I. Monotonía</b>	
			Trabajo algo monótono	0 0
			Trabajo bastante monótono	1 1
			Trabajo muy monótono	4 4
			<b>J. Tedio</b>	
			Trabajo algo aburrido	0 0
			Trabajo bastante aburrido	2 1
			Trabajo muy aburrido	5 2

ANEXO 2: Reporte del control de tiempos en la producción- pretest

Karifran S.A.C.	REGISTRO																							Fecha de emisión				
	PRODUCCIÓN DE VENDAS ELÁSTICAS																											
	TIEMPO ESTÁNDAR- Pre test																											
Proceso	Medida de venda elástica																							I. Prom	Val.	T.N.	Sup.	Estándar
	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30							
Tendido y Corte	4.47	4.47	4.44	4.43	4.46	4.45	4.43	4.45	4.42	4.48	4.49	4.48	4.43	4.48	4.42	4.43	4.42	4.43	4.48	4.44	4.43	4.45	0.95	4.23	0.15	4.86		
Remallado	3.43	3.37	3.39	3.45	3.43	3.40	3.43	3.39	3.35	3.35	3.35	3.38	3.38	3.36	3.35	3.36	3.34	3.35	3.35	3.34	3.34	3.38	0.95	3.21	0.11	3.56		
Piqueteado	3.50	3.50	3.48	3.37	3.52	3.42	3.46	3.47	3.48	3.43	3.47	3.45	3.47	3.35	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.43	3.43	3.44	0.95	3.27	0.15	3.76		
Enrollado	4.38	4.29	4.41	4.27	4.36	4.45	4.57	4.54	4.49	4.38	4.43	4.51	4.49	4.49	4.49	4.47	4.38	4.51	4.42	4.50	4.29	4.43	0.95	4.21	0.11	4.68		
Etiquetado	3.00	3.42	3.53	3.38	3.25	3.17	3.12	3.50	3.35	3.47	3.33	3.47	3.58	3.42	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.32	0.95	3.15	0.11	3.50		
Envasado	2.83	2.75	2.80	2.75	2.85	2.77	2.78	2.73	2.75	2.75	2.78	2.75	2.78	2.75	2.77	2.73	2.70	2.75	2.75	2.68	2.75	2.76	0.95	2.62	0.15	3.02		
Sellado	2.25	2.83	2.80	2.75	2.92	2.33	2.68	2.97	2.42	2.02	2.77	2.75	2.78	2.73	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.65	0.95	2.52	0.11	2.80		
Empacado	2.17	2.25	2.23	2.17	2.35	2.07	2.12	2.52	2.83	2.23	2.08	2.15	2.20	2.08	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.19	0.95	2.08	0.11	2.31		
Tiempo totales	26.03	26.88	27.09	26.57	27.13	26.05	26.58	27.57	27.09	26.10	26.71	26.93	27.12	26.66	26.40	26.36	26.22	26.41	26.37	26.36	26.20	Total				28.46		













ANEXO 3: Reporte individual de tiempos en la producción (Minutos) – Pretest

Proceso	Tiempo en minutos																22 días trabajados				
	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30
<b>Tendido y Corte</b>																					
Maria Polo	4.33	4.33	4.35	4.37	4.42	4.37	4.32	4.38	4.33	4.38	4.45	4.42	4.35	4.38	4.33	4.37	4.35	4.35	4.37	4.35	4.33
Luz Salhuana	4.60	4.60	4.53	4.50	4.50	4.53	4.55	4.52	4.50	4.58	4.53	4.55	4.50	4.57	4.50	4.48	4.48	4.50	4.58	4.53	4.52
Promedio	4.47	4.47	4.44	4.43	4.46	4.45	4.43	4.45	4.42	4.48	4.49	4.48	4.43	4.48	4.42	4.43	4.42	4.43	4.48	4.44	4.43
<b>Remallado</b>																					
Blanca Ruiz	3.40	3.33	3.37	3.42	3.37	3.37	3.37	3.33	3.33	3.33	3.30	3.33	3.33	3.32	3.32	3.33	3.30	3.30	3.32	3.28	3.32
Johana Mendoza	3.47	3.40	3.42	3.48	3.48	3.43	3.48	3.45	3.37	3.37	3.40	3.42	3.43	3.40	3.38	3.38	3.38	3.40	3.38	3.40	3.37
Promedio	3.43	3.37	3.39	3.45	3.43	3.40	3.43	3.39	3.35	3.35	3.35	3.38	3.38	3.36	3.35	3.36	3.34	3.35	3.35	3.34	3.34
<b>Piqueteado</b>																					
Juana Mesía	3.48	3.50	3.45	3.38	3.55	3.40	3.43	3.48	3.48	3.42	3.48	3.47	3.47	3.35	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.40	3.37
Shopia Escalante	3.52	3.50	3.52	3.35	3.48	3.43	3.48	3.45	3.48	3.43	3.45	3.43	3.47	3.35	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.48
Promedio	3.50	3.50	3.48	3.37	3.52	3.42	3.46	3.47	3.48	3.43	3.47	3.45	3.47	3.35	3.41	3.41	3.41	3.41	3.41	3.43	3.43
<b>Enrollado</b>																					
Flor Ramos	4.22	4.17	4.22	4.23	4.22	4.20	4.32	4.28	4.28	4.25	4.30	4.22	4.32	4.30	4.37	4.33	4.30	4.37	4.37	4.33	4.23
Rosa Chavez	4.35	4.32	4.28	4.25	4.33	4.50	4.55	4.58	4.48	4.30	4.45	4.50	4.50	4.52	4.52	4.50	4.42	4.57	4.38	4.48	4.28
Zulema Fuertes	4.40	4.27	4.53	4.28	4.38	4.40	4.58	4.50	4.50	4.45	4.42	4.52	4.48	4.47	4.47	4.43	4.35	4.45	4.45	4.52	4.30
Promedio	4.38	4.29	4.41	4.27	4.36	4.45	4.57	4.54	4.49	4.38	4.43	4.51	4.49	4.49	4.49	4.47	4.38	4.51	4.42	4.50	4.29
<b>Etiquetado</b>																					
Carmen Borda	3.00	3.42	3.53	3.38	3.25	3.17	3.12	3.50	3.35	3.47	3.33	3.47	3.58	3.42	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23
<b>Envasado</b>																					
Nathaly Roque	2.83	2.75	2.80	2.75	2.85	2.77	2.78	2.73	2.75	2.75	2.78	2.75	2.78	2.75	2.77	2.73	2.70	2.75	2.75	2.68	2.75
<b>Sellado</b>																					
Jaime Escalante	2.25	2.83	2.80	2.75	2.92	2.33	2.68	2.97	2.42	2.02	2.77	2.75	2.78	2.73	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67
<b>Empacado</b>																					
Nadia Zuñiga	2.17	2.25	2.23	2.17	2.35	2.07	2.12	2.52	2.83	2.23	2.08	2.15	2.20	2.08	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07

ANEXO 4: Reporte individual de tiempos en la producción (minutos y segundos) – Pretest

Karifran S.A.C.	Reporte del control de tiempos individual en la producción - pre test																												Mes: Abril														
Proceso	Tiempos en minutos y segundos																												21 días trabajados														
	2		3		4		5		6		9		10		11		12		13		16		17		18		19		20		23		24		25		26		27		30		
	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	
<b>Tendido y Corte</b>																																											
María Polo	4	20	4	20	4	21	4	22	4	25	4	22	4	19	4	23	4	20	4	23	4	27	4	25	4	21	4	23	4	20	4	22	4	21	4	21	4	22	4	21	4	20	
Luz Salhuana	4	36	4	36	4	32	4	30	4	30	4	32	4	33	4	31	4	30	4	35	4	32	4	33	4	30	4	34	4	30	4	29	4	29	4	30	4	35	4	32	4	31	
Promedio																																											
<b>Remallado</b>																																											
Blanca Ruiz	3	24	3	20	3	22	3	25	3	22	3	22	3	22	3	20	3	20	3	20	3	18	3	20	3	20	3	19	3	19	3	20	3	18	3	18	3	19	3	17	3	19	
Johana Mendoza	3	28	3	24	3	25	3	29	3	29	3	26	3	29	3	27	3	22	3	22	3	24	3	25	3	26	3	24	3	23	3	23	3	23	3	24	3	23	3	24	3	22	
Promedio																																											
<b>Piqueteado</b>																																											
Juana Mesía	3	29	3	30	3	27	3	23	3	33	3	24	3	26	3	29	3	29	3	25	3	29	3	28	3	28	3	21	3	22	3	22	3	22	3	22	3	22	3	24	3	22	
Shopia Escalante	3	31	3	30	3	31	3	21	3	29	3	26	3	29	3	27	3	29	3	26	3	27	3	26	3	28	3	21	3	27	3	27	3	27	3	27	3	27	3	27	3	29	
Promedio																																											
<b>Enrollado</b>																																											
Flor Ramos	4	13	4	10	4	13	4	14	4	13	4	12	4	19	4	17	4	17	4	15	4	18	4	13	4	19	4	18	4	22	4	20	4	18	4	22	4	22	4	20	4	14	
Rosa Chavez	4	21	4	19	4	17	4	15	4	20	4	30	4	33	4	35	4	29	4	18	4	27	4	30	4	30	4	31	4	31	4	30	4	25	4	34	4	23	4	29	4	17	
Zulema Fuertes	4	24	4	16	4	32	4	17	4	23	4	24	4	35	4	30	4	30	4	27	4	25	4	31	4	29	4	28	4	28	4	26	4	21	4	27	4	27	4	31	4	18	
Promedio																																											
<b>Etiquetado</b>																																											
Carmen Borda	3	0	3	25	3	32	3	23	3	15	3	10	3	7	3	30	3	21	3	28	3	20	3	28	3	35	3	25	3	14	3	14	3	14	3	14	3	14	3	14	3	14	
<b>Envasado</b>																																											
Nathaly Roque	2	50	2	45	2	48	2	45	2	51	2	46	2	47	2	44	2	45	2	45	2	47	2	45	2	47	2	45	2	46	2	44	2	42	2	45	2	45	2	41	2	45	
<b>Sellado</b>																																											
Jaime Escalante	2	15	2	50	2	48	2	45	2	55	2	20	2	41	2	58	2	25	2	1	2	46	2	45	2	47	2	44	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	
<b>Empacado</b>																																											
Nadia Zuñiga	2	10	2	15	2	14	2	10	2	21	2	4	2	7	2	31	2	50	2	14	2	5	2	9	2	12	2	5	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	
















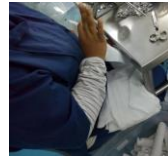












ANEXO 5: Standard Work – Tendido y Corte

KARIFRAN S.A.C.							
STANDARD WORK : VENDAS ELÁSTICAS							
TENDIDO Y CORTE							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS	
1	Coger tejido y estirarlo.	 Mano	Tener en cuenta que el tejido se encuentre por el mismo lado y estirados.		Trabajo manual	1. Sanitizar sus manos antes de coger tejido. 2. Colocar las tiras en la misma cara.	00:45
2	Verificar las tiras limpias y al derecho.	 Mano	Mover las tiras una por una.		Trabajo manual de inspección visual.	1. Ubicar manchas y defectos en las tiras del tejido y retirarlas como merma.	00:10
3	Colocar tejido sobre la mesa.	 Pesa de sujeción	Colocar tejido sobre la mesa.		Especificación del largo 1.33m - 1.38	1. Mesa y pesa sanitizada. 2. Colocar de manera uniforme las tiras sobre la mesa metálica.	01:00
4	Cortar tejido.	 Tijera metálica	Realizar el corte de las tiras.		Especificación del largo estirado 4.11m - 5.03m	1. Tijera Sanitizada. 2. Realizar corte uniforme .	00:15
5	Armado de paquete de tiras.	 Merma	Contar, separar y amarrar paquete.		Trabajo Manual	1. Contar tiras según la medida. 2. Separar del resto. 3. Amarrar correctamente.	01:30
6	Traslado al remallado.	 Mano	Trasladar paquetes al área de remallado.		Traslado	1. Dejar paquete en recipiente del remallado.	00:10













ANEXO 6: Standard Work – Remallado y Piqueteado

KARIFRAN S.A.C.							
STANDARD WORK : VENDAS ELÁSTICAS							
REMALLADO							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS	
1	Verificar que los hilos de costura y remalle se encuentren enhebrados correctamente.	 Pinzas	Templar hilos		Pinzas	1. Sanitizar pinzas. 2. Verificar la colocación adecuada de los hilos.	00:15
2	Coger un paquete de tiras y colocarlo sobre el mueble de la máquina remalladora.	 Mano	Acercar paquete a la remalladora		Trabajo manual	1. Sanitizar manos. 2. Colocar paquete con las puntas de las tiras hacia la remalladora.	00:10
3	Remallar en cadena dejando la menor cantidad de hilos entre tiras de venda elástica.	 Remalladora	Remallar las puntas de las tiras.		Remalladora Marca KANSAI SPECIAL	1. Remallar seguido sin dejar mucho espacio entre tiras. 2. Trabajar siempre por la cara o derecho del tejido.	03:10
PIQUETEADO							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS	
1	Coger extremo de las tiras	 Mano	Coger los extremos de las tiras salientes del remallado		Trabajo manual	1. Sanitizar manos. 2. Coger las tiras salientes con una mano.	00:10
2	Piqueteado	 Tijeras	Utilizar las tijeras para cortar los hilos que unen las tiras		Tijeras	1. Tijeras sanitizadas 2. Piquetear sin cortar el remallado de las tiras.	03:00
3	Sacudir el paquete	 Mano	Remallar las puntas de las tiras.		Trabajo manual	1. Sacudir el paquete de dos a tres veces.	00:10
4	Trasladar paqueteal área del enrollado,	 Mano	Dejar paquete en tacho izquierdo.		Traslado con cuidado	1. Colocar paquete en el tacho izquierdo del área del enrollado	00:10

ANEXO 7: Standard Work – Enrollado












KARIFRAN S.A.C. <b>STANDARD WORK : VENDAS ELÁSTICAS</b> 							
         							
ENROLLADO							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS	
1	Coger y colocar paquete de tiras.	  Tijeras	Coger paquete del recipiente izquierdo y colocarlo sobre sus piernas.		Trabajo manual	1. Sanitizar sus manos. 2. Colocar sobre sus piernas. 3. Cortar el amarre del paquete.	00:30
2	Coger tira	 Mano	Coger una unidad y estirla para separarla del paquete.		Trabajo manual	1. Estirar con cuidado. 2. Visualizar que no existan desperfectos.	00:10
3	Enrollar paquete	  Motor familiar.	Coger, enrollar y engrapar las tiras.		Motor familiar 220 v. Ejes de acero inoxidable.	1. Ingresar tira por el eje mayor y entre ambos ejes. 2. Hacer un dobléz de 10cm. 3. Enrollar de manera uniforme sin extremos laterales salidos. 4. Colocar la	03:10
4	Colocar grapa	  Grapas	Enganchar la grapa en el rollo de venda para asegurar su forma.		Trabajo manual	1. grapas del taper sanitizado. 2. Engrampar en la mitad y extremos, según la medida. 3. Manejar con cuidado.	00:10
5	Verificar correcto enrollado y engrampado	  Mano	Verificar la uniformidad de los extremos de la venda y el correcto engrampado.		Trabajo de verificación visual y manual	1. Revisión cuidadosa.	00:10
6	Dejar rollos en el recipiente.	  Recipiente	Colocar la venda enrollada y engrapada en el tacho derecho		Recipiente de plástico.	1. Sanitizar tachos.	00:05

ANEXO 8: Standard Work – Etiquetado, envasado y sellado

KARIFRAN S.A.C.							
STANDARD WORK : VENDAS ELÁSTICAS							
ETIQUETADO, ENVASADO Y SELLADO							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN		ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS
1	Coger recipiente y trasladarlo a la mesa de trabajo	  Mano	Coger recipiente derecho del enrollado y trasladarlo a la mesa de		Trabajo manual	1. Trasladar con cuidado y sin que este en la capacidad máxima.	00:15
2	Etiquetado	  Goma	Coger etiqueta y goma para etiquetar la venda elástica.		Goma de barra	1. Sanitizar manos. 2. Utilizar adecuadamente la goma. 3. Etiquetar en el medio del ancho de la venda.	03:00
3	Envasado	  Manga de polietileno	Colocar la venda etiquetada dentro de la manga de polietileno.		Cortar 1m de manga y colocar 12 unidades.	1. Sanitizar manos. 2. Cortar 1.50 m aprox. De manga de polietileno.	04:10
4	Sellado	  Selladora manual	Sellar en los extremos de la manga de polietileno encajando la venda elástica.		Selladora Manual Marca OPALUX	1. Sanitizar manos. 2. Sellar sin dejar aberturas.	03:20
5	Dejar unidades envasadas en el recipiente	  Recipiente	Colocar la venda envasada en el recipiente.		Recipiente de plástico.	1. Sanitizar tachos.	00:05



## ANEXO 9: Empacado

KARIFRAN S.A.C.						
STANDARD WORK : VENDAS ELÁSTICAS						
EMPACADO						
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS CLAVE	TIEMPOS
1	Coger tacho de vendas selladas.	 Recipiente	Llevar el tacho de las vendas selladas a la mesa de trabajo. 	Trabajo manual	1. Transportar sin llegar a capacidad máxima del recipiente.	00:05
2	Empacar	 Bolsa de Polietileno	Acomodar las vendas dentro de la bolsa de polietileno. 	Medida 16"x24"x 2	1. Sanitizar las manos. 2. Contar la cantidad acomodada según la medida.	02:00
		 Cinta de embalaje	Sellar la bolsa con cinta de embalaje.	Trabajo manual	1. Verificar que este bien sellada la bolsa.	00:05
3	Llenado de etiqueta de identificación de paquete	 Lapicero azul	Colocar el nombre de la operaria encargada de realizar ese empaque. 	Trabajo manual	1. Verificar que la etiqueta corresponda al lote producido. 2. Letra legible.	00:10
4	Colocar la etiqueta al paquete.	 Cinta de embalaje	Pegar la etiqueta de identificación en la parte externa del paquete a uno de los límites. 	Trabajo manual	1. Pegado uniforme.	00:05
6	Traslado al área de producto terminado	 Mano	Trasladar paquetes al área de producto terminado. 	Traslado	1. Armar columnas de 12 paquetes.	00:05















ANEXO 15 Reporte del control de tiempos en la producción- POSTEST

	<b>REGISTRO</b>																							Fecha de emisión
	<b>PRODUCCIÓN DE VENDAS ELÁSTICAS</b>																							
	<b>TIEMPO ESTÁNDAR -Post test</b>																							

Proceso	Medida de venda elástica																					Tiempo Prome.	Val.	T.N.	Sup.	Tiempo Estándar
	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	25	26	27	28					
Tendido y Corte	4.38	4.30	4.23	4.15	4.03	3.85	3.79	3.68	3.63	3.59	3.54	3.48	3.41	3.38	3.36	3.31	3.29	3.29	3.30	3.28	3.29	3.64	0.95	3.46	0.15	3.98
Remallado	3.45	3.40	3.42	3.38	3.35	3.31	3.26	3.23	3.18	3.22	3.18	3.14	3.15	3.13	3.11	3.11	3.10	3.09	3.09	3.10	3.08	3.21	0.95	3.05	0.11	3.39
Piqueteado	3.53	3.48	3.48	3.48	3.44	3.42	3.40	3.38	3.38	3.35	3.32	3.30	3.30	3.29	3.27	3.23	3.21	3.22	3.20	3.20	3.21	3.34	0.95	3.17	0.15	3.65
Enrollado	4.38	4.34	4.28	4.30	4.27	4.25	4.24	4.26	4.22	4.17	4.15	4.08	4.04	3.97	3.93	3.91	3.87	3.83	3.81	3.79	3.81	4.09	0.95	3.89	0.11	4.31
Etiquetado	3.33	3.35	3.37	3.30	2.30	2.28	2.25	2.20	2.25	2.22	2.18	2.15	2.12	2.08	2.00	2.00	2.02	2.00	2.02	2.00	2.00	2.35	0.95	2.24	0.11	2.48
Envasado	2.83	2.75	2.80	2.75	2.70	2.67	2.62	2.53	2.55	2.50	2.42	2.37	2.33	2.33	2.33	2.30	2.25	2.25	2.25	2.23	2.25	2.48	0.95	2.35	0.15	2.71
Sellado	2.50	2.58	2.63	2.52	2.45	2.47	2.28	2.23	2.25	2.22	2.17	2.13	2.12	2.05	2.08	2.08	2.08	2.03	2.08	2.08	2.08	2.24	0.95	2.13	0.11	2.37
Empacado	2.17	2.25	2.23	2.20	2.18	2.17	2.17	2.17	2.15	2.08	2.07	2.05	2.05	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.09	0.95	1.99	0.11	2.21
Tiempo totales	26.58	26.46	26.43	26.08	24.72	24.41	24.01	23.67	23.61	23.34	23.03	22.70	22.52	22.23	22.08	21.94	21.82	21.72	21.75	21.69	21.73	Total				25.09

ANEXO 16 Reporte individual de tiempos en la producción en minutos – POSTEST

Proceso	Tiempo en minutos																	21 días trabajados			
	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	25	26	27	28
<b>Tendido y Corte</b>																					
Maria Polo	4.33	4.27	4.20	4.08	3.97	3.72	3.70	3.65	3.58	3.55	3.50	3.45	3.38	3.33	3.33	3.28	3.25	3.25	3.25	3.23	3.25
Luz Salhuana	4.43	4.33	4.25	4.22	4.08	3.98	3.88	3.70	3.67	3.63	3.58	3.50	3.43	3.42	3.38	3.33	3.33	3.33	3.35	3.33	3.33
Promedio	4.38	4.30	4.23	4.15	4.03	3.85	3.79	3.68	3.63	3.59	3.54	3.48	3.41	3.38	3.36	3.31	3.29	3.29	3.30	3.28	3.29
<b>Remallado</b>																					
Blanca Ruiz	3.42	3.37	3.40	3.37	3.33	3.28	3.25	3.20	3.17	3.18	3.17	3.12	3.13	3.10	3.05	3.03	3.03	3.00	3.00	3.03	3.00
Johana Mendoza	3.48	3.43	3.43	3.40	3.37	3.33	3.27	3.25	3.20	3.25	3.20	3.17	3.17	3.17	3.17	3.18	3.17	3.18	3.18	3.17	3.17
Promedio	3.45	3.40	3.42	3.38	3.35	3.31	3.26	3.23	3.18	3.22	3.18	3.14	3.15	3.13	3.11	3.11	3.10	3.09	3.09	3.10	3.08
<b>Piqueteado</b>																					
Juana Mesía	3.50	3.47	3.45	3.42	3.37	3.37	3.35	3.33	3.37	3.33	3.30	3.27	3.28	3.25	3.20	3.17	3.17	3.18	3.17	3.15	3.17
Shopia Escalante	3.55	3.50	3.50	3.55	3.52	3.47	3.45	3.42	3.40	3.37	3.33	3.33	3.32	3.33	3.33	3.30	3.25	3.25	3.23	3.25	3.25
Promedio	3.53	3.48	3.48	3.48	3.44	3.42	3.40	3.38	3.38	3.35	3.32	3.30	3.30	3.29	3.27	3.23	3.21	3.22	3.20	3.20	3.21
<b>Enrollado</b>																					
Flor Ramos	4.25	4.22	4.20	4.23	4.20	4.17	4.17	4.15	4.08	4.08	4.00	3.97	3.92	3.87	3.83	3.78	3.75	3.75	3.75	3.73	3.75
Rosa Chavez	4.37	4.33	4.27	4.28	4.25	4.25	4.25	4.28	4.23	4.17	4.17	4.13	4.08	3.98	3.95	3.92	3.88	3.83	3.83	3.80	3.83
Zulema Fuertes	4.40	4.35	4.28	4.32	4.28	4.25	4.23	4.23	4.20	4.17	4.13	4.03	4.00	3.95	3.90	3.90	3.85	3.83	3.78	3.78	3.78
Promedio	4.38	4.34	4.28	4.30	4.27	4.25	4.24	4.26	4.22	4.17	4.15	4.08	4.04	3.97	3.93	3.91	3.87	3.83	3.81	3.79	3.81
<b>Etiquetado</b>																					
Carmen Borda	3.33	3.35	3.37	3.30	2.30	2.28	2.25	2.20	2.25	2.22	2.18	2.15	2.12	2.08	2.00	2.00	2.02	2.00	2.02	2.00	2.00
<b>Envasado</b>																					
Nathaly Roque	2.83	2.75	2.80	2.75	2.70	2.67	2.62	2.53	2.55	2.50	2.42	2.37	2.33	2.33	2.33	2.30	2.25	2.25	2.25	2.23	2.25
<b>Sellado</b>																					
Jaime Escalante	2.50	2.58	2.63	2.52	2.45	2.47	2.28	2.23	2.25	2.22	2.17	2.13	2.12	2.05	2.08	2.08	2.08	2.03	2.08	2.08	2.08
<b>Empacado</b>																					
Nadia Zuñiga	2.17	2.25	2.23	2.20	2.18	2.17	2.17	2.17	2.15	2.08	2.07	2.05	2.05	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00



ANEXO 17 Reporte individual de tiempos en la producción en minutos y segundos – POSTEST

Karifran S.A.C.	Reporte del control de tiempos individual en la producción - post test																								Mes: Setiembre																					
	Tiempos en minutos y segundos																								21 días trabajados																					
Proceso	3		4		5		6		7		10		11		12		13		14		15		17		18		19		20		21		24		25		26		27		28					
	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg				
<b>Tendido y Corte</b>																																														
Maria Polo	4	20	4	16	4	12	4	5	3	58	3	43	3	42	3	39	3	35	3	33	3	30	3	27	3	23	3	20	3	20	3	17	3	15	3	15	3	15	3	14	3	15				
Luz Salhuana	4	26	4	20	4	15	4	13	4	5	3	59	3	53	3	42	3	40	3	38	3	35	3	30	3	26	3	25	3	23	3	20	3	20	3	20	3	21	3	20	3	20				
Promedio																																														
<b>Remallado</b>																																														
Blanca Ruiz	3	25	3	22	3	24	3	22	3	20	3	17	3	15	3	12	3	10	3	11	3	10	3	7	3	8	3	6	3	3	3	2	3	2	3	0	3	0	3	0	3	2	3	0		
Johana Mendoza	3	29	3	26	3	26	3	24	3	22	3	20	3	16	3	15	3	12	3	15	3	12	3	10	3	10	3	10	3	11	3	10	3	11	3	11	3	11	3	10	3	10	3	10		
Promedio																																														
<b>Piqueteado</b>																																														
Juana Mesía	3	30	3	28	3	27	3	25	3	22	3	22	3	21	3	20	3	22	3	20	3	18	3	16	3	17	3	15	3	12	3	10	3	10	3	11	3	10	3	10	3	9	3	10		
Shopia Escalante	3	33	3	30	3	30	3	33	3	31	3	28	3	27	3	25	3	24	3	22	3	20	3	20	3	19	3	20	3	20	3	18	3	15	3	15	3	14	3	15	3	15	3	15		
Promedio																																														
<b>Enrollado</b>																																														
Flor Ramos	4	15	4	13	4	12	4	14	4	12	4	10	4	10	4	9	4	5	4	5	4	0	3	58	3	55	3	52	3	50	3	47	3	45	3	45	3	45	3	45	3	44	3	45		
Rosa Chavez	4	22	4	20	4	16	4	17	4	15	4	15	4	15	4	17	4	14	4	10	4	10	4	8	4	5	3	59	3	57	3	55	3	53	3	50	3	50	3	50	3	48	3	50		
Zulema Fuertes	4	24	4	21	4	17	4	19	4	17	4	15	4	14	4	14	4	12	4	10	4	8	4	2	4	0	3	57	3	54	3	54	3	51	3	50	3	47	3	47	3	47	3	47		
Promedio																																														
<b>Etiquetado</b>																																														
Carmen Borda	3	20	3	21	3	22	3	18	2	18	2	17	2	15	2	12	2	15	2	13	2	11	2	9	2	7	2	5	2	0	2	0	2	1	2	0	2	1	2	0	2	0	2	0		
<b>Envasado</b>																																														
Nathaly Roque	2	50	2	45	2	48	2	45	2	42	2	40	2	37	2	32	2	33	2	30	2	25	2	22	2	20	2	20	2	20	2	18	2	15	2	15	2	15	2	14	2	15	2	15		
<b>Sellado</b>																																														
Jaime Escalante	2	30	2	35	2	38	2	31	2	27	2	28	2	17	2	14	2	15	2	13	2	10	2	8	2	7	2	3	2	5	2	5	2	5	2	2	2	5	2	5	2	5	2	5		
<b>Empacado</b>																																														
Nadia Zuniga	2	10	2	15	2	14	2	12	2	11	2	10	2	10	2	10	2	9	2	5	2	4	2	3	2	3	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0

ANEXO 18 Matriz de consistencia

Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	<b>Variable independiente: Estudio de trabajo</b>
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.?	Determinar si la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.	La aplicación del estudio de trabajo mejorará la productividad en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.	
Problema específico 1	Objetivo específico 1	Hipótesis específica 1	
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.?	Determinar si la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.	La aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficiencia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.	<b>Variable Dependiente: Productividad</b>
Problema específico 2	Objetivo específico 2	Hipótesis específica 2	
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.?	Determinar si la aplicación del estudio de trabajo puede mejorar la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.	La aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficacia en la producción de vendas elásticas de la empresa Karifran S.A.C.	

ANEXO 19 Evidencia de nueva distribución

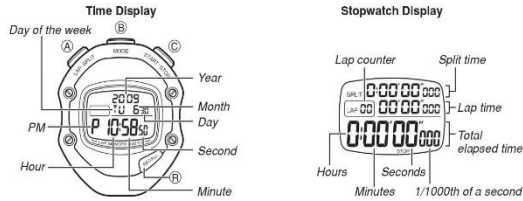


# ANEXO 20 Cronómetro

MA0809-EA

## CASIO® HS-70W

### ENGLISH



- A sticker is affixed to the glass of this stopwatch when you purchase it. Be sure to remove the sticker before using the stopwatch.
- Depending on its model, the configuration of your stopwatch may differ somewhat from that shown in the illustration.

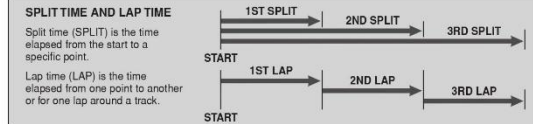
#### OPERATING PRECAUTIONS

- A battery is installed at the factory. Have it replaced by a CASIO distributor at the first sign of low power (dim display).
- Do not use or store this stopwatch in areas exposed to temperature extremes, strong magnetism, strong vibration, or strong impact.
- Heat can shorten battery life and cause malfunction. Keep the stopwatch away from heaters and direct sunlight when using it.
- Never try to take the stopwatch apart. Doing so can cause malfunction.
- To clean the stopwatch, use a soft, dry cloth or a cloth moistened in a solution of water and a mild neutral detergent. Wring out all excess moisture from the cloth. Never use thinner, benzene, alcohol or other similar agents.
- Be sure to keep all user documentation handy for future reference.

CASIO COMPUTER CO., LTD. assumes no responsibility for any loss, or any claims by third parties that may arise through the use of this stopwatch.

#### GENERAL GUIDE

- (C) button .... Starts and stops timing.
- (B) button .... Toggles between the current time and stopwatch screens.
- (A) button .... Performs lap/split and reset operation (stopwatch beeps).
- (R) button .... Recalls lap/split time records and total elapsed time.



#### USING THE STOPWATCH

The stopwatch beeps to signal (C) and (A) button operations.

##### Working range

The total elapsed time and split time display is limited to 9 hours 59 minutes 59.999 seconds. Lap time display is limited to 59 minutes 59.999 seconds. Thereafter it will be reset and started again. The lap counter starts from 1 to 99 and repeats from 0. While the stopwatch is reset to all zeros, holding down the (A) button will toggle the lower display area between display of lap time and split time.

##### NORMAL TIME

	START	STOP	RESET
CHART	0	(a)	
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(A)
DISPLAY	00:00.00 P 10:58:50	00:130.00 P 10:58:50	00:130.00 P 10:58:50

##### NET TIME

	START	STOP	START	STOP	RESET
CHART	0	(a)	(a)	(a+b)	
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(C)	(C)	(A)
DISPLAY	00:00.00 P 10:58:50	00:130.00 P 10:58:50	00:00.00 P 10:58:50	00:240.00 P 10:58:50	00:240.00 P 10:58:50

After stopping a net time operation by pressing (C), you can resume it by pressing (C) again.

#### LAP/SPLIT TIMES

	START	1ST LAP	2ND LAP	3RD LAP	STOP	RESET		
CHART	0	a	(a)	b	(a+b)	c	(a+b+c)	(t)
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)		
DISPLAY	00:00.00 P 10:58:50	00:120.00 P 10:58:50	00:250.00 P 10:58:50	00:415.00 P 10:58:50	00:550.00 P 10:58:50	00:550.00 P 10:58:50		

#### MULTIPLE FINISHING TIMES

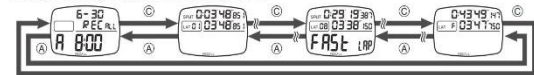
Example: To record the times of 100 different runners.

	START	1ST RUNNER FINISHES	2ND RUNNER FINISHES	99TH RUNNER FINISHES	100TH RUNNER FINISHES	RESET
CHART						
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)
DISPLAY	00:00.00 P 10:58:50	00:24.00 P 10:58:50	00:27.00 P 10:58:50	00:34.00 P 10:58:50	00:34.00 P 10:58:50	00:34.00 P 10:58:50

#### USING THE RECALL MODE

- You can use the recall mode to view data in stopwatch memory.
- There is enough memory to store a total of up to 200 records, divided between two record groups of 100 each. If you record 100 times, the 100th time will not be stored in memory until you reset the stopwatch to all zeros.
- Starting a new stopwatch elapsed time operation will cause the older of the two record groups to be deleted automatically in order to make room for a new group of records.
- There is also a FAST LAP record that displays the fastest lap from among all of the lap times currently in memory.
- Record 1 (the newest record) will always be displayed first whenever you press the (A) button to switch from the Stopwatch Mode to the Recall Mode.
- In the Recall Mode, each press of the (B) button will toggle the display between record group 1 and record group 2.
- Lap time records in memory can be recalled while an elapsed time operation is in progress or stopped.
- Memory records are cleared whenever a new Stopwatch Mode elapsed time operation is stored by pressing the (C) button after pressing the (A) button to reset the stopwatch to all zeros.

Holding down the (C) or (A) button scrolls at high speed.



#### SETTING THE CURRENT TIME AND DATE

- In the Timekeeping Mode, hold down (R) for about two seconds.
  - Press (C) on a time signal to correct the seconds.
  - Flashing setting can be changed. Press (B) to move the flashing.
- 
- Use (C) (+) and (A) (-) to change the flashing setting.
    - Holding down the (C) or (A) button scrolls at high speed.
  - Press (R) to exit the setting mode.
  - Year digits can be set up to the year 2099.
- 12/24-hour Timekeeping**  
In the Timekeeping Mode, press (C) to toggle between 12-hour and 24-hour timekeeping.

#### Beeper On/Off

In the Timekeeping Mode, hold down the (A) button for about two seconds to toggle the beeper on or off.

#### Auto Return

The stopwatch returns to the Timekeeping Mode if left unused for a few minutes.

#### CARE OF YOUR STOPWATCH

- This stopwatch is water resistant up to five bars (atmospheres), which means you can use it in the rain or in areas where splashing water is present.
- Never, however, operate the buttons of the stopwatch while it is immersed in water.
- You should have the rubber seal that keeps out water and dust replaced every 2 to 3 years.
- Should moisture appear inside the stopwatch, have it checked immediately by your dealer or a CASIO distributor.

#### SPECIFICATIONS

Accuracy at a normal temperature (TIME): ±30 seconds per month (STOPWATCH): 99.9988%

##### Display capacity:

- Time Display: Hour, minutes, seconds, am/pm, year, month, day and day of the week
- Calendar system: Pre-programmed until the year 2099
- Stopwatch Display: (Total elapsed time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds (Lap time display) 59 minutes 59.999 seconds (Split time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds

Measuring unit: 1/1000 second

Measuring modes: Net time, lap time, split time, 1st-100th place time, lap counter (up to 99)

Memory capacity: 2 sets of 100 records each

Battery: One lithium battery (type: CR2032)

Approx. 5 years continuous operation on type CR2032 (includes an average of 30 presses of button per day.)

Operating Temperature: 0°C to 40°C (32°F to 104°F)